



15. Додова З. А. Проектное финансирование: мировой опыт и перспективы для России / З. А. Додова // Инновационная экономика. – 2022. – № 2 (31). – С. 53–74.
16. Переверзева В. В. Механизм проектного финансирования при реализации инвестиционных проектов / В. В. Переверзева // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2018. – № 3 (99). – С. 24–32.
17. Вертакова Ю. В. Формирование поля ключевых компетенций в проектном менеджменте организации на основе анализа современных трансформационных процессов / Ю. В. Вертакова, Ю. И. Соколова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10, № 4. – С. 37–46.
18. Статистика продаж. Наше время // Единый ресурс застройщика. – Режим доступа: <https://erzrf.ru/news/tsb-podnyal-klyuchevuyu-stavku-do-rekordnykh-21-godovykh-grafiki>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
19. Обзор рынка // Банк России. – Режим доступа: https://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/indicator_mortgage/1023/, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
20. «В залог берется все»: чем рискуют банк и застройщик при проектном финансировании // Проектно-учебная лаборатория экономической журналистики. – Режим доступа: <https://economics.hse.ru/ecjourn/news/879380801.html>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

© Ю. И. Убогович, Н. К. Тиненкова

Ссылка для цитирования:

Убогович Ю. И., Тиненкова Н. К. Стратегическое управление стоимостью проектного финансирования жилищного строительства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2024. № 4 (50). С. 107–116.

УДК 004.047

DOI 10.52684/2312-3702-2024-50-4-116-122

**АЛГОРИТМ БЕЗОПАСНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОННОГО ГОЛОСОВАНИЯ
СОБСТВЕННИКАМИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ**

И. М. Космачева, Н. В. Давидюк, И. В. Сибикина

Космачева Ирина Михайловна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационная безопасность», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: i.kosmacheva@astu.org;

Давидюк Надежда Валерьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационная безопасность», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: davidyuknv@bk.ru;

Сибикина Ирина Вячеславовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационная безопасность», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Российская Федерация; e-mail: kaf_ib@astu.org

В статье проанализированы подходы к защите данных от подделки, утраты и утечки, возникающих в процессе электронного голосования жителями многоквартирных домов, когда часть данных по голосованию заносится в систему через посредника, а не лично собственником. В сфере жилищно-коммунального хозяйства активно внедряются информационные системы, такие как государственная информационная с поддержкой функции проведения электронных голосований, на основе которых принимаются юридически значимые решения. При этом практика таких голосований ничтожна и нет полноценных исследований угроз информационной безопасности, возникающих при использовании таких сервисов. Предлагается учитывать особенности участников или организаторов голосования на основе системы специальных показателей, значение которых сохраняется в базе данных. В работе представлен демонстрационный расчетный пример использования показателей в системе нечеткого вывода для прогнозирования вероятности угроз, возникающих в процессе голосования.

Ключевые слова: электронное голосование, информационная безопасность, нечеткое управление, угроза, жилищно-коммунальное хозяйство.

INFORMATION SECURITY THREATS IN PROGRESS ELECTRONIC VOTING OF MKD OWNERS

I. M. Kosmacheva, N. V. Davidyuk, I. V. Sibikina

Kosmacheva Irina Mikhaylovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Information Security Department, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation; e-mail: i.kosmacheva@astu.org;

Davidyuk Nadezhda Valeryevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Information Security Department, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation; e-mail: davidyuknv@bk.ru;

Sibikina Irina Vyacheslavovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Information Security Department, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation; e-mail: kaf_ib@astu.org

The article analyzes approaches to protecting data from forgery, loss and leakage that occur during the process of electronic voting by residents of apartment buildings, when part of the voting data is entered into the system through an intermediary, and not personally by the owner. In the housing and communal services sector, information systems such as the State information system Housing and Communal Services with support for the electronic voting function are being actively introduced, on the basis of which legally significant decisions are made. At the same time, the practice of such voting is insignificant and there are no full-fledged studies of information security threats that arise when using such services. It is proposed to take into account the characteristics of participants or organizers of voting based on a system of special indicators, the value of which is stored in the database. The paper presents a demonstration calculation example of using indicators in a fuzzy inference system to predict the likelihood of information security threats that arise during the voting process.

Keywords: *electronic voting, information security, unclear management, threat, housing and communal services.*

Введение

В связи с цифровизацией сферы строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) возникают новые риски [1–2], связанные с принятием решений. Решения по управлению комплексом общего имущества дома могут приниматься собственниками согласно статье 44 Жилищного кодекса Российской Федерации только на общем собрании жильцов путем голосования и при обеспечении необходимого кворума [3]. Государство планомерно развивает политику централизации данных в единой базе государственной информационной системы (ГИС) ЖКХ, для которой недавно появилось мобильное приложение веб-версии программы [2, 4, 5] с функционалом, включающим возможность проведения электронного голосования (ЭГ). Практика проведения ЭГ в многоквартирных домах (МКД) в стране практически отсутствует [5]. Очные и заочные способы проведения собраний для голосований отличаются многочисленными фальсификациями и приводят к различным злоупотреблениям недобросовестными представителями, чаще всего управляющими компаниями (УК).

УК конкурируют друг с другом, нередко случаи рейдерских захватов МКД с целью получения материальной выгоды (получения платежей от граждан по завышенным тарифам, права управления счетами по капремонту, арендой общедомового имущества и т. д.), то есть необходимо исключать возможность инсайдерских

угроз – удаления части информации, невнесения данных, изменения и т. д. Поэтому задача анализа процесса проведения электронного голосования и предложение алгоритма реализации процедуры коллективного принятия решения в системе с расчетом основных рисков информационной безопасности при голосовании является актуальной.

Публикации по данной тематике в основном затрагивают правовые вопросы и особенности технологий проведения голосования на выборах во властные структуры, что подразумевает другие методы защиты и размеры их финансирования [6–12].

При расчете риска предлагается учитывать особенности участников и организаторов голосования, что влечет за собой в дальнейшем необходимость решения задачи формирования системы специальных показателей. В работе предлагается процедура оценки вероятности угроз информационной безопасности (ИБ) для встраивания ее в систему ГИС ЖКХ для предупреждения возможных нарушений в процессе голосования.

Методы исследования

Анализ этапов процедуры проведения голосования в процессе управления многоквартирными домами

Процедура проведения общего собрания собственников (ОСС) помещений в МКД с использованием государственной информационной системы представлена на рисунке 1.

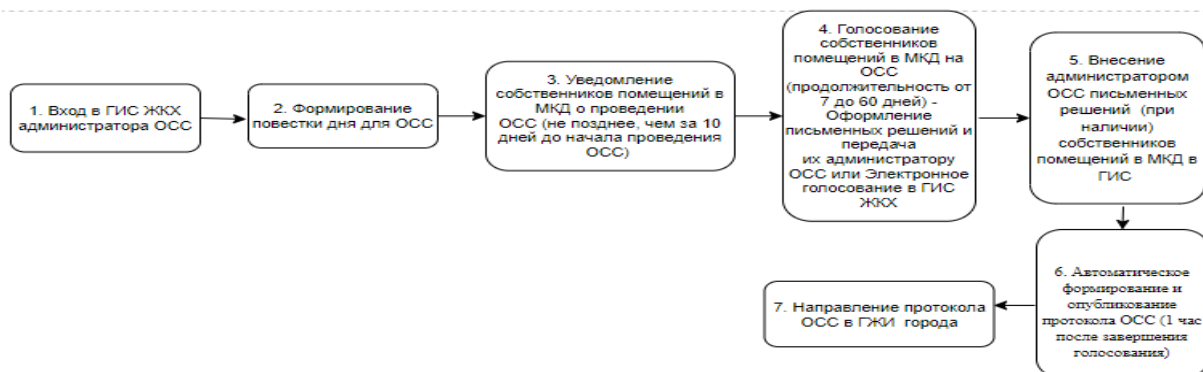


Рис. 1. Анализ процесса проведения электронного голосования

Голосованием управляет администратор, имеющий право и возможность в течение строго определенного времени вносить письменные результаты голосований в базу при условии, что некоторые жильцы по каким-то причинам не голосовали через систему (не умеют пользоваться приложением, не имеют учетной записи на портале «Госулуг» или т. п.).

Все вопросы, рассматриваемые на собрании, имеют юридические и финансовые последствия, а важность вопросов неравнозначна. Например, выбор УК для заключения договора на обслуживание дома по утвержденному тарифу или выбор кредитной организации для предоставления кредита на установку общедомовых приборов учета и т. д. могут по-разному оцениваться в зависимости от длительности и цены последствий принятого решения.

Для принятия итогового решения необходим кворум. Все результаты оформляются протоколом, который является основным, размещаемым в системе, документом, целостность которого должна быть обеспечена, как и данные бюллетеней, содержащих личную информацию участников голосования [8, 13].

При неопределенности порядка приема или отказа в размещении (загрузке) полученных от собственников документов в виде электронных образов возникают различные риски подмены, утраты, умышленного невнесения данных, ознакомление с данными голосования участника. В силу этого, наиболее вероятными являются угрозы нарушения доступности и целостности данных в информационной системе в период направления уведомлений о проведении собрания и внесения в систему результатов голосования по отдельным вопросам с участием определенных лиц в качестве администратора собрания.

Для реализации процедуры коллективного принятия решения в системе необходимо разработать алгоритм оценки рисков фальсификации

и утечки данных при голосовании на основе уровня надежности участников. Для анализа рисков предлагается использовать методы нечеткого вывода.

Выбор системы показателей и правил для прогнозирования вероятности угроз информационной безопасности во время проведения электронного голосования

В силу того, что в многоквартирных домах может проживать от нескольких десятков до нескольких тысяч граждан, а смена управляющей компании в процессе эксплуатации многоквартирных домов достаточно частое явление, их знания друг о друге, а значит и об администраторе из числа жильцов или представителе УК, либо отсутствуют, либо значительно ограничены и не точны. При этом голосование может инициировать любой собственник или управляющая компания неограниченное число раз. Без учета рейтинга надежности инициатора голосования, влияющего на безопасность обработки информации, доверие к процедуре голосования будет низким. Значит, дискредитируется сама идея коллективного управления домом с использованием современных технологий.

В системе государственных информационных систем жилищно-коммунального хозяйства может обрабатываться большой объем информации о собственниках (включая данные о задолженностях по услугам), характеристиках жилых домов, данные приборов учета и т. п.

ГИС позволяет в себе аккумулировать через другие сервисы и дополнительную информацию, в том числе об инициаторе ОСС (администраторе) или УК (например, существуют черные списки УК, которые ведутся, но не интегрированы с ГИС ЖКХ.) и ранжировать инициаторов собраний по степени надежности.

Для прогнозирования вероятности возможных угроз ИБ на основе характеристик участников голосования определим систему входных и выходных параметров в таблице 1.

Таблица 1

Параметры оценка вероятности угроз ИБ при проведении электронного голосования

Входные параметры	Выходные
X1 – уровень благонадежности администратора (постоянно проживает в МКД, не является должником по услугам)	Y1 – вероятность несанкционированного изменения результатов голосования в процессе передачи письменных решений для их загрузки в систему через администратора
X2 – уровень компьютерной грамотности администратора (уверенный пользователь, имеет учетную запись, соблюдает правила безопасной обработки данных)	Y2 – вероятность утечки данных об участнике голосования в процессе передачи письменных решений для их загрузки в систему через администратора
X3 – уровень зависимости администратора от УК или ее конкурентов (отсутствие конфликта интересов)	Y3 – вероятность отказа в обслуживании (учета голосов не всех проголосовавших администратором и несоблюдение сроков размещения данных) в процессе передачи письменных решений для их загрузки в систему через администратора
X4 – уровень активности администратора в решении вопросов управления МКД	...

Правила для прогнозирования вероятности угрозы информационной безопасности формулируются на основе экспертной оценки. Пример продукционного правила имеет вид:

П1. Если Уровень благонадежности Администратора **низкий** И Уровень компьютерной грамотности **высокий** И Уровень зависимости Администратора **высокий** И Уровень активности Администратора в решении вопросов управления МКД **средний**, **то** Y1 – **высокая**.

Функции принадлежности лингвистических переменных определяются экспертами, а значения переменных могут рассчитываться в виде баллов, подтвержденных в дальнейшем данными накапливаемой в системе статистики.

Результаты исследования

Разработка структуры базы данных для учета характеристик управляющей компанией собственников многоквартирных домов в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства

Оценка параметров благонадежности УК также важна, как и оценка администратора из числа

собственников МКД, поскольку управляющая организация также может администрировать проведение голосования через своих сотрудников [14–15], имеющих расширенный доступ к данным в системе. Управляющие компании обязаны вести реестр собственников помещений в многоквартирных домах, используемый для проведения собраний и содержащий данные о собственниках помещений, их правах на недвижимость. Набор персональных данных жителей МКД, обрабатываемых в УК, может быть и шире, так как для управляющих компаний необходимо иметь возможность оперативно связываться с жителями в случае аварийных ситуаций, иметь возможность вести работу с неплательщиками, обеспечивать пропускной режим въезда автомобилей на охраняемую придомовую территорию и т. д.

Примером расширенной структуры базы данных для ГИС ЖКХ служит ER-диаграмма, представленная на рисунке 2, которая дополнена атрибутами оценки надежности участников, используемыми в предлагаемом авторами подходе.

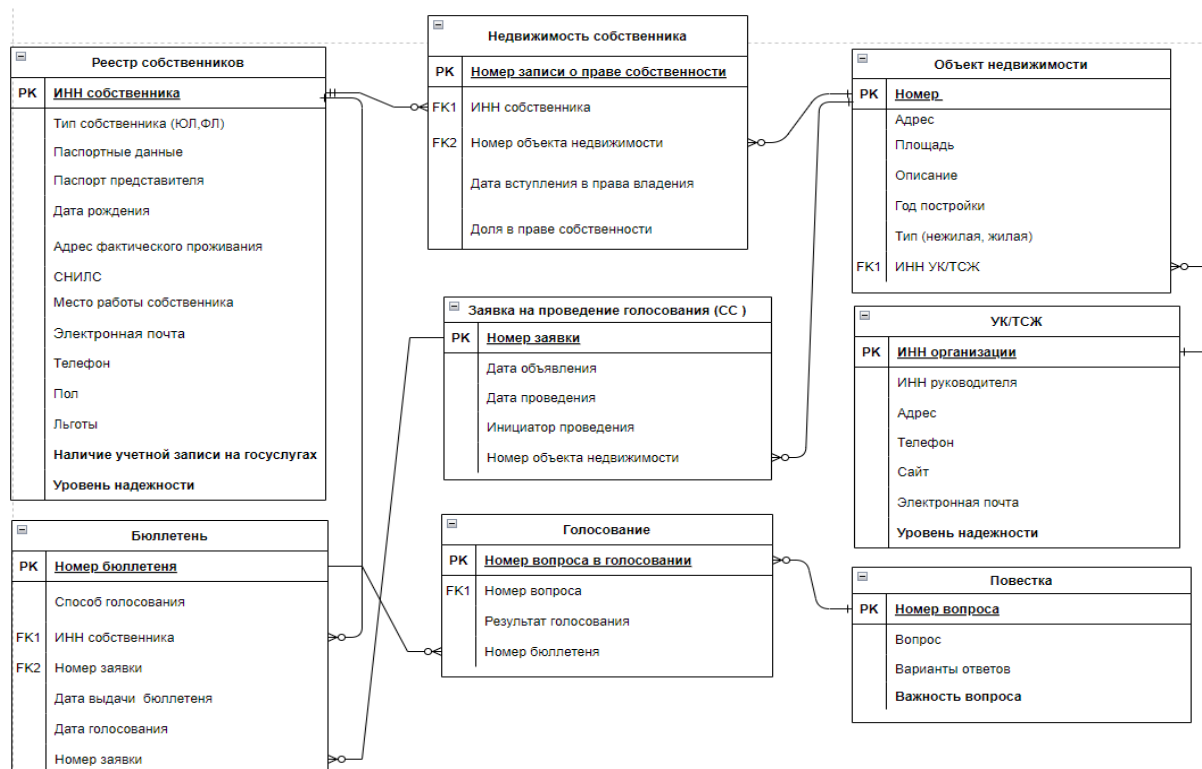


Рис. 2. ER-диаграмма базы данных об УК и собственниках МКД

Разработка алгоритма оценки вероятности угроз информационной безопасности в процессе проведения электронного голосования на основе нечеткого вывода

Представленная в таблице 1 система показателей и правил может использоваться в алгоритме, представленном на рисунке 3, для прогноза вероятности угроз ИБ в процессе проведения ЭГ на основе методов нечеткой логики. Его

предлагается использовать для встраивания в систему электронного голосования через систему ГИС ЖКХ [16–17].

Вид функций принадлежности используемых нечетких переменных может определяться на основе данных статистики, телеметрии и другой собранной информации, характеризующей рей-

тинг участников (например, регулярности проводимых ими платежей по счетам, частоте использования приложения «Госуслуги» и т. п.).

Система показателей администратора УК должна базироваться на рейтинге компании, основанном на данных о длительности работы на рынке, размере уставного капитала, участии в исковых разбирательствах в качестве истца, попадании в черный список и т. д.

В качестве демонстрационного примера для прогнозирования уровня надежности управляющей компании, в зависимости от длительности ее работы на рынке или опыта, в системе Mathcad реализован алгоритм нечеткого вывода Мамдани (рис.4), который легко воспроизводим и в других средах.

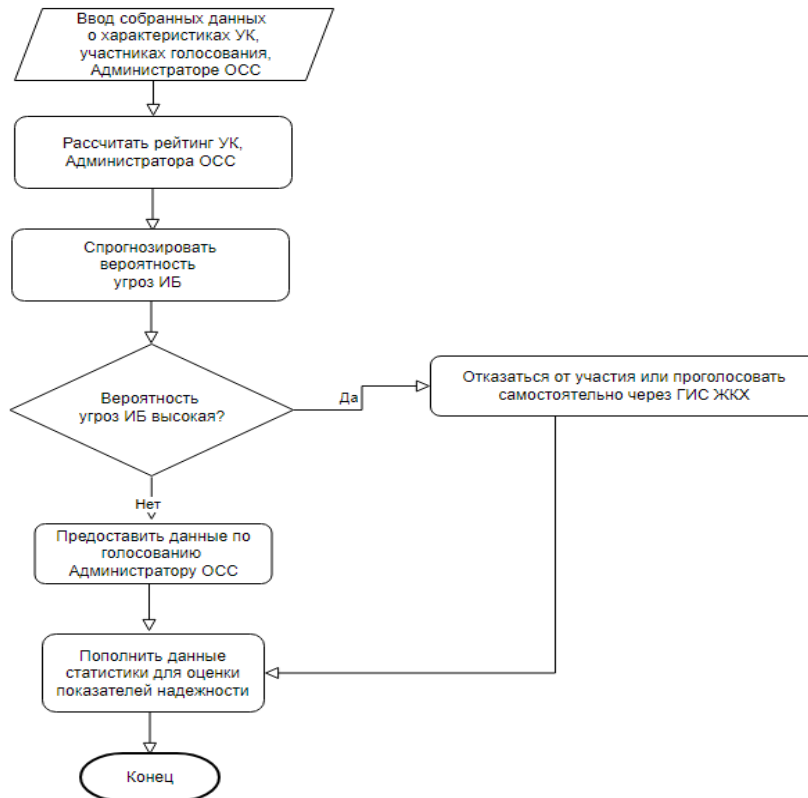


Рис. 3. Алгоритм оценки вероятности угроз ИБ в процессе проведения ЭГ

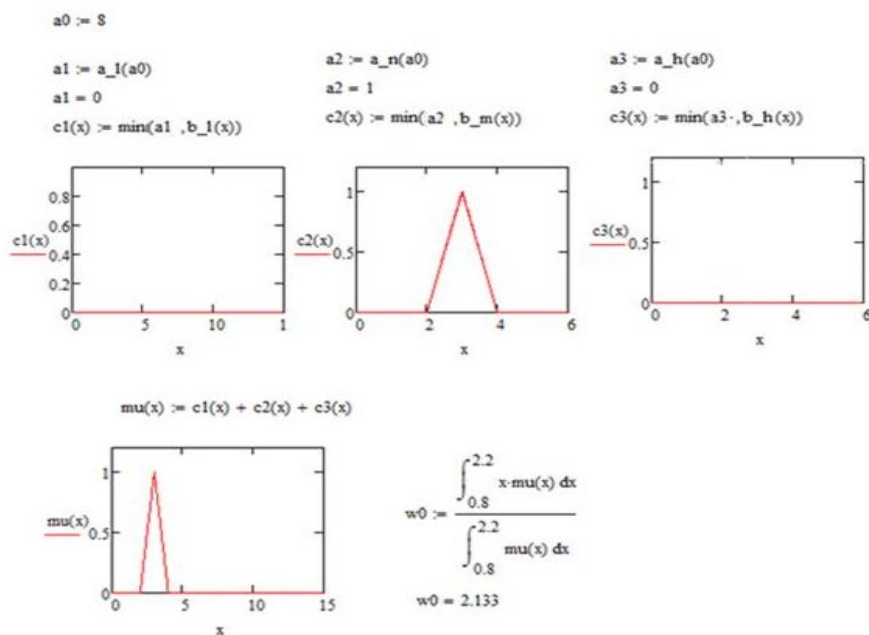


Рис. 4. Расчет выходной переменной – надежность УК

Помимо рассмотренных угроз злоупотребления с данными, на устройстве, с которого участник (администратор) подключается к системе голосования, могут возникать угрозы несанкционированного доступа к аутентификационной информации, внедрения вредоносного кода и другие из банка угроз Федеральной службы по техническому и экспортному контролю [18–20]. Вероятность их реализации также связана с уровнем компьютерной грамотности администратора. Поэтому рекомендуется применять аудит действий пользователей, а его результаты использовать для пополнения информации о благонадежности инициатора голосования.

Заключение

1. В результате анализа процесса электронного голосования с использованием государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства сделан вывод, что актуальными являются угрозы нарушения доступности и целостности данных в период направления уведомлений о проведении собрания, а также подделка результатов голосования или их невнесение в систему через администратора.

2. Представлена система показателей для прогнозирования вероятности угроз информационной безопасности при проведении электронного голосования и структура базы данных, хранящей информацию об управляющей компании и собственниках многоквартирных домов.

3. В условиях перехода на электронный документооборот и внедрения цифровых государственных сервисов обработки данных в сфере ЖКХ, включая систему голосования, предлагается учитывать особенности участников, защищенность рабочего места пользователей на базе системы специальных показателей и внедрения в ИС алгоритмов предупреждения о рисках угроз ИБ на основе математических расчетов по данным накопленной статистики, включая сведения телеметрии. Предложен оригинальный алгоритм усовершенствования процедуры коллективного принятия решения по управлению МКД на основе модели нечеткого вывода для практического применения его в существующих информационных системах

Список литературы

1. Рыбкина Г. В. Промышленная цифровизация в строительстве: многоаспектный подход и ключевые технологии / Г. В. Рыбкина, И. А. Зайцева, С. А. Логинова, А. В. Симагин // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2024. – № 2 (48). – С. 77–84.
2. Варфоломеева Г. А. Цифровизация проведения общих собраний собственников / Г. А. Варфоломеева // Молодой ученый. – 2019. – № 43 (281). – С. 53–55.
3. Российская Федерация. Жилищный кодекс Российской Федерации № 188-ФЗ от 29 декабря 2004 г. (ред. от 08.08.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024) : [принят Государственной Думой 22 декабря 2004 г. ; одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 г.] // КооперантПлюс. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51057/90a78c532abe855f9ed541add28aa264f200050b/, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
4. Белоненко Г. Е. Особенности проведения общих собраний собственников через ГИС ЖКХ: преимущества и недостатки / Г. Е. Белоненко // Теория и практика современной юридической науки : материалы X Всероссийской научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2024. – С. 17–21.
5. Судебная практика по онлайн-голосованию: как она складывается и какие риски есть для инициаторов и администраторов собраний, а также управляющих организаций // Инфографт. ЖКХ 365. – Режим доступа: <https://www.gkh365.ru/blog/blog3/judicial-practice-on-online-voting-how-it-develops-and-what-risks-ther/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
6. Четыре проблемы из практики проведения онлайн-собраний в ГИС ЖКХ // РосКвартал. – Режим доступа: <https://roskvartal.ru/gis-zhkh/16205-chetyre-problemy-iz-praktiki-provedeniya-onlayn-sobraniy-v-gis-zhkh>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
7. Электронное голосование собственников МКД // Государственная жилищная инспекция Новосибирской области. – Режим доступа: <https://gji.nso.ru/news/3138>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
8. Новые правила проведения общего собрания собственников МКД. – Режим доступа: <https://lesnaya7.ru/wp-content/uploads/2022/02/Электронное-голосование-2020.pdf>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
9. Худолей Д. М. Электронное голосование в России и за рубежом / Д. М. Худолей, К. М. Худолей // Вестник Пермского университета. Юридические науки. – 2022. – Вып. 57. – С. 476–503. – DOI: 10.17072/1995-4190-2022-57-476-503.
10. Генцлер И. В. Что мешает широкому применению электронного голосования при проведении общих собраний в многоквартирных домах / И. В. Генцлер // Имущественные отношения в РФ. – 2022. – № 12 (255). – С. 20–30.
11. Волос А. А. Применение технологии блокчейн при голосовании участников корпорации / А. А. Волос // Юридический мир. – 2021. – № 3. – С. 49–52.
12. Кутейников Д. Л. Особенности применения технологий распределенных реестров и цепочек блоков (блокчейн) в народных голосованиях / Д. Л. Кутейников // Актуальные проблемы российского права. – 2019. – № 9. – С. 41.
13. Струков В. Б. Требования к структуре личного кабинета собственника помещений в многоквартирном доме в рамках информационной системы / В. Б. Струков // Кадастр недвижимости и мониторинг природных



ресурсов : сборник научных трудов 6-й Международной научно-технической интернет-конференции / под общ. ред. И. А. Басовой. – Тула : Тульский государственный университет, 2021. – С. 203–207.

14. Карпасюк И. В. Формализация процедуры выявления личностных характеристик потенциальной жертвы кибермошенничества / И. В. Карпасюк, А. И. Карпасюк, Н. В. Давидюк, Е. В. Чертина // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2024. – № 2. – С. 77–84.

15. Космачева И. М. Система событийного мониторинга для автоматизированного обнаружения инцидентов / И. М. Космачева, И. Ю. Кучин, Н. В. Давидюк, М. Ф. Руденко, В. И. Лобейко, И. В. Сибикина // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2023. – № 3. – С. 76–86.

16. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А. В. Леоненков. – Санкт-Петербург : БХВ–Петербург, 2005. – 736 с.

17. Баранова Е. К. Методика анализа рисков информационной безопасности с использованием нечеткой логики на базе инструментария MATLAB / Е. К. Баранова, А. М. Гусев // Образовательные ресурсы и технологии. – 2016. – № 1 (13). – С. 88–96.

18. Банк данных угроз безопасности информации. – Режим доступа: <https://bdu.fstec.ru/threat-section>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

19. Титов В. А. Защита информации в государственной информационной системе жилищно-коммунального хозяйства / В. А. Титов, О. А. Замараева, Д. О. Кузин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5-2. – С. 197.

20. Евдошенко О. И. Применение методов машинного обучения для детектирования вредоносных URL / О. И. Евдошенко, Ю. А. Лежнина // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2023. – № 2 (44). – С. 122–127.

© И. М. Космачева, Н. В. Давидюк, И. В. Сибикина

Ссылка для цитирования:

Космачева И. М., Давидюк Н. В., Сибикина И. В. Алгоритм безопасной обработки данных в процессе электронного голосования собственниками многоквартирных домов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2024. № 4 (50). С. 116–122.

УДК 519.65

DOI 10.52684/2312-3702-2024-50-4-122-126

КОМПЛЕКСНЫЙ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЙ МНОГОЧЛЕН ЛАГРАНЖА

К. Д. Яксубаев, И. В. Аксютина

Яксубаев Камиль Джекишович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и моделирования, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Российская Федерация, тел. : + 7 (961) 054-22-86; e-mail: yak-mail@yandex.ru;

Аксютина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики – 3, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация, тел. : + 7 (905) 362-62-81; e-mail: aksyutina@mail.ru

В статье построены две формы комплексного параметрического многочлена Лагранжа. Обнаружено явление сильной вычислительной устойчивости. Алгоритм работает независимо от количества точек. Испытания формул проводились до трехсот интерполяционных точек. Для испытаний с большим количеством интерполяционных точек нужен более мощный компьютер. Обнаружено, что комплексные параметрические многочлены Лагранжа не осциллируют или осциллируют медленно. Этот факт открывает возможности практического применения построенного комплексного многочлена Лагранжа в теории интерполяции или иных разделах прикладной математики. Графики построенных интерполяционных кривых не являются графиками функций. Остался неизученным вопрос: можно ли с помощью комплексного параметрического многочлена Лагранжа построить не кривую, а функцию?

Ключевые слова: интерполяция, комплексный параметрический многочлен, многочлен Лагранжа, Mathcad.

COMPLEX INTERPOLATION LAGRANGE POLYNOMIAL

K. D. Yakubaev, I. V. Aksyutina

Yakubaev Kamil Dzhekishovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Computer-aided Design and Modeling Department, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russian Federation, phone : + 7 (961) 054-22-86; e-mail : yak-mail@yandex.ru;

Aksyutina Irina Vladimirovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of High Mathematics – 3 Department, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation, phone : + 7 (961) 054-22-86; e-mail : aksyutina@mail.ru