

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-57-18>

УДК: 004.65:519.688

Даценко Денис Владиславович, магістрант

<https://orcid.org/0009-0001-9347-842X>

Морохович Василь Степанович, к.ф.-м.н, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-4939-6566>

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, Україна

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ БІЛІНГОВОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Даценко Д.В., Морохович В.С. Концептуальна модель білінгової системи для загальноосвітніх навчальних закладів. У статті досліджено особливості впровадження білінгових систем у приватних загальноосвітніх навчальних закладах України, які є важливим інструментом для автоматизації фінансових операцій та звітності. Основна увага приділяється аналізу існуючих програмних рішень, стандартів фінансової автоматизації та захисту персональних даних. Розглянуто ключові аспекти впровадження, такі як інтеграція білінгових систем із локальними платіжними платформами, формування функціональних вимог, а також забезпечення адаптивності. Розглянуто питання інформаційної безпеки, включаючи шифрування даних, двофакторну аутентифікацію та контроль доступу на основі ролей, що забезпечує надійний захист чутливої інформації. Концепція білінгової системи, яка враховує специфічні потреби освітніх навчальних закладів України, пропонує автоматизацію рутинних фінансових процесів і підвищення ефективності управління фінансами.

Ключові слова: IT проєкт, інформаційна система, освітні навчальні заклади, білінгова система, автоматизація фінансових процесів.

Datsenko D., Morokhovych V. Conceptual Model of a Billing System for General Educational Institutions. The article examines the features of implementing billing systems in private general education institutions in Ukraine, which are an important tool for automating financial operations and reporting. The main focus is on analyzing existing software solutions, financial automation standards, and personal data protection. Key aspects of implementation are considered, such as integrating billing systems with local payment platforms, forming functional requirements, and ensuring adaptability. Issues of information security are also addressed, including data encryption, two-factor authentication, and role-based access control, which ensure reliable protection of sensitive information. The concept of a billing system tailored to the specific needs of educational institutions in Ukraine offers automation of routine financial processes and improved financial management efficiency.

Keywords: IT project, information system, educational institutions, billing system, financial process automation.

Постановка проблеми. Інформаційні технології (IT) є невід'ємною складовою сучасного прогресу, забезпечуючи ефективне управління інформацією, оптимізацію ресурсів та підтримку якості в різних сферах діяльності. В освітньому середовищі IT дозволяють автоматизувати рутинні процеси, спрощувати доступ до навчальних матеріалів та підвищувати взаємодію між адміністрацією, викладачами й батьками. Це створює умови для адаптивного та прозорого освітнього процесу, що відповідає сучасним суспільним вимогам.

Одним із ключових аспектів інформатизації освіти є впровадження білінгових систем, які автоматизують фінансові операції та звітність, забезпечуючи прозорість. Застосування таких систем сприяє раціональному використанню ресурсів, дотриманню стандартів безпеки даних та створенню інтерактивного середовища для ефективного управління освітніми процесами.

Українські приватні загальноосвітні навчальні заклади часто стикаються зі складнощами автоматизації фінансових процесів. Це зумовлено такими ключовими аспектами:

- існуючі білінгові системи розроблені для закордонних навчальних закладів і часто не враховують специфіки української освітньої системи;
- відмінності в державних стандартах, зокрема в аспектах фінансового обліку, звітності та захисту даних;
- обмежена інтеграція із локальними платіжними платформами, що робить їх менш зручними для використання в українських школах;
- необхідність автоматизації рутинних фінансових операцій, таких як нарахування оплати, виставлення рахунків та моніторинг платежів;
- потреба забезпечення прозорості та підзвітності у фінансових процесах для батьків, адміністрації та органів управління;
- створення інструментів для зручного доступу до фінансової інформації через інтуїтивно зрозумілі інтерфейси;

- освітні заклади обробляють чутливу фінансову та персональну інформацію, що потребує високого рівня безпеки;
- забезпечення відповідності українському законодавству щодо захисту персональних даних.

Успішне впровадження білінгових систем у сфері освіти потребує не лише дотримання технічних вимог, а й розуміння соціальних та організаційних аспектів. Це включає створення умов для прозорої взаємодії між адміністрацією, батьками та контролюючими органами, що сприятиме підвищенню довіри до системи. Особлива увага має приділятися зручності та безпеці, оскільки обробка конфіденційної інформації потребує дотримання найвищих стандартів захисту.

Крім того, для забезпечення довготривалої ефективності таких систем важливе значення має їхня адаптивність. У сучасному світі зміни у законодавстві, технологіях та потребах користувачів вимагають швидкого реагування на них. Тому білінгові системи мають бути не лише гнучкими в налаштуваннях, але й мати можливості для масштабування та інтеграції з новими платформами чи сервісами, щоб відповідати зростаючим очікуванням.

Аналіз подібних рішень. Білінгові системи мають важливе значення для освітніх закладів, оскільки вони значно спрощують фінансові операції, забезпечують відповідність вимогам законодавства та створюють зручний і прозорий досвід як для адміністративного персоналу, так і для батьків. Автоматизація процесів, таких як виставлення рахунків, відстеження оплат і створення звітності, дозволяє звільнити час для працівників, щоб вони могли зосередитися на більш важливих завданнях, ніж ручна обробка фінансових операцій. Білінгові системи також сприяють стабільному управлінню фінансами, забезпечуючи своєчасне надходження коштів завдяки автоматичним нагадуванням про оплату та гнучким умовам розрахунку. Для батьків такі системи є інструментом для зручного контролю над витратами, знижуючи ризик несплати платежів та полегшуючи взаємодію з освітніми закладами [4].

FACTS – це білінгова система, орієнтована на закордонні загальноосвітні заклади, що відповідають моделі навчання «дитячий садок-12 клас» [2]. Її основні переваги включають автоматизацію виставлення рахунків, підтримку гнучких платіжних планів та високий рівень інтеграції з іншими освітніми платформами. Система має зручний інтерфейс, що забезпечує доступність для батьків, і високий рівень безпеки, відповідний міжнародним стандартам. Однак її функціонал може потребувати адаптації до вимог українського законодавства в освітній галузі.

Система TADS розроблена для приватних навчальних закладів і включає функції управління фінансовою допомогою, зарахуванням учнів і виставленням рахунків. Ця платформа дозволяє гнучко налаштувати платіжні графіки та інтегрувати білінгові процеси з іншими адміністративними системами. Головною перевагою є детальна аналітика та звітність, що спрощують фінансове планування [1]. Водночас складність функціоналу системи може бути викликом для впровадження в освітніх закладах України.

TUIO фокусується на дошкільних і позашкільних закладах, пропонуючи прості й зручні інструменти для виставлення рахунків, збору платежів і управління зарахуванням на навчання. Платформа вирізняється гнучкістю у виборі способів оплати та можливістю налаштування функцій для збору благодійних внесків. Високий рівень інтеграції та доступність через мобільні пристрої роблять її зручною для користувачів. Проте обмеженість функціоналу для широкого спектру освітніх закладів знижує її універсальність [5].

Розглянуті платформи мають схожі функції автоматизації виставлення рахунків, нагадувань і підтримки безпеки даних, але відрізняються у своїй цільовій аудиторії та основному функціоналі. Фактично, всі сервіси не є оптимальними варіантами для впровадження в українських навчальних закладах, оскільки західні та українські моделі шкіл сильно різняться, а самі сервіси вірогідніше за все в певній мірі не відповідають вимогам та державним стандартам. Незважаючи на те, функції сервісів та їх імплементація есенційно є уособленням всього, що теоретично міг би потребувати приватний загальноосвітній навчальний заклад.

Формулювання мети дослідження. Метою статті є формування практичних рекомендацій для розробки білінгових систем, які відповідають сучасним викликам освітньої сфери. Це включає створення рішень, що забезпечують автоматизацію рутинних процесів, покращують взаємодію між учасниками освітнього процесу та підвищують ефективність управління фінансами в навчальних закладах. Вона також охоплює питання забезпечення довіри до білінгових систем через дотримання високих стандартів безпеки і прозорості.

Основним завданням дослідження є розробка концепції білінгової системи, яка враховує специфічні потреби української освіти, включаючи технічні, організаційні та правові аспекти. Це завдання передбачає аналіз існуючих рішень, виявлення їхніх недоліків, а також формування критеріїв для створення ефективної, безпечної та зручної системи, яка б відповідала сучасним вимогам освітньої сфери.

Виклад основного матеріалу. Білінгові системи – це комплекс, який розраховує спожиті клієнтом інтернет-послуги, оплачує та списує кошти відповідно до тарифів компанії. Такі системи незамінні в повсякденній діяльності великих компаній, оскільки замінюють велику кількість співробітників автоматизованою роботою. Обсяг роботи, яку вони виконують, є ширший, процес обробки даних швидший, а результати точніші, з меншою кількістю помилок, ніж ті, що виконуються людськими ресурсами.

Сьогодні білінгові системи є невід'ємною частиною сучасного бізнесу. Вони допомагають ефективно управляти фінансами, підвищувати рівень задоволеності клієнтів і забезпечувати фінансову стабільність компанії. З розвитком технологій та збільшенням обсягів даних білінгові системи стають все більш важливими для бізнесу в будь-якій галузі. Тому інвестиції в сучасну білінгову систему можуть призвести до значного покращення фінансового менеджменту та конкурентних переваг.

Методології управління проектами забезпечують базову структуру та організацію процесу розробки, допомагаючи ІТ командам планувати, виконувати завдання, відстежувати прогрес і підтримувати взаємодію між учасниками. Від правильного вибору методології залежить, наскільки ефективно команда зможе адаптуватися до нових умов і вимог, що можуть виникнути в процесі роботи.

Методології Agile та Scrum вважаються найпопулярнішими в сфері інформаційних технологій. Agile команда має змогу оперативно впроваджувати нові вимоги до продукту в кожній ітерації, а Scrum додає структуру і дисципліну, забезпечуючи виконання невеликих обсягів роботи (спринтів) із регулярним обговоренням проміжних результатів. Проте такий підхід має й свої виклики. Наприклад, якщо місцеві органи влади приймають нові правила щодо безпеки даних, що стосуються платіжної інформації, команда має додатково інтегрувати відповідні зміни в систему. Це може потребувати додаткового спринту або зміщення пріоритетів у поточній ітерації, що, у свою чергу, може затримати розробку інших функцій.

Не дивлячись на загальну популярність Agile в рамках індустрії інформаційних технологій, вона може здатися неефективною в проектах, що стосуються освітньої галузі. Часто освітні заклади мають певні фінансові обмеження, що не дозволяє впровадити в цикл розробки програмного забезпечення таку роль як product owner у повному обсязі. В таких випадках цю роль часто виконують безпосередньо працівники навчального закладу, для яких Agile та Scrum можуть здатися не виправдано складними, оскільки вимагають чіткого розуміння принципів та маніфесту Agile. 44% шкільних вчителів повідомляли про ненормований рівень робочого навантаження, що може мати прямий вплив на швидкість отримання зворотнього зв'язку для команди, а відповідно і сповільнювати процес розробки [6].

Поєднання Kanban і Waterfall в управлінні проектом білінгової системи для загальноосвітніх закладів може принести значну користь завдяки балансуванню між структурованістю та гнучкістю, необхідними для такої специфічної сфери. Використання Waterfall на ранніх етапах, де чітко визначені вимоги і стабільна основа, дозволяє команді створити фундамент системи з базовими функціями, такими як процесинг платежів, базова звітність та інтерфейси для взаємодії з адміністрацією школи. Ця структурованість сприяє чіткій організації роботи і забезпечує послідовне виконання критично важливих етапів, що особливо актуально для навчальних закладів, де необхідно враховувати специфічні стандарти і вимоги щодо захисту даних.

Kanban, у свою чергу, дозволяє впроваджувати зміни і вдосконалення після завершення основних етапів розробки, що зручно при адаптації до додаткових запитів або нових стандартів, які можуть з'явитися внаслідок державного регулювання [5]. Завдяки Kanban команда може швидко і без зайвого планування інтегрувати нові платіжні опції, налаштовувати індивідуальні платіжні графіки для батьків або впроваджувати додаткові звітні модулі для адміністрації. Використання Kanban надає гнучкість і дає можливість контролювати навантаження команди, уникати перевантажень і швидко реагувати на потреби замовника, що важливо для підтримки та розвитку білінгової системи після її впровадження.

У табл. 1 представлено матрицю порівняння критеріїв описаних вище методологій та їхніх комбінацій.

Таблиця 1. Матриця порівняння критеріїв вибору методологій ІТ проєктів

Критерій	Agile/Scrum	Kanban	Waterfall + Kanban
Гнучкість	Постійна адаптація до змін і регулярний зворотний зв'язок	Підходить для невеликих уточнень, але без чітких ітерацій	Структурований етап розробки та гнучка підтримка після
Застосування для фіксованих вимог	Бажана наявність змінних вимог для повної реалізації Agile	Підходить для стабільних функцій, але без контролю кінцевих результатів	Waterfall дозволяє дотримуватися фіксованих вимог на етапі розробки
Відповідність для тендерних проєктів	Зміни та оновлення можуть бути проблемними з фіксованими вимогами	Підходить для етапу підтримки, але без чітких початкових етапів	Структурований початок із Waterfall та гнучка підтримка за Kanban
Простота впровадження для технічно невідготованих замовників	Потребує регулярної взаємодії із замовником	Прозорий та візуалізований процес, легкий для сприйняття	Зрозумілий послідовний початок з переходом до простого Kanban
Контроль над результатами	Високий на кожному етапі, але з фокусом на часткових досягненнях	Високий для поточних завдань, але без довгострокової структури	Високий на початковому етапі і достатній для поточної підтримки
Затрати часу і ресурсів	Потребує регулярних зустрічей і адаптацій	Підходить для швидкого реагування та змін у невеликих обсягах	Основний час витрачається на розробку в Waterfall, а потім на гнучке вдосконалення
Переваги	Гнучкість, регулярний зворотний зв'язок, можливість адаптації	Прозорість, контроль над завданнями, легкість в адаптації	Структурованість на етапі розробки, стабільність, можливість гнучкого розвитку
Недоліки	Залежність від регулярних змін, потреба у високій взаємодії із замовником	Відсутність довгострокового плану, складність у поєднанні із чіткими дедлайнами	Може вимагати додаткового навчання команди для переходу між методологіями

Структура даних та взаємозв'язки між ними є ключовим компонентом системи автоматизації процесів нарахування та оплати послуг. Вона визначає, як саме організовані і пов'язані між собою різні типи даних, такі як профілі учнів, батьків, рахунки та платежі. Правильно спроектована структура даних дозволяє системі ефективно обробляти інформацію, підтримувати високий рівень безпеки та легко масштабуватися за потреби.

На рис. 1. зображено ER-модель потенційної структури бази даних, що була створена в процесі проєктування інформаційної системи.

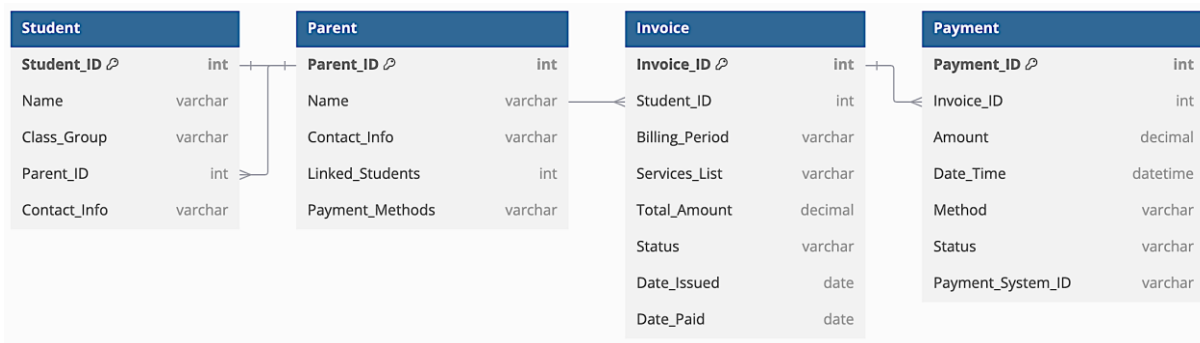


Рис. 1. ER-модель запропонованої структури бази даних

Шифрування – ключовий елемент безпеки білінгових систем, що забезпечує захист даних як під час їх зберігання, так і передачі. Використання сучасних алгоритмів, на кшталт AES-256 для зберігання, та протоколів TLS/SSL для передачі, дозволяє мінімізувати ризики несанкціонованого доступу. Додатково важливим є надійне управління ключами шифрування за допомогою спеціалізованих систем, таких як AWS KMS або Azure Key Vault.

Двофакторна аутентифікація (2FA) додає ще один рівень захисту, вимагаючи від користувачів введення одноразового коду поряд із паролем. Коди можуть надсилатися через SMS, email або генеруватися у мобільних додатках, наприклад Google Authenticator. Це значно знижує ризик перехоплення даних та підвищує стійкість системи до атак.

Для зручності користувачів і захисту в разі втрати доступу, впроваджуються резервні коди, альтернативні методи відновлення доступу і засоби моніторингу підозрілої активності. Такі заходи підвищують як безпеку, так і зручність використання системи для всіх категорій користувачів.

На рис. 2. зображено діаграму варіанту імплементації двофакторної автентифікації.

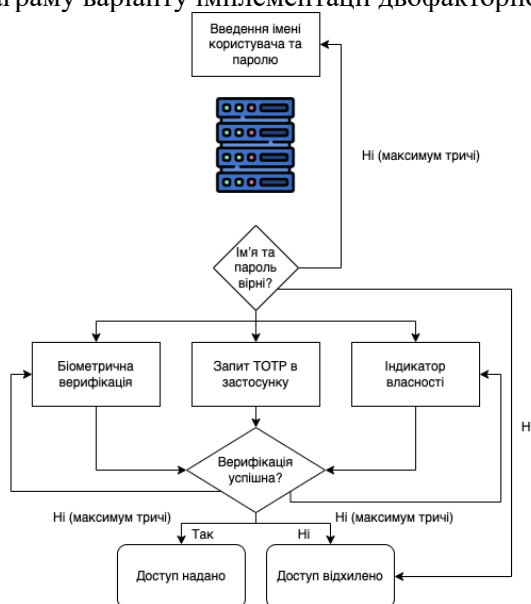


Рис. 2. Базова ілюстрація варіанту впровадження двофакторної автентифікації

Система виявлення вторгнень (IDS) – це ще один важливий компонент безпеки, який аналізує мережевий трафік у реальному часі та виявляє потенційні загрози. IDS використовує базу даних відомих підозрілих шаблонів (сигнатур), порівнюючи з ними вхідний трафік для виявлення ознак атаки. Наприклад, якщо IDS помічає спробу підбору пароля або масовану кількість запитів на певний порт, який зазвичай не використовується, система надсилає сповіщення адміністраторам, що дозволяє оперативно реагувати на загрозу. Крім сигнатурного виявлення, IDS також може використовувати методи аномалій, що дозволяє виявляти нові або нестандартні загрози. Такий підхід особливо ефективний у навчальних закладах, де можуть бути різноманітні користувачі з унікальною поведінкою.

Контроль доступу на основі ролей (Role-Based Access Control, або RBAC) є важливим елементом захисту чутливої інформації в білінгових системах для освітніх закладів. Впровадження RBAC дозволяє обмежити доступ до даних та функцій системи залежно від ролі користувача, знижуючи ризики несанкціонованих дій і підвищуючи безпеку. У такій системі кожен користувач має доступ тільки до тих ресурсів і функцій, які необхідні йому для виконання своїх завдань.

У веб-додатках, наприклад, реалізація контролю доступу може також включати використання токенів доступу (наприклад, JSON Web Token або OAuth токени). Коли користувач входить у систему, сервер видає йому токен, який містить інформацію про його роль і дозволи. Цей токен передається з кожним запитом, і на стороні сервера контролюється, які дії дозволені для даного токена, що знижує ризик підробки ролей і дозволів. На рівні бази даних зазвичай створюються таблиці, які зберігають інформацію про ролі, дозволи та зв'язок між ролями та користувачами. На рис. 3 зображено потенційний концепт RBAC для базового набору ролей білінгової системи для загальноосвітніх навчальних закладів.

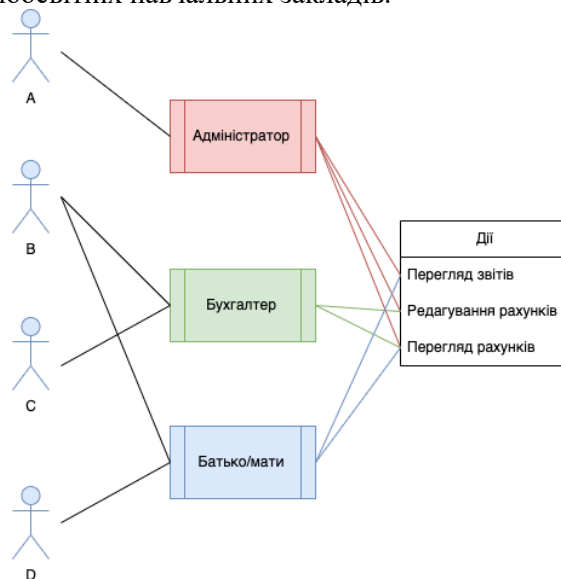


Рис. 3. Спрощена діаграма RBAC для базового набору ролей білінгової системи

Щомісячне виставлення рахунків за навчання та супутні послуги в білінговій системі для освітніх закладів включає автоматизовану генерацію рахунків для кожного учня на регулярній основі, з урахуванням додаткових послуг, нагадуваннями для батьків та інтеграцією з платіжними системами. Надалі складено наступний перелік функціональних вимог для щомісячного виставлення рахунків за навчання та супутні послуги разом з їхньою доставкою батькам шляхом комунікації електронною поштою або SMS-повідомленнями:

- *Автоматичний запуск процесу нарахування*

Система повинна автоматично запускати процес генерації рахунків для всіх активних учнів на початку кожного календарного місяця. Процес повинен ініціюватись без необхідності ручного втручання адміністратора.

- *Фільтрація та перевірка записів учнів*

Система повинна автоматично перевіряти кожного учня на наявність прив'язки до батьківського облікового запису та актуальні контактні дані. Якщо прив'язка відсутня або дані неповні, система повинна формувати звіт для адміністратора з переліком неповних записів.

- *Визначення переліку послуг для кожного учня*

Система повинна автоматично визначати перелік послуг, що підлягають оплаті для кожного учня. Це включає стандартний набір послуг, прив'язаний до тарифного плану учня, а також додаткові послуги, якщо учень брав участь у факультативних заняттях або додаткових заходах. Адміністратори повинні мати можливість вводити дані про додаткові послуги через інтерфейс системи.

- *Автоматичне генерування рахунків*

Система повинна автоматично створювати рахунок для кожного учня з детальним переліком послуг, загальною сумою та статусом «не оплачено». Кожен рахунок повинен зберігатися в базі даних із унікальним ідентифікатором і датою створення.

- *Інтеграція з платіжними системами*

Система повинна бути інтегрована з платіжним шлюзом через API, щоб автоматично створювати платіжне посилання або QR-код для кожного рахунку. Платіжне посилання має бути доступне для батьків у їхньому особистому кабінеті або через повідомлення.

- *Надсилання повідомлень про виставлені рахунки*

Система повинна автоматично надсилати батькам повідомлення про виставлені рахунки, що включає платіжне посилання або QR-код. Повідомлення повинні надсилатися електронною поштою, SMS або через пуш-сповіщення в мобільному додатку залежно від налаштувань користувача.

- *Автоматичні нагадування про оплату*

Система повинна надсилати батькам нагадування про необхідність оплати рахунку, якщо рахунок залишається неоплаченим до кінцевого терміну. Частоту нагадувань та текст повідомлень повинна мати можливість налаштувати адміністрація.

- *Нарахування штрафів за прострочення платежу*

Система повинна автоматично нараховувати штраф за прострочення платежу відповідно до встановлених правил (наприклад, фіксований штраф або відсоток від суми). Штраф повинен додаватися до загальної суми наступного місяця або оформлятися як окремий рахунок.

- *Оновлення статусу рахунку після оплати*

Після підтвердження оплати платіжний шлюз повинен надсилати повідомлення системі, що дозволяє автоматично оновити статус рахунку на «оплачено» в базі даних. Адміністратори та батьки повинні мати можливість переглядати оновлений статус у відповідних інтерфейсах.

- *Автоматичне виявлення прострочених рахунків*

Система повинна щоденно перевіряти статус усіх неоплачених рахунків. Якщо термін оплати прострочений відповідно до визначеного періоду (наприклад, 30 днів), рахунок позначається як прострочений, і система переходить до наступного етапу.

- *Генерація повідомлення про призупинення послуг*

Система повинна автоматично надсилати батькам сповіщення про призупинення послуг через електронну пошту, SMS або пуш-сповіщення в мобільному додатку. Повідомлення повинно містити інформацію про заборгованість, дату прострочення та інструкції щодо відновлення послуг після оплати.

- *Автоматичне обмеження доступу до додаткових послуг*

У разі прострочення система повинна автоматично обмежити доступ до додаткових послуг, таких як гуртки або екскурсії, для учнів з неоплаченими рахунками. Це обмеження застосовується до всіх нових реєстрацій на послуги, починаючи з дати прострочення.

- *Перевірка стану рахунків перед наданням нових послуг*

Система повинна перевіряти стан рахунку перед реєстрацією учня на будь-яку нову послугу. Якщо рахунок прострочено, система автоматично блокує реєстрацію до погашення заборгованості.

- *Автоматичне відновлення доступу після оплати*

Після підтвердження оплати простроченого рахунку система повинна автоматично відновити доступ учня до всіх послуг. Статус рахунку оновлюється на "оплачено", і доступ до додаткових послуг стає активним для подальших реєстрацій.

- *Відображення статусу обмежень в інтерфейсі*

Система повинна відображати статус обмежень для кожного учня в адміністративному інтерфейсі. Адміністратори повинні мати можливість переглядати, які учні мають обмеження через прострочені рахунки, а також мати можливість надавати тимчасовий доступ у разі необхідності.

Отже, наявність чітко сформульованих функціональних вимог дозволяє забезпечити прозорість і передбачуваність процесів розробки, а також створити єдине розуміння очікувань між усіма учасниками проекту. У представлених вимогах до системи описано автоматизацію критичних бізнес-процесів, таких як нарахування рахунків, нагадування про оплату, інтеграція з платіжними системами та контроль доступу до послуг. Завдяки детальному визначенню функцій вдалося досягти структурованого підходу до проектування системи, зменшити ризики пропусків або суперечностей

у функціоналі, а також забезпечити ефективне управління даними й оптимізацію роботи адміністраторів.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. У статті було розглянуто ключові аспекти впровадження білінгових систем у загальноосвітніх навчальних закладах. Створення ефективних рішень для автоматизації фінансових процесів вимагає врахування специфіки українських стандартів у сфері освіти та впровадження інноваційних технологій для забезпечення прозорості, безпеки та зручності використання. Такі системи значно спрощують фінансову діяльність освітніх закладів, сприяють оптимізації ресурсів та підвищують рівень довіри до управлінських процесів.

Здійснено аналіз існуючих білінгових платформ, таких як FACTS, TADS і TUIO. Визначено, що більшість цих систем не повністю відповідають вимогам специфіки українського законодавства, але можуть бути адаптовані шляхом налаштування функцій та інтеграції з локальними платіжними платформами. Впровадження таких систем дозволяє автоматизувати виставлення рахунків, моніторинг оплат, а також забезпечити інтерактивну взаємодію між адміністрацією, батьками та учнями.

Було проведено порівняльний аналіз методологій управління проєктами для визначення найоптимальнішої в рамках предметної області. Найкращим набором методологій для впровадження білінгової системи у загальноосвітніх навчальних закладах є поєднання Waterfall і Kanban. Запропоновано концепцію білінгової системи для загальноосвітніх навчальних закладів, яка враховує сучасні вимоги до інформаційної безпеки. Розроблено базові функціональні можливості, зокрема автоматизацію нарахувань, двофакторну автентифікацію, шифрування даних та рольовий контроль доступу. Також передбачено інтеграцію з платіжними системами та створення зручного інтерфейсу для користувачів.

Таким чином, впровадження білінгових систем у сфері освіти дозволяє підвищити ефективність управління фінансами в освітніх закладах, забезпечити відповідність державним стандартам та створити комфортні умови для взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу. Це сприяє оптимізації фінансових операцій, підвищенню довіри до управлінських процесів і досягненню сталого розвитку освітньої системи.

Список бібліографічного опису:

1. 44% вчителів відзначають збільшення робочого навантаження – результати дослідження savED. Нова українська школа, 2024. URL: <http://surl.li/ovhrhz> (дата звернення: 28.11.2024).
2. Reynolds N. 3 Benefits of Using an Online Tuition Management System and the Ripple Effect on Your School Community. TADS, 2024. URL: <http://surl.li/lrouu> (дата звернення: 06.11.2024).
3. 5 Ways FACTS Payment Forms Can Elevate Your School's Financial System. FACTS. URL: <http://surl.li/qjrzct> (дата звернення: 08.11.2024).
4. Gurendo D. Combining Waterfall, Kanban and Scrum. Real Use Case Experience / Dmitry Gurendo XB Software. 2015. URL: <http://surl.li/bevytl> (дата звернення: 12.11.2024).
5. How is school management software beneficial for parents? Skoolify. URL: <http://surl.li/gqhjef> (дата звернення: 04.11.2024).
6. Tuition Management System TUIO. URL: <https://tuiopay.com/tuition-management-system/> (дата звернення: 08.11.2024).

References:

1. 44% of teachers report an increase in workload – results of a savED study. New Ukrainian School, 2024. URL: <http://surl.li/ovhrhz> (access date: 28.11.2024).
2. Reynolds N. 3 Benefits of Using an Online Tuition Management System and the Ripple Effect on Your School Community. TADS, 2024. URL: <http://surl.li/lrouu> (access date: 06.11.2024).
3. 5 Ways FACTS Payment Forms Can Elevate Your School's Financial System. FACTS. URL: <http://surl.li/qjrzct> (access date: 08.11.2024).
4. Gurendo D. Combining Waterfall, Kanban and Scrum. Real Use Case Experience / Dmitry Gurendo XB Software. 2015. URL: <http://surl.li/bevytl> (access date: 12.11.2024).
5. How is school management software beneficial for parents? Skoolify. URL: <http://surl.li/gqhjef> (access date: 04.11.2024).
6. Tuition Management System TUIO. URL: <https://tuiopay.com/tuition-management-system/> (access date: 08.11.2024).