

DOI: 10.26565/2075-1893-2024-39-03
УДК 373.5.091.33-022:[793.7:004.9]:711.4

Данііл Зімін*

студент 3 курсу першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПП «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»
e-mail: zimin2021.9685688@student.karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0455-4244>

Катерина Кравченко*

к. геогр. н., доцент кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства імені Костянтина Немця
факультету геології, географії, рекреації і туризму
e-mail: kateryna.kravchenko@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4654-3185>

Катерина Сегіда*

д. геогр. н., професор, професор кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства імені Костянтина Немця
факультету геології, географії, рекреації і туризму
e-mail: kateryna.sehida@karazin.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1122-8460>

* Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

Можливості застосування комп'ютерних ігор в освітньому процесі (на прикладі моделювання міст у Cities Skylines)

Мета статті: висвітлення можливостей використання гри Cities Skylines у шкільному навчанні з метою розвитку базових уявлень про забудову і планування міст; виявлення переваг та недоліків використання комп'ютерних ігор як методу активного навчання з географії у школі.

Основний матеріал. Аналіз забудови реального міста за допомогою моделювання міста у грі Cities Skylines дозволяє вивчити та проаналізувати основні фактори, що впливають на забудову міста, такі як географічне положення, демографічні, соціальні, економічні та екологічні характеристики. Дає можливість зробити висновки про оптимальний спосіб просторово-функціональної організації міста, що відповідає вимогам сучасного розвитку. Використання гри у шкільному навчанні для розвитку базових уявлень про забудову та планування міст має велике значення, адже гра дозволяє учням зрозуміти складні процеси розвитку міст, сприяє формуванню критичного мислення та вмінь працювати з великими обсягами інформації, розвиває практичні навички. Серед інструментів моделювання міста у Cities Skylines варто зазначити: планування зон, дорожні мережі, соціальну інфраструктуру, рекреаційні та комерційні об'єкти, інформаційний огляд, економічне управління. Основні показники для аналізу: густина населення, доцільність та правильність розташування транспортних мереж, співвідношення житлових площ до зон промисловості та комерції, екологічні показники, потреби громадян тощо. Процес моделювання реального міста у грі Cities Skylines передбачає використання методу автоматичної обробки геоданих, моделювання міських районів не лише візуально, але й у реальних показниках. Досвід комп'ютерних ігор часто буває унікальним і неповторним, змушує рефлексувати та розвиває навички, які за інших умов могли б навіть і не проявлятися. Комп'ютерні ігри можуть стати допоміжним елементом у вивченні географії в школі. Cities Skylines є зручним інструментом для активного навчання для учнів, для цікавого викладання географії. Вчитель може задавати проблеми і завдання у грі та використовувати їх як практичне заняття з урбаністики. Використання гри Cities Skylines у шкільному навчанні має свої переваги і недоліки. Перевагами є можливість практичного застосування теоретичних знань, розвиток креативного та проблемного мислення, а також можливість випробувати різні стратегії управління містами. Однак, недоліки включають можливість відволікання учнів від занять та виникнення конфліктів між учнями, також гра Cities Skylines має внутрішню ігрову недоліки.

Висновки. Комп'ютерна гра Cities Skylines дозволяє моделювати місто, забезпечуючи можливість вивчення базових принципів планування міста, таких як розташування і функціональне призначення зон та інші фактори, які впливають на розвиток міста. Використання гри Cities Skylines дозволяє показати учням, як виглядає та як можна планувати місто в режимі реального часу. Це може бути особливо корисним для шкільного навчання, де учні можуть використовувати гру для розвитку базових уявлень про міське планування та забудову, що допоможе їм краще зрозуміти вплив цих факторів на життя міста та його мешканців. Сучасна гейміфікація освіти та входження інформаційних технологій, у тому числі ігрових, в усі сфери життя створює ряд викликів для науковців і освітян, які маємо враховувати та намагатися використати із максимальним позитивним результатом, над чим плануємо працювати у подальшому.

Ключові слова: гейміфікація, симуляційні ігри, моделювання міст, Cities Skylines.

Як цитувати: Зімін Д., Кравченко К., Сегіда К. Можливості застосування комп'ютерних ігор в освітньому процесі (на прикладі моделювання міст у cities skylines). *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2024. Вип. 39. С. 27-34. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2024-39-03>

In cites: Zimin, D., Kravchenko, K., Sehida, K. (2024) Possibilities of computer games application in the educational process (case study of the city modeling in cities skylines). *The problems of continuous geographical education and cartography*, (39), 27-34. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2024-39-03> (in Ukrainian)

Вступ. Сучасні технології моделювання міст та комп'ютерні ігри надають нові можливості для вивчення і розуміння процесів забудови і планування міст. Низка проблем, з якими стикаються міста, зокрема, збільшення чисельності та концентрації населення, забруднення довкілля, недоліки планування нових районів міста, дефіцит зелених зон та інші, привертають увагу дослідників до питань урбаністики з одного боку, з іншого – обумовлюють актуальність вивчення розділів урбаністичного спрямування. Використання елементів гри в неігрових контекстах широко використовується в педагогічних цілях, що дозволяє синхронізувати залучення, мотивацію та навчання учнів. Моделювання міста у грі Cities Skylines дозволяє вивчити процес забудови та планування міста у віртуальній обстановці, з урахуванням різних факторів, таких як економіка, екологія та інфраструктура. Аналіз забудови реального міста на прикладі такої гри дозволить виявити основні тенденції та проблеми забудови міста, а також розглянути можливі шляхи вирішення цих проблем. Крім того, використання гри Cities Skylines у шкільному навчанні може допомогти розвивати базові уявлення про забудову та планування міст, а також залучити учнів до активної участі у процесах планування міста, розвиваючи їх творчі та аналітичні здібності.

Вихідні передумови. Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких розглядаються можливості використання комп'ютерних ігор, зокрема Cities Skylines, свідчить про широку практику запровадження в освітньому процесі закордонних закладів освіти. Зокрема, в контексті гейміфікації освіти розглядається Cities Skylines як освітній інструмент для вивчення планування нерухомості та землекористування [1]. У статті розкрито використання комп'ютерних ігор та інших симуляторів у навчанні з урахуванням спрощеного уявлення реальності для учнів/студентів із практичним підходом до вирішення проблем, можливістю побачити результати прийняття рішень тощо. Акцентовано увагу на конкурентних перевагах таких методів навчання, що мають інший тип внутрішньої мотивації до навчання, яка зазвичай вітається серед здобувачів освіти, забезпечує їхню виключність у процес, безпосередню партисипацію. Продемонстровані можливості Cities Skylines для використання в освіті, особливо вирішення проблем містобудування за допомогою різних сценаріїв [1]. Аналіз, модифікацію та оцінку ігрового програмного забезпечення для планування міста з огляду на його потенціал для застосуван-

ня в симуляції міського виробництва під час моделювання реального міського району представлено в роботі [2]. У статті [4] представлено авторську концепцію використання середовища Cities Skylines і мови програмування для автоматизації процесу імпорту офіційних топографічних даних і розробки прототипу гри, яка підтримує вирішення соціальних і екологічних проблем. Представлено модель, розроблену з використанням цифрових топографічних даних, цифрових моделей місцевості та 3D-моделей CityGML, яка апробована як для освітніх цілей, так і у міському управлінні [4]. Результати впровадження Cities Skylines для викладання дисципліни «Містобудування» через оцінку сприйняття здобувачами на основі зворотного зв'язку з ними представлено у роботі [3], визначено можливості застосування, успішні практики та складнощі й неточності, які проявилися в освітньому процесі.

Технології та методику моделювання міського середовища як способу візуалізації та моделювання міських територій для спрощення аналізу складних міських систем за допомогою Games Cities Skyline розкрито у роботах [7, 8]. Показано застосування Cities Skyline як інтерактивного способу візуалізації та імітації міста в ігрових способах, для симулювання процесів, пов'язаних з міським плануванням та управлінням. На прикладі міста Денпасар продемонстровано використання геоданих для перетворення реальної 3D-моделі міста в ігрову симуляцію, висвітлено методи та алгоритм обробки геоданих, побудови моделі [7, 8]. Автоматичні методи обробки геоданих для візуалізацій реальних міст у Cities Skyline розкрито у статті [5]. Представлено модифікацію гри GeoSkylines, показано на прикладі міст Світ та Оломоуц можливості для експорту ігрових об'єктів у формат даних ГИС, що дозволяє використовувати гру Cities Skylines як інструмент збору даних, який можна використовувати, в тому числі - у проектах реконструкції [5].

У наших попередніх дослідженнях були висвітлені окремі питання гейміфікації як засобу підвищення пізнавальної активності учнів на уроках географії [10] та застосування комп'ютерних ігор як інструменту розвитку географічних компетентностей [9], також були нами обговорені на науково-практичних конференціях. Подальша практична діяльність за фахом мотивувала до детального вивчення освітніх можливостей Cities Skylines та використання цієї стимуляційної гри на уроках географії.

Мета статті – висвітлення можливостей використання гри Cities Skylines у шкільному навчанні

з метою розвитку базових уявлень про забудову і планування міст; виявлення переваг та недоліків використання комп'ютерних ігор як методу активного навчання з географії у школі.

Виклад основного матеріалу. Стрімкий розвиток технологій і глобалізація економіки призводять до швидкої зміни забудови міст та виникнення нових проблем. Аналіз забудови реального міста за допомогою моделювання міста у грі Cities Skylines дозволяє вивчити та проаналізувати основні фактори, що впливають на забудову міста, такі як географічне положення, демографічні, соціальні, економічні та екологічні характеристики. Це дає можливість зробити висновки про оптимальний спосіб просторово-функціональної організації міста, що відповідає вимогам сучасного розвитку. Крім того, використання гри у шкільному навчанні для розвитку базових уявлень про забудову та планування міст має велике значення, адже гра дозволяє учням зрозуміти складні процеси розвитку міст, сприяє формуванню критичного мислення та вмінь працювати з великими обсягами інформації, розвиває практичні навички [5].

Cities Skylines – це жанрова гра-симулятор, заснована на будівництві та розвитку міста. Діяльність гравця спрямована на міське планування шляхом розвитку дорожньо-транспортної мережі, контроль і зонування міста на промислові, комерційні та житлові райони, забезпечення потреб віртуальних громадян соціальною інфраструктурою тощо. Cities Skylines є потужним інструментом інтерактивного моделювання, оскільки гравець має ігровий вимір і він активний, при дослідженні ситуації він повинен застосовувати власні знання для прийняття рішень і бачить наслідки цих рішень. Віртуальне планування міста сприяє розвитку просторового мислення, організації землекористування, містобудування та зрозуміння міста як складної системи з багатьма взаємопов'язаними та взаємозалежними частинами; розвитку навичок критичного мислення, а також розумінню географічних закономірностей і процесів. Тобто, гра стає предметом реалізації й оцінки просторового планування міста, показуючи проблеми із зонуванням та навчає розробляти «збалансовані» плани міст з потребами громадян та розташуванням об'єктів виробничого сектору і соціальної інфраструктури [7, 11].

Серед інструментів моделювання міста у Cities Skylines варто зазначити [11]:

– планування зон: цей інструмент дозволяє розміщувати комерційні, промислові та житлові зони, які впливають на трафік, економіку рівень задоволеності населення; при плануванні зон варто враховувати їх місцезосташування і зв'язки з іншими зонами, щоб забезпечити ефективність транспорту та розвиток економіки;

– дорожні мережі: інструмент дозволяє будувати дороги та транспортну інфраструктуру (авто-

мобільні дороги, шляхи громадського транспорту, залізниці, аеропорти, порти); розміщувати дороги потрібно раціонально та логічно, щоб забезпечити ефективний рух транспорту і зменшити затори;

– соціальну інфраструктуру: інструмент дає можливість розміщувати об'єкти соціальної інфраструктури для задоволення потреб громадян, такі як електропостачання, водопостачання, освітні заклади, заклади охорони здоров'я, сміттєзвалища тощо;

– рекреаційні та комерційні об'єкти: широкий спектр інструментів для озеленення міста, будівництво торгових центрів, культурних пам'яток; Варто зазначити, що комерційні зони поділяються на три спеціалізації: розваги, туризм, продаж продукції; не тільки паркові зони і культурні пам'ятки, а й комерційні зони зі спеціалізацією «туризм» та «розваги», зможуть задовольнити потреби громадян у відпочинку та рекреації;

– інформаційний огляд: один із найнеобхідніших інструментів у грі, він дозволяє зрозуміти правильність чи похибки у плануванні міста, досліджувати потенціал міста, а також цей інструмент дозволяє зробити у майбутньому висновки щодо проробленої роботи; цей інструмент має велику кількість функцій: електро-, водопостачання, рівень засміченості, рівень освіти, рівень щастя та задоволеності громадян, охорону здоров'я, напрямок вітру для розміщення вітроелектростанцій, напрямок руху води, дорожній трафік, рівень шуму, вартість землі, зовнішні зв'язки, природні ресурси, ландшафт тощо;

– економічне управління: може керувати економікою міста, встановлюючи податки, використовуючи бюджет та інші інструменти, які впливають на розвиток міста.

Інструменти моделювання міста пов'язані між собою. Приміром, планування зон вплине на трафік, економіку міста, чим більше буде житлових зон, тим більше необхідність створення комерційних та промислових зон. Розташування об'єктів є важливим аспектом, який може впливати на якість життя мешканців та забезпечувати розвиток міста. Наприклад, парки і зелені зони можуть покращити якість повітря та приваблювати нових мешканців і навпаки, розміщення житлових районів біля промислових центрів створить незадоволення громадян, відселення тощо [1, 2]. Крім широкого набору інструментів для моделювання міста, Cities Skylines характеризується масштабованістю та гнучкістю (побудова міста будь-якого розміру, використовуючи різноманітні інструменти для створення унікальних міських ландшафтів і планування розвитку міста), реалістичністю та деталізованістю (реалістична графіка, гравець має можливість слідкувати за кожним громадянином у своєму місті (де працює, яка освіта, ім'я, вік тощо) і транспортними об'єктами (що перевозить машина, які ресурси, скільки пасажирів тощо).

Моделювання реального міста у грі дозволить швидко проаналізувати план міста, розташування об'єктів та їх взаємозв'язок. Перевагою гри є те, що віртуальні громадяни швидко реагують на проблеми, які виникають. Якщо в реальному житті на ці проблеми можна не звертати уваги роками, то у грі реакція швидка. Із основних показників для аналізу можна виділити такі [6, 11]:

- густота населення, що допомагає визначити, наскільки ефективно використовується територія міста та наскільки центр або окремі райони перенаселені тощо;

- доцільність і правильність розташування транспортних мереж, що визначає довжину доріг, залізниць, трамвайних ліній та інших транспортних мереж у місті; може допомогти в оцінці ефективності транспортної системи та можливих проблем з транспортною доступністю, заторами тощо;

- співвідношення житлових площ до зон промисловості та комерції, визначає співвідношення житлової площі до загальної площі міста та площі промислових і комерційних зон; може допомогти в оцінці доступності житла, рівня забудови в місті та висвітлення потреб робочих місць і балансування зон між собою, оцінці економічного потенціалу міста та рівня розвитку бізнесу тощо;

- екологічні показники, рівень екологічної збалансованості та доступності зелених просторів у місті;

- потреби громадян, що дозволяє зрозуміти, як задовольнити потреби громадян соціальною інфраструктурою; використовується для оцінки розміщення соціальних об'єктів, диспропорції у забезпеченості ними тощо.

Розглядаючи використання комп'ютерної гри як інструменту проектування міста варто зауважити на перевагах. Зокрема, Cities Skylines є потужним інструментом інтерактивного моделювання, гравець може взаємодіяти зі своїм проектом міста у реальному часі, редагуючи його та вносячи зміни. Гра надає можливість відтворення реальних умов та проблем, що виникають під час проектування міста, а також однією з переваг гри – висока точність у відтворенні різноманітних аспектів проектування міста, таких як дорожня мережа, транспорт, економіка та ін. У той же час, недоліками Cities Skylines як інструменту для проектування міста, є обмеження: гравець має нереалістичну владу, вона не відображає конкуруючих інституційних, політичних структур і структур влади зацікавлених сторін, вона не дозволяє створення зон змішаного використання та не є «органічною». Загальним результатом є те, що гра часто породжує міста, які тяжіють до утопічного чи антиутопічного. Будь-який із цих кінцевих результатів може бути привабливим для гравців, але він далекий від реалій міського планування в реальному світі. У грі гравець є «всемогутній» і приймає всі рішення щодо розвитку міста, що сприяє

відстороненню від реалій планування. Гра не передбачає участь громадян в управлінні, голосуванні, не передбачає законодавство, підзвітність, має надмірно спрощену політичну сферу тощо [9, 11].

Процес моделювання реального міста у грі Cities Skylines передбачає використання методу автоматичної обробки геоданих, моделювання міських районів не лише візуально, але й у показниках. Створення реалістичної моделі міста передбачає дотримання такого алгоритму. Пошук різних тематичних карт для візуалізації простору міста. Необхідно ознайомитись з картами мережі доріг міста, картою водопроводу, каналізації, розташування усіх закладів соціальної інфраструктури тощо. Наносити елементи у грі треба з переглядом усіх карт та наближатись до максимального реалізму у грі. Зонування міста за функціональними призначеннями території за допомогою Генерального плану міста, на якому чітко видно функціональні зони. Розміщення житлової забудови є важливою складовою для забезпечення громадян необхідними послугами, що допомагає забезпечити правильний розвиток міста та створити комфортні умови для життя мешканців. Заклади соціальної інфраструктури, такі як школи, лікарні, культурні центри та спортивні об'єкти, повинні бути розташовані в зручних місцях, щоб забезпечити мешканцям доступність до необхідних послуг. Розміщення цих будівель повинно відбуватися з паралельним аналізом карти реального міста та проектуванням відповідних закладів у грі [2, 5]. Для моделювання міста у часі з високою точністю просторової роздільної здатності встановлено динамічну симуляцію. Елементами моделювання є повсякденне життя громадян, роздрібна торгівля, рекреація, індивідуальний і громадський транспорт, державні послуги та виробництво тощо [11].

Важливим етапом використання гри Cities Skylines є аналіз моделі міста у грі та порівняння з реальним містом. Вбудована схема оцінювання у грі є дуже детальною в більшості аспектів, це дозволяє швидко проаналізувати ситуацію у місті. Дані доступні для кожного змодельованого об'єкта, таких як громадяни, будівлі або транспортні засоби. Доступними показниками є, серед іншого, загальний рівень щастя, здоров'я громадян та рівень освіти, забруднення, рівень шуму, час у дорозі та використання інфраструктури. Ці дані доступні у вигляді внутрішньоігрової візуалізації на картах, накладеннях та у вигляді детальних таблиць значень.

Проектування реального міста у грі Cities Skylines має декілька переваг щодо мобільності, швидкого аналізу та виявлення проблем. Перша перевага – гнучкість. Гравець має можливість вільно планувати та будувати місто з нуля, враховуючи різні фактори, такі як географічні умови, довкілля, транспортна інфраструктура та інші. Це дозволяє побудувати оптимальну модель міста з урахуванням усіх найважливіших чинників. Друга перевага –

точно прогнозування. У грі Cities Skylines гравець може відслідковувати різні показники, такі як кількість населення, економічний розвиток, забруднення та інші, що дозволяє більш точно прогнозувати результати розвитку міста. Третя перевага – можливість експериментувати. У грі Cities Skylines гравець може експериментувати з різними варіантами розвитку міста, змінюючи планування, транспортну інфраструктуру, енергетичні рішення та інші параметри. Це дозволяє знайти оптимальні рішення у розвитку міста. Проте слід зазначити, що проектування міста у грі Cities Skylines є лише моделлю, яка не може повністю відображати реальну ситуацію у реальному місті. Також слід звернути увагу на те, що розвиток міста у грі Cities Skylines здійснюється відповідно до правил гри та обмежень. Гра не враховує можливості непередбачуваних природних катастроф, економічних криз та інших факторів, які можуть істотно вплинути на розвиток міста в реальності. Можна стверджувати, що Cities Skylines може допомогти розуміти просторово-функціональну організацію та сприяти розвитку планувальних та аналітичних навичок, однак потрібно враховувати багато факторів [1, 5].

Метод комп'ютерних ігор є ефективним засобом для покращення логічних навичок та швидкості розуміння проблеми відповідно до гри. Симуляційні комп'ютерні ігри можна розробити як альтернативну освітню гру. Ця симуляційна гра має тенденцію до навчання за принципом «вчусь-виконую-аналізую». Моделюючи певні об'єкти або умови, здобувачі освіти навчаються вирішувати проблеми, які виникають під час гри. Стан гри, інструкції, інтерфейси та інструменти, що містяться у грі, спрямовують гравців активно досліджувати інформацію, щоб вони могли збагачувати знання і стратегії під час гри [3].

Cities Skylines може бути корисним інструментом для навчання з питань урбаністики на уроках географії, оскільки вона дозволяє учням відтворювати та експериментувати з різними варіантами планування та розвитку міста. Гра підійде для початкового вивчення планування міста, це дозволить учням створювати міста з нуля, вивчаючи початкові принципи забудови та зонування міста. Учні навчаються управляти фінансами та бюджетом міста, а також розвивати економіку і промисловість. У грі гравець може спробувати реалізувати різні стратегії взаємодії громади та уряду, такі як розвиток промисловості, підвищення якості життя, збереження довкілля та інші. Гравець може спробувати виконати роль мера міста, який повинен збалансувати потреби громади та обмеження, накладені урядом [6, 11].

Досвід комп'ютерних ігор часто буває унікальним та неповторним, змушує рефлексувати та розвиває навички, які за інших умов, могли б навіть і не проявитися. Комп'ютерні ігри можуть стати допоміжним елементом у вивченні географії в школі.

Cities Skylines є зручним інструментом активного навчання для учнів, а також для цікавого викладання географії. Вчитель може задавати проблеми та завдання у грі та використовувати їх як практичне заняття з урбаністики. Завдання у грі можуть бути різними, наприклад: «Промислове місто з розвинутою економікою та низкою екологічних проблем. Від викидів твердих частин у повітря промислових зон у місті громадяни скаржаться на масове погіршення здоров'я. Створіть альтернативу для промислових зон та громадян, щоб поліпшити ситуацію з екологією у місті. Умова: після створення альтернативного планування промислових зон, економічна ситуація в місті не повинна погіршитись». Ще одним прикладом для завдання на розвиток уявлень та критичного мислення може слугувати таке завдання: «Побудуйте місто з нуля, дотримуючись певних обмежень та правил. Обмеження: у вас є певна кількість грошей у бюджеті, ви обмежені одним «квадратом» території. При цих обмеженнях місто повинно включати наявність зелених зон, споруди для відпочинку, розташування соціальних будівель для задоволення потреб громадян, рівень щастя громадян повинно бути у межах 90-100%, дотримуючись вимог та правил, які були вивчені протягом занять».

Такі завдання сприяють розвитку soft skills, передбачають необхідність приймати обґрунтовані рішення, включаючи систематичний аналіз результатів на основі встановлених пріоритетів. Цей метод викладання за допомогою гри Cities Skylines залучає різні навички, але в основі їх лежить здатність здобувати, упорядковувати та використовувати географічну інформацію [2, 5]. Cities Skylines може бути ефективним інструментом для реалізації ідей щодо планування міст. Гра створює відчуття реального функціонуючого міста з багатьма різними аспектами. Однак гра має деякі серйозні недоліки, якщо порівнювати її з плануванням міст у реальному світі. Найважливішим недоліком є повна відсутність права власності на землю. Цей недолік робить гру значно менш придатною для багатьох освітніх цілей. Однією з найбільших переваг гри є симуляція «життя» громадян у місті. Мешканці міста насправді ходять з дому на роботу, на відпочинок і за покупками, використовують різні види транспорту. Гра добре імітує рух і транспортну систему міста [8]. Таким чином, до недоліків належать необмеженість ресурсів, відсутність політичних сил, інституцій; різність віртуального планування з реальним; спрощена оцінка землі; відсутність права власності на землю та інші. Серед переваг варто наголосити на таких: добре сформований інструмент для планування дорожньо-транспортних систем; система бюджетування та розміщення державних служб; симуляція «життя» громадян, деталізація кожного громадянина, транспорту, будівлі. Хоча Cities Skylines має досить складну ігрову механіку, це все ж таки гра,

яка не в повній мірі відображає вирішення проблем реального міського планування. Однак з достатніми модифікаціями, гра може стати дуже ефективним і цікавим освітнім інструментом для вивчення проблематики містобудування. Використання гри Cities Skylines у шкільному навчанні має свої переваги та недоліки. Перевагами є можливість практичного застосування теоретичних знань, розвиток креативного та проблемного мислення, а також можливість випробовувати різні стратегії управління містами. Однак, недоліки включають можливість відволікання учнів від занять та виникнення конфліктів між учнями, також гра Cities Skylines має внутрішню ігрову недоліки, які були наведені вище. Важливо пам'ятати, що гра не може замінити традиційні методи навчання, але може бути корисним доповненням до уроків [2, 5, 7].

Висновки. Комп'ютерна гра Cities Skylines дозволяє створювати та моделювати місто, забезпечуючи можливість вивчення базових принципів планування міста, таких як розташування та функціональне призначення зон та інші фактори, які впливають на розвиток міста. Це може допомогти учням розвивати свідоме ставлення до проблем розвитку міста, збільшувати їх розуміння важливості збалансованого планування міста та забезпечення міської зручності для мешканців. Основними перевагами такого підходу є використання доступного, розгалуженого програмного

середовища з багатьма вже реалізованими підсистемами та доступним і привабливим інтерфейсом. Cities Skylines мають значний інтерес для географа-суспільника. Вони певною мірою виконують освітню роль через практику простору, зв'язків між простором і суспільством. Моделювання міста у грі дозволяє більш глибоко проаналізувати його забудову та планування, а також використовувати ці дані для навчання і розвитку базових уявлень про міське планування у школі. Крім того, використання такого підходу до дослідження міської забудови є інноваційним та може знайти своє застосування в подальших наукових дослідженнях та практичних робіт з містобудування. Практична значущість даної теми полягає в тому, що використання гри Cities Skylines дозволяє показати учням, як виглядає та як можна планувати місто в режимі реального часу. Це може бути особливо корисним для шкільного навчання, де учні можуть використовувати гру для розвитку базових уявлень про міське планування та забудову, що допоможе їм краще розуміти вплив цих факторів на життя міста та його мешканців. Сучасна гейміфікація освіти та входження інформаційних технологій, у тому числі ігрових, в усі сфери життя створює ряд викликів для науковців та освітян, які маємо враховувати та намагатися використати із максимальним позитивним результатом, над чим плануємо працювати у подальшому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Naahntela P., Vuorinen T., Kontturi A., Silfvast H., Väisänen M., Onali J. (2015) Gamification of Education: Cities Skylines as an educational tool for real estate and land use planning studies / Game in Urban Planning, Aalto School of Engineering [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/d996a88a-7650-4340-808a-57bd95c22a0e/content>
2. Juraschek M., Herrmann Ch., Thiede S. (2017) Utilizing Gaming Technology for Simulation of Urban Production. Chair of Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering, Institute of Machine Tools and Production Technology (IWF), Technische Universität Braunschweig, Germany. 19 April 2017 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116313932?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=7b9e80b8be239018
3. Khan T.A., Zhao X. (2021) Perceptions of Students for a Gamification Approach: Cities Skylines as a Pedagogical Tool in Urban Planning Education / In book: Responsible AI and Analytics for an Ethical and Inclusive Digitized Society. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/354125514_Perceptions_of_Students_for_a_Gamification_Approach_Cities_Skylines_as_a_Pedagogical_Tool_in_Urban_Planning_Education
4. Olszewski R., Cegiela M., Szczepankowska U., Wesolowski J. (2020) Developing a Serious Game That Supports the Resolution of Social and Ecological Problems in the Toolset Environment of Cities: Skylines / ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2020, 9(2), 118 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2220-9964/9/2/118>.
5. Pinos J., Vozenilek V., Pavlis O. (2020) Automatic Geodata Processing Methods for Real-World City Visualizations in Cities: Skylines / ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2020, 9(1), 17 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2220-9964/9/1/17>
6. TOP HAT (2021), How to Bring Gamification Into Your Classroom, November 24, 2021 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://tophat.com/blog/gamified-learning/>.
7. Wicaksana G.B.A., Darmawan G.S. (2021). Geographic Simulation of Denpasar City in Game Cities: Skylines. Proceedings of the 1st Warmadewa International Conference on Science, Technology and Humanity, WICSTH 2021 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://eudl.eu/pdf/10.4108/eai.7-9-2021.2317763>.
8. Wicaksana G.B.A., Linggsani M. A. W. (2021). Model into Playable Simulation in Games Cities: Skyline / International Webinar on Digital Architecture 2021. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/362073507_Model_into_Playable_Simulation_in_Games_Cities_Skyline
9. Зімін Д., Лисенко А. (2022) Комп'ютерні ігри як інструмент розвитку географічних компетентностей / Регіон – 2022: стратегія оптимального розвитку: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 24 листопада 2022 р.) / Гол. ред. колеції Л.М. Немець. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2022. – 212 с. – С. 105-109 [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://ekhnur.karazin.ua/server/api/core/bitstreams/b296ddf3-6eeb-43d5-a5d2-b5719641be4f/content>.
10. Зімін Д., Лисенко А. (2023). Гейміфікація як засіб підвищення пізнавальної активності учнів на уроках географії / Регіон – 2023: суспільно-географічні аспекти: матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих

науковців (м. Харків, 20 квітня 2023 р.) / Гол. ред. колегії Л.М. Немець. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 85, 18-20. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://soc-econom-region.univer.kharkov.ua/wp-content/uploads/2017/07/Збірник_Регіон-2023_студ.pdf

11. Офіційний сайт Cities Skylines [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.paradoxinteractive.com/games/cities-skylines/cities-skylines-remastered>

Стаття надійшла до редакції 01.04.2024

Стаття рекомендована до друку 14.05.2024

Zimin Daniil Ivanovich – Student of educational program “Economic, social geography and regional development” V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: zimin2021.9685688@student.karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0455-4244>

Kravchenko Kateryna Oleksandrivna – Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor of the Kostyantyn Niemets Department of Human Geography and Regional Studies, V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, mail: kateryna.kravchenko@karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4654-318,5>

Sehida Kateryna Yuryivna – Doctor of Sciences (Geography), Professor, Professor of the Kostyantyn Niemets Department of Human Geography and Regional Studies, V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, e-mail: kateryna.sehida@karazin.ua, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1122-8460>

POSSIBILITIES OF COMPUTER GAMES APPLICATION IN THE EDUCATIONAL PROCESS (CASE STUDY OF THE CITY MODELING IN CITIES SKYLINES)

The purpose of the article is to highlight the possibilities of using the Cities Skylines game in school education to develop basic ideas about construction and city planning and identify the advantages and disadvantages of using computer games as a method of active learning in geography at school.

Basic material. Analyzing the development of the actual city with the help of a city simulation in the Cities Skylines game allows studying and analyzing the main factors affecting the city's development, such as geographical location and demographic, social, economic, and environmental characteristics. It makes it possible to conclude the optimal way of spatial and functional organization of the city, which meets contemporary development requirements. The use of the game in school education for the development of basic ideas about the construction and planning of cities is of great importance because the game allows students to understand the complex processes of urban development, promotes the formation of critical thinking and the ability to work with large volumes of information, and develops practical skills. Among the city modeling tools in Cities Skylines, it is worth noting: zone planning, road networks, social infrastructure, recreational and commercial facilities, information review, and economic management. The leading indicators for analysis are population density, feasibility and correct location of transport networks, the ratio of residential areas to industrial and commercial zones, environmental indicators, needs of citizens, etc. The process of modeling an actual city in the Cities Skylines game involves the use of the method of geodata automatic processing, modeling urban areas visually and in real terms. The experience of computer games is often unique and unrepeatable, making to reflect and develop skills that might not even be manifested under other conditions. Computer games can become an auxiliary element in geography at school. Cities Skylines is a convenient tool for active learning for students and interesting geography teaching. The teacher can set problems and tasks in the game and use them as a practical lesson on urbanism. Using the Cities Skylines game in school education has its advantages and disadvantages. The benefits are the possibility of practical application of theoretical knowledge, creative and problem-solving thinking development, and the opportunity to test different urban management strategies. However, disadvantages include the possibility of distracting students from classes and conflicts between students, and Cities Skylines has in-game flaws.

Conclusions. The Cities Skylines computer game allows simulating a city, providing an opportunity to study the basic principles of urban planning, such as the location and functional purpose of zones and other factors affecting the development of a city. The Cities Skylines game allows students to see what a city looks like and how it can be planned in real time. This can be particularly useful for school learning, where students can use the game to develop a basic comprehension of urban planning and development, which will help them better understand the impact of these factors on the lives of the city and its inhabitants. The modern gamification of education and the introduction of information technologies, including game technologies, into all spheres of life, create several challenges for scientists and educators. We must consider and use with the maximum positive result, which we plan to work on in the future.

Keywords: *gamification, simulation games, city modelling, Cities Skylines.*

REFERENCES:

1. Haahtela, P., Vuorinen, T., Kontturi, A., Silfvast, H., Väisänen, M., Onali, J. (2015). Gamification of Education: Cities Skylines as an educational tool for real estate and land use planning studies / Game in Urban Planning, Aalto School of Engineering Available at: <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/d996a88a-7650-4340-808a-57bd95c22a0e/content> [in English].

2. Juraschek, M., Herrmann, Ch., Thiede, S. (2017). Utilizing Gaming Technology for Simulation of Urban Production. Chair of Sustainable Manufacturing and Life Cycle Engineering, Insitute of Machine Tools and Production Technology (IWF), Technische Universität Braunschweig, Germany. 19 April 2017. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116313932?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=7b9e80b8be239018 [in English].
3. Khan, T.A., Zhao, X. (2021) Perceptions of Students for a Gamification Approach: Cities Skylines as a Pedagogical Tool in Urban Planning Education / In book: Responsible AI and Analytics for an Ethical and Inclusive Digitized Society. Available at: https://www.researchgate.net/publication/354125514_Perceptions_of_Students_for_a_Gamification_Approach_Cities_Skylines_as_a_Pedagogical_Tool_in_Urban_Planning_Education [in English].
4. Olszewski, R., Cegiela, M., Szczepankowska, U., Wesolowski, J. (2020) Developing a Serious Game That Supports the Resolution of Social and Ecological Problems in the Toolset Environment of Cities: Skylines / ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2020, 9(2), 118. Available at: <https://www.mdpi.com/2220-9964/9/2/118> [in English].
5. Pinos, J., Vozenilek, V., Pavlis, O. (2020). Automatic Geodata Processing Methods for Real-World City Visualizations in Cities: Skylines / ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2020, 9(1), 17. Available at: <https://www.mdpi.com/2220-9964/9/1/17> [in English].
6. TOP HAT (2021), How to Bring Gamification Into Your Classroom, November 24, 2021. Available at: <https://tophat.com/blog/gamified-learning/> [in English].
7. Wicaksana, G.B.A, Darmawan, G.S. (2021) Geographic Simulation of Denpasar City in Game Cities: Skylines. Proceedings of the 1st Warmadewa International Conference on Science, Technology and Humanity, WICSTH 2021. Available at: <https://eudl.eu/pdf/10.4108/eai.7-9-2021.2317763> [in English].
8. Wicaksana, G.B.A., Linggasani, M. A. W. (2021) Model into Playable Simulation in Games Cities: Skyline / International Webinar on Digital Architecture 2021. Available at: https://www.researchgate.net/publication/362073507_Model_into_Playable_Simulation_in_Games_Cities_Skyline [in English].
9. Zimin, D., Lysenko, A. (2022). Kompiuterni ihry yak instrument rozvytku heohrafichnykh kompetentnosti [Computer games as a tool for the development of geographical competences]. Available at: <https://ekhnur.karazin.ua/server/api/core/bitstreams/b296ddf3-6eeb-43d5-a5d2-b5719641be4f/content> [in Ukrainian].
10. Zimin, D., Lysenko, A. (2023). Heimifikatsiia yak zasib pidvyshchennia piznavalnoi aktyvnosti uchniv na urokakh heohrafii [Gamification as a means of increasing students' cognitive activity in geography lessons]. Available at: http://soc-econom-region.univer.kharkov.ua/wp-content/uploads/2017/07/Збірник_Регіон-2023_студ.pdf [in Ukrainian].
11. Official web-site of Cities Skylines. Available at: <https://www.paradoxinteractive.com/games/cities-skylines/cities-skylines-remastered> [in English].

The article was received by the editors 01.04.2024

The article is recommended for printing 14.05.2024