

# Спецификация формата файла БимДамп

Версия 1.00 20.08.2019

## Назначение

Формат файла БимДамп (BimDump) является открытым форматом данных цифровых информационных моделей объектов строительства, предназначенным для обмена моделями между программными комплексами.

По сравнению с другими аналогичными форматами, например с форматами IFC и IFCXML, формат БимДамп имеет следующие преимущества:

1. В файле БимДамп может быть одновременно представлено несколько различных уровней проработки модели
2. В файле БимДамп может быть одновременно представлено несколько различных представлений геометрических объектов, например объект может иметь представление в виде объекта экструзии и
3. Формат основан на языке разметки JSON, для работы с которым есть много программных библиотек практически для всех языков программирования. Также использование JSON реализовано в большинстве интернет-браузеров, что упрощает и удешевляет разработку web-приложений.
4. Размер файла БимДамп меньше, чем размер аналогичных файлов в других форматах.
5. В формате предусмотрена возможность использование целых чисел для задания координат объектов модели, что может уменьшать размер файла и может увеличивать скорость его обработки

Расширение файлов БимДамп с использованием формата разметки JSON или JSON5 - BIMJ

Также для представления моделей в формате БимДамп кроме JSON/JSON5 могут использоваться другие аналогичные языки разметки структурированных данных - XML и т.п.

## Лицензирование

Формат БимДамп разработан ООО "Ситис" в 2019 году для обмена информацией между программами создания информационных моделей и расчетными программными комплексами.

Формат является открытым и свободным для любого использования любыми заинтересованными лицами

## Спецификация формата

Данный документ является краткой спецификацией формата БимДамп с использованием языка разметки JSON или JSON5, и содержит основные понятия и комментарии.

Для более полного понимания структуры данных рекомендуется ознакомиться с какими-либо примерами моделей в формате БимДамп

## Идентификаторы объектов

Имя объектов в модели в формате БимДамп начинается с служебного символа или пары символов. Далее следует уникальный в для модели номер или другой идентификатор объекта.

«\_» - объекты модели, имеющие геометрическое представление (координационные объекты, состоящие из 3D-2D-1D-0D геометрических представлений)

«\$» - объекты модели, не имеющие геометрического представления

«\_ \$» - прототипы координационных объектов модели

"\$\$" - группы объектов

## Типы и обозначения геометрических примитивов

(Точка в массивах JSON представляется тройкой координат x y z)

1. 3D - Трехмерная геометрия - тела
  - 1.1. G - тела, заданные триангулированными гранями.
    - 1.1.1. [[[...]]] - массивы треугольников, точек
  - 1.2. Gc - тела, заданные цветными триангулированными гранями.
    - 1.2.1. [цвет, [[[...]]]] - массивы треугольников, точек. Перед массивом треугольников задается код цвета
  - 1.3. Gr - тела, заданные нетриангулированными полигонами граней
    - 1.3.1. [[[...]]] - массивы полигонов, точек
  - 1.4. Gt - тела, заданные типовыми операциями формообразования (Перспектива)
2. 2D - Двумерная геометрия - поверхности
  - 2.1. Q - поверхности, заданные треугольными сетками
    - 2.1.1. [[[...]]] - массивы поверхности, линии, точки
  - 2.2. Qr - поверхности, заданные замкнутыми полигонами
    - 2.2.1. [[[...]]] - массивы точек
  - 2.3. Qt - поверхности, заданные операциями формообразования (перспектива)
3. 1D - Одномерная геометрия - линии и кривые
  - 3.1. L - линии, заданные полигонами
    - 3.1.1. [[...]] - массивы точек
  - 3.2. Lt - линии, заданные полигонами и кривыми. (первое значение в массиве значений - тип кривой)
    - 3.2.1. Типы кривых
      - 3.2.1.1. 1 - незамкнутый полигон
      - 3.2.1.2. 2 - замкнутый полигон
      - 3.2.1.3. 3- сплайн должно быть не менее 3 точек, иначе представляется незамкнутым полигоном
      - 3.2.1.4. 4-кубический сплайн (должно быть задано не менее 4 точек, иначе представляется сплайном)
4. 0D - Точки
  - 4.1. D - наборы точек
  - 4.2. Dt - генерируемые наборы точек (например точки, равномерно распределенные в объеме или на плоскости). Тип генерации задается в начале списка величин.
5. Tx – текст – массив строк текста, местоположения и направления
  - 5.1. [[ точка начала, шрифт, "Текст", векторВдоль, векторВверх ]]

## Структура объектов информационной модели

1. \_Объект с геометрическим представлением
  - 1.1. To – тип объекта API соответствующей программы. Если тип объекта целое число, то это индекс в словаре значений параметров.
  - 1.2. Ti – тип объекта в кодировке IFC 2x3 (например ifcBeam). Если тип объекта целое число, то это индекс в словаре значений параметров.
  - 1.3. Lv – номер уровня (этажа) в таблице уровней (может отсутствовать)
  - 1.4. Bl - номер блока в таблице блоков (может отсутствовать)
  - 1.5. P (или P1) – базовый набор параметров (свойств). По умолчанию - P, для уменьшения размера файла
    - 1.5.1. [[ параметр, значение], [[ параметр, значение,0],...]] - массив параметров, их значений и признаков кодировки.
      - 1.5.1.1. Если параметр является целым числом, то значит в этом поле указан порядковый номер имени параметра в словаре имен параметров. Порядковые номера в словарях начинаются с 1.
      - 1.5.1.2. Если значение является целым числом и отсутствует признак кодировки - число 0 в третьем элементе массива, то значит в этом поле указан порядковый номер значения параметра в словаре значений параметров
      - 1.5.1.3. Если присутствует признак кодировки - число 0 в третьем элементе массива, то это значит в поле значения указано само значение, а не ссылка на словарь.
    - 1.5.2....
  - 1.6. P2, P3,... –дополнительные наборы свойств (опции, могут отсутствовать)
  - 1.7. PN - массив названий наборов свойств объекта, или индекс строки соответствующего названия в словаре
  - 1.8. PP - массив массивов наборов свойств, является альтернативным представлением наборов P1,P2,....
  - 1.9. S – стиль - массив из двух или трех чисел – номер кисти, номер пера, номер материала (если есть). Если номера равны нулю, то используется кисть или перо по умолчанию.
  - 1.10. G, G2, G3...
  - 1.11. Gp, Gp1...
  - 1.12. Gt, Gt1,...
  - 1.13. Q, Q1, Q2...
  - 1.14. L, L1, L2...
  - 1.15. Lt, Lt1, ...
  - 1.16. D, D1, ...
  - 1.17. Dt, Dt1,...
  - 1.18. T - используется если для объекта задан прототип. Массив из трех или девяти элементов. Если в матрице три элемента - то это значения смещений по X,Y,Z геометрического представления прототипа . Если 9 элементов - то задана матрица 3x3 для трансформации геометрического представления прототипа
    - 1.18.1. [ , , ... ]
  - 1.19. B – bounding box – оболочка – массив координат ограничивающего параллелепипеда из шести чисел
    - 1.19.1. [x1,x2,y1,y2,z1,z2]
2. \_\$ОбъектПрототип
  - 2.1. To
  - 2.2. Ti
  - 2.3. P, P2, P3... - наборы параметров
    - 2.3.1. [ [ "параметр", значение]] - массив параметров и их значений
    - 2.3.2....
  - 2.4. S – стиль
  - 2.5. G, G2, G3... - геометрические представления 3D геометрии
  - 2.6. Gp, Gp1...

- 2.7. Gt, Gt1,...
- 2.8. Q, Q1, Q2...
- 2.9. L, L1, L2...
- 2.10. Lt, Lt1, ...
- 2.11. D, D1, ...
- 2.12. Dt, Dt1,...
- 3. \$ОбъектЭкземпляр без геометрического представления
  - 3.1. To
  - 3.2. Ti
  - 3.3. P
    - 3.3.1.[[ "параметр", значение]] - массив параметров и их значений
    - 3.3.2....
- 4. \$\$ГруппаОбъектов
  - 4.1. To
  - 4.2. Ti
  - 4.3. Lv – номер уровня (этажа) в таблице уровней (может отсутствовать)
  - 4.4. Bl - номер блока (может отсутствовать)
  - 4.5. P
    - 4.5.1.[[ "параметр", значение]] - массив параметров и их значений
    - 4.5.2....
  - 4.6. L
    - 4.6.1.[["Объект",...]] - массив имен объектов, входящих в группу
- 5. Pen – массив перьев. Перо – массив из 5 чисел – R G B A типЛинии
- 6. Brush - массив кистей. Перо – массив из 5 чисел – R G B A типЗаливки
- 7. Font – массив стилей шрифтов. Стиль шрифта – СемействоШрифта, начертание, размер.  
Например [ "Arial", "bold", 12]
- 8. Matl – массив записей свойств материалов
  - 8.1. N – имяМатериала
  - 8.2. S – стиль материала (перо и кисть)
  - 8.3. P- таблица параметров материала
- 9. Lev – таблица уровней (этажей).
  - 9.1. [[номерУровня, "название уровня", "ID", низУровня, верхУровня]...]
  - 9.2. Пример: [[-1, "Подвал", "23213", -3.45,0.0],[1,"Этаж 1", "23214", 0.0,4.25],[2,"Чердак", "23215",4.25, 6.3]]
- 10. Blk - таблица блоков (частей) модели
  - 10.1. [[номерБлока, "название блока", "ID"]...]
- 11. DictPropName – массив названий свойств.
  - 11.1. [paramName]
- 12. NumPropName – массив количества названий параметров соответствующей позиции словаря..
  - 12.1. [количествоНазваний]
- 13. PropValues – массив значений свойств
  - 13.1. [paramvalue]
- 14. NumPropValue – массив количества значений параметров соответствующей позиции словаря.
  - 14.1. [количествоЗначений]
- 15. GeomUnits – массив размерностей и соответствующего множителя для координат геометрического представления объектов
  - 15.1. [Dim, Mult,Int]
    - 15.1.1. Dim – обозначение размерности. По умолчанию «М» - метры
    - 15.1.2. Mult – число, на которое надо умножать координаты, заданные в файле, чтобы получить координату в указанной размерности. По умолчанию 1.0
    - 15.1.3. Int-признак использования для координат целых чисел. 1-целые числа, 0-действительные числа (по умолчанию)
    - 15.1.4. Рекомендуется использовать значения ["мм", 0.1,1] или ["м", 0.0001,1]
- 16. ModellInfo - информация о модели

- 16.1. Program - название и версия программы (Например Revit 18, SketchUp 8,...)
- 16.2. DumpActor - название и версия скрипта создания дампа (Sitis BIM dump Python Plugin for Revit 27.02.2019)
- 16.3. ObjNum - количество объектов
- 16.4. \_ObjNum, \_\$ObjNum, \$ObjNum - количество объектов разного типа
- 16.5. DictParamNameNum, DictParamValueNum - размер словарей
- 16.6. ...
- 17. LODGP - информация об уровнях проработки
  - 17.1. [{"Название", "Название2", G, P}, ...]
- 18. Params.xx.ID - "внешняя" таблица параметров объектов. Xx - номер уровня параметров (аналогичный P1, P2, P3... массивов параметров внутри объектов), ID - идентификатор таблицы- произвольное обозначение, уникальное для данного дампа, например число порядкового номера таблицы. Параметры из объектов могут перемещаться форматизатором в внешние таблицы, и наоборот.
  - 18.1. В первой строке массива таблицы - массив названий параметров
  - 18.2. В следующих строках массива таблицы - массив с именем объекта и соответствующими ему значениями параметров
  - 18.3. Пример:
    - 18.3.1. "Params.01.ABC": [ [ имяПараметра1, имяПараметра2 ],
    - 18.3.2. [ \_Объект1, значениеПараметра1, значениеПараметра2 ],
    - 18.3.3. [ \_Объект2, значениеПараметра1, значениеПараметра2 ]
    - 18.3.4. ]

Пример использования словарей

DictPropName : [{"MyParam1", "SecondParameter"}],

DictPropValue : [{"MyValue", 123},

\_001 { Prm : [[1,2]]}

\_001 { Prm : [[1,2,0]]}

Будет соответствовать

\_001 { Prm : [{"MyParam1", 123}]}

\_002 { Prm : [{"MyParam1", 2}]}

В программе Форматизатор, входящей в состав пакета СИТИС:БимДамп реализованы операции свертки параметров и значений в словари и обратные операции