

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Шуляков В. М.¹, Фастовець В. І.¹

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. В статті наведено огляд існуючих методів взаємодії з доповненою реальністю за допомогою смартфона, розглянуті перспективи використання доповненої реальності в автомобільній галузі. Проаналізовані практичні інструменти створення та розробки контенту для доповненої реальності та запропоновано найбільш доцільні сфери використання.

Ключові слова: Автомобільна галузь, доповнена реальність, багатосарова модель, смартфон, контент, додаток.

Вступ

За останні п'ять років віртуальна реальність (ВР) і доповнена реальність (ДР) яка з неї вийшла, привернули увагу інвесторів і широкого загалу. Однак історія технології ВР довше, ніж може здатися: концепція ВР була сформульована ще в 1960-х роках, а перші комерційні інструменти ВР з'явилися в кінці 1980-х.

В даний час багато компаній, такі як Sony, Samsung, HTC і Google, роблять величезні інвестиції в ВР і ДР. Однак, якщо віртуальна реальність використовувалася в дослідженнях більше 25 років, ДР має значно меншу історію застосування.

Доповнена реальність є більш новою технологією, ніж ВР, і демонструє міждисциплінарну прикладну середу, яка в даний час найбільш активно використовується в освіті.

Аналіз публікацій

Загальна концепція доповненої реальності наступна, вона повинна: об'єднувати реальні і віртуальні об'єкти в реальному середовищі; працювати в інтерактивному режимі і в режимі реального часу; записувати реальні і віртуальні об'єкти разом один з одним. Крім того, навіть якщо досвід роботи з ДР може здатися таким, що відрізняється від ВР, якість досвіду ДР можна розглядати аналогічно. Як і в ВР, почуття присутності, рівень реалізму і ступінь реальності представляють основні характеристики, які можна вважати показниками якості досвіду ДР [1-4].

Технологічно система ДР, складається з трьох загальних компонентів, таких як геопросторові дані для віртуального об'єкта, візуальний маркер або поверхня для проектування віртуальних елементів і адекватна обчислювальна потужність для графіки, анімації та

об'єднання зображень. Для просунутих графічних рішень необхідний потужний ПК, для прикладних задач достатньо потужності смартфона.

Незважаючи на відносну новизну, на даний момент, технологія ДР вже отримала застосування в таких областях, як архітектура, технічне обслуговування, освіта, розваги та медицина.

На сьогодні доповнена реальність (ДР) вже впливає на процес навчання спеціалістів в автомобільній галузі. У ДР є можливість змінити місце і час навчання, впровадити нові і додаткові способи і методи. Можливості технології доповненої реальності дозволяють зробити інформацію більш зрозумілою.

Мета та постановка задачі

Зараз майже 80% працюючих людей володіють смартфонами. Більшість з них є активними користувачами, які використовують ці гаджети для доступу до соціальних платформ, ігор і спілкування з друзями і родичами. Тим часом, значно менша частина людей використовує смартфони для роботи чи навчання, або пошуку інформації про предмет і т.п.

Потенціал об'єднання смартфонів і доповненої реальності для автомобільної галузі дуже великий, хоча його ще належить повністю розкрити. ДР різними способами може надати додаткову інформацію з будь-якого предмету і спростити розуміння складної інформації.

Мета роботи. Сформулювати пропозиції щодо використання технології доповненої реальності в автомобільній галузі з використанням смартфонів.

Постановка задачі. Провести огляд та запропонувати сфери використання систем доповненої реальності в автомобільній галузі.

В даний час можна знайти чудові приклади доповненої реальності в різноманітних галузях по всьому світу. Здатність з'єднувати реальність і цифровий контент постійно вдосконалюється, відкриваючи нові можливості для користувачів.

Останні тенденції доповненої реальності

Доповнений досвід стає все більш поширеним для бізнесу. Такі технічні галузі, як телекомунікації, виробництво і енергетика, де робоча сила, як правило, розкидана по віддалених районах, використовують ДР для зв'язку і навчання.

Комплекти для розробників роблять ДР більш доступною. Apple та Google зробили серйозні кроки, щоб надати своїм користувачам більше додатків ДР. Apple 2018 року випустила ARKit 2, вже другу версію платформи, яка дозволяє розробникам інтегрувати ДР, зв'язати з конкретним місцем розташування, виявленням об'єктів і відстеженням зображень, щоб зробити програми ДР ще більш динамічними.

Причиною тривалих інвестицій мобільних гігантів в ДР є величезна база вже проданих пристроїв, що можуть працювати з додатками ДР.

Щоб не відставати, в першому кварталі 2018 року Google почав розробку власної системи ARCore для створення досвіду доповненої реальності. Використовуючи різні API, ARCore дозволяє смартфону користувача відчувати навколишнє середовище, розуміти світ і взаємодіяти з інформацією.

ARCore використовує три ключові можливості для інтеграції віртуального контенту з реальним світом, видимим через камеру смартфона Android:

- відстеження руху, яке дозволяє смартфону зрозуміти його положення щодо реального світу;
- позиціонування в навколишньому середовищі, яке дозволяє мобільному пристрою визначати розміри і розташування горизонтальних, вертикальних і похилих поверхонь;
- оцінка освітленості, яка дозволяє мобільному пристрою оцінювати умови освітлення для більш реалістичного ефекту.

З урахуванням того, що число потенційних користувачів в найближчі роки буде

тільки збільшуватися, ДР представляє ідеальну платформу не тільки для освіти, маркетингу та розваг, а й для технологічних галузей.

Розглянемо можливі варіанти та способи впровадження досвіду ДР в автомобільну галузь.

Доповнена реальність в автомобільній галузі

Використання доповненої реальності при навчанні технічним дисциплінам. Медіа контент в сукупності з доповненою реальністю на практичних заняттях може привернути увагу студентів в наш динамічний час, а також спонукати їх до навчання. Додавання додаткових даних, наприклад технічні характеристики деталей, відео-прошарки, що пояснюють принципи роботи, візуальні 3D-моделі дозволять краще зрозуміти практичні аспекти.

Виконуючи практичні завдання, спеціалісти можуть сканувати певні елементи фізичного середовища і отримувати текстові, аудіо- чи відео-підказки.

ДР допомагає пояснити абстрактні і складні поняття. ДР-технологія здатна візуалізувати об'єкти, які важко уявити, і перетворювати їх в 3D-моделі, що полегшує сприйняття абстрактного і складного контенту. Це особливо корисно для візуалізації теоретичного матеріалу в реальну концепцію [5-7].

Взаємодія і залучення. Включаючи доповнену реальність в роботу, автомобільні компанії можуть спростити роботу своїм авторизованим центрам. Це може здійснюватися за допомогою використання тривимірних моделей сканованих вузлів та агрегатів.

Відвідувачі автосалонів можуть отримати доступ до ДР через спеціалізовані додатки на смартфоні і дізнаватися додатковий контент, пов'язаний з експонатами.

Моделювання об'єктів. Доповнена реальність дає можливість взаємодіяти з 3D-моделями, що дозволяє отримати саме прикладні знання для найрізноманітніших предметів. Існує можливість обертати моделі, встановлювати стилі кольору, прошарки відображення.

Практика. У багатьох випадках теоретичних знань недостатньо для отримання належних навичок в професійних областях. Студенти не повинні бути просто слухачами і пасивними спостерігачами. Студенти технічних факультетів особливо потребують практики і практичного досвіду в своїх областях.

Завдяки взаємодії, на відміну від віртуальної реальності, функції ДР можуть допомогти виконати віртуальну практику - з розширеними навчальними посібниками, цифровим моделюванням і симуляціями, а також отримати певний досвід в кінці навчання [8-10].

Використання ДР у автомобільній галузі можливе в різний спосіб. При навчанні спеціалісти отримують практичні навички, при збірці автомобільних агрегатів можливе використання багат шарових 3д моделей, а при ремонті та обслуговуванні можливо отримувати повну інформацію про конкретну деталь на свій смартфон (I-Mechanic). При використанні автомобіля, в сфері навігації, нічного бачення та захисту пішоходів широку популярність отримала технологія проектування віртуального зображення на вітрове скло автомобіля HUD.

Огляд додатків доповненої реальності

Серед найбільш значущих тенденцій доповнена реальність по праву займає лідируючі позиції.

Як очікується, ця високотехнологічна інноваційна індустрія, до 2020 року досягне об'ємів в 250 мільярдів доларів.

Очікується, що за рік до цієї тенденції приєднаються понад 1 мільярд користувачів, що відкриває безліч можливостей для підприємств. Тож дослідимо існуючі додатки, що дозволяють самостійно почати використання ДР без розробки своєї програмної платформи.

В рамках доповненої реальності можна виділити 2 категорії додатків: спеціалізовані, у яких використовується запропонований розробниками контент та додатки, які дозволяють користувачу самостійно генерувати доповнений контент.

Додатки доповненої реальності від компанії Daqri Studio дозволяють самостійно створювати проекти з прикладами на основі освітніх програм, таких як Anatomy 4D, Elements 4D.

Ці додатки дозволяють комбінувати різні елементи в симуляції, щоб побачити, як вони будуть реагувати в реальності. Для запуску використовуються спеціальні тригери на друківаних картках. Скануючи віддруковані тригери, додаток показує тривимірні моделі і дозволяє взаємодіяти з ними.

Додаток Augment підходить для освітніх цілей в університетах. Платформа надає можливості для створення 3D-моделей, а та-

кож інтегрування їх в реальному часі в середовище.

Додаток Vlippag – це інструмент для візуалізації надрукованих зображень, що перетворює їх в тривимірні інтерактивні моделі.

Додаток I-Mechanic - це додаток доповненої реальності призначений для підтримки людей у звичайному обслуговуванні свого автомобіля.

Додаток HP Reveal – засіб для самостійного створення та використання шарів доповненої реальності на основі графічного контенту (рис. 1).



Рис. 1. Інтерфейс сканування фізичної моделі для накладання шарів доповненої реальності

Для коректного створення, накладення і перегляду прошарків за допомогою HP Reveal знадобиться смартфон не менше чим з 1 гігабайтом оперативної пам'яті, камерою від 8 мегапікселів та стабільним виходом в інтернет 3G. На поточний момент в програмі відсутня монетизація. Встановлення додатку здійснюється з Google Play Market. Орієнтовний час створення одного об'єкту доповненої реальності складає 3-5 хвилин.

Додаток дозволяє сканувати та записувати до онлайн бази даних будь-які фізичні об'єкти, що виділяє його поряд з додатками, що працюють лише з заготовленими та роздрукованими заздалегідь тригерами.



Рис. 2. Накладання шару доповненої реальності в режимі сканування навколишнього середовища

В HP Reveal існує можливість створювати відкриті канали з об'єктами доповненої реальності, так звані "аури", а це означає, що маючи лише посилання на канал, користувач може отримувати всю потрібну інформацію через інтернет. І коли ви завантажите нові об'єкти, то користувач отримує їх автоматично (рис. 2).

Висновки

Проведено огляд використання технології доповненої реальності в автомобільній галузі з використанням смартфонів. Визначено, що використання ДР доцільно в наступних сферах: при навчанні спеціалістів, що полегшує отримання практичних навичок; при збірці автомобільних агрегатів (можливе використання багат шарових 3д моделей); при ремонті та обслуговуванні, що надає можливість отримувати повну інформацію про конкретну відскановану деталь. Це відкриває безліч можливостей для підприємств та навчальних закладів автомобільної галузі.

Література

1. Слюсар В. І. Концепція стандартизації тактичних засобів доповненої реальності. *Тези доповідей Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ»*. (Львів, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, 17 – 18 травня 2018). Львів, 2018. С. 63–64.
2. Шуляков В. М., Фастовець В. І. Доповнена реальність в освіті. *Тези доповідей XVII міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я»*. (Харків, НТУ «ХПІ», 15-17 травня 2019). Харків, 2019. С. 77.
3. Akçayır M., Akçayır G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: a systematic review of the literature. *Educ. Res. Rev.*, 2017. №20. P. 1–11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>.

4. Alexander T., Westhoven M., Conradi J. "Virtual environments for competency-oriented education and training," in *Advances in Human Factors, Business Management, Training and Education*, (Berlin: Springer International Publishing;), 2017. P. 23–29. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-42070-7_3.
5. Azuma R., Bailiot Y., Behringer R., Feiner S., Julier S., MacIntyre B. Recent advances in augmented reality. *IEEE Comp. Graph. Appl.*, 2001. №21. P. 34–47. doi: <https://doi.org/10.1109/38.963459>.
6. Bacca J., Baldiris S., Fabregat R., Graf S. Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *J. Educ. Technol. Soc.*, 2014. №17. P. 133.
7. Chen Y. C., Chi H. L., Hung W. H., Kang S. C. Use of tangible and augmented reality models in engineering graphics courses. *J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract.*, 2011. №137. P. 267–276. doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000078](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000078).
8. Choi S., Jung K., Noh S. D. Virtual reality applications in manufacturing industries: past research, present findings, and future directions. *Concurr. Eng.*, 2015. №23. P. 40–63. doi: <https://doi.org/10.1177/1063293X14568814>.
9. Feiner S., MacIntyre B., Hollerer T., Webster A. "A touring machine: prototyping 3D mobile augmented reality systems for exploring the urban environment," in *Digest of Papers. First International Symposium on Wearable Computers*, (Cambridge, MA: IEEE;), 1997. P. 74–81. doi: <https://doi.org/10.1109/ISWC.1997.629922>.
10. Nincarean D., Alia M. B., Halim N. D. A., Rahman M. H. A. (2013). Mobile augmented reality: the potential for education. *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 2013. № 103, P. 657–664.

References

1. Slyusar V. I. (2018) Kontseptsiya standartizatsiyi taktichnih zasobiv dopovnenoyi realnosti. [The concept of standardization tactical means of augmented reality]. *Tezi dopovidey Mizhnarodnoyi naukovo-tehnichnoyi konferentsiyi «Perspektivi rozvittku ozbroennya ta viyskovoyi tehniky Suhoputnih viysk»*. (Lviv, Natsionalna akademiya suhoputnih viysk imeni getmana Petra Sagaydachnoho, 17 – 18 May 2018), 63–64. [In Ukrainian]
2. Shuliakov V. M., Fastovets V. I. (2019) Dopovnena realnist v osviti. [Augmented reality in education]. *Tezi dopovidey HVII mizhnarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferentsiyi «Informatsiyi tehnologii: nauka, tehnika, tehnologiya, osvita, zdorov'ya»*. (Kharkiv, NTU «HPI», 15-17 May 2019), 77. [In Ukrainian]
3. Akçayır M., Akçayır G. (2017) Advantages and challenges associated with augmented reality for education: a systematic review of the literature.

- Educ. Res. Rev., 20, 1–11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>.
4. Alexander T., Westhoven M., Conradi J. (2017) “Virtual environments for competency-oriented education and training” in *Advances in Human Factors, Business Management, Training and Education*, (Berlin: Springer International Publishing;), 23–29. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-42070-7_3.
 5. Azuma R., Baillot Y., Behringer R., Feiner S., Julier S., MacIntyre B. (2001) Recent advances in augmented reality. *IEEE Comp. Graph. Appl.*, 21, 34–47. doi: <https://doi.org/10.1109/38.963459>.
 6. Bacca J., Baldiris S., Fabregat R., Graf S. (2014) Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *J. Educ. Technol. Soc.*, 17, 133.
 7. Chen Y. C., Chi H. L., Hung W. H., Kang S. C. (2011) Use of tangible and augmented reality models in engineering graphics courses. *J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract.*, 137, 267–276. doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000078](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000078).
 8. Choi S., Jung K., Noh S. D. (2015) Virtual reality applications in manufacturing industries: past research, present findings, and future directions. *Concurr. Eng.*, 23, 40–63. doi: <https://doi.org/10.1177/1063293X14568814>.
 9. Feiner S., MacIntyre B., Hollerer T., Webster A. (1997) A touring machine: prototyping 3D mobile augmented reality systems for exploring the urban environment, in *Digest of Papers. First International Symposium on Wearable Computers*, (Cambridge, MA: IEEE;), 74–81. doi: <https://doi.org/10.1109/ISWC.1997.629922>.
 10. Nincarean D., Alia M. B., Halim N. D. A., Rahman M. H. A. (2013) Mobile augmented reality: the potential for education. *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 103, 657–664.

Шуляков Владислав Миколайович¹, асистент, тел. +380931857595, jason07@ukr.net,
Фастовець Валентина Іванівна¹, к.т.н., доц., тел. +380632840672, tinafast2013@gmail.com,
¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 61002, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

Prospects of the augmented reality use in automobile transport

Abstract: Problem. *The problem is the necessity to facilitate the technical analysis of the car. The potential of smartphone integration and augmented reality for the automotive industry is very large. AR can provide additional information on any subject in various ways, and simplify the understanding of complex information. At present, we can find great examples of the augmented reality in different industries all over the world. The ability to connect reality and digital content is constantly improved, opening up new opportunities for users. Goal.* *It is necessary to determine in what way it is better to use AR in auto-*

mobile transport together with the smartphone. Methodology. *Using the augmented reality, automobile companies can improve the work of their authorized centers. This can be done by using three-dimensional models of scanned nodes and aggregates. Due to the interaction, unlike virtual reality, AR functions can help get virtual practice - with expanded tutorials, digital modeling, and simulations, as well as gaining some experience at the end. In many cases, theoretical knowledge is not enough to get the right skills in professional areas. Students should not just be listeners and passive observers. Students of technical faculties especially need practice and practical experience in their fields. Results.* *The analysis of existing methods of interaction with the augmented reality with the help of a smartphone is given in the article, the prospects of the use of augmented reality in the automobile industry are considered. Originality.* *The original possibility of using the potential of smartphones in the field of technical analysis of cars is described. Practical value.* *The practical tools of creation and development of content for the augmented reality are analyzed and the best fields of application are proposed.*

Keywords: *automobile transport, augmented reality, multi-layered model, smartphone, content, application.*

Shuliakov Vladislav Mikolayovytch¹, assistant lecturer, tel. +380931857595, e-mail. jason07@ukr.net,
Fastovec Valentyna Ivanivna¹, assistant professor, cand. eng. sc., tel. +380632840672, e-mail. tinafast2013@gmail.com,
¹Harkov National Automobile and Road University, 61002, Ukraine, Kharkov, str. Yaroslav Mudruy, 25.

Перспективи використання доповненої реальності в автомобільній отрасли

Анотація. *В статті приведено аналіз існуючих методів взаємодії з доповненою реальністю з допомогою смартфона, розглянуті перспективи використання доповненої реальності в автомобільній отрасли. Описана оригінальна можливість застосування потенціала смартфонів в області технічного аналізу автомобілів. Проаналізовані практичні інструменти створення і розробки контенту для доповненої реальності і пропозиції найбільш цілесобразних сфер застосування.*

Ключевые слова: *Автомобільна отрасль, доповнена реальність, многослойная модель, смартфон, контент, приложение.*

Шуляков Владислав Николаевич¹, асистент, тел. +380931857595, jason07@ukr.net,
Фастовець Валентина Іванівна¹, к.т.н., доц., тел. +380632840672, tinafast2013@gmail.com,
¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 61002, Україна, г. Харьков, ул. Ярослава Мудрого, 25.