

Формати файлів для обміну даними між різними САПР.

План

1. Типи графічний форматів
 - 1.1 Загальні відомості про графічні формати
 - 1.2 Растрові графічні формати
 - 1.3 Векторні графічні формати
2. Файли AutoCAD
 - 2.1 Формати файлів AutoCAD
 - 2.2 Експорт та імпорт файлів різних форматів у AutoCAD

1 Типи графічний форматів

1.1 Загальні відомості про графічні формати

Графічні формати файлів і даних призначені для зберігання зображень, таких як фотографії, малюнки та креслення. Графічні формати поділяться на векторні і растрові. Один від одного вони відрізняються принципом форматування зображення. Способи форматування задають структуру даних. Для того, щоб комп'ютери і програми могли читати і обробляти дані, структури файлів повинні відповідати певним правилам.

Знання файлових форматів і їх можливостей є одним з ключових факторів у комп'ютерній графіці. Кожен, з затвердилися сьогодні форматів, пройшов природний відбір, довів свою життєздатність і потрібність. Всі вони мають якісь характерні особливості та можливості, що роблять їх незамінними в роботі. Знання особливостей, тонкощів технології важливо для сучасного дизайнера і конструктора так само, як для художника необхідно розбиратися у відмінностях хімічного складу фарб, властивості ґрунтів, типів металів і породах дерева.

Графічні формати розрізняються по виду збережених даних (растрова, векторна і змішана форми), по допустимому обсягу даних, параметрам зображення, зберіганню палітри, методикою стиснення даних, за способами організації файлу (текстовий, двійковий), структурі файлу (з послідовною або послідовною (індексно-послідовною) структурою) тощо.

Растровий файл складається з точок, число яких визначається дозволом, вимірюваним зазвичай в точках на дюйм (dpi) або на сантиметр (dpc). Дуже важливим фактором, що впливає, з одного боку, на якість виведення зображення, а з іншого – на розмір файлу, є глибина кольору, тобто число розрядів, що відводяться для зберігання інформації про три складові (якщо це кольорова картинка) або однієї складової (для напівтонового НЕ кольорового зображення). Наприклад, при використанні моделі RGB глибина 24 розряду на точку означає, що на кожен колір (червоний, синій, зелений) відводиться

по 8 розрядів і тому в такому файлі може зберігатися інформація про $2^{24} = 16777216$ кольорах (Звичайно в цьому випадку говорять про 16 млн. кольорів). Очевидно, що навіть файли з низьким дозволом містять в собі тисячі або десятки тисяч точок. Так, растрова картинка розміром 1024x768 пікселів і з 256 кольорими займає 768 Кбайт. Для зменшення обсягів файлів розроблені спеціальні алгоритми стиснення графічної інформації. Саме вони і є основною причиною існування різних графічних форматів.

Векторний спосіб запису графічних даних застосовується в системах автоматичного проектування (CAD) і в графічних пакетах. У цьому випадку зображення складається з найпростіших елементів (лінія, ламана, крива Безьє, еліпс, прямокутник і т.д.), для кожного з яких визначено ряд атрибутів (наприклад, для замкнутого багатокутника - координати кутових точок, товщина і колір контурної лінії, тип і кольору заливки і т.д.). Записується також місце об'єктів на сторінці та розташування їх один щодо одного (який з них "лежить" вище, а який нижче). Векторний формат є доказом ідеї давньогрецьких математиків про те, що будь-яку існуючу в природі форму можна описати, використовуючи геометричні примітиви і компас.

Більшість векторних форматів можуть також містити впроваджені в файл растрові об'єкти або посилання на растровий файл (технологія OPI). Складність при передачі даних з одного векторного формату в іншій полягає у використанні програмами різних алгоритмів, різної математики при побудові векторних і описі растрових об'єктів.

У кожного методу є свої переваги. Растровий дозволяє передавати тонкі, ледь помітні деталі образів, векторний ж найкраще застосовувати, якщо оригінал має виразні геометричні обриси. Векторні файли менше за обсягом, зате растрові швидше вимальовуються на екрані дисплея, так як для виведення векторного зображення процесору необхідно провести безліч математичних операцій. З іншого боку, векторні файли набагато простіше редагувати.

Існує безліч програм-трансляторів, що переводять дані з векторного формату в растровий. Як правило, така задача вирішується досить просто, чого не можна сказати про зворотню операцію – перетворення растрового файлу у векторний і навіть про переведення одного векторного файлу в іншій. Векторні алгоритми запису використовують унікальні для кожної фірми-розробника математичні моделі, які описують елементи зображення.

1.2 Растрові графічні формати

Найпростіший растровий формат BMP (Bitmap) є рідною форматом Windows, він підтримується всіма графічними редакторами, що працюють під її управлінням. У BMP дані про колір зберігаються тільки в моделі RGB, підтримуються як індексовані кольори (до 256 кольорів), так і повнокольорові зображення, причому в режимі індексованих кольорів можлива найпростіша компресія RLE (Run Length Encoding - кодування із змінною довжиною рядка). Без компресії розмір файлу виявляється близький до максимально можливого. Застосовується для зберігання растрових зображень, призначених для використання в Windows і, по суті, більше ні на що не

придатний. Використання BMP задля потреб Windows є поширеною помилкою новачків: використовувати BMP не можна ні в web, ні для друку (особливо), ні для простого перенесення і зберігання інформації.

Приблизно такі ж можливості, як BMP, має і формат PCX, розроблений ще на зорі комп'ютерної епохи фірмою Z-Soft спеціально для свого графічного редактора PC PaintBrush під операційну систему MS-DOS, відсутня тільки підтримка операційної системи OS/2. Зате зображення у форматі PCX можна подивитися більшістю програм під DOS, у тому числі і внутрішнім переглядачем Norton Commander. Кольорові можливості: 1, 2, 4, 8 або 24-бітовий колір, підтримується тільки схема RGB, причому повністю відсутні можливості збереження монохромного зображення у відтінках сірого. Завжди застосовується стиснення ROV. Як і BMP, цей формат значною мірою застарів і підтримується сучасними графічними програмами виключно для сумісності з антикварним софтом.

Найпопулярнішим форматом на інтернетівських просторах є досить вже літній формат GIF, запропонований фірмою CompuServe в далекому 1987 році. Відмінною його рисою є використання режиму індексованих кольорів (не більше 256), що обмежує область застосування формату зображеннями, що мають різкі колірні переходи. Формат GIF є улюбленим форматом веб-майстрів, що використовують його для збереження численних елементів оформлення своїх сторінок. Невеликі розміри файлів зображень обумовлені застосуванням алгоритму стиснення без втрат якості LZW, завдяки чому зображення в цьому форматі найбільш зручні для пересилання по все ще вузьких каналах зв'язку глобальної мережі. До числа його найбільш помітних відмінностей відносяться можливість використання режиму поступового прояву зображення (interleaved), в цьому режимі рядка зображення виводяться на екран не підряд, а в певному порядку: спочатку кожна 8-я, потім – 4-а і т.д. Таким чином, повністю зображення показується в чотири проходу, що дозволяє ще до повного завантаження зображення зрозуміти його суть, і, в разі необхідності, перервати його закачку. Основне обмеження формату GIF полягає в тому, що кольорове зображення може бути записано тільки в режимі 256 кольорів. Для поліграфії цього явно недостатньо.

Формат PNG, що є результатом праці співтовариства незалежних програмістів, з'явився на світ як відповідна реакція на перехід популярного формату GIF в розряд комерційних продуктів. Цей формат, що стискає графічну інформацію без втрат якості, використовуючи алгоритм Deflate, на відміну від GIF або TIFF стискає растрові зображення не тільки по горизонталі, але і по вертикалі, що забезпечує більш високий ступінь стиснення і підтримує кольорові фотографічні зображення аж до 48-бітних включно. Як недолік формату часто згадується те, що він не дає можливості створювати анімаційні ролики, хоча зараз, при повальному переході практично всієї анімації на технологію Flash, це вже зовсім не актуальне. Зате формат PNG дозволяє створювати зображення з 256 рівнями прозорості за рахунок застосування додаткового альфа-каналу з 256 градаціями сірого що,

безумовно, виділяє його на тлі всіх існуючих в даний момент форматів. Цей формат також дозволяє вибирати палітру збереження - сірі півтони, 256 кольорів, true color ("справжні кольори"). У числі інших відмінних особливостей цього формату можна відзначити двовимірність розгорнення (тобто зображення проявляється поступово не тільки по рядках, але і по стовпцях) і вбудовану гамма-корекцію, що дозволяє зберігати зображення, яскравість яких буде незмінна не тільки на будь-яких машинах PC, а й на таких альтернативних платформах, як Mac, Sun або Silicon Graphics. Так як формат створювався для інтернету, в його заголовку не призначене місце для додаткових параметрів типу дозволу, тому для зберігання зображень, що підлягають друку, PNG погано підходить, для цих цілей краще підійде PSD або TIFF. Зате він хороший для публікації високоякісної растрової графіки в інтернеті. Але широке розповсюдження цього, воістину передового формату стримують і деякі його недоліки. Так, формат PNG значно поступається своєму попередникові, GIF-у, в тих випадках, коли мова йде про дрібних елементах оформлення веб-сторінок, таких, як кнопки, рамки і т.п. Проблема полягає в тому, що у файлі зображення близько 1 Кб займає опис палітри кольорів, що часом буває порівнянно з розміром самого зображення.

Найпопулярніший формат для зберігання фотографічних зображень JPEG (або JPG) є загальноновизнаним стандартом в інтернеті. JPEG може зберігати тільки 24-бітові повнокольорові зображення. Різновид progressive JPEG дозволяє зберігати зображення з виведенням за вказану кількість кроків (від 3 до 5 в Photoshop'і) – спочатку з маленьким дозволом (поганою якістю) на наступних етапах первинне зображення перемальовується все більш якісною картинкою. Анімація або прозорий колір форматом не підтримуються. Однойменний з форматом, досить складний алгоритм стиснення заснований на особливостях людського зору (використовується представлення блоку пікселів 8x8 одним кольором із збереженням інформації про яскравість плюс метод Хаффмана і, залежно від ступеня компресії, деякі інші хитрощі). Хоча JPEG відмінно стискає фотографії, але це стиснення відбувається з втратами і псує якість, тим не менш, він може бути легко налаштований на мінімальні, практично непомітні для людського ока, втрати. До речі, посилити стиск і мінімізувати втрати якості можна, попередньо розмив зображення (наприклад, застосувавши фільтр blur – розмиття). Однак не варто використовувати формат JPEG для зберігання зображень, що підлягають подальшій обробці, так як при кожному збереженні документа в цьому форматі процес погіршення якості зображення носить лавиноподібний характер. Найбільш доцільно буде коректувати зображення в якому-небудь іншому відповідному форматі, наприклад TIFF, і лише по завершенню всіх робіт остаточна версія може бути збережена у форматі JPEG. Таким чином, можна зберегти цілком прийнятну якість зображення при мінімальному розмірі підсумкового файлу. Формат JPEG придатний в переважній більшості випадків тільки для публікації повнокольорових зображень типу, фотографічних, в інтернеті.

Формат TIFF (target image file format) був розроблений компанією Aldus

для свого графічного редактора PhotoStyler, втім, вже невикористовуваного, проте самому формату було уготоване набагато довше життя. Як універсальний формат для зберігання растрових зображень, TIFF досить широко використовується, в першу чергу, у видавничих системах, що вимагають зображення найкращої якості. До речі, можливість запису зображень у форматі TIFF є однією з ознак високого класу сучасних цифрових фотокамер. Завдяки своїй сумісності з більшістю професійного програмного забезпечення для обробки зображень, формат TIFF дуже зручний при перенесенні зображень між комп'ютерами різних типів (наприклад, з IBM-сумісних комп'ютерів на Macintosh і назад). Формат TIFF підтримується всіма основними графічними пакетами та пакетами редагування зображень і читається на багатьох платформах. Використовує стиснення зображення (LZW). Формат TIFF дуже зручний, але за це доводиться розплачуватися величезними розмірами одержуваних файлів (наприклад, файл формату А4 в колірній моделі з дозволом СМΥК 300 точок на дюйм, звичайно застосовуваним для високоякісного друку, має розмір близько 40 Мбайт). Крім того, існує декілька "діалектів" формату, які не кожна програма, що підтримує TIFF, легко "розуміє".

Формат PSD є стандартним форматом пакета Adobe Photoshop і відрізняється від більшості звичайних растрових форматів можливістю зберігання шарів. Він містить багато додаткових змінних (не поступається TIFF за їх кількістю) і стискає зображення, використовуючи алгоритм стиснення без втрат RLE Packbits, іноді навіть сильніше, ніж PNG (тільки в тих випадках, коли розміри файлу вимірюються не в кілобайтах, а в десятках або навіть сотнях мегабайт). Формат підтримує глибини кольору, аж до 16 біт на канал (48-бітові кольорові і 16-бітові чорно-білі), а також альфа- канали, шари, контури, прозорість, векторні написи і т. п. Прекрасно підійде для перенесення або зберігання зображень, що містять специфічні, властиві тільки Adobe Photoshop, елементи. Файли PSD вільно читаються більшістю популярних переглядачів, але не варто забувати, що, відкривши ці файли в деяких графічних редакторах деяких фірм, які декларують підтримку формату PSD, можна втратити значну частину їх специфічних можливостей (особливо в частині роботи з шарами).

PDF (Portable Document Format) - це приклад змішаного формату, призначеного для зберігання тексту і графіки одночасно. У форматі PDF зберігаються дані текстовим редактором Adobe Acrobat. Для стиснення графіки застосовується метод LZW.

Векторні графічні формати

Серед векторних форматів, на відміну від растрових, ідея хоч якоїсь розумної стандартизації проявляється значно слабкіше. Розробники практично всіх векторних графічних програм воліють мати справу тільки зі своїми власними форматами, що пов'язано, швидше за все, зі специфікою алгоритмів формування векторного зображення. Але, так як можливість

перенесення файлів між різними програмами у векторної графіку не менш актуальна, ніж в растровій, то свого роду стандартом стали файлові формати двох найбільш популярних професійних графічних пакетів – Adobe Illustrator і CorelDRAW.

Перший з них, AI, підтримують практично всі програми, так чи інакше пов'язані з векторною графікою. Цей формат є найкращим посередником при передачі зображень з однієї програми в іншу, з PC на Macintosh і навпаки. В цілому, дещо поступаючись CorelDRAW по ілюстративним можливостям, (може містити в одному файлі тільки одну сторінку, має маленьке робоче поле – цей параметр дуже важливий для зовнішньої реклами – всього 3x3 метра) проте, він відрізняється найбільшою стабільністю і сумісністю з мовою PostScript, на який орієнтуються практично всі видавничо- поліграфічні додатки.

Досить суперечливим є формат CDR, основний робочий формат популярного пакету CorelDRAW, що є незаперечним лідером у класі векторних графічних редакторів на платформі PC. Маючи порівняно невисоку стійкість і проблеми з сумісністю файлів різних версій формату, проте формат CDR, особливо останніх, 7-й і 8-й версій, можна без натяжок назвати професійним. У файлах цих версій застосовується роздільна компресія для векторних і растрових зображень, можуть впроваджуватися шрифти, файли CDR мають величезне робоче поле 45x45 метрів, підтримується багатоаркушність.

Ще один рідний формат для Windows, цього разу векторний. Розуміється практично усіма програмами для Windows, так чи інакше пов'язаними з векторною графікою. Однак, незважаючи на уявну простоту і універсальність, користуватися форматом WMF варто тільки в крайніх випадках, оскільки він не може зберігати деякі параметри, які можуть бути присвоєні об'єктам в різних векторних редакторах, не сприймається Macintosh'ами, і, найголовніше, здатний спотворити колірну схему зображення.

CMX (Corel Presentation Exchange) – формат графічних програм корпорації Corel, призначений для передачі малюнків між різними програмами. Формат підтримується, починаючи з версії CorelDraw 6.

EPS (Encapsulated PostScript фірми Adobe) – відносно універсальний векторний формат файлів, підтримуваний більшістю векторних редакторів – CorelDraw, Adobe Illustrator, Macromedia FreeHand і різними вузькоспеціалізованими програмами (для плоттерного різання, гравіювання, випалювання на дереві і т.д.). Формат має багато версій і, на жаль, кожна програма підтримує його тільки до певної версії (наприклад, CorelDraw підтримує тільки версії до EPS 7). Формат забезпечує дуже високу якість малюнків.

FLA, FH – вихідні Flash-файли, створюються в Adobe Flash (колишній Macromedia Flash).

SVG – скорочення від англ. Scalable Vector Graphics. Є відкритим стандартом, тобто на відміну від більшості інших форматів, SVG не є чиеюсь

власністю. Це заснований на XML мова розмітки, призначена для опису двомірної векторної графіки. Формат підтримується багатьма веб-браузерами і може бути використаний при оформленні веб-сторінок. На жаль, формат не забезпечується високої якості відносно складних малюнків і має обмеження по сфері свого використання.

SWF – флеш-формат, який може проглядатися за допомогою Flash Player Plugin устанавлюваний як в браузер.

STL (від англ. stereolithography) – формат файлу, який широко використовується для зберігання тривимірних моделей об'єктів для використання в технологіях швидкого прототипування, зазвичай, методом стереолітографії. Інформація про об'єкт зберігається як список трикутних граней, які описують його поверхню, і їх нормалей. STL файл може бути текстовим (ASCII) або двійковим.

Формат SAT (Standard ACIS Text) застосовується для обміну 3D даними між різними системами за допомогою різних програм автоматизованого проектування 3D. Зберігає інформацію про тривимірну геометричну фігуру в стандартному текстовому файлі.

Файли AutoCAD

Формати файлів AutoCAD

Команди збереження можуть зберігати креслення в одному з дванадцяти форматів, який можна вказати, натиснувши по списку, що розкривається, **«Тип файла»** вікна **«Сохранение чертежа»**:

- Чертеж AutoCAD 2010 (*.dwg);
- Чертеж AutoCAD 2007/LT2007 (*.dwg);
- Чертеж AutoCAD 2004/LT2004 (*.dwg);
- Чертеж AutoCAD 2000/LT2000 (*.dwg);
- Чертеж AutoCAD R14/LT98/LT97 (*.dwg);
- Стандарты оформления AutoCAD (*.dws);
- Шаблон чертежа AutoCAD (*.dwt);
- AutoCAD 2010 DXF (*.dxf);
- AutoCAD 2007/LT2007 DXF (*.dxf);
- AutoCAD 2004/LT2004 DXF (*.dxf);
- AutoCAD 2000/LT2000 DXF (*.dxf);
- AutoCAD R12/LT2 DXF (*.dxf).

В цьому списку п'ять типів DWG-форматів, по одному типу DWT- та DWS-форматів, а також п'ять типів DXF-формату. Формати DWG різних версій відрізняються тим, що при збереженні в форматі більш старої версії система замінює нові об'єкти їх аналогами, що використовуються в усіх версіях. Той же принцип застосовується в форматах DXF різних версій (DXF-формат – це текстовий обмінний формат, по якому може бути відновлений нетекстовий DWG-формат).

Формат DWT використовують для файлів шаблонів, які потім можуть застосовуватись при створенні нових креслень в режимі **«По шаблону»**.

Формат DWS – це формат стандартів оформлення, в якому зберігаються лише налаштування «Слоев» і «Стилей».

Крім того, в стандартному варіанті налаштування система AutoCAD при збереженні креслення створює резервну копію його попереднього стану (з тим же ім'ям, але розширенням ВАК). При необхідності ВАК-файлу можна змінити розширення на DWG та редагувати його в системі AutoCAD.

Експорт та імпорт файлів різних форматів у AutoCAD

В системі AutoCAD також передбачено можливість експорту цілих креслень або їх частин в інші DWG-файли та імпорту DWG-файлів в поточне креслення. Для цього необхідно скористатись командами «ПБЛОК» та «ВСТАВИТЬ». Перенесення графічних об'єктів з одного відкритого креслення в інше можна робити за допомогою команд роботи з буфером обміну Windows. Все сказане відносно формату DWG відноситься і до формату DXF.

Основними командами, які забезпечують експорт та імпорт креслень AutoCAD в формати інших додатків, являються команди «ЕКСПОРТ» та «ИМПОРТ». Команду експорту можна викликати також за допомогою пункту меню «Файл» → «Експорт».

Команда «ЕКСПОРТ» відкриває вікно «Экспорт данных». В цьому вікні за допомогою списку, що відкривається навпроти «Тип файлов» можна вказати формат, в який буде відбуватись виведення. Таких форматів дванадцять:

- 3D DWF (*.dwf);
- 3D DWFx (*.dwx);
- FBX (*.fbx);
- Метафайл (*.wmf);
- ACIS (*.sat);
- Литография (*.stl);
- Encapsulated PS (*.eps);
- IGES (*.igs, *.iges);
- Файл вывода (*.dxx);
- Растровые файлы (*.bmp);
- Блоки (*.dwg);
- V8 DGN (*.dgn);
- V7 DGN (*.dgn).

Формат DWF (Design Web Format) або його різновид DWFX спочатку був призначений для компактного зберігання креслень AutoCAD (в тому числі і на веб-сайтах) без можливості його редагування. Для експорту креслення в цей формат можна скористатись командою ПЕЧАТЬ, вибравши в списку принтерів DWF6 ePlot (з оптимізацією для виведення на друк). Об'єм даних, що виводяться на друк обумовлений налаштуваннями у вікні для друку, що з'явилося. Починаючи з версії 2010 можна також користуватись командами ЕКСПОРТДВФ та ЕКСПОРТДВФХ. Команда ОПУБЛИКОВАТЬ може створити HTML-файл з додаванням до нього

креслення AutoCAD в форматі DWF. Для перегляду DWF-файлів використовується програма Autodesk Design Review (поширюється безкоштовно). Імпорту немає.

DWF-формат призначений також для передачі креслень замовникам та стороннім користувачам, адже він не доступний для редагування. Для внесення приміток рецензування в DWF-файлі використовується Autodesk Design Review. Перегляд DWFx-формату підтримується вбудованими засобами операційних систем Windows Vista та Windows 7.

За допомогою команди **«ЭКСПОРТ»** та команди **«ДГНЭКСПОРТ»** можна експортувати DWG-файли в DGN-файли версій 7 та 8 системи MicroStation. Команда **«ДГНЭКСПОРТ»** спочатку відкриває діалогове вікно **«файл DGN»** для вказування ім'я того DGN-файла, в який необхідно експортувати поточне креслення. Після вибору папки та файлу з'являється діалогове вікно **«Параметры экспорта»** для налаштування операції експорту (можна вставити рисунок).

Експорт креслення в PDF-формат можна виконати за допомогою команди **«ПЕЧАТЬ»**, якщо вибрати в списку принтерів **«DWG To PDF»**. Об'єм даних, що виводяться, визначається параметрами вікна для налаштування друку. В останніх версіях AutoCAD з'явилась команда **«ЭКСПОРТПДФ»**, яка дозволяє відкрити вікно **«Сохранить в PDF»**.

Експорт в формат метафайлів Windows (WMF) можна виконати за допомогою команди **«ЭКСПОРТ»** або за допомогою спеціальної команди **«ЭКСПОРТМТФ»**. Для імпорту WMF-файлів слід використовувати команди **«ИМПОРТ»**, **«ИМПОРТМТФ»** або пункт **«WMF»** (Windows Metafile) меню **«Вставка»**.

Експорт твердотілих об'єктів в формат SAT (або ACIS) можна виконати за допомогою команди **«ЭКСПОРТ»** або за допомогою спеціальної команди **«ЭКСПОРТТЕЛ»**. Для імпорту SAT-файлів слід використовувати команди **«ИМПОРТ»**, **«ИМПОРТТЕЛ»** або пунктом **«ACIS»** (ACIS file) меню **«Вставка»**.

Експорт твердотілих об'єктів в формат STL (стереолітографія) можна виконати за допомогою команди **«ЭКСПОРТ»** або за допомогою спеціальної команди **«ЭКСПОРТСТЛ»**. Імпорту немає.

Експорт твердотілих об'єктів в формат EPS можна виконати за допомогою команди **«ЭКСПОРТ»** або за допомогою спеціальної команди **«ЭКСПОРТПС»**. Імпорту немає.

Формат DXX аналогічний DXF, але містить тільки дані атрибутів блоків. Експорт в цей формат виконується командою **«ЭКСПОРТ»**. Імпорту немає.

Експорт в формат BMP можна виконати за допомогою команди **«ЭКСПОРТ»** або за допомогою спеціальної команди **«ЭКСПОРТБМП»**. Імпорту в звичайному розумінні цього слова для BMP-файлів немає, проте команда **«ИЗОБ»** дозволяє вставити на поле креслення зовнішнє посилання на растрове зображення такого файла.

Для імпорту 3DS-файлів (формат 3D-студію) необхідно використовувати команду **«ІМПОРТ»**, **«ІМПОРТ3DS»** або пунктом

«3D Studio» меню **«Вставка»**. Експорту немає.

DXB-файли (це файли в спеціальному подвійному форматі, що створюються програмою AutoShade та іншими) можна імпортувати командою **«ІМПОРТТД»**.

Система AutoCAD має команду **«ОПУБЛИКОВАТЬ»**, яка призначена для формування HTML-файлів. Ця команда генерує HTML-сторінки трьох типів, в які можуть включатись креслення, перетворювані в формати DWF, DWFx, JPEG або PNG.

Для експорту в формат JPEG використовується команда

«ЭКСПОРТДЖ», в формат PNG – команда **«ЭКСПОРТПНГ»**. Імпорту з цих форматів немає. Команда **«ОПУБЛИКОВАТЬ»** при формуванні HTML- сторінки може перетворити рисунок в растровий формат JPEG (JPG-файл). Те саме відноситься і до формату PNG.

За допомогою команди **«ИЗОБР»** зовнішні посилання на файли форматів JPEG та PNG можна вставити в поточне креслення.

Команда **ЭКСПОРТТИФ** дозволяє експортувати об'єкти креслення в растровий файл формату TIFF. Команда **ИЗОБ** може вставити в креслення зовнішнє посилання і на файл формату TIFF.

В команді **«ІМПОРТ»** версій, починаючи з 2012, з'явився імпорт з обмінних форматів та форматів популярних САД-систем.