

УДК 004.09

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.4.15>

## СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ «ІНТЕРНЕТ-БРОНЮВАННЯ ГОТЕЛЮ» В СЕРЕДОВИЩІ STARUML

**Тузова І. А.** – доцент кафедри технічної кібернетики й інформаційних технологій імені професора Р. В. Меркта Одеського національного морського університету  
ORCID ID: 0009-0002-4198-378X

**Тузов О. В.** – старший викладач кафедри технічної кібернетики й інформаційних технологій імені професора Р. В. Меркта Одеського національного морського університету  
ORCID ID: 0009-0006-5443-4957

**Панченко Т. Д.** – старший викладач кафедри технічної кібернетики й інформаційних технологій імені професора Р. В. Меркта Одеського національного морського університету  
ORCID ID: 0009-0007-4629-9537

**Чумак О. А.** – старший викладач кафедри технічної кібернетики й інформаційних технологій імені професора Р. В. Меркта Одеського національного морського університету  
ORCID ID: 0009-0002-5802-9765

У статті представлена створення об'єктної моделі системи «Інтернет-бронювання готелю» за допомогою середовища StarUML. Досліджуються важливі аспекти використання зовнішніх платформ для розміщення послуг та бронювання готельних номерів, що дозволяють графічно візуалізувати, специфікувати та документувати системи для ефективного розвитку програмного забезпечення.

Розробка програмних застосунків різноманітного призначення пов'язана з використанням об'єктно-орієнтованого підходу, який полягає у декомпозиції інформаційних систем на класи – шаблони, на основі яких створюються однотипні екземпляри – і побудові з них ієрархії з використанням відношень композиції та успадкування.

З поширенням об'єктно-орієнтованих мов програмування постала необхідність у використанні єдиної уніфікованої мови моделювання (англ. Unified Modeling Language; UML). Об'єктноорієнтована мова UML стала загально визнаним стандартом (ISO/IEC 19501:2005), який дозволяє описувати структури програмних продуктів та бізнес-процеси. Її використання забезпечує зрозумілість для кожного фахівця, запобігає формуванню двозначностей чи неточностей. Крім цього, уніфіковану мову моделювання легко адаптувати під конкретну задачу [1].

UML є графічною мовою, яку можна використовувати й на папері, і з використанням CASE-засобів (зокрема, Microsoft Visio). За допомогою UML можна детально описати систему, починаючи розробку з концептуальної моделі з її бізнес-функціями та процесами, а також описати особливості реалізації системи, такі як класи, програмне забезпечення системи, схему бази даних. Використовуючи UML, ми також можемо розробляти складні системи швидко і якісно.

Сама мова – це, по суті, нотація, яка активно використовується методом для опису розробок. Нотація являє собою збірку графічних об'єктів, що використовуються в моделях [2].

**Ключові слова:** об'єктна модель, прецедент, актор, клас, об'єкт, сутність, операція, діаграма, інтернет-бронювання, менеджер, клієнт.

**Tuzova I. A., Tuzov O. V., Panchenko T. D., Chumak O. A. Creation of the object model of the system "internet hotel reservation" in the StarUML environment**

*The article presents the creation of the object model of the "Internet hotel reservation" system using the StarUML environment. Important aspects of using external platforms for hosting services and booking hotel rooms are explored, allowing graphical visualization, specification and documentation of systems for effective software development.*

*The development of software applications for various purposes is associated with the use of an object-oriented approach, which consists in the decomposition of information systems into classes – templates on the basis of which instances of the same type are created – and building a hierarchy from them using composition and inheritance relations.*

*With the spread of object-oriented programming languages, there was a need to use a single unified modeling language (Unified Modeling Language; UML). The object-oriented language UML has become a universally recognized standard (ISO/IEC 19501:2005) that allows describing the structures of software products and business processes. Its use ensures clarity for every specialist, prevents the formation of ambiguities or inaccuracies. In addition, the unified modeling language is easy to adapt to a specific task [1].*

*UML is a graphical language that can be used both on paper and with CASE tools (in particular, Microsoft Visio). UML can be used to describe a system in detail, starting from a conceptual model with its business functions and processes, and also to describe the features of the system implementation, such as classes, system software, database schema. Using UML, we can also design complex systems quickly and efficiently.*

*The language itself is essentially a notation that is actively used by the method to describe developments. Notation is a collection of graphic objects used in models [2].*

**Key words:** object model, precedent, actor, class, object, entity, operation, diagram, internet booking, manager, client.

**Вступ.** Під час проектування об'єктноорієнтованого застосунку для розуміння всіх процесів використовують діаграми. Всього в уніфікованій мові моделювання визначають 14 видів діаграм, які поділяють на дві групи: діаграми поведінки та структурні діаграми. При побудові моделі можна поєднувати різні діаграми.

До структурних діаграм, що використовуються при проектуванні архітектури застосунків, крім діаграми класів, належать: діаграма компонентів,

діаграма складеної структури (кооперації), діаграми розгортання, діаграми об'єктів, діаграми пакетів. До діаграм поведінки відносять діаграми: діяльності, станів, прецедентів. Також, діаграми взаємодії, до яких належать такі діаграми: комунікації, огляду взаємодії, послідовності, синхронізації.

Після впровадження UML 2.1 стало можливим використання діаграм довільної форми, аби представити альтернативні види моделей чи загальне уявлення, тобто те, що неможливо зобразити використовуючи стандартну нотацію Unified Modeling Language.

Слід зазначити, що діаграми показують вимірювані аспекти інформаційної системи, такі як: зв'язки, структура, поведінка, функціональність.

**Метою статті** є дослідження основних аспектів реалізації об'єктної моделі системи «Інтернет-бронювання готелю» за допомогою середовища UML, що дозволяє графічно візуалізувати, специфікувати та документувати системи для ефективного розвитку програмного забезпечення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наші дні готелям необхідно мати онлайн-систему бронювання готелів. Сьогодні в Інтернеті доступно так багато програм для бронювання готелів, таких як Oyo, trivago, goibibo і багато інших. Процес бронювання готелів має бути бездоганним і зручним, щоб залучити більше клієнтів і збільшити продажі. Мета кожного готелю – розширити свій бізнес і отримати прибуток.

Система онлайн-бронювання готелів є найкращою платформою, оскільки вона додає багато переваг, і ви можете легко забронювати готель або номер через

Інтернет. Він відкриває більше інформації про готель, який розташований у певному районі, і ви також можете вибрати готель відповідно до своїх вимог і вибору. Система бронювання готелів дозволяє гостям запланувати дати та тривалість перебування, вибрати номер, додаткові послуги та оплату в одному місці. Більшість туристів можуть забронювати готель в аеропорту через Інтернет.

Вибір готелю клієнтом визначається сукупністю різноманітних чинників. Гості сподіваються на комфортні, чисті та добре обладнані номери з усіма необхідними зручностями. Також важливим фактором є місце розташування готелю. Якщо він знаходиться в зручному місці, недалеко від цікавих місць, транспортних вузлів або бізнес-центрів, це може зробити його привабливішим для клієнтів. Наявність додаткових послуг, таких як спа-салони, ресторани, басейни, фітнес-зали і т.д., також грає не останню роль.

Можна зробити висновок, що сучасний готельний бізнес не може обійтися без використання системи онлайн-бронювання.

**Виклад основного матеріалу.** У процесі бронювання готелю можна виділити декілька головних пунктів, які повинні бути присутніми у системі онлайн-бронювання:

- перегляд усіх доступних на даний момент номерів;
- пошук та фільтрація для знаходження певного типу номера або задоволення конкретних вимог;
- реєстрація та заповнення інформації; клієнт вводить свої особисті дані: ім'я, контактна інформація та інші відомості, необхідні для оформлення бронювання;
- після заповнення всієї необхідної інформації клієнт повинен отримати підтвердження бронювання від адміністратора/менеджера готелю;
- якщо клієнт обрав оплату на сайті, а не на місці, то він повинен здійснити її;
- після успішного бронювання клієнт отримує усю необхідну інформацію, включаючи дати, тип номера, послуги та інші деталі перебування.

Діаграма прецедентів системи інтернет-бронювання готелю. Для системи інтернет-бронювання готелю ми визначили акторів «Менеджер» та «Клієнт».

Для менеджера передбачені наступні дії:

- додавання та видалення готельних номерів;
- редагування інформації про готельні номери (додавання/оновлення фото, опису, додаткових послуг, тощо);
- видалення готельних номерів;
- перегляд активних та минулих бронювань;
- перегляд інформації про бронювання;
- скасування бронювання.

Для клієнта передбачено:

- зробити пошук номеру за датою в'їзду та виїзду;
- переглянути інформацію про номер (фото, опис, ціна, додаткова інформація);
- забронювати обраний номер;
- обрати спосіб оплати (на сайті/при заїзді);
- відміна бронювання;
- перегляд актуальних бронювань та інформацію про них.

Клієнт використовує систему щоб знайти та порівняти варіанти готелів (прецедент «Пошук та порівняння варіантів готелів»), визначаючи свої потреби та вимоги щодо готелю, це може відноситись до планування. До критеріїв пошуку можна віднести: дати розміщення, кількість осіб які проживатимуть, ціновий діапазон, розташування готелю, комфортабельність, тощо. Визначившись з потребами,

клієнт шукає готелі за допомогою різних онлайн-сервісів для бронювання готелів, ввівши усі потрібні критерії, з'являється список готелів, серед яких клієнт може обрати та порівняти між собою варіанти, переглянути відгуки від інших відвідувачів та зробити свій остаточний вибір найбільш підходящого варіанту для своїх потреб (прецедент «Вибір готелю за потрібними параметрами»). Після вибору готелю та номеру клієнт переходить до бронювання, вводить всю необхідну інформацію, якщо в готелі доступні додаткові послуги – замовляє їх за потреби. (прецедент «Бронювання обраного варіанту»). Після заповнення всієї потрібної інформації, клієнт обирає як йому зручно здійснити оплату за готельний номер зараз чи під час приїзду, передоплата, часткова або повна, якщо це передбачено готелем або сервісом, оскільки онлайн-сервіси зазвичай мають декілька способів сплати. Якщо змінилися плани клієнта, невідкладна ситуація, будь-що та готель передбачає варіант відміни бронювання – виконується дія відміни бронювання: прецедент «Відміна бронювання за потреби», повернення грошей якщо клієнт проводив оплату на сайті та якщо дотримані усі вимоги для відміни бронювання з поверненням грошей клієнту. Наступним етапом після бронювання є прибуття та реєстрація. Клієнт прибуває до готелю в зазначений день та час, проходить процедуру реєстрації, де менеджер надає необхідну інформацію та інші вказівки щодо перебування, отримує ключі від номера (прецедент «Прибуття та реєстрація»). Далі, клієнт користується готельними послугами та зручностями протягом періоду проживання. Після закінчення терміну перебування клієнт виїжджає з готелю, повертає ключі та може залишити відгук про свій досвід проживання (прецедент «Проживання та виїзд»).

Менеджер повинен додавати та видаляти готельні номери згідно з можливістю їх використання – прецедент «Додавання та видалення готельних номерів». Наступним етапом може бути редагування інформації щодо готельних номерів, наприклад, додавання/оновлення фотографій, опису, додаткових послуг, тощо – прецедент «Керування інформацією щодо готельних номерів». Менеджер повинен управляти цінами та доступністю номерів, наприклад якщо номер має якийсь дефект то ціна повинна вчасно змінюватись на нього, або у певний період діють знижки на номери з окремими ліжками, тощо. Перегляд активних та минулих бронювань дає змогу оцінити завантаженість готелю та або продовжувати викладати на сервіс онлайн-бронювання вільні кімнати або зробити помітку що всі місця вже заброньовані, цьому етапу відповідає прецедент «Перегляд минулих та активних бронювань». Якщо клієнт вже зробив замовлення на бронювання у сервісі – менеджер перевіряє інформацію про бронювання та підтверджує його, змінює інформацію на сервісі, тощо. (прецедент «Перегляд та або редагування інформації про бронювання»). Якщо у клієнта несподівано змінилися плани, або обрали інший готель, клієнт може скасувати бронювання, а менеджер підтверджує це скасування і, якщо виконані всі умови готелю/сервісу щодо скасування (наприклад відміна раніше ніж за 24 години безкоштовна, а у разі сплаченого бронювання – повернення грошей) – менеджер дає запит на повернення грошей клієнту (прецедент «Відмінити бронювання за потреби»). У разі, якщо клієнт просто забронював готель з оплатою при заїзді, тоді менеджер реєструє клієнта по прибутті, вносить всі необхідні данні, розповідає порядок проживання у готелі, надає всю необхідну інформацію, видає ключі та показує місце паркування якщо потрібно і т.д. – прецедент «Прибуття та реєстрація». Після виїзду відвідувачів з готелю, менеджер скасовує бронювання, готує номер (клінінг, перевірка на працездатність обладнання, тощо) та вносить у базу дозвіл на заселення іншими людьми (прецедент

«Проживання та виїзд»). Після кожної зміни, кожний квартал або як встановлено у правилах готелю та країні розташування, менеджер робить звіти щодо виконання всіх умов безпеки, зароблених грошей, розтрат, тощо, заносить все це у звіт, за це відповідає прецедент «Заповнення потрібних звітів».

Отже, прецеденти системи інтернет-бронювання готелю для клієнта: «Пошук та порівняння готелів», «Вибір готелю за потрібними параметрами», «Бронювання обраного варіанту», «Відміна бронювання за потреби», «Прибуття та реєстрація», «Проживання та виїзд». Для менеджера: «Додавання та видалення номерів», «Керування інформацією щодо готельних номерів», «Перегляд минулих та активних бронювань», «Перегляд та або редагування інформації про бронювання», «Відміна бронювання за потреби», «Прибуття та реєстрація», «Проживання та виїзд», «Заповнення потрібних звітів». Між прецедентами також є взаємини, які описуються відносинами двох типів: включення (include) і розширення (extend).

Зв'язки і взаємини, існуючі між елементами моделі, в UML описуються за допомогою відносин, зображених на діаграмі (рис. 1).

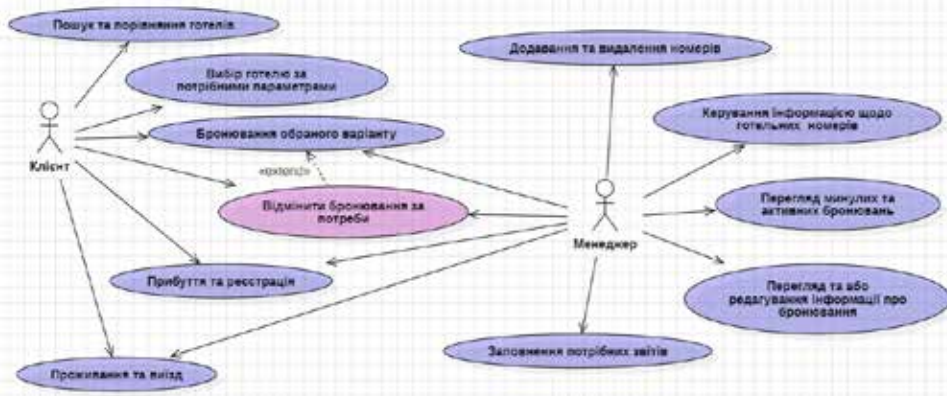


Рис. 1. Основна діаграма прецедентів

Діаграма діяльності. Будемо діаграму діяльності (Activity diagram) для системи інтернет-бронювання готелю для додаткового прецеденту «Бронювання обраного варіанту» (рис. 2).

Клієнт у сервісі обирає опцію «Оформити бронювання». Менеджеру надсилається повідомлення, він починає реєстрацію клієнта, відправляє форму для введення особистих даних, клієнт ці дані вводить, система завантажує дані до бази даних. Після цього система видає клієнту можливість обрати коли сплачувати за проживання, у разі вибору не одразу на сайті, клієнтові система відображає повідомлення про сплату при заїзді, одразу виводиться інформація щодо заїзду та підтвердження бронювання, процес завершується.

Якщо оплата обрана одразу на сайті, менеджер проводить оплату, успішна – підтверджує оплату і одразу система виводить декілька повідомлень для клієнта з інформацією про бронювання та підтвердження бронювання, процес завершується. У разі якщо оплата не пройшла успішно – виводиться повідомлення, повторно надсилається системою форма про сплату, якщо успішно сплачено – менеджер підтверджує оплату, система виводить одразу декілька повідомлень для

клієнта з інформацією про бронювання та підтвердження бронювання, процес завершується, якщо не успішно сплачено – система повертає клієнта на сторінку з вибором сплати та відображає повідомлення про сплату при заїзді, далі система видає повідомлення про інформацію щодо заїзду та підтвердження бронювання, процес завершується.

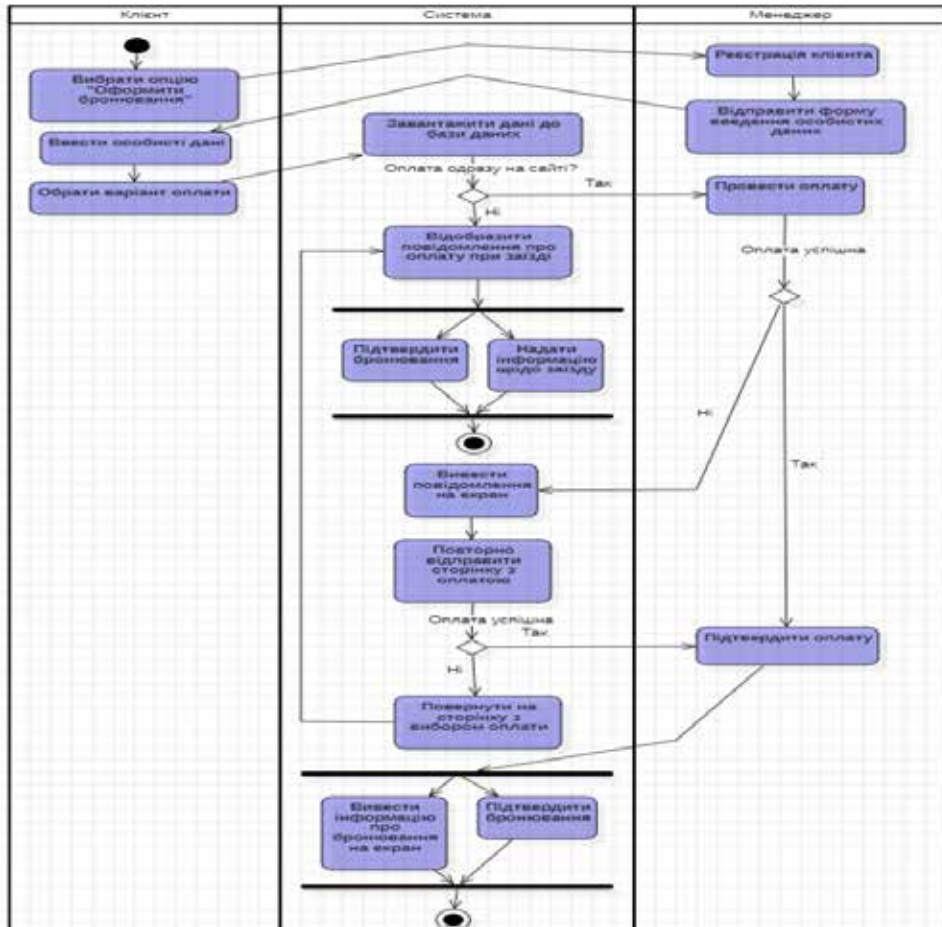


Рис. 2. Діаграма діяльності системи інтернет-бронювання готелю для додаткового прецеденту «Бронювання обраного варіанту»

Діаграма класів. Створюємо діаграму класів з операціями, атрибутами і стереотипами (рис. 3). Вибираємо межові класи. «Оформлення бронювання» буде здійснювати зв'язок між «Клієнтом» і «Бронювання обраного варіанту». Для того щоб додати клієнта до бази даних, створюємо клас «Введення особистих даних». Додаємо клієнта до бази даних класом «Регістрація клієнта». Після того як клієнта успішно додано до бази, внесена оплата, він отримує «Підтвердження бронювання».

Керуючі класи. Створюємо керуючий клас «Менеджер бронювання», який буде розподіляти обов'язки інших класів і викликати їх операції при виконанні сценарію.

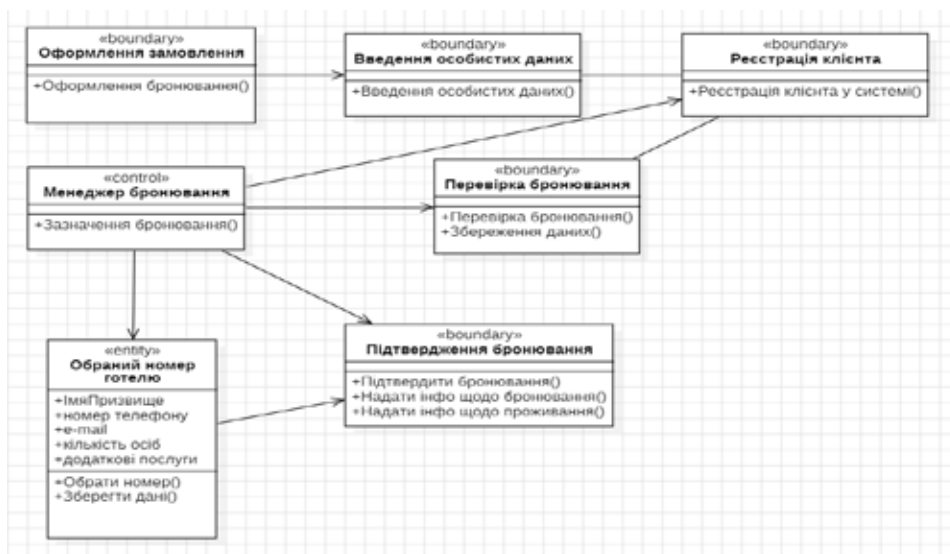


Рис. 3. Діаграма класів з атрибутами, операціями та відносинами

Класи-сутності. Оскільки у нашому сценарії «Прибуття та реєстрація» йдеться мова про клієнта та обраний номер готелю, створимо класи «Обраний номер готелю», «Клієнт». Призначаємо відповідні стереотипи.

Діаграма послідовності. Складемо діаграму послідовності для випадку, коли клієнт успішно виконує бронювання номеру у готелі (рис. 4).

Клієнт оформлює бронювання, вводить особисті дані, вносить інформацію, клієнта реєструють у базі системи, клієнт перевіряє своє бронювання, дані зберігаються, зазначається бронювання клієнта, менеджер підтверджує оплату, обирає номер у готелі згідно з параметрами які обрав клієнт, зберігаються ці дані, підтверджується бронювання, надається інформація клієнтові стосовно бронювання, надається інформація щодо проживання.

Діаграма кооперацій. Для сценарію «Бронювання обраного варіанту», для якого вже складено діаграму послідовності, створимо діаграму кооперації, помістимо усі ті ж об'єкти, перетягнувши їх з навігатора моделі (рис. 5).

Діаграма станів. Щоб виконати бронювання, клієнт повинен обрати варіант бронювання. Наступний стан передбачає перевірку на наявність вільних номерів, перевірку обраного номеру та повідомлення про результат цих дій. Оскільки наступний стан включає інформування клієнта, виконуються дії інформування щодо оплати, інформування про наявність додаткових послуг якщо такі потрібні, інформування про порядок проживання у готелі та надаються варіанти оплати. Наступним чином є підтвердження бронювання та змінюється статус номеру.

У разі підтвердження бронювання від клієнта та вибору оплати – завершується стан. Якщо клієнт відмовляється від бронювання – номер залишається не заброньованим, знову змінюється статус номеру на вільний та стан завершується (рис. 6).

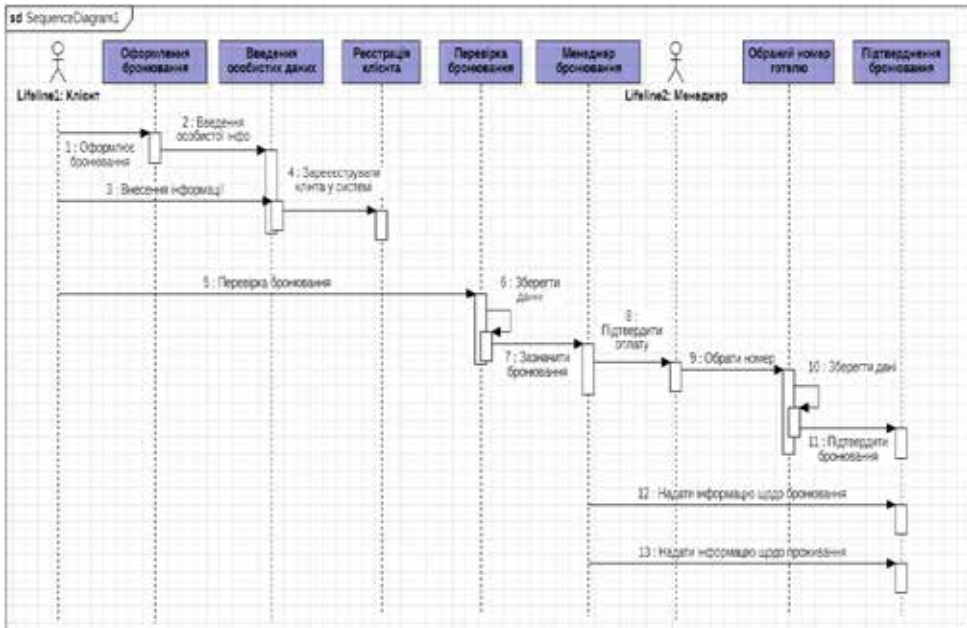


Рис. 4. Діаграма послідовності

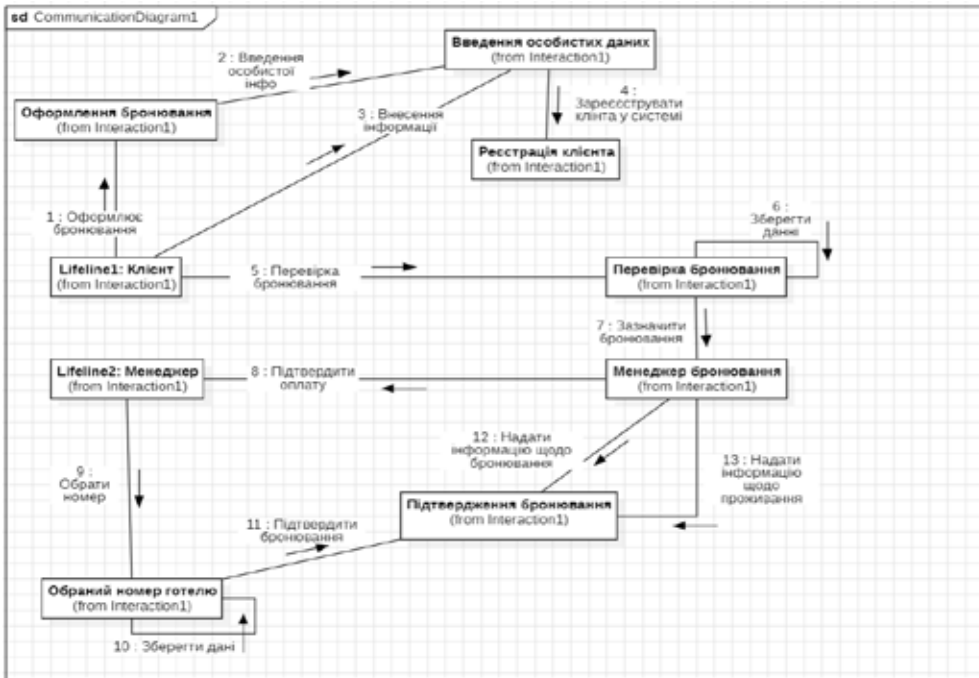


Рис. 5. Діаграма кооперації



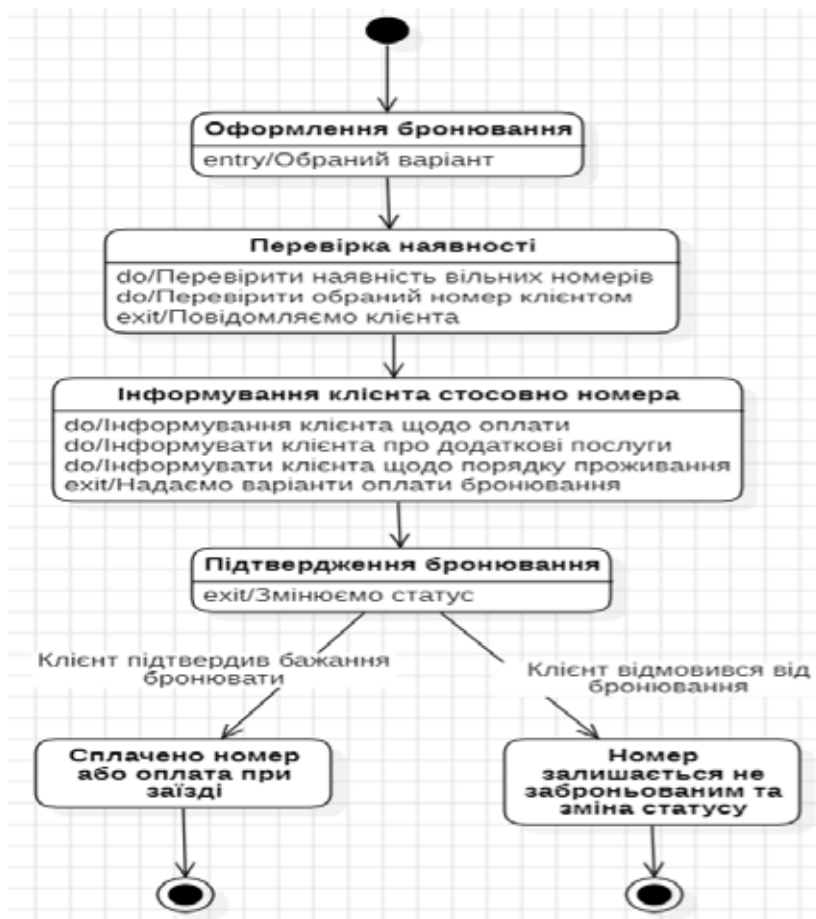


Рис. 6. Діаграма станів

**Висновки.** У статті розглядаються особливості реалізації об'єктної моделі системи «Інтернет-бронювання готелю» за допомогою середовища UML. Досліджуються важливі аспекти використання зовнішніх платформ для розміщення послуг та бронювання готельних номерів.

Позитивний розвиток готельного бізнесу сьогодні сприяє використанню візуального моделювання з використанням уніфікованої мови моделювання (UML) у галузі проектування інформаційних систем. UML дозволяє графічно візуалізувати, специфікувати та документувати системи, що важливо для ефективного розвитку програмного забезпечення. Моделювання за допомогою UML стає ефективним інструментом для побудови зрозумілих та компактних діаграм прецедентів, діаграми класів з атрибутами, операціями та відносинами, діаграми діяльності, діаграми послідовності, діаграми кооперації та діаграми станів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Міщук О. С., Самчук Л. М., Повстяна Ю. С., Ліщина Н.М. Використання уніфікованої мови візуального моделювання UML для розробки мехатронних систем: Collection of scientific papers «SCIENTA», 2022. 215 с.

2. StarUML. Інструкція користувача. URL: [http://staruml.sourceforge.net/docs/userguide\(ua\)/user-guide.pdf](http://staruml.sourceforge.net/docs/userguide(ua)/user-guide.pdf) (дата звернення: 03.09.2024).
3. Object Management Group (OMG) – організація, що розробляє і підтримує UML. URL: <https://www.uml.org/> (дата звернення: 03.09.2024).
4. Український ресурс, призначений для вивчення UML. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/uml-diagrams.html> (дата звернення: 03.09.2024).

#### REFERENCES:

1. Mishchuk O.S., Samchuk L.M., Povstyana Yu.S., Lyshchyna N.M. (2022). Use of the unified visual modeling language UML for the development of mechatronic systems. Collection of scientific papers «SCIENTA».
  2. StarUML. User manual. Retrieved from [http://staruml.sourceforge.net/docs/userguide\(ua\)/user-guide.pdf](http://staruml.sourceforge.net/docs/userguide(ua)/user-guide.pdf).
  3. Object Management Group (OMG) – the organization that develops and supports UML. Retrieved from <https://www.uml.org/>.
  4. Ukrainian resource intended for studying UML. Retrieved from <https://evergreens.com.ua/ua/articles/uml-diagrams.html>.
-