

УДК 069.01+069.4/.5

О.С. Климишин<sup>1</sup>, Є.В. Олешко<sup>2</sup>

### ЗАСТОСУВАННЯ ЛЕНТИКУЛЯРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ В МУЗЕЙНІЙ СПРАВІ

*Климишин А.С., Олешко Е.В. Применение лентиккулярной технологии в музейном деле // Науч. зап. Гос. природоведч. музея. – Львов, 2006. – Вып. 22. – С. 11-16.*

В Государственном природоведческом музее НАН Украины во Львове созданы стереоанимационные изображения компьютерных реконструкций плейстоценовых животных – мамонта (*Mammuthus primigenius* Blum.) и шерстистого носорога (*Coelodonta antiquitatis* Blum.).

*Klymyshyn, O., Oleshko, E. Using lenticular technology in the museum practice // Proc. of the State Nat. Hist. Museum. – Lviv, 2006. – 22. – P. 11-16.*

Stereoanimated portrayals of computer reconstructions of pleistocene animals *Mammuthus primigenius* Blum. and *Coelodonta antiquitatis* Blum. are created in the State Natural History Museum of NAS of Ukraine in Lviv.

Основою музейної комунікації слугує демонстрування музеалій (автентичних музейних предметів) та інших експонатів шляхом їх розміщення в постійних і тимчасових експозиціях (стаціонарних і пересувних виставках) [2]. Передусім вона здійснюється за рахунок візуального сприйняття відвідувачами експозиційних матеріалів. Проте в процесі їх відбору для експозиції музейникам доводиться обмежувати використання багатьох атрактивних і унікальних експонатів. Це відбувається або внаслідок невідповідності експозиційних умов вимогам режиму зберігання музеалій, або їхньої безпеки, що може бути належним чином реалізовано лише у фондосховищах [1].

Іншою проблемою багатьох регіональних природничих музеїв і відділів природи краєзнавчих музеїв, більшість з яких розташовується у мало пристосованих для експонування приміщеннях, є недостатня експозиційна площа, що значно ускладнює, а часом і унеможлиблює побудову повноцінних ансамблевих, у тому числі ландшафтних експозицій [4]. Основними структурними одиницями таких експозицій є біогрупи і діорами, які привертають найбільшу увагу і дозволяють відвідувачам отримати максимальне уявлення про експонат, асоціювати його з реальним місцем у навколишньому природному середовищі. Але кожна така сцена вимагає значного місця та особливого тла, що могли би створити перспективу, розширити простір.

Для цього музеї зазвичай замовляють картини, на яких художники зображують сцени з життя тварин, пейзажі та архітектурні споруди. Їх використовують як елементи діорам або як окремі стенди. Проте картина – це витвір мистецтва, але, як правило, не наукова реконструкція. Сприйняття живопису емоційне, адже вплив картини спрямований на сферу відчуттів. Часом вона викликає зміну настрою, появу у свідомості зовсім інших асоціацій, тільки інтуїтивно пов'язаних із сюжетом картини, а тому не завжди вирішує задум музейної експозиції. Зрозуміло, що до останнього часу це була єдина можливість відображення реальності. Сьогодні мультимедійні та цифрові технології, досягнення в галузі нових матеріалів надають для цього широкі можливості.

Кращим тлом для діорам очевидно є високоякісна кольорова фотографія пейзажу, рослинності, морського дна, тобто реального природного оточення, в якому перебували об'єкти експонування. Якщо мова йде про існуючий сьогодні світ – так. А що казати про зниклі об'єкти природи? Якщо ми маємо лише їх кісткові рештки або відбитки? Скам'янілості та мокрі експонати в скляних контейнерах – ці безцінні знахідки для спеціалістів та вчених, дають зовсім слабку уяву пересічному відвідувачу, а тим більше дитині про те, як виглядав власник тих кісток та м'язів. Тут на допомогу музейникам приходять реконструкції, які повинні бути максимально реалістичними, зображення – фотографічно точними, щоб змусити відвідувача повірити, що це реальний об'єкт природи, а не малюнок на полотні, відчутти його присутність. А якщо при цьому вдається створити ще й відчутний (віртуальний) простір і в той же час зменшити геометричні розміри діорами на користь інших експонатів, то настрої музейника суттєво покращується.

Багато можливостей для реалізації цих завдань надає технологія лентикулярних лінзових растрів [3]. Вона дозволяє отримати на плоскому спеціальному оптичному екрані без додаткового обладнання та індивідуальних засобів спостереження об'ємне зображення (стерео- і стереоанімаційне), подібне до голографічного, що може знаходитися попереду або позаду від площини лінзового екрана. В першому випадку його навіть можна спробувати торкнутися рукою. Загальна відстань між найближчим та найдальшим об'єктами сцени може становити 50-60 см, створюючи при цьому глибокий віртуальний простір. І це при товщині самого лінзового екрана лише 3-4 мм. На відміну від званої одноколірної голограми, лентикулярне зображення є кольоровим, а розміри його можуть сягати 1,2 Ч 2,4 м. Крім того, з таких блоків можна скласти більші за розміром зображення і навіть панорами. Для голографії такі масштаби є недосяжними.

Лентикулярні зображення можна сформувані з об'єктів комп'ютерного моделювання, звичайних плоских зображень, у тому числі з фотографій або спеціально зробленої послідовності кадрів, отриманих внаслідок стереозйомки реальних об'єктів (статуєток, посуду, рослин, кісток тощо).

Перевагою лентикулярних зображень є той факт, що, створюючи ефект глибини, вони зовсім не займають місця. Крім того, їх незвичний вигляд неодмінно привертає до себе (а значить до експоната, який вони відтворюють) увагу відвідувачів музею. До речі, важливим чинником для музеїв є набагато нижча вартість виготовлення віртуальних діорам у порівнянні із замовленням художнику.

Сьогодні спеціалістами львівської компанії „Об'єднані технології” разом із науковцями Державного природознавчого музею НАН України створено комп'ютерні реконструкції всесвітньо відомих унікальних знахідок 1907 і 1929 рр. – туш волохатих носорогів (*Coelodonta antiquitatis* Blum.) і мамонта (*Mammuthus primigenius* Blum.) з озокеритових копалень села Старуня Богородчанського району Івано-Франківської області, які нині зберігаються в природничих музеях Львова і Кракова (Польща), а також відтворено природне оточення, в якому жили ці плейстоценові тварини на території Прикарпаття (рис. 1, 2).

Робота складалася з декількох етапів. На початку необхідно було розробити ескізи тварин. Для цього був проведений пошук та аналіз існуючої інформації про їх скелети та зовнішній вигляд в літературних джерелах і на відповідних Інтернет-сайтах, а також опрацьовані наявні матеріали музейних колекцій.



Рис. 1. Комп'ютерна реконструкція мамонта (*Mammuthus primigenius* Blum.)



На другому етапі проводилося моделювання м'язів. М'язова модель не є детальним відображенням анатомічної, будови тварин, а має на меті створення рельєфу тіла, який після накладання поверхневих текстур дає найбільш реалістичний вигляд модельованого об'єкта. Ця частина роботи передбачала комп'ютерне 3D-моделювання м'язової системи тіла мамонта і волохатого носорога, необхідне для подальшого використання в процесі створення „пластилінових” фігур цих об'єктів з урахуванням ступеня гладкості форм окремих частин тіла – так звана „mesh-модель”.

Проміжною стадією у створенні mesh-моделі є wire-модель, яка фактично дає уявлення про згладжені форми тіла тварин. Тут можлива детальніша корекція форм. Mesh-модель демонструє вигляд, який матимуть реконструкції тварин в гладкій шкірі без притаманних їм поверхневих текстур. Ця модель скоріше нагадує пластилінові або гумові іграшки, проте саме вона є тим остовом, на якому будуватиметься майбутній викінчений образ тварин.

Далі проводилося моделювання поверхневих текстур – шкіри, хутра, кісткових утворень, а також розроблення карт покриття поверхні тіла для подальшого використання під час реконструкції зовнішнього вигляду цих тварин. При цьому брали до уваги, що колір, довжина та густина посадки волосся відмінні для різних частин тіла. Шкіряні текстури та текстури бивнів і рогів малювалися і накладалися на mesh-моделі тварин.

Шерсть проектувалася сплайнами. Спочатку вся поверхня тіла кожної тварини розділялася на зони, в яких шерсть є однакової довжини та росте в одному напрямку. Після цього для кожної зони моделювався ворс за його формою, довжиною і кольором. Такий ворс вкривав усю зону. Далі проводився рендеринг 3D-сцени (робилася її комп'ютерна стереозйомка) для отримання остаточного вигляду в завершній реконструкції тварини. Ця робота виконувалася для кожної зони. Готові текстури накладалися на mesh-модель тварини. Коли все тіло тварини було вкрите шерстю, робилася стереозйомка всієї сцени.

На базі розроблених м'язових моделей та поверхневих текстур на наступному етапі проводилося 3D-моделювання зовнішнього вигляду мамонта і волохатого носорога. Було обрано найефектніші позиції тварин у просторі, ракурси спостереження та проведено підготовку до використання отриманих моделей для виготовлення твердих стереоанімаційних зображень на лінзово-растрових екранах.

На передостанньому етапі роботи було проведено 3D-моделювання пейзажного оточення мамонта і волохатого носорога, створено 3D-сцени, а також виконано параметризацію, візуалізацію, кадрування, корекцію розмірів, синхронізацію зображень, інтерлейсинг кадрів та деякі інші процедури технології лентикулярних лінзових перетворень для підготовки повноколірних зображень до друку.

На заключному етапі на базі створених реконструкцій мамонта і волохатого носорога було виконано друк на синтетичному носії – поліпропілені з високою роздільною здатністю, монтаж на текстурований пластик (лентикулярні лінзи) за допомогою оптично прозорого адгезиву та фіксацію країв зображень. Створені за цією технологією стереоанімаційні картини розмірами 1,2Ч1,8 м та 1,2Ч1,0 м на плоскому лінзовому екрані завтовшки всього 4 мм дозволяють неозброєним оком бачити об'ємне повноколірне зображення пейзажу і тварин, що ніби зависають в просторі між відвідувачем та екраном, відчувати ефект їх присутності.

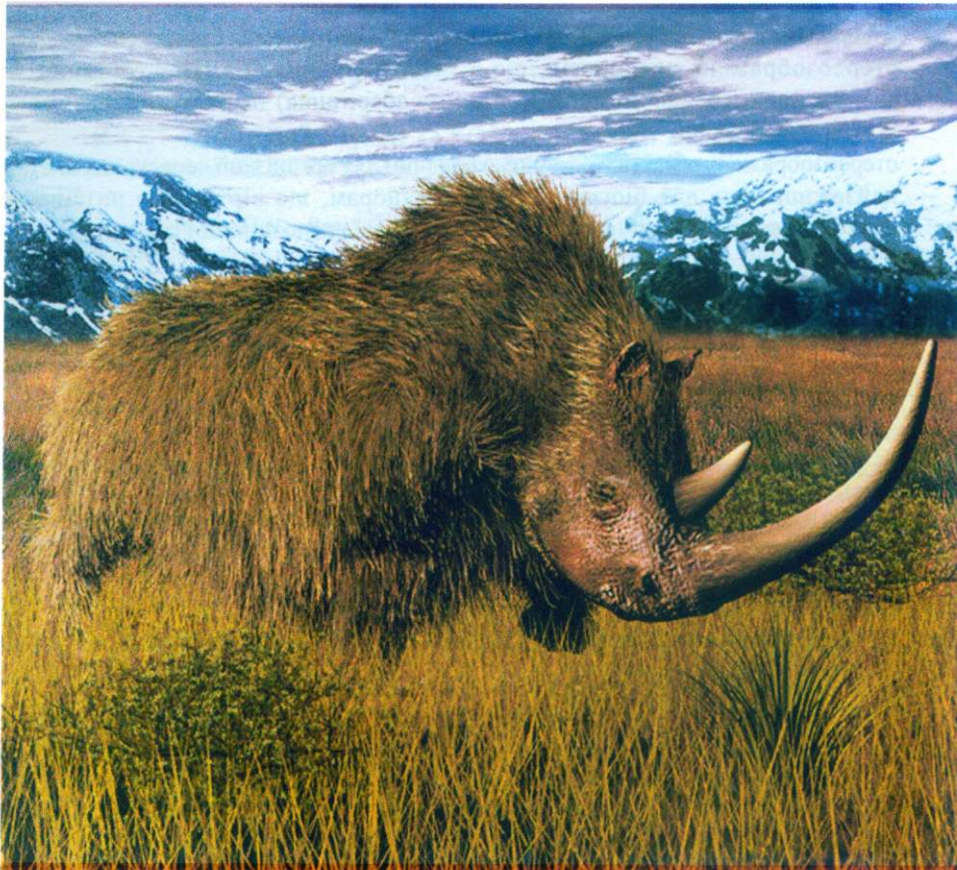


Рис. 2. Комп'ютерна реконструкція волохатого носорога (*Coelodonta antiquitatis* Blum.)

На рисунках 1 і 2 ці зображення представлені у двовимірному варіанті. Повноколірні стереоанімаційні зображення можна побачити, відвідавши сайт музею за адресою – <http://museum.lviv.net>.

Подібні музейні експонати є першими не лише для України, а й для всього пострадянського простору. Відомі лише анагліфічні (одно- або двоколірні) експозиційні зображення, які використовуються в деяких російських музеях. Для того, щоб побачити такі об'ємні зображення необхідно використовувати спеціальні двоколірні окуляри. При цьому якість кольорових зображень невисока, що зумовлено особливостями самої технології.

### **Висновки**

Можливості лентиккулярної технології зумовлюють її застосування в музейній справі для створення:

- високореалістичних стерео- і стереоанімаційних зображень реконструкцій

- вимерлих тварин і рослин в їх природному оточенні;
- збільшених стереозображень дрібних натуралій або окремих фрагментів організмів;
  - стереозображень експонатів, що з певних причин (розміри, поганий стан збереження, особливі вимоги до режиму зберігання) не можуть знаходитися у відкритому доступі;
  - стереозображень об'єктів музейної експозиції для організації пересувних виставок;
  - пейзажного тла для біогруп, діорам і панорам, що віртуально розширюють перспективу і при цьому не потребують значної експозиційної площі.

1. Климишин О.С. Наукова концепція фондової роботи Державного природознавчого музею НАН України // *Наук. зап. Держ. природозн. музею.* – Львів, 2001. – Т. 16. – С. 3-32.
2. Климишин О.С. Зміст і завдання комунікаційної діяльності природничих музеїв // *Наук. зап. Держ. природозн. музею.* – Львів, 2005. – Вип. 21. – С. 5-10.
3. Климишин А.С., Олешко Е.В. Использование лентичулярной технологии в музейных экспозициях // *Наука, искусство и новые технологии в современном музее: Тез. докл. VI Всерос. науч.-практ. конф. Ассоциации естественноисторических музеев России* (Москва. 24-25 апр. 2006 г.). – М.: Изд-во ГДМ, 2006. – С. 62-63.
4. Чорнобай Ю.М., Климишин О.С., Бокотей А.А. та ін. Наукова концепція експозиції Державного природознавчого музею НАН України // *Наук. зап. Держ. природозн. музею.* – Львів, 2002. – Т. 17. – С. 1-14.

<sup>1</sup> Державний природознавчий музей НАН України, м. Львів, e-mail: office@museum.lviv.net

<sup>2</sup> ТЗОВ „Об'єднані технології”, м. Львів, e-mail: ols@unitech-3da.com