

Бобылев Максим Романович,
*аспирант кафедры частно-правовых (цивилистических наук) Московского
университета им. А.С. Грибоедова, магистр права Московского
государственного университета им. М.В. Ломоносов по направлению
«Интеллектуальные права, искусственный интеллект и цифровые
технологии»*

ДОГОВОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИИ: УМНЫЕ КОНТРАКТЫ

Аннотация

Объект исследования - общественные отношения, которые возникают при создании и исполнении договорных конструкций с применением технологий искусственного интеллекта. Предмет исследования - умные контракты как особая договорная конструкция, интегрирующая алгоритмы ИИ для автоматизации, анализа и адаптации договоров. Цель работы - раскрыть правовую и техническую сущность умных контрактов в системе договорных конструкций, а также построить простейшую модель искусственного интеллекта, демонстрирующую возможность автоматизированной оценки исполнения договорных условий. Представлено авторское определение договорной конструкции. Выделены признаки умного контракта как цифровой договорной конструкции. Предложена классификация способов включения ИИ в такие конструкции. Разработан и апробирован программный прототип на Python, иллюстрирующий работу предсказательной модели в составе смарт-контракта. С правовой точки зрения подобные гибридные договорные конструкции ставят вопросы о пределах ответственности алгоритма, доказывании дефектов программного кода и валидности «волеизъявления», выраженного машинным решением.

Ключевые слова: умный контракт, искусственный интеллект, договорная конструкция, смарт-контракт, машинное обучение, автоматизация договоров, блокчейн.

Contractual structures using AI: Smart Contracts

Abstract

The object of research is the social relations that arise during the creation and execution of contractual structures using artificial intelligence technologies. The subject of the research is smart contracts as a special contractual structure that integrates AI algorithms for automation, analysis and adaptation of contracts. The purpose of the work is to reveal the legal and technical essence of smart contracts in the system of contractual structures, as well as to build the simplest model of artificial intelligence, demonstrating the possibility of automated assessment of the fulfillment of contractual conditions. The author's definition of the contractual structure is presented. The features of a smart contract as a digital contractual structure are highlighted. A classification of the ways of including AI in such constructions is proposed. A Python software prototype has been developed and tested, illustrating the operation of a predictive model as part of a smart contract. From a legal point of view, such hybrid contractual constructions raise questions about the limits of the algorithm's responsibility, the proof of defects in the program code, and the validity of the "will" expressed by the machine solution.

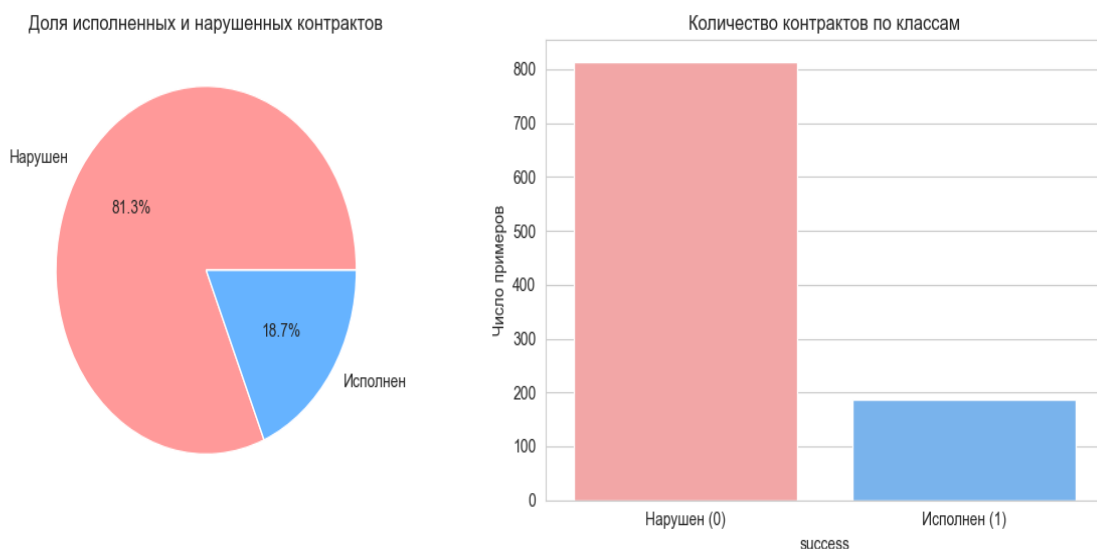
Key words: smart contract, artificial intelligence, contractual structure, smart contract, machine learning, contract automation, blockchain.

Основная часть

В цивилистике под договорной конструкцией понимается правовая модель, объединяющая совокупность взаимосвязанных элементов договора (субъекты, объект, права и обязанности, ответственность) в единую юридическую форму, предназначенную для достижения определённой экономической цели [1], [2], [3]. Договорная конструкция задаёт своего рода «каркас» соглашения, определяя порядок заключения, изменения и прекращения обязательств, а также механизмы защиты сторон и традиционно такие конструкции оформляются текстом на естественном языке и это порождает проблемы неоднозначности толкования. Умный контракт (англ. smart contract) представляет собой цифровую договорную конструкцию, в

которой условия соглашения записаны на языке программирования и автоматически исполняются распределённой средой (как правило, блокчейном) при наступлении заранее заданных обстоятельств [4], [5]. Юридически умный контракт может рассматриваться как способ фиксации и реализации воли сторон, а технически - как самовыполняющийся код. Ключевые признаки умного контракта: 1. детерминированность; 2. неизменность после развёртывания; 3. автоматизация расчётов; 4. отсутствие необходимости в посредниках [6], [7]. Но классический умный контракт лишён гибкости и не учитывает неполноту контрактации, что открывает дорогу интеграции искусственного интеллекта.

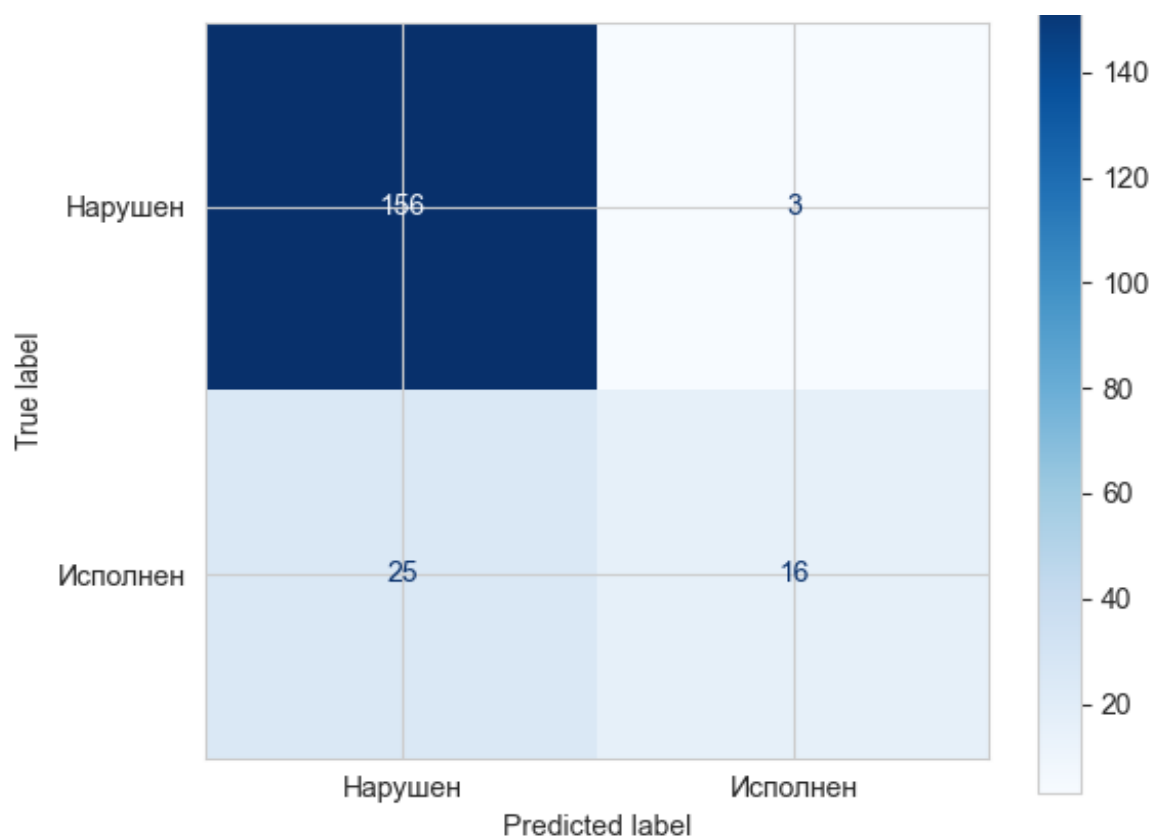
Искусственный интеллект может быть встроен в договорную конструкцию умного контракта на нескольких уровнях: 1) интерпретация внешних данных (например, анализ текста оферты или рыночных индикаторов с помощью NLP-моделей); 2) предиктивная аналитика (оценка вероятности нарушения обязательств контрагентом); 3) адаптивное управление условиями (корректировка параметров договора в ответ на изменяющуюся среду с использованием обучающихся агентов с подкреплением. Для демонстрации умного контракта мы реализуем базовый предиктивный компонент, который по набору признаков сделки предсказывает, будет ли умный контракт исполнен надлежащим образом. Такой модуль может служить выполнять прогностическую функцию в более сложной блокчейн-системе. Модель обучается на синтетических данных и позволяет получить численные метрики качества, важные для оценки надёжности ИИ-расширения договорной конструкции - рисунок1



Источник: разработано автором

Рисунок 1 Характеристика целевой функции

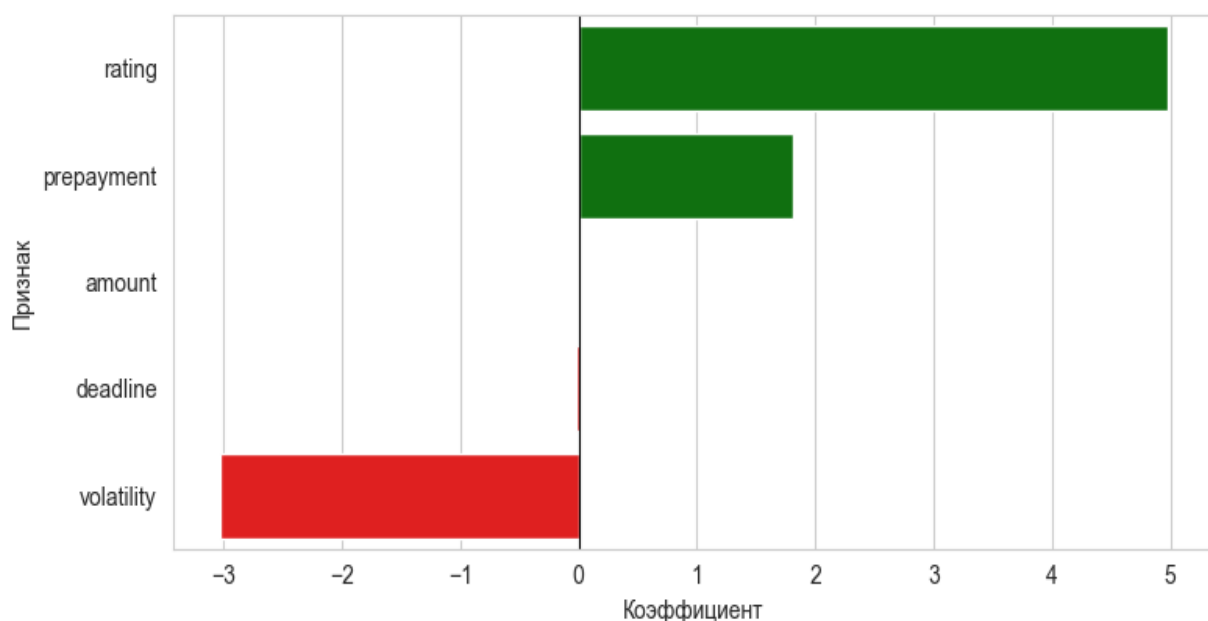
На рисунке 1 отчётливо виден сильный дисбаланс классов: лишь около 19% синтетических контрактов были успешно исполнены, тогда как 81% завершились нарушением и такая диспропорция отражает реальную ситуацию, при которой добросовестное поведение контрагентов в высокорискованных средах оказывается скорее исключением, и любая предсказательная модель должна быть особенно чувствительной к обнаружению потенциальных нарушителей. Именно это качество демонстрирует матрица ошибок, представленная на рисунке 2.



Источник: разработано автором

Рисунок 2 Матрица ошибок модели ИИ

Модель логистической регрессии достигает точности 86% и показывает крайне высокую полноту для класса «Нарушен», а 98%, что означает, что практически все контракты, которые обречены на срыв, будут заблаговременно идентифицированы, что критически важно для минимизации рисков кредитора или стороны, предоставляющей исполнение первой, но цена такой «настороженности» - это низкая полнота для класса «Исполнен» (39%), когда модель перестраховывается и помечает многие надёжные сделки как подозрительные, о чём свидетельствуют 25 ложноположительных срабатываний. В коммерческой логике смарт-контракта такая асимметрия может быть оправдана, поскольку пропуск реального нарушения влечёт более тяжёлые последствия, нежели дополнительная проверка благонадёжного партнёра, но баланс можно улучшить, изменяя порог классификации или применяя более сложные алгоритмы – рисунок 3.



Источник: разработано автором

Рисунок 3 Влияние признаков на предсказание исполнения контракта

Рисунок 3 раскрывает именно содержательную сторону принятия решения искусственным интеллектом, мы видим, что положительные коэффициенты логистической регрессии закреплены за рейтингом контрагента и наличием предоплаты и чем они выше, тем вероятнее исполнение договора. Отрицательное влияние оказывают: 1. сумма контракта; 2. волатильность рынка (крупные сделки в нестабильной среде чаще приводят к нарушениям). Особо интересно, что срок исполнения в данной модели получил слабый отрицательный вес, т. е. длительные обязательства несколько рискованнее, но его вклад не является доминирующим и такой профиль признаков соответствует интуитивным экономическим представлениям и говорит о том, что даже линейная модель способна уловить значимые закономерности. Полученные оценки важности признаков могут служить основой для автоматического скоринга в смарт-контракта, когда при превышении порогового значения вероятности неисполнения код может блокировать транзакцию, требовать дополнительное обеспечение или переключаться на альтернативного контрагента, не прибегая к внешнему арбитражу.

Заключение

Интеграция компонентов искусственного интеллекта позволяет преодолеть изначальную жёсткость смарт-контрактов, добавляя им способность к прогнозированию и адаптации, так реализованный прототип на Python с использованием логистической регрессии продемонстрировал точность 86% при выявлении нарушителей на уровне 98%, что подтверждает практическую возможность встраивания предиктивного ИИ-оракула в договорную среду. Выявленный дисбаланс классов и умеренная полнота для положительного исхода указывают на необходимость дальнейшего совершенствования моделей через ансамблирование, калибровку порогов и использование репутационных данных из распределённых реестров. С правовой точки зрения подобные гибридные договорные конструкции ставят вопросы о пределах ответственности алгоритма, доказывании дефектов программного кода и валидности «волеизъявления», выраженного машинным решением, но уже сейчас можно утверждать, что договорная конструкция, подкреплённая искусственным интеллектом, формирует новое качество договорных отношений.

Список литературы

1. Гринь, О. С. Правовая конструкция смарт-контракта: юридическая природа и сфера применения / О. С. Гринь, Е. С. Гринь, А. В. Соловьев // Lex Russica (Русский закон). – 2019. – № 8(153). – С. 51-62. – DOI 10.17803/1729-5920.2019.153.8.051-062. – EDN TWHUNW.

2. Горбачев, С. А. О специальных договорных конструкциях и их месте в системе Гражданско-правовых договоров / С. А. Горбачев // Вестник Российской правовой академии. – 2020. – № 3. – С. 107-114. – DOI 10.33874/2072-9936-2020-0-3-107-114. – EDN YQIIQR.

3. Карпычев, В. Ю. Смарт-контракт: перспективы роботизации договорного права / В. Ю. Карпычев, М. В. Карпычев // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2019. – № 2(46). – С. 104-109. – DOI 10.24411/2078-5356-2019-10217. – EDN WVWMLD.

4. Усачев Е. Г. Смарт-контракт как разновидность договора в электронной форме //Закон и право. – 2025. – №. 2. – С. 197-201.- DOI 10.24412/2073-3313-2025-2-197-201

5. Майоров А. А. Смарт-контракт как новый способ заключения договора //Вестник Университета имени ОЕ Кутафина. – 2022. – №. 4 (92). – С. 143-150.- DOI: 10.17803/2311-5998.2022.92.4.143-150

6. Гармашев М. А. Смарт-контракт как договор. Виды, способы заключения и совершения, проблемы исполнения //Legal Bulletin. – 2023. – Т. 8. – №. 2. – С. 77-87.

7. Хайруллин, В. А. Экономико-правовое развитие рыночных механизмов в России / В. А. Хайруллин, Я. М. Клявлиная // Евразийский юридический журнал. – 2015. – № 1(80). – С. 202-203. – EDN TIIEDH.

References

1. Grin, O. S. The legal construction of a smart contract: the legal nature and scope of application / O. S. Grin, E. S. Grin, A.V. Soloviev // Lex Russica (Russian Law). – 2019. – № 8(153). – Pp. 51-62. – DOI 10.17803/1729-5920.2019.153.8.051-062. – EDN TWHUNW.

2. Gorbachev, S. A. On special contractual structures and their place in the system of Civil law contracts / S. A. Gorbachev // Bulletin of the Russian Law Academy. - 2020. – No. 3. – pp. 107-114. – DOI 10.33874/2072-9936-2020-0-3-107-114. – EDN YQIIQP.

3. Karpychev, V. Y. Smart contract: prospects of robotization of contract law / V. Y. Karpychev, M. V. Karpychev // Legal science and practice: Bulletin of the Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia. – 2019. – № 2(46). – Pp. 104-109. – DOI 10.24411/2078-5356-2019-10217. – EDN WVWMLD.

4. Usachev E. G. Smart contract as a type of contract in electronic form //Law and law. – 2025. – №. 2. – Pp. 197-201.- DOI 10.24412/2073-3313-2025-2-197-201

5. Mayorov A. A. Smart contract as a new way of concluding a contract //Bulletin of the O. E. Kutafin University. – 2022. – №. 4 (92). – Pp. 143-150.- DOI: 10.17803/2311-5998.2022.92.4.143-150

6. Garmashev M. A. Smart contract as a contract. Types, methods of conclusion and commission, problems of execution //Legal Bulletin. – 2023. – Vol. 8. – No. 2. – pp. 77-87.

7. Khairullin, V. A. Economic and legal development of market mechanisms in Russia / V. A. Khairullin, Ya. M. Klyavlina // Eurasian Law Journal. – 2015. – № 1(80). – Pp. 202-203. – EDN TIIEDH.