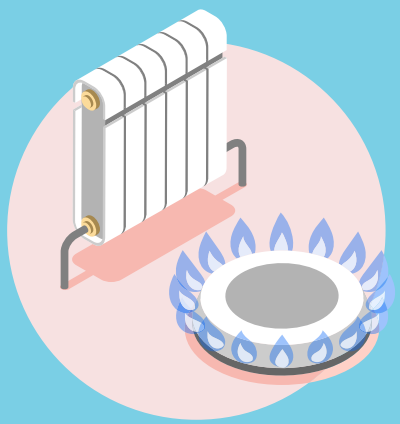


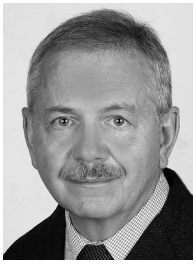








Вадим Китиков,
директор Института жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси, доктор технических наук, профессор



Евгений Тернов,
заведующий сектором информатизации ЖКХ Института жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси, кандидат технических наук

Инструменты персонализированного анализа полноты и своевременности поступления коммунальных платежей

Взыскание дебиторской задолженности (ДЗ) населения по оплате жилищно-коммунальных услуг не теряет остроты многие годы и является комплексной проблемой, включающей целый ряд социально-экономических и научно-технических аспектов, характерных для каждого региона страны. В 2023 г. Институтом жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси по запросу Могилевского областного центра информационных систем (КУП «МОЦИС») были проведены исследования с целью определения неиспользованных потенциальных возможностей по повышению эффективности управления погашением задолженности населения за услуги ЖКХ в регионе [1].

Исходными данными при этом выступали сводные ежемесячные суммы образования и погашения ДЗ на протяжении 2 лет. По результатам их экономико-математического анализа были сформулированы и обоснованы следующие заключения:

- *оценка эффективности работы организации, уполномоченной осуществлять сбор, расчет, начисление и учет коммунальных платежей, со стороны вышестоящего местного органа государственного управления по выполнению принятых им показателей 100%-й оплаты текущего потребления энергоресурсов, ежемесячного снижения доли просроченной ДЗ в общей сумме задолженности населения не менее чем на 1 процентный пункт по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, а также полной оплаты текущего потребления жилищно-коммунальных услуг и пользования жилым помещением не отражает действительную результативность усилий по полноте взыскания неуплаченных сумм и начисленной на них пени;*
- *установленные законодательством сроки начала принятия мер принудительного взыскания просроченной ДЗ не ранее 2-х месяцев после наступления крайней даты своевременного внесения коммунальных платежей – 25-го числа следующего месяца – в совокупности с незначительным объемом пени на ранних стадиях образования пассива приводят к наращиванию существенных его объемов (в 2020 г. кредиторская задолженность организаций ЖКХ выросла с 6,27 до 6,64 руб. на 1 руб. просроченной ДЗ всех потребителей за оказанные услуги с долей населения – 27,73%, из которых 3,28 руб. – недоимка за топливно-энергетические ресурсы);*
- *более действенными мерами погашения долгов в сравнении с трудноосуществимыми на практике техническими мероприятиями по ограничению оказания жизненно важных коммунальных услуг, услуг электросвязи, а также отчуждения занимаемого жилого помещения как крайней меры воздействия [2] показали себя поиск мобильных телефонных номеров и иных контактных данных недобросовестных потребителей в социальных сетях и архивных данных их предыдущих обращений в учреждения ЖКХ с последующим применением предупредительных мер воздействия: настойчивым напоминанием о необходимости своевременного внесения оплаты и оперативного погашения образовавшейся задолженности, а также в необходимом случае – адресным содействием в преодолении влияния объективных неблагоприятных жизненных обстоятельств;*
- *в связи с применением предупредительных мер воздействия просроченная ДЗ населения по новым лицевым счетам, переданным на обслуживание КУП «МОЦИС» по Могилевской области, имела положительную динамику к снижению за 2022 г. по отношению к 2021 г. в денежном исчислении в 1,96 раза, а в процентном отношении к просроченной задолженности по множеству лицевых счетов, зафиксированному на 1 января отчетного года, – в 2,51 раза;*
- *на 01.01.2022 г. каждая успешная попытка контакта представителей центра с потребителем, имевшим просроченную ДЗ со сроком образования менее 2 месяцев, способствовала предотвращению кредиторской задолженности организации ЖКХ в размере от 35,36 до 37,44 руб., включая 17,47 руб. за топливно-энергетические ресурсы, что в целом по области составило от 31,4 до 33,2 тыс. руб., включая 15,5 тыс. руб. – за топливно-энергетические ресурсы; представленные суммы потенциально могли бы быть предельно увеличены в 2 раза.*

По итогам выполнения работы Главным управлением ЖКХ Могилевского областного исполнительного комитета деятельность КУП «МОЦИС» по взысканию просроченной ДЗ населения была признана эффективной [3]. Также была отмечена актуальность дальнейших комплексных исследований процессов управления дебиторской задолженностью за оказанные жилищно-коммунальные услуги на расширенном объеме данных отраслевого и в перспективе межотраслевого уровня. Началом стала обработка массива исторических анонимизированных персональных данных о накоплении недоимок и начисленной пени по районам и городам областного подчинения с 01.01.2021 по 01.09.2024 г., содержащих следующую информацию:

- *номер лицевого счета; почтовый адрес, связанный с ним; ФИО физического лица – потребителя жилищно-коммунальных услуг (ответственного квартиросъемщика) или нескольких лиц при разделении лицевого счета между ними; номера контактных телефонов либо их отсутствие; статус жилья (государственное или приватизированное); количество зарегистрированных; число полных месяцев задолженности; ДЗ на 1-е число отчетного месяца – услуги/пеня;*
- *начисленная сумма за отчетный месяц (услуги/пеня); внесенная оплата в счет погашения начисленной суммы и ДЗ (с возможным образованием переплаты – услуги/пеня); просроченная ДЗ за отчетный месяц (услуги/пеня); дата последней исполнительной надписи либо ее отсутствие.*

Данные в удобном для дальнейшего исследования виде сформированы посредством программного преобразования электронных ведомостей просроченной ДЗ населения, полученных из республиканской платежной системы АИС «Расчет – ЖКУ», из табличного формата Excel в такое же количество наборов данных формата JSON для анализа методами Data Science [4].

Названные ведомости формируются в первый и последний день календарного месяца и содержат в общем случае неповторяющиеся сведения как о составе лицевых счетов с просроченной ДЗ, так и о накопленных и погашенных суммах за потребленные жилищно-коммунальные услуги и начисленной на нее пени. По количеству записей и объему информации итоговые JSON-файлы, сформированные для 21 района Могилевской области и 2 городов (Могилев и Бобруйск), могут быть отнесены к категории больших данных *(таблица)*.

Для первичного автоматического преобразования представленных в таблице сведений из электронных таблиц Excel в двумерные наборы данных JSON требуется около 6–7 ч работы персонального компьютера, оснащенного ЦПУ AMD Phenom II X4 970 с частотой 3,5 ГГц и 16 Гбайт оперативной памяти.

По результатам анализа и корректировки структуры первичных электронных цифровых данных разработан алгоритм построения индивидуальных платежных траекторий потребителей жилищно-коммунальных услуг, допустивших образование просроченной ДЗ, в разрезе лицевых счетов *(рис. 1)*.

Полученный массив индивидуальных платежных траекторий для первичного анализа позволяет выделить на рассматриваемом временном отрезке следующие группы потребителей:

- *впервые допустивших образование просроченной ДЗ (в первое или последнее число месяца);*
- *погасивших накопившиеся долги и не допускающих их повторного образования;*
- *впервые допустивших однократное образование задолженности, вызванное полным, но несвоевременным внесением коммунальных платежей;*
- *всех остальных потребителей, постоянно (либо повторно после погашения) имеющих неоплаченные суммы.*

Отработка полученного массива индивидуальных платежных траекторий позволит в ходе дальнейших исследований получить аналитический материал по структуре ДЗ как по районам и городам областного подчинения, так и по региону в целом для поддержки принятия решений по усилению равномерности и полноты погашения просроченной ДЗ на протяжении календарного года.

В качестве макропоказателя для укрупненного анализа ситуации с просроченной ДЗ могут использоваться тренды изменения ДЗ и начисленной на нее пени на рассматриваемом временном отрезке по районам и городам областного подчинения *(рис. 2)*.

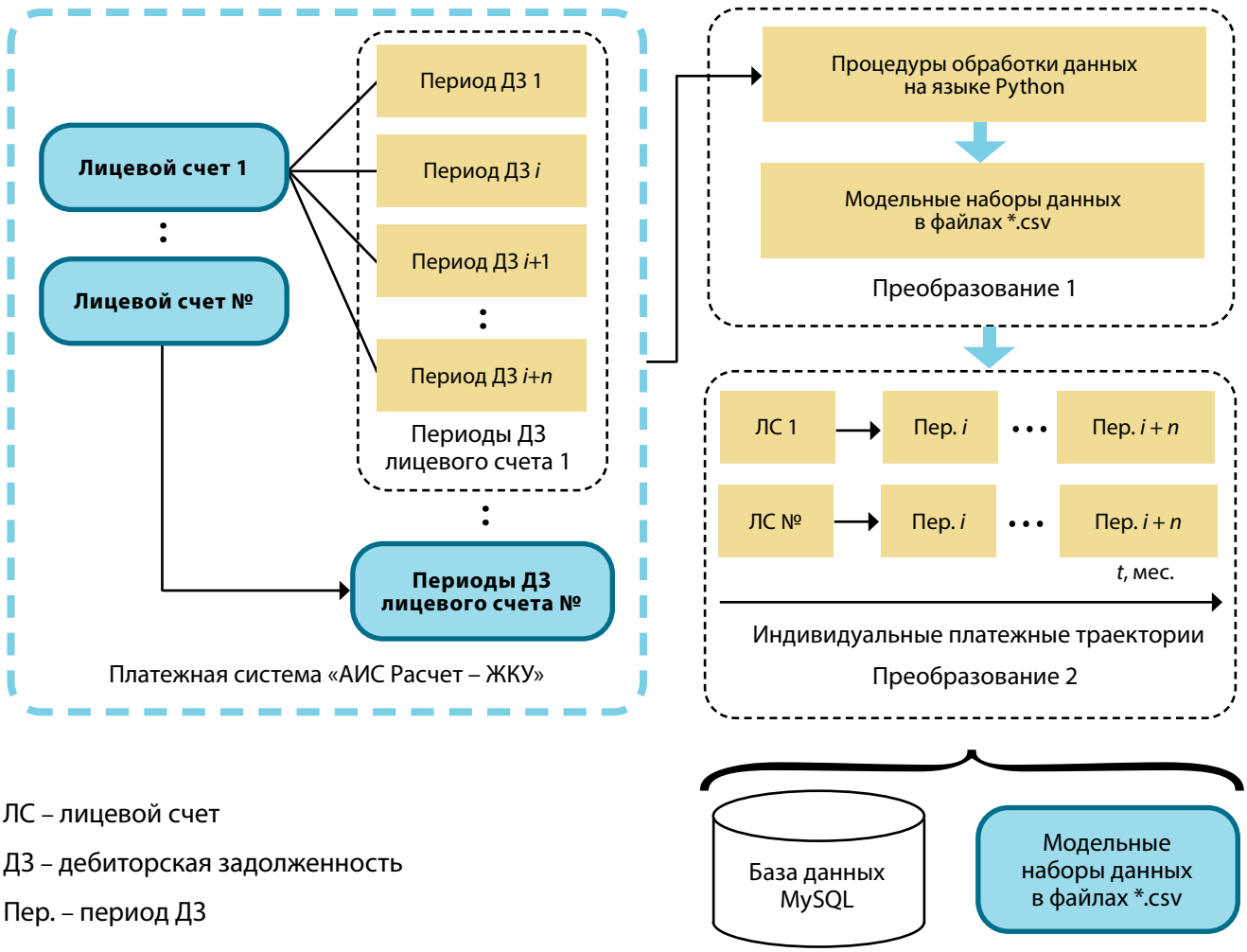
В ходе анализа указанных тенденций может быть успешно решена техническая задача оперативного определения вклада отдельных категорий граждан

Год	Количество файлов (2 на каждый месяц)	Количество записей	Объем данных, Гбайт
2021	552	2 569 275	1,055
2022	552	2 688 748	1,097
2023	552	2 402 257	0,948
2024	391	1 488 247	0,585
Всего	2047	9 148 527	3,685

Таблица. Характеристики наборов персонализированных данных о накоплении просроченной дебиторской задолженности населения за оказанные жилищно-коммунальные услуги в Могилевской области за период 01.01.2021 – 01.09.2024 гг.

в снижение и/или рост просроченной ДЗ за оказанные ЖКУ и начисленной на нее пени. Категоризация потребителей представляет собой сложный и трудоемкий процесс, что обусловлено недостаточной систематизацией данных в текстовых полях исходных электронных ведомостей, полученных из АИС «Расчет – ЖКУ», где в одном поле с ФИО домовладельца могут быть представлены имена других проживающих или зарегистрированных, наименование организации, статус индивидуального предпринимателя, сведения о судебных разбирательствах, смерти нанимателя, оформлении наследства и другие пометки. Для максимальной информативности эти сведения должны быть извлечены и переведены в категориальные признаки, что требует разработки системы признаков и программного кода для автоматического преобразования всех обнаруженных вариантов представления данных, устранения синонимов и ошибок ввода. Помимо этого адресное текстовое поле должно быть разделено на унифицированные составляющие почтового адреса. В технологии Data Science перечисленные преобразования соответствуют так называемой чистке и разметке данных. В целом наработки обозначенного этапа исследований могут послужить основанием для глубокой трансформации формата исходных данных, формируемых средствами АИС «Расчет – ЖКУ», в целях упрощения их последующего анализа методами Data Science.

Важные дополнительные сведения для углубленного разделе-



ЛС – лицевой счет

ДЗ – дебиторская задолженность

Пер. – период ДЗ

Рис. 1. Преобразование электронных ведомостей текущей просроченной дебиторской задолженности населения за оказанные жилищно-коммунальные услуги в индивидуальные цифровые платежные траектории

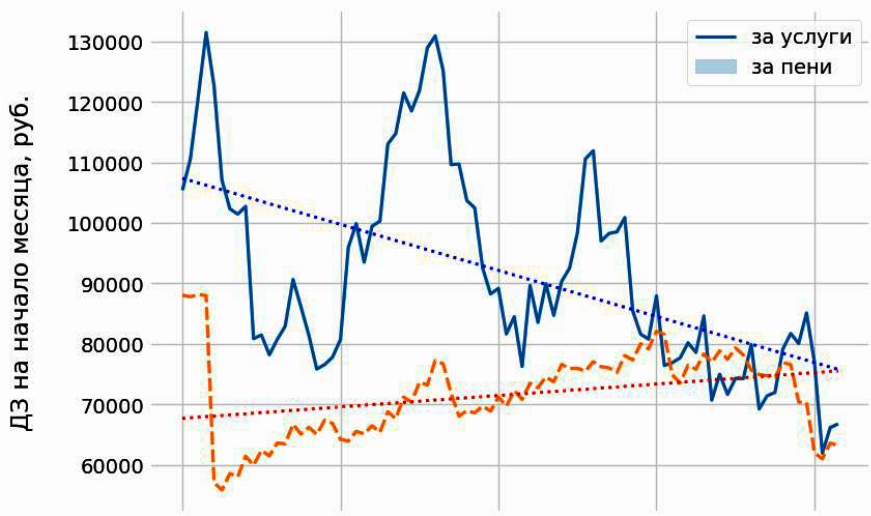


Рис. 2. Динамика просроченной дебиторской задолженности населения на примере отдельно взятого района

ния множества лицевых счетов на целевые категории для машинного обучения, выработки рекомендаций и принятия мер воздействия ожидается получить в ходе систематизации частично размеченных КУП «МОЦИС» данных, содержащих информацию о ранее принятых мерах принудительного взыскания просроченной ДЗ, а также социальном статусе домовладельца, допустившего ее образование в том или ином размере (неработающий, покинувший пределы страны, многодетная семья, лицо в социально опасном положении). Программная унификация и разметка указанных показателей с формированием соответствующих категориальных признаков представляет отдельную задачу.

Подготовленные указанными способами данные – четко структурированный исходный материал для разведочного анализа и обучения предсказывающих моделей.

Помимо инструментальных средств управления процессами образования и погашения просроченной дебиторской задолженности населения за оказанные жилищно-коммунальные услуги и пользование жилым помещением, а также предложений по внесению изменений в нормативные и законодательные акты Республики Беларусь результаты выполняемых в Институте жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси исследований по указанной тематике предполагается использовать для совершенствования системы оценки деятельности организаций по учету, расчету и начислению оплаты указанных услуг на принципах хорошо зарекомендовавшей себя на примере зарубежного опыта в других отраслях экономики сбалансированной системы показателей BSC (Balanced Scorecard) [5] и связать воедино классические финансово-экономические данные с показателями удовлетворенности работой названных учреждений их сотрудниками, потребителями и органами государственного управления, а также индикаторами оптимальности бизнес-процессов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Исследовать процессы образования и погашения дебиторской задолженности населения за жилищно-коммунальные услуги в Могилевской области, выполнить анализ эффективности работы КУП «МОЦИС» по сокращению дебиторской задолженности: отчет о НИР (заключ.) / Институт жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси; рук. Е.В. Тернов. – Мн., 2023.
2. Что будет, если не платить за услуги ЖКХ? // https://myfin.by/ stati/view/cto-budet-esli-ne-platit-za-uslugi-zkh.
3. Кислый В. Критерии объективности / В. Кислый // Живи как хозяин. 2023. №9. С. 8–11.
4. Тернов Е.В. О применении методологии Data Science в работе по взысканию дебиторской задолженности за оказанные жилищно-коммунальные услуги / Е.В. Тернов // Научно-технический прогресс в жилищно-коммунальном хозяйстве: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12–13 окт. 2023 г. / Институт жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси. – Мн., 2023. С. 277–286.
5. Каплан Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию (практический опыт внедрения методики сбалансированной системы показателей Balanced Score-card) / Р. Каплан, Д. Нортон; пер. с англ. – М., 2003.

