

КОНСТРУЮВАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ЕКРАННОМУ ПРОСТОРИ

Статтю присвячено висвітленню поняття «віртуальна реальність» у кінематографі засобами комп'ютерних трансформацій. Також розглядається питання винайдення та становлення стерео (3d) технологій у кінематографі. Об'єктом дослідження є знакові фільми про віртуальну реальність, де використовується комп'ютерна графіка.

Ключові слова: віртуальна реальність, комп'ютерні технології, кінематограф, комп'ютер, стереофільм, 3d фільм.

Статья посвящена рассмотрению понятия «виртуальная реальность» в кинематографе средствами компьютерных трансформаций. Также освещаются вопросы изобретения и становления стерео (3d) технологий в кинематографе. Объектом исследования являются знаковые фильмы о виртуальной реальности, где используется компьютерная графика.

Ключевые слова: виртуальная реальность, компьютерные технологии, кинематограф, компьютер, стереофильм, 3d фильм.

The article is devoted illumination of concept of virtual reality in the cinema by facilities of computer transformations. Also considered for the invention and establishment stereo (3d) technology in film. Sign films are the research object about virtual reality, where computer graphics are used.

Keywords: virtual reality, computer technologies, cinema, computer, stereo film, 3d film.

У зв'язку з глобальною інформатизацією та технологізацією у суспільстві відбулися суттєві зміни, що насамперед спричинено використанням засобів масової комунікації, які дуже стрімко поширюються і розвиваються. Сьогодні візуальна культура починає посідати одне з провідних місць у формуванні сучасної особистості, впливаючи на неї через екранні медіа, Інтернет-мережу, рекламу, комп'ютерні ігри. Реципієнти сприймають візуальну інформацію, і вона стає невід'ємною частиною їх повсякденного життя, а іноді перетворюється на саме життя, точніше — на ілюзію існування. Весь час здійснюються розробки та удосконалення ефекту перебування людини у віртуальній реальності. У кінематографі (частково для збереження цікавості глядачів) відбувається активне застосування різноманітних технологічних експериментів: покращується якість зображення і звуку, впроваджуються 3D-технології, стереотехнології, котрі підсилюють ефект перебування людини у віртуальному, екранному світі. Стереоскопічні фільми утворюють ілюзію інтерактивно-

го перегляду і сприяють створенню ефекту реалістичності екранного дійства. Сьогодні об'ємний, багатоканальний звук став стандартом не лише для кінотеатрів, а й для побутової системи перегляду теле-, відеофільмів. Сучасні звукові стереосистеми уможливають створення відчуття реальності екранного часопростору: реципієнта з усіх боків оточує стереозвук. Звукові стереотехнології стають новим засобом художньої виразності, розширюють акустичний та візуальний простір кінотвору, сприяють відтворенню авторської ідеї.

Цифрові комунікації поступово привернули до себе широкі кола споживачів усіх вікових категорій. Пояснюється це не лише побутовими зручностями, але більшою мірою новими можливостями задоволення потреб людської психіки, пов'язаних передусім з проникненням за межі реального світу, у сферу віртуальності. З давніх часів мистецтво надавало таку можливість людині, утворюючи «другу», мистецьку реальність.

У XX–XXI століттях суттєво трансформувалися мистецькі практики — від модернізму,

авангардизму, постмодернізму до сучасних течій, які в свою чергу кардинально змінюють уявлення про реальність та віртуальність. Маємо різні погляди на природу реальності, — і в історичній ретроспективі (історія філософії), і у сучасному світі з його бурхливим розвитком понять і зіткненням ідей. Відповідно до цього, є багато визначень поняття «реальність», залежно від сфери використання (у науці, релігії, техніці, мистецтві, повсякденному вжитку і т. д.), що характерно для будь-яких складних явищ. Все це справедливо і для поняття «віртуальна реальність» (далі VR), яке широко використовується і за останні десятиліття поширилося у різних сферах (техніки, науки, філософії, культури, мистецтва...) та отримало безліч трактувань, від вузькотехнічних до філософсько-категоріальних. Проблемі віртуальності присвячено багато наукових робіт і статей. Серед зарубіжних дослідників одним з перших «пророків комп'ютерної ери» вважається М. Маклюен (McLuhan M.)

Для розкриття сутності поняття VR скористаємося теорією симулякрів, котра активно розробляється Ж. Бодрійяром. *Віртуальна реальність*, або *гіперреальність* — термін (вперше введений Жаном Бодрійяром) в семіотиці і філософії постмодернізму, що описує феномен симуляції дійсності, а також нездатності свідомості відрізнити реальність від фантазії. Епоху постмодернізму Жан Бодрійяр називає епохою гіперреальності, оскільки її характеризує відчуття втрати реальності, поєднання реальності та ілюзорного світу. Складовими частками феномену віртуальної реальності є симулякри (від лат. *simulare* — прикидатися), репрезентації яких не існує в об'єктивній реальності, хоча вони є її продуктами. Віртуальна реальність виступає у вигляді зображення самої себе, що замикається в собі, не прив'язується до реально існуючих явищ, основною метою якої є підміна реальності. Реальність — виробляє, гіперреальність — симулює. Жан Бодрійяр стверджує, що сьогодні інформаційний потік створює «білий шум», що знищує реальність, створюючи величезну кількість копій і симулякрів, які й формують віртуальну реальність¹. Процес підміни або накладення VR на реальність — етап переломлення епох (модерн/постмодерн) в свідомості людей.

Змінилася як технічна база, так і матеріал створення кінообразів — навколишня дійсність, яка поступово почала втрачати кордони між реальним і ілюзорним, віртуальним. Особливість кінообразу полягає у тому, що його матеріалом виступає реальність, яка сьогодні зазнає суттєвих

трансформацій і постає як сукупність симулятивних інформаційних посилянь у аудіовізуальному форматі. Тобто відбувається перетікання та взаємопроникнення реальності, яка виступає у формі аудіовізуального інформаційного потоку і становить матеріал для екранної продукції, і самих аудіовізуальних образів, які, видозмінюючись і набираючи інших форм репрезентації, знову стають новим інформаційним потоком. У статті «Візуалізація і трансформація ступеня умовності. “Екранність” світосприйняття» Г. Черков зазначає: «Реальність, що існує у формі інформаційного потоку, постає матеріалом для мистецьких трансформацій і після певної жанрово-стилістичної обробки стає лише новою формою інформаційного потоку... Змінилась, головним чином, не візуальність кіноекрана — змінилася візуальність життя»².

Поширення нових технологій та засобів масової комунікації створило основу для гіперреальності. Р. Бондарчук у праці «Постмодерн у кіно та політиці» стверджує, що «постмодерний період кінця ХХ століття прискорив кризу репрезентації, в якій автономна суб'єктивність розчиняється в масах, об'єктивна реальність ставиться під знак запитання, а символічне переймає головну роль у формуванні світу»³. Науковець зазначає, що гіперреальність ґрунтується на відмінності між об'єктивною реальністю та ілюзорними імітаціями цієї реальності, усуваючи штучний кордон між реальністю та ілюзією. Без такого кордону не потрібно звиряти симулякри з оригіналом; не потрібно, щоб реальність дістала обґрунтування в раціональному дискурсі.

Віртуальна реальність, як феномен комп'ютерного мистецтва, перебуває ще в процесі розвитку та становлення. Проте вже сьогодні можемо спостерігати за етапами становлення та формами поширення. Для більш повного дослідження та визначення віртуальної реальності скористаємося класифікацією віртуальності, запропонованою В. Бичковим та Н. Маньковською у праці «Віртуальна реальність як феномен сучасного мистецтва»⁴. Науковці виокремлюють:

1. *Природну віртуальність*, тобто властиву людині сферу її духовно-психічної діяльності, що реалізовується в сновидіннях, мареннях, мріях, галюцинаціях, дитячих іграх, фантазуванні; людина переживає віртуальне життя з усіма властивими їй почуттями (захоплення, відчай, страх, гнів). Упродовж ХХ ст. посилювався інтерес до концепцій сновидінь (З. Фрейд, Ж. Лакан, К. Метц та ін.), що стало своєрідним прологом до сприйняття

нових художніх реалій, пов'язаних з віртуальною реальністю. Також віртуальні світи утворюються у нашій психіці під час фантазування, марення, дитячих ігор, і тут віртуальна реальність більшою мірою (хоча теж не вповні) керується нашою волею, на відміну від снів;

2. *Мистецтво як віртуальну реальність*. Тут слід розуміти образно-символічний часопростір, створений мистецьким твором, який трактується, як «своєрідний космос віртуальних світів, кожен з яких унікальний і повністю реалізується лише в акті естетичного відтворення конкретного твору мистецтва конкретним реципієнтом»⁵. У цьому разі реципієнт активно співпереживає подіям і персонажам, занурюючись у їхній віртуальний світ, хоч і усвідомлює, що бере участь у сприйнятті художніх образів. Твір мистецтва сприймається за доволі активної участі свідомості реципієнта, отож повного занурення у художню реальність не відбувається;

3. До *паравіртуальної реальності* належить психоделічне мистецтво, яке створюється і сприймається при змінених станах свідомості автора і реципієнта, і вводить людину за допомогою наркотичних речовин у галюциногенний простір, близький до віртуальної реальності. Також елементи віртуальності з'являються у авангардно-постмодерному мистецтві, в актуальних сучасних арт-практиках, вони виникають часто несвідомо, під впливом сучасної техногенно орієнтованої атмосфери в пост-культурі⁶. З 1960-х років з'являються комп'ютерні журнали, ігри, перші спроби комп'ютерної графіки і музики, що сприяло створенню основи для появи цифрової, віртуальної культури. Характерні ознаки психоделічного стилю у кінематографі — це звернення до натуралізму, іронії, чорного гумору, сатири, експресії; простежується нечіткий, рваний сюжет, перенасичення жаргонізмами в поєднанні з ненормативною лексикою, підвищений інтерес до потворного. Найчастіше у таких творах звертаються до теми смерті, насильства, жорстокості, «іншої» реальності, в яку потрапляють герої під час наркотичного екстазу. На рівні сприйняття психоделічне мистецтво наближається до власне віртуальної реальності в її антигуманному, негативному, пригніченому ракурсі. З такими позиціями пов'язано появу кіберпанківського руху, який передбачав наркотично-віртуальну модель існування. Проблематика кіберпанківських фільмів — створення «іншої» реальності, яскравішої та цікавішої за повсякденне існування, з відчуттям повної свободи у психоделічному стані.

Яскравим прикладом слугують кіберпанківські картини: «Той, що біжить по лезу» Р. Скотта, «Вони живуть» Джона Карпентера, «Згадати все» Пола Верховена, «Газонокосильник» та «Віртуальність» Бретта Леонарда, «Джоні-Мнемонік» Роберта Лонго, «Хакери» Ієна Софтлі, «Мережа» Ірвіна Вінклера, «Нірвана» Г. Сальватореса, «Екзистенція» Девіда Кроненберга та інші.

4. *Протовіртуальна реальність* — це ті елементи віртуальності, котрі виникають і формуються на базі або з використанням сучасної цифрової техніки. До них належить виникнення нових форм мистецько-естетичної віртуальної реальності (комп'ютерні інсталяції, цифрові спецефекти в екранних мистецтвах, відеокліпи); створення на основі елементів ВР прикладних продуктів масової культури — комп'ютерних ігор, атракціонів, тренажерів, електронних шоу; поява художніх практик всередині мережі, які адаптують для Інтернету традиційні арт-форми (література у мережі, виставки, подорожі та ін.) і поява нових мережевих проектів (net-арт, трансмузика, комп'ютерні інсталяції, мережевий енвайронмент та ін.). На цьому етапі не відбувається повного занурення і зберігається відчуття дистанції між реципієнтом і ВР.

5. *Віртуальна реальність* передбачає (шляхом впливу на всі органи почуттів) повне занурення реципієнта у віртуальний простір, в якому він має можливість будь-яких дій. І хоча сьогодні повною мірою говорити про таку віртуальну реальність ще зарано, проте різні тенденції та особливості вже простежуються у пара- і протовіртуальності, аналізованих вище. Зі швидким розвитком сучасних цифрових технологій та новітніх арт-практик незабаром слід чекати появи безпосередньо явища віртуальної реальності з усіма властивими їй характеристиками. Отже для тематики цієї роботи необхідним стає виокремлення і детальне вивчення пара- та протовіртуальної реальності в контексті застосування цифрових технологій у кінематографі. Питання, пов'язані з поняттям ВР, охоплюють різні сфери життєдіяльності людини, тому авторка праці звертається до філософських та мистецтвознавчих джерел для глибшого осмислення і розуміння, чим саме є віртуальна реальність у кінематографі. У межах цієї праці авторка не претендує на універсалізацію визначення понять «реальність» і «віртуальна реальність». Виходячи з предмета дослідження, вважаємо за можливе поняття «реальність» використовувати як філософську категорію — всього, що існує зовні і незалежно від суб'єктивної свідомості, тобто

розглядаємо лише об'єктивну (матеріальну) реальність і не торкаємося вивчення суб'єктивної реальності (свідомість, підсвідомість, сни, мрії і т. д.). Поняття «*віртуальна реальність*» розглядаємо лише як термін у сфері комп'ютерних технологій, що позначає створене дигітальними засобами середовище дії (актора, персонажів, гравця комп'ютерних ігор і т. д.) зі специфічними особливостями кінообразу (ілюзорність, висока міра візуальної достовірності, надреалізм і т. д.). У кінематографі поняттям «*віртуальна реальність*» характеризують специфічне просторово-часове утворення, середовище з аудіо-візуально-гаптичним сприйняттям, сконструйоване за допомогою цифрових технологій, котре доповнюється і адаптується в свідомості референта, який занурений у це середовище і активно діє в ньому.

Особливість віртуальної реальності полягає у тому, що суб'єкт за допомогою спеціальних засобів (сенсорні датчики, окуляри, шоломи та ін.), які з'єднують його з комп'ютером, отримує можливість вживлюватися у дигітальні світи у образі свого цифрового двійника, активно брати участь у ігрових ситуаціях, змодельованих комп'ютером, змінювати їх за своїм бажанням, взаємодіяти як з віртуальними персонажами програми або самостійно змодельованими, так і з іншими учасниками, котрі так само увійшли в дигітальний простір через комп'ютер у будь-якій частині планети. При цьому реципієнт отримує комплекс відчуттів, аналогічних тим, що і в реальному житті⁷. У 1970-ті роки у Массачусетському технологічному інституті сконструйовано тривимірні комп'ютерні моделі, які створювали ефект присутності людини у віртуальній реальності (модель середовища дії). Подібні технології слугують основою для процесів, котрі спричинили появу VR у кінематографі. Термін «VR» вперше використав у 1989 році Джерон Леніер, дослідник цифрових технологій, засновник компанії «VPL Research», де винайшли шоломи віртуальної реальності.

Один з перших фільмів, який актуалізував тему віртуальної реальності — це «Трон» / «Tron» Стівена Лінсбергера (1982 р.) Головний герой картини Кевін Флінн створює новаторські комп'ютерні відеоігри, однак раптом виявляється «оцифрованим» і потрапляє всередину комп'ютера, там, де його чекає віртуальний світ, яким керує штучний інтелект. Автори фільму згенерували багато ідей, які у формі мотивів та алюзій були розвинуті у наступних кінотворах про віртуальну реальність («Нірвана», «Матриця» та ін.). Детально комп'ютерні ефекти «Трону» були проаналі-

зовані вище. Опрацювання теми віртуальної реальності продовжилося в картині «Вони живуть», або «Чужі серед нас» / «They Live» (1988 р.) режисера Джона Карпентера, яка піднімає проблему ідентичності: хто ми і де живемо, що оточує нас, в якому світі ми існуємо, чи справжній цей світ чи лише майстерна підробка. Думка про те, що існує дві паралельні реальності і для пізнання світу справжнього потрібно ліквідувати штучний — з'являється саме у цьому фільмі, а потім неодноразово відтворюється і трансформується у інших фантастичних картинах, таких як «Матриця», «Мережа»... У фільмі «Вони живуть» репрезентовано протидію громадян маніпуляції їхньою свідомістю. У картині багато алюзій та порівнянь, які відсилають глядачів із образу майбутнього у сучасне суспільство і мають певне моралізаторське забарвлення, націлених проти ЗМІ. Замість звичної вуличної реклами, на постерах, у журналах, книжках — гасла: Obey (підкоряйся), No independent thought (жодних незалежних думок), Buy (купуйте), Watch TV (дивіться телевізор), Stay sleep (продовжуйте спати), Marry and reproduce (одружуйтесь і відтворітьте собі подібних), які приховані від погляду звичайної людини, проте впливають на її підсвідомість. Наратив фільму обумовлює необхідність використання спеціальних ефектів (наприклад, візуалізація прибульців та їхньої телевізійної студії). Механізми дії спецефектів ретельно приховувалися, тому око глядача не розпізнавало їхньої некінематографічної природи; на цьому прикладі можна констатувати доцільність введення спецефектів, які працювали на відтворення наративних конструкцій і доповнення візуального образу.

Історик Даніель Дж. Бурстін зазначає, що поступово створення ілюзій стало американським бізнесом, у суспільства з'явилася постійна потреба у нових задоволеннях і відчуттях, які стали важливою складовою сучасного життя⁸. Значно вплинули на цей процес цифрові технології, надаючи необмежені можливості у створенні ідеального, надреального світу ілюзій, віртуальної реальності. Почався незворотний процес, коли людина може отримувати будь-яке відчуття і переживання віртуально, і вже постає питання, ким хоче стати сама людина. VR — це нова взаємодія людини і машини (комп'ютера), коли людина отримує повну свободу дії у середині віртуального часопростору і поступово втрачає межу між світом реальним та ілюзорним. У контексті заявленої проблеми зупинимося на картині «Газонокосильник» / «The Lawnmower Man» (1992 р., сц.,

реж. Бретт Леонард, продюсер і керівник групи спецефектів Гаймел Еверет), у якій порушуються проблеми, пов'язані з можливостями віртуальної реальності, взаємодією людини з комп'ютерним світом, проникненням її в цей ілюзорний простір і використанням його у своїх цілях. Головний герой Джоуб Сміт (Джефф Фейї), недорозвинений юнак, стає об'єктом дослідів вченого Лоренса Анджело (Пірс Броснан), який, шляхом стимуляції мозкової діяльності піддослідного, допомагає йому потрапити у «гіперреальність» комп'ютерного світу. Джоуб перетворюється на суперлюдину, в якій відкриваються нові можливості. Простежується ідея про те, що психіка має приховані здібності — кожна людина здатна читати думки інших, змінювати реальність довкола себе, треба лише «розбудити» мозок. Джоуб поступово трансформується у Кібердиявола, який прагне володіти всім світом через віртуальну реальність. А. Данилін акцентує, що людина перетворює зручний інструмент (комп'ютер разом з Інтернетом, соціальними мережами, іграми, фільмами) у сенс власного існування, намагаючись досягти за допомогою ілюзорних «правил гри» відчуття власної ідентичності — почуття повноти буття; а для віднайдення «ініціації» потрібно включити архетип «смерті — перетворення», що і відбулося з героєм картини «Газонокосильник»⁹. Сам наратив фільму диктує потребу використання спецефектів: комп'ютерні трансформації автори використали для створення образу «віртуальної реальності», світу всередині мережі, для візуалізації надсучасних технологій. Приблизно 23 хвилини фільму займають комп'ютерні спецефекти, які були зроблені компаніями «David Stipes Productions», «Mercer Titles And Optical Effects» і «Angel Studios». При незначному бюджеті (10 мільйонів доларів), картина збрала 150 мільйонів у світовому прокаті, у чому суттєву роль відіграли сучасні ефекти. «Академія наукової фантастики, фентезі і фільмів жахів» (англ. «Academy of Science Fiction, Fantasy & Horror Films») номінувала стрічку на здобуття премії «Сатурн» за спецефекти і як найкращий фантастичний фільм року. «Газонокосильник» привернув увагу широкого загалу до цієї тематики і жанру; це один із перших фільмів, створених у кіберпанківській стилістиці.

Дослідник комп'ютерних технологій О. Орлов зазначає, що вже з'явився транснаціональний культ користувачів комп'ютерів або «релігія віртуальної реальності»¹⁰; дедалі більше виникає різних форм віртуального існування, коли реципієнт весь час може проводити у ілюзорних світах (на-

приклад, грати у комп'ютерні ігри, блукати у соціальних мережах, переглядати телеканали, які працюють цілодобово і т. і.). З'являється можливість, у даному разі й небезпека, коли людина може все життя проводити у віртуальному комп'ютерному просторі завдяки розвинутій сучасній системі комунікацій. У контексті цієї теми слід згадати стрічку «Віртуальне зваблення» / «Virtual Seduction» (реж. Пол Зіллер, 1995 р.), сюжет якої будується навколо теми комп'ютерних ігор і перебування людини у віртуальній реальності: герой стрічки, втративши кохану жінку, знову знаходить її у комп'ютерній реальності гри і воліє повільно вмирати у віртуальному шоломі, залишаючись разом з коханою, ніж повернутися в реальний світ. Ця стрічка піднімає серйозні філософські питання про заміну реальності комп'ютерною віртуальністю, коли штучно створений світ стає привабливішим для існування. Продовжує тему віртуальної реальності картина «Геймер» / «Gamer» (М. Невелда, Б. Тейлора, 2009 р.) репрезентуючи недалеке майбутнє в якому з'являються ігри-симулятори нового зразка, де гравці керують не комп'ютерними героями, а людьми. В їх мозок вживлюють наноклітини, з тією лише різницею, що одні можуть керувати, а решта — виконують дистанційні накази. Головний чинник, який спонукає погоджуватися ставати маріонетками — це гроші або прагнення свободи (для довічно ув'язнених, яким обіцяють волю після проходження тридцяти раундів гри). Спеціальна територія заповнюється такими людьми, і вони взаємодіють між собою за бажанням гравців, які втілюють будь-які свої бажання — від сексуальних до найжорстокіших, зокрема вбивств. З кожним днем сюжет цієї стрічки все більше стає схожим на реальність, ніж на віртуальний простір. Технології настільки швидко розвиваються, що вже зараз існують експерименти вживлення у організм людини електронних чипів, котрі містять у собі інформацію про людину. Тому ймовірність вживлення у мозок людини наноклітин і керування ним перестане бути лише сюжетом фантастичної картини, а перетвориться на один з можливих варіантів майбутнього. «Геймер» піднімає актуальні питання сьогодення, змушуючи задуматися над проблемами сучасності, що є нехарактерним для такого касового, мейнстрімівського проекту і що водночас вирізняє його з-поміж інших. Створення віртуальних світів провокує кінематограф до вільної трансформації образів дійсності, до візуалізації нашої уяви та ілюзій, до фантазії, максимально вивільненої завдяки технічним можливостям сучасних цифрових тех-

нологій, зазначає Г. Черков у статті «Трансформація реальності на екрані в епоху дигітальних технологій»¹¹. Можливість поєднувати, змішувати, непомітно перетворювати одне в одне «реальність» і «ілюзію» актуалізує серйозні філософські питання, які постають у картинах «Вони живуть» / «They Live» Джона Карпентера (1988 р.), «Згадати все» / «Total Recall» (1990 р.) Пола Верховена, «Газонокосильник» / «The Lawnmower Man» Бретта Леонарда (1992 р.), «Шоу Трумена» / «The Truman Show» Пітера Віра (1998 р.), «Матриця» / «The Matrix» братів Вачовських (1999 р.), «Екзистенція» / «eXistenZ» Девіда Кроненберга (1999 р.), «Радіохвиля» / «Frequency» Грегорі Хобліта (2000 р.), «Геймер» / «Gamer» М. Невелда, Б. Тейлора (2009 р.), «Сурогати» / «Surrogates» Дж. Мостоя (2009 р.) та ін. Використання комп'ютерної графіки у кінотворах привнесло нові можливості у створення кінообразу, який став пластичнішим у репрезентації надреальних, ілюзорних світів. З розвитком сучасних технологій, кінозображення більше не прив'язано до фотографічності плівкового кадру, піксельна картинка уможлиблює будь-які зміни при наданні максимально реалістичної подоби віртуальним предметам, персонажам, явищам.

З середини 1970-х до кінця 1990-х років простежується стрімкий розвиток комп'ютерної графіки, винайдення основних технологій: накладення зображення (image mapping), рельєфне текстурування (bump mapping), система частинок (particle system), композиція (composing), трасування променів (ray tracing), дифузне відображення (radiosity). В результаті стало можливим синтезувати зображення будь-яких предметів з великим ступенем реалістичності: кадри, створені за допомогою комп'ютерних програм, під час перегляду майже не відрізнялися від зафільмованих традиційним методом. Використання в екранних медіа сучасних багатоканальних звукових технологій уможлиблює створення «надреального» образу, коли реципієнт неначе відчуває реальність того, що відбувається на екрані. У цьому контексті актуальним є порівняння з естетикою гіперреалізму: окремі звукові фактури штучно виокремлюються і трансформуються, акустично форсуються. Глядач звідусіль оточений багатоканальним звуком, який виходить за межі екранного простору — в глядацький зал. Завдяки використанню новітніх звукових технологій, перед кінематографістами відкриваються широкі можливості на шляху створення контрапунктичного зв'язку між візуальними та акустичними кінообразами, а також глибин-

ної локалізації звуку. Простежується зустрічний процес: багатоканальні звукові технології впливають на художню складову кінематографа, а нові естетичні запити глядачів спричинюють зворотний вплив на кінотехніку. Отже можемо зробити припущення, що технічні нововведення сприяють виникненню нових художньо-естетичних якостей і цінностей в екранних мистецтвах, впливають на створення кінообразу та творчий процес загалом.

На початку ХХІ ст. в кіноіндустрії простежується неабияка зацікавленість режисерів стереотехнологіями. Зазначимо, що стереокінематограф імітує наявність третього виміру або викликає у глядачів ілюзію об'єму, глибини зображення. В основі стереотехнології лежить феномен бінокулярного зору людини. Метод передбачає одночасну зйомку за допомогою двох синхронізованих камер з ідентичними технічними характеристиками, розташованих поруч, інколи під кутом 90 градусів (у другому випадку застосовуються дзеркала). Також використовуються спеціалізовані камери з двома об'єктивами, розташованими на відстані 64 мм (наприклад, IMAX). При перегляді такого фільму кожне око глядача бачить лише призначену для нього частину кадру одночасно, внаслідок чого зорова зона кори головного мозку сприймає ці зображення як одне ціле, як об'ємні картини. Сучасні технології дають змогу створювати псевдостереозображення за допомогою комп'ютерної графіки, без застосування стереокамер. Для виробництва і демонстрації стереофільмів використовуються різні методики, популярність яких з роками змінюється.

Якщо розглядати явище стереокінематографа крізь призму історії, то перший такий фільм з'явився понад сто років тому. Розробки в сфері стереотехнологій почалися ще до появи сінематографа Люм'єрів, винахідники Ж. Демені та В. Фріз-Грін у 1893 році отримали патенти на дві системи стереопоказу¹². Однак переглядати стереофільм можна було лише через стереоскоп, а сама ідея кінематографа вимагає можливість публічного показу фільму одночасно для великої аудиторії. Вперше стереофільм «Сила любові» / «The Power of Love» продемонстрували в Лос-Анджелесі у 1922 р. У цій картині використовувався анагліфний метод для отримання стереоскопічного зображення: два проектори демонстрували на загальний екран два зображення різного кольору, зняті з різних ракурсів, а глядачам видавалися спеціальні окуляри зі світлофільтрами синього і червоного кольору. За допомогою окулярів створювався ефект об'ємного зображення¹³. З ча-

сом ці окуляри дістануть назву «стерео-окуляри». Альтернативою стереоокулярам був ще один метод перегляду стереофільмів (екліпсний), запропонований в 1922 році Лоуренсом Хаммондом: глядач дивився на екран крізь пристрій з двома окулярами і шторками. На екрані швидко змінювалися кадри, зняті з різних ракурсів, а шторки по черзі закривали то лівий, то правий окуляр. В результаті правим оком глядач бачив лише кадри, зняті правою камерою, а лівим — кадри, зняті лівою; виникала ілюзія об'єму. Фільм «Радіоманія» (1923) був єдиним фільмом, знятим для цієї системи. Взагалі перші стереофільми викликали велику цікавість, і глядачі натовпом йшли до кінотеатрів. Але, оскільки нових фільмів у стереоформаті не знімали (технологія виробництва була надто дорогою), публіка швидко охолола до стереокіно.

Згодом у СРСР виходить перша радянська стереокартина — екранізація «Робінзона Крузо» Даніеля Дефо (реж. О. Андрієвський, 1947 р.). Стрічка вийшла досить посередньою і художньої цінності не мала, проте технологічно — стала важливим кроком на шляху розвитку стереотехнологій. Радянські кіномитці застосували нову, прогресивну технологію, завдяки якій тривимірне кіно отримало потужний імпульс для розвитку. Цю технологію використовували й далі, наприклад, через п'ять років у США. Справжню популярність стереофільми отримали вже у другій половині ХХ століття, з виходом на екрани в 1952 році повнометражного фільму Арча Оболера «Бвана-диявол» / «Wvana Devil». Картина знята за технологією, яка передбачала проектування двох поляризованих зображень на загальний посріблений екран. Після цього фільму стереокартини стали знімати досить часто, але коли такі стрічки стали повсякденністю, цікавість до них у масового глядача знову зникла. Стереофільми зазвичай були посередні, банальні, вражав лише стереоефект, ото ж їх сприймали лише як атракціон, видовище. Тогочасне обладнання кінотеатрів було недосконалим, тому через погану синхронізацію зображень час від часу зникав ефект глибини й об'єму, крім того, тривалий перегляд стереофільмів стомлював зір — все це зрештою призвело до скорочення виробництва таких картин.

У 1996 році Дж. Кемерон зняв короткометражний стереофільм «Термінатор-2 3-D: Битва в часі» / «Terminator 2 3-D: Battle Across Time», в якому стереоефект мав суто розважальний характер. Картина демонструвалася в спеціалізованому шоу парку студії «Universal» і мала великий успіх. Голлівудські продюсери зацікавилися мож-

ливістю за допомогою стереотехнологій відірвати людей від екранів телевизорів і повернути до кінотеатрів. З кінця 1990-х стереофільми знову почали випускати, акцентуючи увагу саме на створенні якісного тривимірного зображення. За кошти, отримані від прокату «Титаніка», Дж. Кемерон зняв документальний стереофільм «Примари безодні» / «Ghosts of the Abyss», у якому відпрацював нову технологію, — результат був високо оцінений фахівцями.

На сьогоднішній момент спостерігається прогресивне зростання виробництва і попиту на стереофільми, продукування яких з розвитком цифрових технологій стало набагато простішим і дешевшим. Для досягнення тривимірного ефекту вже відпала потреба в обов'язковому використанні спеціальної стереокамери, стереоефект почали отримувати за допомогою програмного забезпечення: частини відзнятого (на звичайну камеру) матеріалу конвертують у стереоформат за допомогою комп'ютерної програми. Тривимірне зображення створюється віртуальною стереокамерою, вбудованою в комп'ютерну програму. Для отримання потрібного ефекту слід точно відрегулювати ряд параметрів камери, таких як відстань між об'єктивами, кут з'єднання між ними і т. д.; ці значення потрібні для того, щоб у різних частинах сцени стереоефект відображався коректно і не виникало відчуття штучності зображення. Після тестового перегляду, сцена прораховується і монтується у фільм. «Битва титанів» / «Clash of the Titans» (2010 р.) — перший повнометражний фільм, створений за допомогою конвеєра Prime Focus View-D для конвертації 2D-зображення в стерео 3D. Якість конвертованих фільмів поступається перед рівнем стрічок, які фільмувалися відразу в 3D, зображення видаються не такими об'ємними. Проте це лише питання часу — технології конвертації з кожним роком удосконалюються, і невдовзі буде важко відрізнити конвертоване зображення від знятого спеціальною стереокамерою. Стереоефект стає найбільш очевидним, коли людина максимально віддаляється від тла, тому конвертація 2D матеріалу в 3D-формат є перспективною практикою як такою, що має опцію регулювання відстані між першим і другим планом. Водночас, при зйомці на 3D-камери, єдиний параметр, який можна змінювати, — це стереобаза (відстань між камерами). Сам процес конвертації ділиться на кілька етапів: спочатку весь фільм проходить крізь спеціальну програму, яка розділяє його на плани, потім фахівці задають певні параметри комп'ютеру. За останні декілька років

(2010–2013 рр.) багато раніше відзнятих картин конвертували у стереоформат (наприклад, «Зоряні війни 3D»). Проте також залишається актуальним знімання в 3D-форматі на дві камери паралельно або на камеру з подвійним об'єктивом. Уже маємо камери з вбудованими матрицями на два кадри і подвійним об'єктивом (наприклад, камера компанії «Panasonic»). У таких камерах проблема синхронізації вирішується автоматично.

У 2009 році виходить стереофільм «Аватар» / «Avatar» Дж. Кемерона — найуспішніша стереокартина, яка за місяць прокату збрала понад мільярд доларів США, тоді, як на її створення витратили 500 мільйонів доларів. «Аватар» — це прорив у сфері стереотехнологій; картина може демонструватися у різних форматах 3D: REALD 3D, Dolby 3D і IMAX 3D. У фільмі використовувалися стереоскопічні камери, спеціально сконструйовані для зйомок цієї картини, а також сучасні комп'ютерні системи. У 1996 році фільмувати повноцінні стереострічки режисерові заважали численні недоліки устаткування: під час роботи над «Термінатором-2: 3D», дублерові А. Шварценеггера доводилося рухатися удвічі повільніше через те, що камера для створення стереозображення була дуже громіздкою і не могла стежити за актором. Проблема вирішилася з появою новітньої цифрової камери та удосконаленням стереотехнологій. Картина «Аватар» складається з 40 % відзнятого матеріалу і з 60% комп'ютерної графіки. Для створення образу фантастичного світу Пандори знадобилося більш петабайта (1024 терабайта) цифрового дискового простору для зберігання всіх комп'ютерно-графічних активів фільму. Якщо порівнювати, то для роботи над «Титаніком» знадобилося всього два терабайта для відтворення образу катастрофи. Отже, це менше, ніж 1/500 доля об'єму, використаного для зберігання матеріалів для картини «Аватар». Для фільму було винайдено спеціальну технологію «Reality Camera System», що працює з стереоформатом. Для отримання глибини сприйняття, ця система використовує дві мікрокамери, які встановлюються в шлеми акторів і дають можливість відстежувати не лише міміку, а й рухи зіниць і повік. Це допомогло досягти надзвичайної реалістичності зображення цифрових персонажів, які моделювалися за допомогою анімаційних технологій «motion capture». Актори та їх комп'ютерні аватари органічно співіснували в кадрі, не створюючи візуального або смислового дисбалансу. Цифрові персонажі ідеально вписуються в об'ємний світ, в якому 3D зведено в ранг художнього прийо-

му. Картина «Аватар» була задумана режисером у 3D-форматі вже на рівні сценарію. Це свідчить про те, що Дж. Кемерон робить стереоскопічний трюк смисловим художнім прийомом кінофільму. Отже, відбуваються суттєві зміни у сучасній кіномові та кіностилістиці, коли технічний засіб починає відігравати провідну роль у репрезентації наративних конструкцій. Завданням Кемерона було залучення глядачів у надреальний світ Пандори таким чином, щоб завдяки використанню стереотехнологій вони відчували себе «всередині кадру»¹⁴. Режисер стверджує, що комп'ютерні та стереотехнології дали змогу працювати так, як режисерові зручно, відтворювати весь світ за допомогою комп'ютерних програм, не втрачаючи при цьому відчуття реального часу. Фільм зроблений так, що репрезентація наративу залежить майже повністю від режисера та застосування цифрових ефектів і набагато менше навантаження покладено на акторську гру: рухи, міміка, пластика акторів підмальовувалися й ідеалізувалися у комп'ютерних програмах. З одного боку — це зручно для реалізації режисерського задуму, з іншого — індивідуальність актора нівелюється, створюється певний типаж, потрібний для конкретної задачі.

Економічний успіх картини підкріплюється широким суспільним резонансом. Картина «Аватар» викликала велику кількість дискусій, полярних думок і тверджень у глядачів та критиків. Фанати картини у захваті пророкують нову (тривимірну) стереоеру в кінематографі, більшість кінокритиків схильні вважати, що, незважаючи на майстерне використання стереотехнологій, фільм пересічний, з банальним сюжетом і посередньою режисурою. На наративному рівні у картині простежується наслідування та запозичення з історії Покахонтас (диснейвська анімаційна стрічка «Покахонтас» / «Pocahontas», 1995 р.); також прямі паралелі викликають як герої, так і фабула картини: протистояння колонізаторів та індіанців, міжвидове кохання, протиставлення душевної чистоти і доброти «нижчих» та підступності й нахабства «обраної», білої раси... Військові дії, які відбуваються між пандорцями і людьми, викликають певні алюзії на війну у В'єтнамі (особливо батальні сцени). У цьому контексті слід згадати висловлювання Ж. Дельоза про те, що «питання полягає вже не в тому, що нам треба бачити за образ, і не в тому, як ми можемо бачити сам образ, — воно полягає тепер у тому, як ми можемо знайти дорогу до нього <...> тому що кожен образ ковзає по інших образах, тобто “тлом усякого образу є інший образ”, і неухвальною погляд є контактною

лінзою»¹⁵. Сьогодні ескалація відомих образів трапляється у багатьох творах і є характерною для постмодерних фільмів. Як зазначає І. Євтеєва у своїй праці «Документ, анімація і ігрове кіно» — цитування, повторення, запозичення, рیمейки, гра з «чужим» матеріалом сьогодні постають не лише «блюзнірськими пустощами» нового покоління, але спробою знайти діалог з уже закарбованим часом і простором, певним фондом відтвореної реальності¹⁶.

Візуалізація Наві (населення Пандори) є поденням індіанського й африканського етносу, образ створено з великою мірою реалістичності зображення завдяки новітнім цифровим технологіям. Підсилює достовірність образу та додає певного колориту вигадана мова племені Наві, створена лінгвістом, професором мовознавства Полом Фроммером¹⁷. Це вже не перший випадок, коли мова вигується задля художнього твору — яскравим прикладом може слугувати мова клінгонів з серіалу «Star Trek», яка стала стандартом для всіх подальших інопланетних мов і давно вийшла за межі екранного простору (її вивчають і навіть видаються книжки: «Гамлет» Шекспіра в перекладі на клінгонську мову).

Метафорично Пандора репрезентується як покращена копія Землі, технологічно модернізована і видозмінена. Відчувається протиставлення: самобутність, недоторканість Пандори і зіпсована цивілізацією наша планета. Іронія полягає в тому, що критика сучасного суспільства, цивілізації в цілому на наративному рівні не відповідає формі викладу матеріалу. Ідейно Кемерон протиставляє природне багатство відчуженому соціуму і владі капіталу, зіпсовану цивілізацією Землю і незайману, збережену природу Пандори. Проте ідейний задум не підтверджується візуально-технічним вирішенням картини: режисер обирає одну з найсучасніших технологій кінозапису (стереоформат) — результат найновіших наукових досліджень, прояв технологічного прогресу¹⁸, а також активно використовує цифрові технології для візуалізації племені Наві, їхнього середовища, фантастичної природи та ін. Отже тут виникає фундаментальний парадокс, коли зміст не відповідає формі подачі матеріалу.

На початку XXI ст., після виходу «Аватара», в кіноіндустрії починається стереореволюція — у 2009 році глядачі мали змогу побачити такі стереофільми: «Акули 3D» / «Sharks 3D», «Динозаври 3D» / «Dinosaurs 3D», «Битва за планету Терра 3D» / «Battle for Terra 3D», «Кароліна в країні кошмарів 3D» / «Coraline 3D», «Вгору 3D» / «Up

3D» та інші. З кожним роком перелік 3D-фільмів зростає: як анімаційних, так і ігрових. Для створення стереокартин використовують стереокамери та сучасне комп'ютерне устаткування або конвертують 2D-зображення у 3D-формат засобами спеціальної комп'ютерної програми. У 2010 році виходить «Аліса в країні чудес» / «Alice in Wonderland» Т. Бертона, яка спершу фільмувалася на звичайні камери, а потім конвертувалася у стереоформат. Хоча якість стереокартинки залишає бажати кращого, проте суттєвою є сама ідея використання стереотехнології: казковий і реальний світи виокремлюються за допомогою стереоефекту, тобто окрім традиційного, нарративного поділу, простежується візуально-видовищний, стереоефект перетворюється на знакову, семіотичну одиницю кінообразності і відіграє одну з головних ролей у конструюванні фільму, зазначає О. Єрмакова у статті «Комп'ютерні технології в кінематографі: від спецефектів до естетики кіно»¹⁹.

У 2011 році вперше в Україні вийшла стереокартина «Люблю і крапка» / «Люблю и точка» реж. В. Ямбурського, створена з використанням комп'ютерної графіки та сучасних цифрових технологій, які надають ілюзію об'єму. Це романтична комедія, і тут стереоефект використовується лише для привернення уваги аудиторії, не відіграючи ніякої ролі у репрезентації нарративних конструкцій. Проте важливо вже те, що в українському кінематографі режисери почали звертатися до сучасних цифрових технологій під час створення кінокартин. Маємо надію, що з часом налагодиться виробництво стереофільмів, які складуть конкуренцію зарубіжній продукції.

Сьогодні головним двигуном цифрової революції в сфері кінопоказу є випуск фільмів у форматі Digital 3D. Аналіз помісячної динаміки кількості нових цифрових екранів свідчить, що на ринку кінопоказу прагнуть отримати кошти насамперед від демонстрації стереофільмів. Тривимірні (стерео) сеанси користуються особливою популярністю у глядачів, що дає можливість підвищувати ціни на квитки. Тому не викликає питань те, що широке впровадження та відкриття цифрових кінотеатрів припадає на грудень 2009 року (напередодні виходу «Аватара»), а також — на травень 2010 (вихід «Шрек назавжди»). Проте в стереокіно є певні обмеження, які пов'язані з тим, що механізм сприйняття об'ємного зображення відрізняється від природного зору людини. Глядач бачить два плоскі зображення, зняті з різних ракурсів для правого і лівого ока. В кінотеатрах недостатньо лише поставити обладнання для перегляду стерео-

фільму, потрібна ще певна конфігурація глядацького залу, а також дуже важлива інтенсивність світлового потоку зображення. Спеціалізованих залів в Україні поки що небагато, а у інших залах перегляд може викликати дискомфорт в очах. Проте цифрові технології стрімко розвиваються, тому, гадаємо, що в найближчому майбутньому ця проблема вирішиться.

Стереотехнології часто використовуються у мейнстрімівських картинах для привертання уваги глядачів. У кінотеатрах, обладнаних стереосистемами (наприклад, IMAX), кінофільм стає певним атракціоном і видовищем. Глядачам пропонують надіти спеціальні окуляри, і зображення на екрані розшаровується, перетворюється на стереоскопічну картинку: кожен предмет і персонаж стають об'ємними. Аудиторію це приваблює, до кінотеатрів іде дедалі більше охочих відвідати фантастичні світи віртуальної реальності. Вже сьогодні маємо телевізори, які підтримують стереоформат. Наприклад, у компанії «Samsung» почалося виготовлення hd-телевізорів, які повністю готові до демонстрації стереозображення за допомогою стереопрогравача. «Philips» пропонує телевізори, які можна дивитися в тривимірному режимі взагалі без спеціальних окулярів. Проте будь-яка нова технологія залишається «ною» лише короткий проміжок часу — далі люди звикають, явище поступово втрачає сенсаційність. Отож важливо, щоб стереотехнології з атракціону перетворилися на виражальну одиницю кінообразності, стали одним з репрезентаторів наративних структур. Частково досягти цього вдалося у таких картинах, як «Аватар» та «Аліса в країні чудес», де стереотехнологію піднесено до рангу художнього засобу — потрібного для створення кінообразів.

Під час стереосеансів, для підсилення враження і відчуттів, для поглиблення ефекту присутності глядача у віртуальній реальності в кінотеатрах встановлюють спеціальні крісла, які починають синхронно рухатися з перебігом екранних подій. Така технологія включає в себе набір запрограмованих дій, закладених для кожного фільму індивідуально, а глядач отримує можливість налаштування інтенсивності ефекту. Отже, використання стереотехнологій в кінематографі сприяє репрезентації принципово нового видовища, побудованого на імітаціях, котре провокує повну або часткову підміну реальності. Новітні технології починають відігравати важливу роль у становленні кінематографічного процесу, вони допомагають у створенні

кінообразу, атмосфери, настрою картини, фантастичних персонажів.

Зазначимо, що стереотехнології уможливають створення «надреального» кінообразу, коли реципієнт неначе відчуває реальність того, що відбувається на екрані. Глядача звідусіль оточує багатоканальний звук та об'ємне зображення, що підсилює враження перебування у віртуальному екранному просторі. Сучасні стереотехнології стають новим виражальним засобом, розширюючи акустичний та візуальний простір фільму, створюючи третій вимір у кінематографічній площині (це характерно репрезентовано у «Аватарі» Дж. Кемерона, «Алісі в країні чудес» Т. Бертон). Простежується зустрічний процес: стереотехнології впливають на художню складову кінематографа, а нові естетичні запити глядачів спричинюють зворотний вплив на кінотехніку. Симптоматично, що технічні нововведення сприяють виникненню нових художньо-естетичних якостей у кінематографі, мають вплив на створення кінообразу та творчий процес загалом.

Підсумовуючи, зазначимо: відбувається фальсифікація традиційного фотографічного коду кінозображення віртуальною реальністю, сконструйованою засобами комп'ютерних технологій, які роблять кінозображення пластичним для будь-яких імітацій та симуляцій. В кінематографі віртуальну реальність репрезентують у різних варіантах: як наркотичну залежність втечі від болю, несприйняття повсякденності існування; як певний віртуальний світ, мешканці якого сприймають його за реальність; як паралельний всесвіт сконструйований у цифровому просторі, доступ до якого користувачі отримують через спеціальні прилади, підключені до комп'ютера. З приходом цифрових технологій відкриваються нові перспективи розвитку і художнього освоєння віртуальної реальності, коли межі між віртуальними і реальними образами поступово зникають. Змішання кінематографічних і мультимедійних засобів та технологій спричинює виникнення нового етапу розвитку екранних мистецтв, в якому посилюється залучення реципієнта в аудіовізуальний простір, активніше реалізується ефект присутності у віртуальній реальності.

¹ Baudrillard J. Simulacra and Simulations [Електронний ресурс] / Jean Baudrillard. — Stanford : Stanford University Press, 1988. — P. 166–184. — (Selected Writings, ed. Mark Poster). — Режим доступу до журн. http://ryanhoover.org/share/MICA_Korea_Reading_PDFs/Simulacra_and_Simulations.pdf

² Черков Г. А. Трансформація реальності на екрані в епоху дигітальних технологій / Г. А. Черков // Науковий вісник Київського національного університету театру, кіно і телебачення ім. І. К. Карпенко-Карого. — 2010. — № 7. — С. 136.

³ Бондарчук Р. Постмодернізм у кіно та політиці / Роман Бондарчук // Екранна освіта в Україні. Сучасний стан, проблеми розвитку ; зб. наук. пр. — К. : Музична Україна, 2004. — С. 160.

⁴ Бычков В. В., Маньковская Н. Б. Виртуальная реальность как феномен современного искусства // Эстетика: Вчера. Сегодня. Всегда. — М. : ИФ РАН, 2006. — Вып. 2. — С. 32–63.

⁵ Там само. — С. 37.

⁶ Там само. — С. 38.

⁷ Там само. — С. 40.

⁸ Boorstin D. J. The Americans : The Democratic Experience / Boorstin D. J. — New York : Vintage Books, 1974. — 158 p.

⁹ Данилин А. Киномания, или «Наркотик» массовой культуры. Размышления психиатра / Александр Данилин // Киноведческие записки. — 2003. — № 62. — С. 232.

¹⁰ Орлов А. М. Экология виртуальной реальности / Алексей Михайлович Орлов. — М. : НАТ (Национальная Ассоциация Телевещателей), 1997. — С. 10

¹¹ Черков Г. А. Трансформація реальності на екрані в епоху дигітальних технологій / Г. А. Черков // Науковий вісник Київського національного університету

театру, кіно і телебачення ім. І. К. Карпенко-Карого. — 2010. — № 7. — С. 130.

¹² Филиппов С. Не самый плохой могильщик — Прошлое и будущее стереокино / Сергей Филиппов // Искусство кино. — 2010. — № 6. — С. 71–79

¹³ Карпов М. Возвращение стереокино [Электронный ресурс] / Михаил Карпов // КОМПЬЮТЕРРА ONLINE. — 2007. — Режим доступа до журн.: <http://www.computerra.ru/online/list/340097/>

¹⁴ Долин А. Я, чужой : Портрет Джеймса Кэмерона [Электронный ресурс] ; Искусство кино. — 2010. — № 1. — Реж. доступа: <http://kinoart.ru/archive/2010/01/n1-article13>

¹⁵ Делез Ж. Кино. Кино 1 : Образ-движение. Кино 2 : Образ-время / Науч. ред. и вступ. ст. О. Аронсон ; [пер. с фр. Б. Скурагова]. — М. : Ад Маргинем, 2004. — С. 45.

¹⁶ Евтеева И. Документ, анимация и игровое кино. Точки пересечения / Ирина Евтеева // Киноведческие записки. — 2003. — № 65. — С. 26–44.

¹⁷ С На`Ви «на Вы» про язык НаВи [Электронный ресурс] // Интернет проект : Мир Аватара. — Режим доступа до журн.: http://world-of-avatar.ru/publ/film/avatar/s_navi_na_vy_pro_jazyk_navi/17-1-0-161

¹⁸ Майзель Е. Александр Иванов. Достоверность, доведенная до предела / Евгений Майзель // Искусство кино. — 2010. — № 6. — С. 64–70.

¹⁹ Ермакова Е. Компьютерные технологии в кинематографе : от спецэффектов к эстетике кино / Елена Ермакова [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://tvkinoradio.ru/article/article24>