



УДК 004.912

DOI 10.52575/2687-0932-2022-49-2-394-402

Автоматизация обработки юридических документов на примере правового сопровождения издательской деятельности: задачи и перспективные технологии

Котов А.А.

Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр
Российской академии наук (СПб ФИЦ РАН),
Россия, 14-я линия В.О., д. 39, г. Санкт-Петербург, 199178
E-mail: alexanderkotovspb@gmail.com

Аннотация. Деятельность субъектов в правовом русле предполагает знание требований публичных актов и их регулярных изменений. Непрерывное развитие действующей законодательной базы актуализирует внедрение средств автоматизации сопровождения правовой деятельности юридических и физических лиц. Цифровая трансформация документооборота дает возможность реализации методов искусственного интеллекта для автоматической пакетной обработки текстов с целью повышения скорости верификации юридических документов на соответствие действующим нормативно-правовым актам. По результатам исследования проведен анализ истории развития технологий автоматизации правовой деятельности, определены ключевые перспективные информационные технологии: автоматическая обработка текста, машинный перевод, интеллектуальный анализ данных, визуализация данных. Предложены классификации существующих типов нормативно-правовых документов, способов их анализа и подходов к автоматизации юридической деятельности, а также существующих информационно-аналитических компьютерных систем для правового сопровождения документооборота.

Ключевые слова: юриметрика, правовая кибернетика, вычислительное право, лигалтех, автоматизация издательской деятельности

Для цитирования: Котов А.А. 2022. Автоматизация обработки юридических документов на примере правового сопровождения издательской деятельности: задачи и перспективные технологии. Экономика. Информатика, 49(2): 394–402. DOI 10.52575/2687-0932-2022-49-2-394-402

Automating the Processing of Legal Documents on the Example of Legal Support for Publishing: Tasks and Promising Technologies

Alexander A. Kotov

St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences
39, 14th Line V.O., St. Petersburg, 199178, Russia
E-mail: alexanderkotovspb@gmail.com

Abstract. The activity of subjects in the legal field requires knowledge of the requirements of public acts and their regular changes. Continuous development of the current legal framework requires the introduction of automation tools to support the legal activities of legal entities and individuals. Digital transformation of document management provides an opportunity to implement artificial intelligence methods for automatic batch processing of texts, in order to increase the speed of verification of legal documents for compliance with current laws and regulations. According to the results of the study, an analysis of the history of development of technologies for automating legal activities was carried out and key prospective information technologies were identified: automatic text processing, machine translation, data mining, data visualization. The classification of existing types of normative legal documents, methods of their analysis and approaches to the automation of legal activity, as well as existing information-analytical computer systems for legal support of document flow were proposed.

Keywords: jurimetrics, legal cybernetics, computational law, legal tech, publishing, legal activities automation



For citation: Kotov A.A. 2022. Automating the Processing of Legal Documents on the Example of Legal Support for Publishing: Tasks and Promising Technologies. Economics. Information technologies, 49(2): 394–402 (in Russian). DOI 10.52575/2687-0932-2022-49-2-394-402

Введение

Рост числа нормативных правовых актов, повсеместный переход на электронный документооборот приводит к тому, что процесс верификации полнотекстовых документарных форм договоров на соответствие действующей законодательной базе создает повышенный запрос средств автоматизации. Применение электронно-цифровой подписи позволяет отказаться от документарных форм, но проверка изложенных в документах положений, зачастую повторяющихся и односложных, по-прежнему во многом производится юристами-экспертами в определенных предметных областях. С постоянным изменением содержания публичных актов возникают риски установления противоречивых требований, увеличения времени для их анализа, обновления и формирования на их основе частных актов. Фактически для участников договора, как одной из форм частного акта, больший интерес представляют риски, которые могут возникнуть из-за его подписания и реализации содержащихся в нём положений. Таким образом, модельно-алгоритмическое обеспечение автоматизации договорной деятельности должно способствовать минимизации правовых рисков для его сторон за счет повышения юридической грамотности генерируемых частных актов на основе анализа доступных источников информации, выявления противоречий и визуализации в форме пригодной для восприятия не только юристу предметной области.

Теоретическое осмысление процесса автоматизации правовой сферы началось в середине прошлого века. Одни из первых исследований в данной сфере были проведены Ли Лу-вингером, который ввёл понятие «юриметрика» («jurimetrics») для изучения правовой сферы посредством количественных методов [Loevinger, Lee, 1949]. По мнению автора, юриметрика должна стать следующим шагом в развитии права, посредством которого будут преодолены противоречия, существующие в данной сфере общественного знания, как это произошло с многими естественными науками. Согласно его позиции, юриметрика должна заниматься такими вопросами как количественный анализ поведения сторон в суде, применение коммуникационных и информационных наук к юридическим высказываниям, использование математической логики в праве, извлечение информации из правовых баз при помощи цифровых и технических средств, калькуляция правовой предсказуемости [Loevinger, Lee, 1961]. Рассматривая проблематику применения математики к праву, автор полагал, что она должна сделать более точными юридические заключения по конкретным вопросам, в которых анализируются юридические риски. Затем они могут быть проанализированы в электронном виде с помощью компьютерных технологий, чтобы установить степень согласованности (т. е. центральной тенденции) и противоречивости (т. е. дисперсии) среди прецедентов, соответствия (т. е. корреляции) между данным делом и множеством прецедентов. Помимо этого, автор обратил внимание на то, что наука в любом случае не предоставит ответа на вопрос о том, какой из нескольких конкурирующих интересов важнее, т. к. наука не присваивает социальные или этические ценности. Наука может предоставить данные, на основании которых можно сделать социальные или этические суждения, но принятие решения останется за человеком. Более того, даже в отношении данных и принципов, которые наука может предложить, не будет абсолютной уверенности, т. к. научные данные изложены в статистических терминах и вероятностях, а абсолюты являются антинаучными [Loevinger, Lee, 1961].

Более детально вопрос истории развития legal tech рассмотрен в русскоязычной литературе. В исследовании Грачевой А.В. подробно рассматриваются исторические вопросы становления правовой информатики [Грачева, 2019]. В исследовании Трофимова и Мецкера более детально рассмотрены исследования и эксперименты, которые были проведены для использования компьютерных методов и систем в изучении, анализе и моделировании право-



вой информации [Трофимов, Мецкер, 2020]. При этом в обоих исследованиях не затрагиваются вопросы становления дисциплины «Law & Economics», в рамках которой впервые были применены вычислительные методы, метрики для анализа правовых норм и чьи результаты по сей день используются даже судьями, например, Верховного суда США. Также оба исследования недостаточно подробно рассматривают результаты исследований, которые провел Лии Лувингер. Кроме того, в обоих исследованиях не рассмотрено такое направление как «Вычислительное право» («computational law»), которое в последнее время набирает популярность, о чем свидетельствует наличие курсов по данной тематике в рамках Массачусетского университета (MIT) [Loevinger, Lee, 1949].

Анализируя идеи Лии Лувингера, Ганс Франкен утверждал, что юриметрика должна заниматься применением вычислительных методов к юридической проблематике только при теоретической проработке и на основе четко установленных этических и политических принципов [Franken, 1982; Franken, 1983]. Для этих целей он предложил применить положения теории кибернетических систем, так как данная наука шире, чем применение лишь количественных методов. На наш взгляд, данная мысль является справедливой, т. к. право представляет систему из общеобязательных правил поведения и состоит из массы элементов, подсистем, связей и взаимодействий, которые постоянно меняются – в некоторых случаях право можно рассматривать как стохастическую крупномасштабную систему [Шková, Пка, 2016]. Кроме того, данная система обладает свойством круговой причинно-следственной связи, в связи с чем кибернетические методы могут быть применены к следующим процессам:

- Законодательный процесс – посредством проектирования систем управления.
- Правосудие – посредством использования нечеткой логики.
- Государственное и региональное управление – кибернетические методы, реализованные для экономики и менеджмента.
- Хранение и поиск юридической информации в базах данных.

В развитии указанных направлений равноценный вклад внесли ученые из СССР [Керимов], Германии, Италии, США [Jon Bing Computers and law: some beginnings].

Например, в Советском Союзе развивались следующие направления правовой информатики и кибернетики: автоматизация дактилоскопической экспертизы; создание специального языка в области информационного права; алгоритмизация юридического процесса доказывания; автоматизация почерковедческой экспертизы и иных видов экспертизы. Применительно к автоматизации экспертизы советские ученые достигли успеха: сотрудникам ЛГУ удалось создать экспертные системы на базе самообучающейся системы посредством рекуррентного конечно-сходящегося алгоритма решения систем неравенств [Трофимов, Мецкер, 2020], интеллектуальном анализе и моделировании правовой деятельности; провести успешные испытания автоматизированной дактилоскопической экспертизы, зарегистрировать промышленный образец на ЭВМ Минск-100 и определить в данном направлении западные страны, где только в 1969 году подход к разработке АДИС был разработан Джозефом Уэгстейном. При этом в вопросе автоматизации правотворчества посредством создания формального языка-посредника успех не был достигнут, из-за чего было признано, что кибернетика была непригодна для систематизации права. Как итог, задачи в данном направлении были редуцированы к созданию полнотекстовых поисковых систем для законодательной и судебной информации [Трофимов, Мецкер, 2020].

На сегодняшний день в рамках развития правовой информатики и кибернетики представлены различные системы, направленные на: 1) автоматизированную фиксацию правонарушений в сети Интернет; 2) автоматизированное заполнение юридических документов; 3) автоматизацию законодательного процесса; 4) автоматизацию юридической поддержки и консультирования; 5) автоматизацию деятельности правоприменительных органов; 6) автоматизацию процессов, связанных с судопроизводством.

Также отдельно следует отметить, что правовая сфера тесным образом связана с развитием сферы искусственного интеллекта. В 1980-х годах юридические рассуждения были одной из основных областей исследований ученых в области искусственного интеллекта. Многие считали, что подход, основанный на правилах – использование символической логики,

движков правил, экспертных систем и графов знаний – является наиболее перспективным путем к развитию искусственного интеллекта. Поэтому ранний исследовательский интерес в области ИИ был сосредоточен на системах, основанных на правилах («rule based approach»). Идея моделирования правового мышления и соблюдения законов с помощью такого рода технологий казалась идеальным полем для создания автономно рассуждающей машины. Но, несмотря на многочисленные исследовательские проекты, усилия не увенчались успехом. К началу 1990-х годов специалисты по искусственному интеллекту поняли, что недооценили сложность юридического мышления [Loevinger, Lee, 1961].

В рамках развития проблематики данного направления и преодоления существующих трудностей в юриметрике было создано отдельное направление – вычислительное право («computational law»), которое посвящено процессам автоматизации юридического мышления [Genesereth, 2021]. Отличительной чертой технологий данного направления является способность разрабатываемых систем применять нормативные акты к реальным или гипотетическим случаям без дополнительного участия специалистов-юристов. Системы вычислительного права предоставляют ответы, а не просто документы, и они делают это автономно [Genesereth, 2021]. Данная дисциплина уже преподается в таких крупных университетах, как MIT и Стэнфорд [Loevinger, Lee, 1949]. В качестве наиболее наглядного примера результата развития вычислительного права обычно приводят сервис TurboTax, посредством которого была автоматизирована подача налоговых деклараций. Согласно позиции Jeffery Atik и Valentin Jeutner, технологии квантовых вычислений должны усилить развитие вычислительного права в сферах «квантового превосходства», связанных с: решением проблем оптимизации, бремени доказывания и машинного обучения в праве [Atik, Jeutner, 2021].

В работе Трофимова Е.В., Мецкера О.Г [Трофимов, Мецкер, 2020] обоснованы преимущества применения информационных технологий при автоматизации юридической деятельности, такие как ресурсосбережение, повышение объективности, полноты и точности интеллектуальных результатов. В иных исследованиях по созданию компьютерных систем правотворческого и правоприменительного назначения описано использование предметно-ориентированных онтологий, методы интеллектуального анализа данных и естественного языка на массивах юридических документов с применением объектных графов [Васильев и др., 2019] и метрик частности терминов и обратной частотности документов (TF-IDF) [Metsker, Trofimov, Grechishcheva, 2020], методов машинного обучения, включая анализ временных рядов и регрессионные деревья.

Технологии автоматизации обработки юридических документов для издательской деятельности

Предметом данного исследования являются средства автоматической обработки текстовой информации и проверки соответствия правовой базе, которые будут использованы при создании технологий автоматизации обработки юридических документов. По результатам аналитического обзора существующих типов нормативных правовых документов, способов их анализа и подходов к автоматизации юридической деятельности, а также существующих информационно-аналитических компьютерных систем для правового сопровождения документооборота предлагается следующая практико-ориентированная классификация видов юридических документов на рисунке 1. Данная классификация создана на примере автоматизации правового сопровождения издательской деятельности. Новизна представленной классификации состоит в двух аспектах. Во-первых, сфокусирована предметная область – использована часть юридических документов, направленных на правовое сопровождение деятельности издателя научного журнала с точки зрения законодательства о защите интеллектуальной собственности и персональных данных. Во-вторых, в состав юридических документов (публичные акты) включены: 1) судебные решения и разъяснения правоприменительных органов, так как они могут носить нормативный или квази-нормативный характер, а значит должны учитываться при толковании положений законодательства для целей сниже-



ния правовых рисков; 2) локальные нормативные акты, под которыми в том числе понимаются учредительные документы организации, так как в них устанавливаются такие характеристики как цель деятельности организации, порядок совершения или одобрения сделок, наименование некоммерческой организации и так далее, а значит частные акты, заключаемые издателем должны соответствовать положениям, содержащимся в них для целей минимизации правовых рисков.

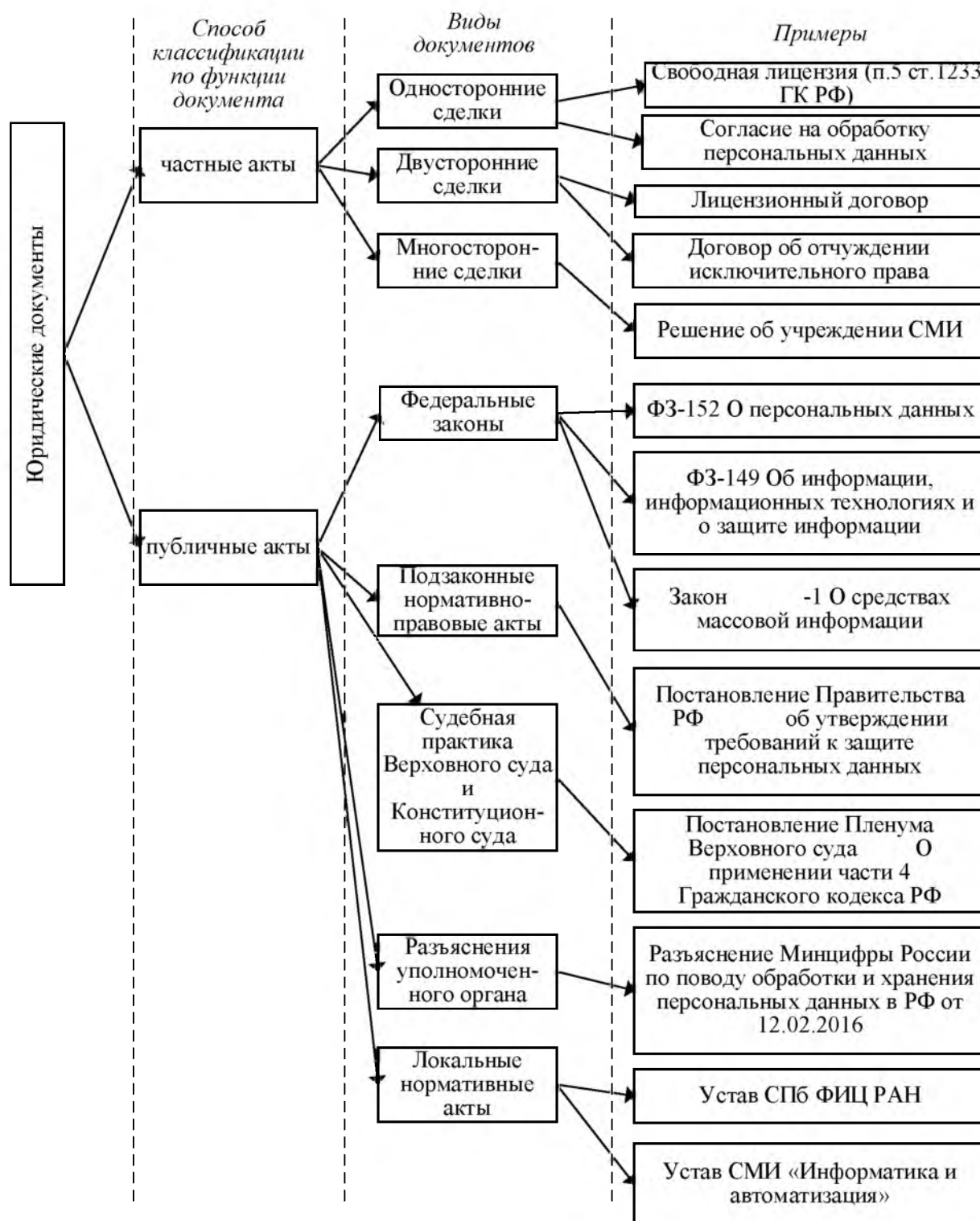


Рис. 1. Классификация юридических документов с примерами из издательской деятельности
 Fig. 1. Classification of legal documents with examples from publishing activities

В процессе создания классификации была проведена систематизация документов по их функции. Частные акты создаются для установления правовых отношений между сторонами, например, заключение лицензионного договора. Публичными актами устанавливаются предписания, посредством которых создается правопорядок, то есть набор правил, регулирующих права и обязанности субъектов права, в рамках которых они могут распоряжаться своими правами. Для целей минимизации правовых рисков мы акцентируем внимание на аспекте зависимости частных актов от публичных. При создании частных актов субъекты должны соблюдать положения публичных актов, т. е. в них не должно содержаться положений, которые противоречат последним. Публичные акты могут содержать как строго обязательные правила (императивные правила), так и правила, предусматривающие свободу усмотрения сторон (диспозитивные правила), что напрямую оказывает влияние на содержание частных актов. Публичные акты принимают уполномоченные субъекты (гос. органы, суды, организации), обладающие соответствующими полномочиями. Частные акты делятся на односторонние, двусторонние и многосторонние сделки, в зависимости от того, выражения воли скольких лиц необходимо и достаточно для их заключения. Публичные акты делятся на федеральные законы, подзаконные акты, судебную практику, разъяснения уполномоченных органов и локальные нормативные акты в зависимости от субъектов, которые приняли их.

На рисунке 2 проведен анализ наиболее актуальных задач автоматизации правовой деятельности, а также перечень ключевых информационных технологий, которые перспективно привлечь для их решения. Можно выделить три основных вида юридической деятельности: нормотворческая, судебная и договорная.

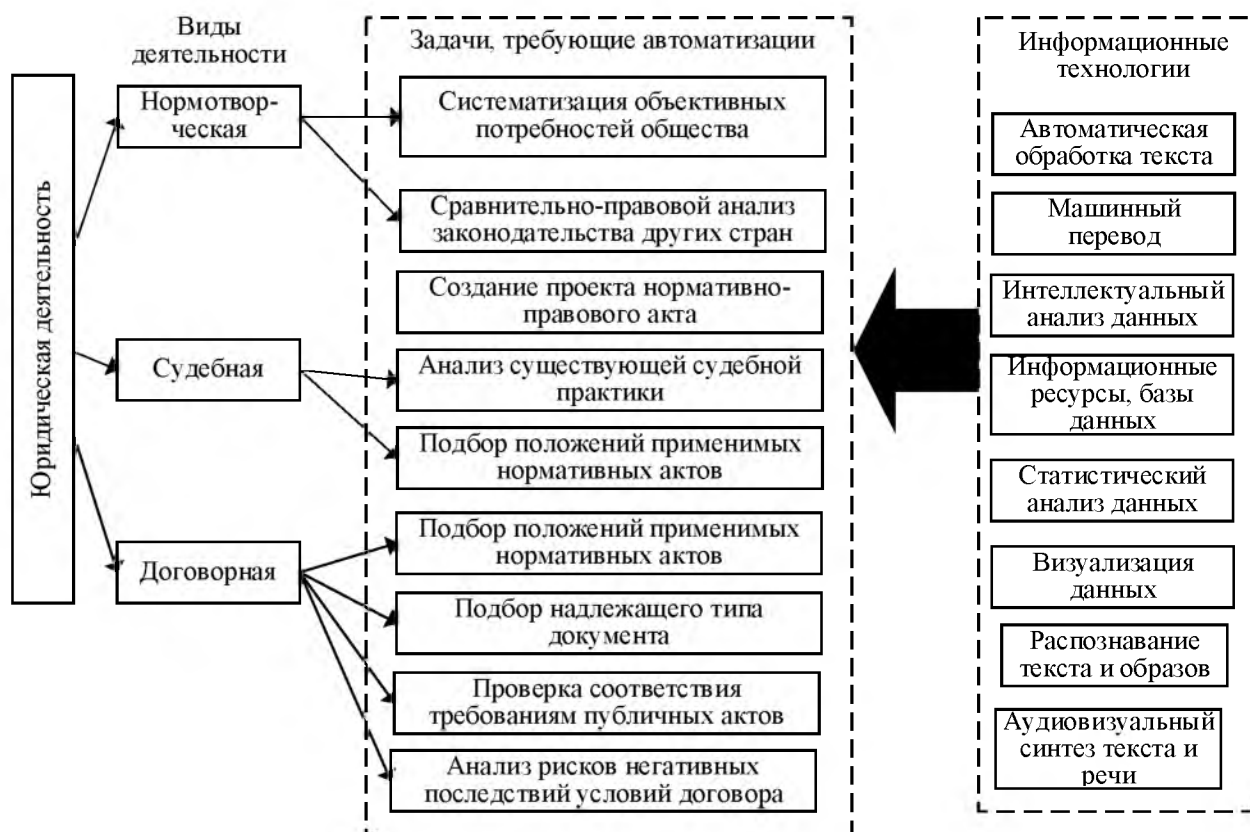


Рис. 2. Классификация задач и способов автоматизации юридической деятельности
Fig. 2. Classification of tasks and methods of automation of legal activity

Нормотворческая деятельность связана с разработкой и принятием нормативных правовых актов, посредством которых регулируется поведение всех субъектов, принадлежащих к определенному правопорядку. Судебная деятельность связана с вынесением решений по спорам, для чего, в том числе, осуществляются задачи по подбору применимых к конкрет-



ным обстоятельствам правовых норм, которые содержатся в федеральных и подзаконных актах, а также по анализу существующей судебной практики их применения. Договорная деятельность направлена на урегулирование правоотношений между сторонами, разграничению прав и обязанностей, а также поиску баланса интересов сторон. Соответствие частных актов, создаваемых в рамках договорной деятельности, публичным актам снижает риски нарушения законодательства, существенным образом уменьшает необходимость потенциального обращения в суд [Наумов, Бутримович, Котов, 2020]. В рамках данной деятельности присутствует следующий перечень задач, которые подлежат автоматизации: подбор положений применимых нормативных актов, подбор надлежащего типа документа, проверка соответствия требованиям публичных актов, а также анализ рисков негативных последствий исходя из условий договора. Этим задачам будут посвящены будущие работы. Для решения перечисленных задач могут быть использованы следующие информационные технологии: автоматическая обработка текста, машинный перевод, информационные ресурсы, базы данных, интеллектуальный анализ данных, статистический анализ данных, визуализация данных, распознавание текста и образов, аудиовизуальный синтез текста и речи.

Заключение

Таким образом, повышение степени автоматизации и скорости верификации юридических документов на соответствие действующим нормативным правовым актам с выявлением и визуализацией противоречий является актуальной научной задачей, требующей разработки модельно-алгоритмического и программного обеспечения пакетной обработки текстовых данных.

Проведенный анализ методов и программных средств автоматической обработки текстовых данных, существующих открытых реестров нормативной правовой документации, в том числе по зарубежным и отечественным публикациям показал наличие междисциплинарных задач на стыке юриспруденции и информационных технологий. Привлечение современных методов искусственного интеллекта, машинного обучения, технологий больших данных является необходимым фактором в повышении эффективности при решении задач автоматизации правовой деятельности.

Список источников

- Computational law MIT URL: <https://law.mit.edu/> (дата обращения 30.03.2022).
The legal perspective on artificial intelligence: An evolving relationship URL: <https://www.businessgoing.digital/the-legal-perspective-on-artificial-intelligence-an-evolving-relationship/> (дата обращения 20.04.2022).

Список литературы

- Васильев В.В., Грачева А.В., Родионов А.И., Блеканов И.С. 2019. Графовые методы выявления семантически значимых текстов судебных решений. Процессы управления и устойчивость, 6(1): 234–239.
- Грачева А.В. 2019. От правовой информатики до Legal Tech: история развития в России и за рубежом. ЗАКОН, (5), 56–65.
- Наумов В.Б., Бутримович Я.В., Котов А.А. 2020. Обеспечение качества правового регулирования экспериментальных правовых режимов. Российское право: образование, практика, наука. 3(117). 40–49.
- Трофимов Е.В., Мецкер О.Г. 2020. Использование компьютерных методов и систем в изучении права, интеллектуальном анализе и моделировании правовой деятельности: систематический обзор. Труды ИСП РАН. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-kompyuternyh-metodov-i-sistem-v-izuchenii-prava-intellektualnom-analize-i-modelirovanii-pravovoy-deyatelnosti> (дата обращения: 05.05.2022).
- Atik, J., Jeutner, V., Quantum Computing and Computational Law (March 21, 2021). Loyola Law School, Los Angeles Legal Studies Research Paper No. 2019-38, Jeffery Atik & Valentin Jeutner (2021): Quantum computing and computational law, Law, Innovation and Technology, DOI:



- 10.1080/17579961.2021.1977216, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3490930> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3490930>.
- Franken H., 1982. *Systeemtheorie en Rechtswetenschap. Preadvies voor de Vereniging voor Wijsbegeerte en het Recht Nederlands Tijdschrift voor Rechtsfilosofie en Rechtstheorie*.
- Franken H., 1983. "Jurist en computer: theoretische achtergronden", in A.H. de Wild and B. Eilders (eds.), *Jurist en computer* (Deventer: Kluwer).
- Genesereth, M.R. 2021. "What Is Computational Law?", *Complaw Corner, Codex: The Stanford Center for Legal Informatics*.
- Ilková V., Ilka A., 2016. *Legal Cybernetics: An Educational Perspective*, *IFAC-PapersOnLine*, 49(6):328.
- Jon Bing *Computers and law: some beginnings* P. 15–17
https://www.jus.uio.no/ifp/om/organisasjon/seri/forskning/publikasjoner/yulex/Yulex_2006.pdf
(дата обращения 20.04.2022).
- Kerimov D.A. *Cybernetics and soviet jurisprudence*. URL: <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2948&context=lcp> (дата обращения 15.04.2022).
- Loevinger, Lee, 1799. "Jurimetrics: Science and Prediction in the Field of Law" (1961). *Minnesota Law Review*. P.261. <https://scholarship.law.umn.edu/mlr/1799> (дата обращения 11.04.2022).
- Loevinger, Lee, "Jurimetrics--The Next Step Forward" (1949). *Minnesota Law Review*. 1796. URL: <https://scholarship.law.umn.edu/mlr/1796> (дата обращения 06.04.2022).
- Metsker O., Trofimov E., Grechishcheva S. 2020. *Natural language processing of Russian court decisions for digital indicators mapping for oversight process control efficiency: Disobeying a po-lice officer case*. In *Proc. of the 6th International Conference on Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia (EGOSE'2019)*, pp. 295–307.

References

- Vasiliev V.V., Gracheva, A.V., Rodionov A.I., Blekanov I.S., 2019. *Graphic methods for determining semantically significant texts of judicial decisions*. *Management Processes and Sustainability*, 6(1):234–239.
- Gracheva A.V. 2019. *From legal informatics to legal tech: history of development in Russia and abroad*. *The law*, (5), 56–65.
- Naumov V.B., Butrimovich Ja.V., Kotov A.A. 2020. *Ensuring the quality of legal regulation of experimental legal regimes*. *Russian law: education, practice, science*. 3(117). 40–49.
- Trofimov E.V., Metsker O.G. 2020. *Application of Computer Techniques and Systems in the Study of Law, Intellectual Analysis and Modeling of Legal Activity: A Systematic Review*. *Proceedings of the Institute for System Programming of the RAS (Proceedings of ISP RAS)*. 32(3): 147–170. (In Russ.) [https://doi.org/10.15514/ISPRAS-2020-32\(3\)-13](https://doi.org/10.15514/ISPRAS-2020-32(3)-13).
- Atik J., Jeutner, V., *Quantum Computing and Computational Law* (March 21, 2021). *Loyola Law School, Los Angeles Legal Studies Research Paper No. 2019-38*, Jeffery Atik & Valentin Jeutner (2021): *Quantum computing and computational law, Law, Innovation and Technology*, DOI: 10.1080/17579961.2021.1977216, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3490930> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3490930>.
- Franken H., 1982. *Systeemtheorie en Rechtswetenschap. Preadvies voor de Vereniging voor Wijsbegeerte en het Recht Nederlands Tijdschrift voor Rechtsfilosofie en Rechtstheorie*.
- Franken H., 1983. "Jurist en computer: theoretische achtergronden", in A.H. de Wild and B. Eilders (eds.), *Jurist en computer* (Deventer: Kluwer).
- Genesereth M.R. 2021. "What Is Computational Law?", *Complaw Corner, Codex: The Stanford Center for Legal Informatics*.
- Ilková V., Ilka A., 2016. *Legal Cybernetics: An Educational Perspective*, *IFAC-PapersOnLine*, 49(6):328.
- Jon Bing *Computers and law: some beginnings* P. 15–17
https://www.jus.uio.no/ifp/om/organisasjon/seri/forskning/publikasjoner/yulex/Yulex_2006.pdf
(дата обращения 20.04.2022).
- Kerimov D.A. *Cybernetics and soviet jurisprudence*. URL: <https://scholarship.law.duke.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2948&context=lcp> (date accessed 15.04.2022).
- Loevinger Lee, "Jurimetrics: Science and Prediction in the Field of Law" (1961). *Minnesota Law Review*. 1799. P.261. <https://scholarship.law.umn.edu/mlr/1799> (date accessed 11.04.2022).



- Loevinger Lee, "Jurimetrics--The Next Step Forward" (1949). *Minnesota Law Review*. 1796. URL: <https://scholarship.law.umn.edu/mlr/1796> (date accessed 06.04.2022).
- Metsker O., Trofimov E., Grechishcheva S. 2020. Natural language processing of Russian court decisions for digital indicators mapping for oversight process control efficiency: Disobeying a po-lice officer case. In Proc. of the 6th International Conference on Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia (EGOSE'2019), pp. 295–307.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Котов Александр Александрович, аспирант Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН), г. Санкт-Петербург, Россия

Alexandr A. Kotov, Postgraduate Student, St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (SPC RAS), St. Petersburg, Russia