



ЗАКАЗ ДАННЫХ ДЗЗ
Часто задаваемые вопросы

Содержание:**Раздел 1. Оформление запроса**

Что следует обязательно указать в запросе на космические снимки?

Что можно указать в запросе опционально?

Раздел 2. Часто задаваемые вопросы

Есть ли ограничения на площадь и габариты заказа данных ДЗЗ?

Каким образом можно добиться уменьшения стоимости заказа?

Сколько по времени занимает стандартная поставка данных ДЗЗ?

Работаем ли мы с физическими лицами?

Можно ли получить тестовые образцы космических снимков?

В каких программах можно открыть полученные космические снимки?

Какова максимальная детализация космических снимков, доступных на коммерческом рынке ДЗЗ?

Снимки за какой временной промежуток доступны в архивах операторов?

В какое время суток проводится космическая съемка?

С какой периодичностью осуществляется космическая съемка одного и того же участка местности?

Сколько времени нужно, чтобы полностью отснять область интереса (например, территорию Калининградской области)?

С какой точностью можно определить плановое (по XY) положение объектов на космических снимках?

С какой точностью можно определить высотное (по Z) положение объектов на космических снимках?

Что такое ортофотоплан и ортотрансформирование?

Откуда получить информацию о высотах местности? Чем отличаются цифровые модели рельефа и цифровые модели поверхности?

По снимкам с каким размером пиксела можно создавать ортофотопланы заданного масштаба?

Каковы ограничения на использование данных ДЗЗ?

Можно ли получить самостоятельный оперативный доступ к глобальному архиву снимков в максимальном разрешении?

ЗАКАЗ ДАННЫХ ДЗЗ

Оформление запроса

1. Что следует обязательно указать в запросе на космические снимки?

- границы области интереса:
 - ✓ файл с границами в форматах .kml (Google Earth), .shp (QGIS/ArcGIS) и/или
 - ✓ координаты точек в формате Lat/Lon (Широта/Долгота), например, *55°45'20.59"N, 37°37'2.72"E* и/или
 - ✓ кадастровый номер участка, например, *77:01:0001008:56*
- временной интервал съемки, например, *архивная съемка 01.05.2021 - 31.08.2021* или *новая съемка с периодичностью 1 раз в месяц в течение 12 месяцев*
- детализация съемки (пространственное разрешение снимка/размер пиксела на местности), например, *лучше 1 м/пиксель или лучше 5 м/пиксель*
- назначение снимков, например, *проведение судебной экспертизы/обновление карт масштаба 1: 5 000*

2. Что можно указать в запросе опционально?

2.1. Если нужны только исходные снимки:

- допустимая точность геопривязки снимков (без опорных точек, по орбитальным данным), например, *5 м по СКО*
- спектральный диапазон съемки, например, *панхроматическая (черно-белая)/мультиспектральная (цветная)/цветная с ближним инфракрасным каналом (NIR)/цветная с коротковолновым ближним инфракрасным каналом (SWIR)*
- угол отклонения снимка от надира, например, *до 20 градусов/до 10 градусов*
- радиометрическое разрешение снимков, например, *8 бит/16 бит* (чем больше разрешение, тем больше градаций яркости можно увидеть на изображении)
- приемлемая доля облачности на снимке, например, *не больше 20%*
- допустимость снежного покрова на снимках, например, *бесснежное покрытие/снег допустим на 20% площади.*

2.2. Если кроме исходных снимков нужны производные продукты:

- система координат выходных продуктов, например, *WGS 84 (зона UTM) или МСК (номер зоны)*

- наименование производных продуктов (цифровые модели рельефа и поверхности, 3D-модели, ортотрансформирование одиночных снимков, создание бесшовных ортомозаик из нескольких изображений, 3D-векторы с классификацией и без)

для цифровых моделей рельефа:

- допустимая точность по высоте, например, *2 м по СКО* (по умолчанию, 2-3 пиксела исходных изображений);
- необходимость фильтрации строений и растительности (без фильтра - цифровая модель поверхности, с фильтром - цифровая модель рельефа);
- формат, например, *растровый - матрица высот в формате GeoTIFF, векторный - горизонтали в формате dxf и т.п.*;
- размер ячейки матрицы высот (по умолчанию совпадает с размером пиксела исходных изображений);
- высота сечения горизонталей, например, 1 м.

для ортофото:

- ортотрансформирование по открытым матрицам высот или по ЦМР, созданным по стереопарам снимков;
- ортотрансформирование одиночных изображений или создание бесшовных ортомозаик из нескольких изображений.

Часто задаваемые вопросы

1. Есть ли ограничения на площадь и габариты заказа данных ДЗЗ?

В большинстве случаев минимальная площадь заказа архивных данных ДЗЗ составляет 25 кв.км, а материалов новой космической съемки - 100 кв.км.

Минимальная ширина полосы заказа (расстояние между двумя ближайшими точками) в зависимости от оператора, режима съемки и продукта может варьироваться от 1.5 до 5 км.

2. Каким образом можно добиться уменьшения стоимости заказа?

а) Если район работ известен заранее, снимки с требуемыми параметрами в архивах операторов отсутствуют, а допустимый промежуток времени для выполнения новой съемки достаточно велик, чтобы завершить ее в стандартном режиме (без ускорения и приоритета), существует опция выполнения спекулятивной съемки - новой съемки без обязательств выкупа. Поскольку архивные материалы ДЗЗ дешевле организации новой съемки, как только изображения, полученные в результате спекулятивной съемки, попадают в архив, приобрести их можно уже по сниженной цене.

б) Если область интереса представляет собой множество отдельных, не связанных между собой полигонов, площадь каждого из которых меньше минимальной площади заказа (25 или 100 кв.км. (см.пункт 1)), для уменьшения

итоговой стоимости целесообразно объединить их в полигоны, площадь каждого из которых будет больше минимальной площади заказа.

в) Пользователи программных продуктов PHOTOMOD с действующей технической поддержкой автоматически получают 10% скидку на все данные ДЗЗ.

3. Сколько по времени занимает стандартная поставка данных ДЗЗ?

Если обстоятельства непреодолимой силы не возникают на стороне оператора, в большинстве случаев поставка занимает 2–3 рабочих дня с момента 100% предоплаты. С целью ускорения процедуры заказа для подтверждения произведенной оплаты мы принимаем отсканированные копии платежных поручений.

4. Работаем ли мы с физическими лицами?

В связи с особенностями документооборота мы заключаем договоры только с юридическими лицами.

5. Можно ли получить тестовые образцы космических снимков?

Ссылки на просмотр и скачивание образцов данных, открыто предоставляемых операторами ДЗЗ, указаны в брошюре в приложении.

6. В каких программах можно открыть полученные космические снимки?

Данные ДЗЗ можно открыть в специализированных геоинформационных программах. В частности, мы рекомендуем бесплатную ГИС с открытым кодом - QGIS: <https://qgis.org/>

7. Какова максимальная детализация космических снимков, доступных на коммерческом рынке ДЗЗ?

Снимки со спутника WorldView-3 (оператор - американская компания Maxar) имеют физическое (исходное, не улучшенное искусственно) пространственное разрешение в надир - 30 см/пиксель.

Снимки со спутников Pleiades Neo 3/4 (оператор - французская компания Airbus D&S) имеют физическое пространственное разрешение в надир - 29 см/пиксель.

Пространственное разрешение снимков со спутников WorldView-2,3,4 и GeoEye-1 (оператор - Maxar) может быть искусственно улучшено до 2 раз (до 15–30 см/пиксель) за счет использования технологии HD.

Снимки с опцией HD выглядят контрастнее и детальнее, однако если на изображении с разрешением 30 см/пиксель объект в принципе отсутствует, он не появится и на снимке после обработки с технологией HD.

8. Снимки за какой временной промежуток доступны в архивах операторов?

Временной диапазон доступных для скачивания снимков среднего разрешения (60 м/пиксель) начинается с 1972–1980 годов (миссия Landsat), а снимков сверхвысокого разрешения (0,7–1 м/пиксель) - с 1999–2001 годов (спутники IKONOS и QuickBird).

9. В какое время суток проводится космическая съемка?

Для обеспечения сопоставимых условий освещенности на снимках за разные годы и снижения влияния теней большинство спутников ДЗЗ двигаются по солнечно-синхронным орбитам и ведут съемку в утренние часы: с 9:30 до 11:30 часов по местному времени.

10. С какой периодичностью осуществляется космическая съемка одного и того же участка местности?

В зависимости от параметров орбиты, угла отклонения спутника от надира и географической широты места периодичность съемки может варьироваться от 5–7 раз в день (например, спутники SkySat (оператор - Planet)) до 1–2 раз в месяц (например, радарный спутник KOMPSAT-5 (оператор - SIIS)).

11. Сколько времени нужно, чтобы полностью отснять область интереса (например, территорию Калининградской области)?

Ширина Калининградской области в направлении запад-восток - около 220 км. В направлении север-юг - около 118 км. С учетом возможностей оперативного перенацеливания съемочного аппарата спутник SPOT 7 позволяет на одном витке с углом отклонения от надира в 30 градусов в монорежиме снимать площадной объект с габаритами 240 x 120 км, а спутник WorldView-3 - территорию с размерами 112 x 65,5 км.

Таким образом, теоретически в случае безоблачной погоды и отсутствия конкуренции на использование спутника над другой областью интереса, Калининградская область может быть отснята одним спутником SPOT 7 на одном витке за 1 день, а одним спутником WorldView-3 - на шести витках за 6 дней.

На практике же погодные условия, конкуренция на использование спутника и другие факторы приводят к кратному увеличению времени, необходимого для полного покрытия области интереса.

12. С какой точностью можно определить плановое (по XY) положение объектов на космических снимках?

Лучшие образцы снимков от операторов космической съемки сверхвысокого разрешения характеризуются орбитальной точностью геопривязки без использования опорных точек - порядка 1,5–2 м (по СКО) или 3,5 м (по критерию SE90 м) (например, данные со спутников WorldView 2/3 (оператор - Maxar)).

13. С какой точностью можно определить высотное (по Z) положение объектов на космических снимках?

Для извлечения координаты Z пригодны только стереопары изображений. Точность определения высот по таким стереопарам (dZ) напрямую зависит от угла засечки (C) между изображениями и от ошибки измерения на них соответствующих точек (dE):

$$dZ = \frac{dE}{2 \operatorname{tg} \frac{C}{2}}$$

При использовании автоматических алгоритмов точность измерения соответствующих точек на снимках стереопары может быть лучше 1 пиксела. Съёмочные стандарты большинства коммерческих операторов ДЗЗ подразумевают выполнения стереосъёмки с углами засечки от 15 до 30 градусов. Из простых геометрических расчетов следует, что точность определения высот по таким стереопарам в большинстве случаев составляет 2–3 пиксела исходных изображений. Например, если пространственное разрешение снимков стереопары - 0,5 м/пиксель, а точность измерения соответствующих точек на них – 1 пиксель, то точность определения высот составит 1–1,5 м.

14. Что такое ортофотоплан и ортотрансформирование?

Ортофотоплан - план местности, полученный на основе космических и аэроизображений, преобразованных из центральной проекции в ортогональную путем ортотрансформирования.

Ортотрансформирование - геометрическая коррекция снимков, выполненная путем устранения искажений, вызванных рельефом местности, геометрией камеры и ошибками сенсора. Для устранения искажений, вызванных рельефом, используются цифровые модели рельефа и поверхности.

Процедура ортотрансформирования может выполняться:

- операторами ДЗЗ на основе открытых, свободно распространяемых цифровых моделей рельефа (см.п.15). В результате заказчику поставляются:
 - ✓ единичные снимки - продукты уровня обработки Ortho, наценка на который в сравнении с базовым продуктом в зависимости от оператора может варьироваться от 0 до 2 долларов за кв.км. (без учета НДС);
 - ✓ бесшовные цветосбалансированные ортомозаики, сшитые из нескольких архивных ортотрансформированных снимков (например, ортомозаики Vivid Basic и Vivid Standard (оператор - MAXAR) с плановой точностью геопривязки до 2,5–4 м по СКО)

- заказчиком данных ДЗЗ в специализированном программном обеспечении, например, PHOTOMOD;
- силами производственного отдела "Ракурса" по поручению заказчика.

15. Откуда получить информацию о высотах местности? Чем отличаются цифровые модели рельефа и цифровые модели поверхности?

Цифровые модели поверхности описывают все неровности земной поверхности, включая растительность и антропогенные объекты.

Цифровые модели рельефа описывают высоты только истинного рельефа. Растительность и антропогенные объекты на таких моделях отфильтрованы.

Глобальные цифровые модели рельефа и поверхности с достаточно низкой детализацией (размером ячейки) от 30 до 90 м находятся в открытом доступе. К их числу относятся модели SRTM, ASTER DEM, ALOS3D и другие. В спецификации этих моделей обычно указывается только среднее значение вертикальной точности, которое фактически от места к месту может серьезно (до 100 м) варьироваться.

Помимо неоднозначной точности и невысокой детализации, указанные модели имеют свойство со временем терять свою актуальность. SRTM создана по данным 2000 г, ASTER - 2009-2011 гг., ALOS - 2014-2016 гг. И несмотря на то, что естественному рельефу быстрые изменения в принципе не свойственны, актуальность данных о высотах чрезвычайно важна в районах активной антропогенной деятельности – в населенных пунктах, на участках строительства объектов инфраструктуры, в местах разработки полезных ископаемых.

Среди коммерческих цифровых моделей рельефа и поверхности можно выделить модели:

- WorldDEM (компании Airbus D&S) с размером ячейки от 5 до 24 м и вертикальной точностью до 1,6 м (по СКО);
- MAXAR 3D (компании MAXAR) с размером ячейки 0,5 - 5 м и вертикальной точностью до 1,8 м (по СКО) и
- NextMap (компании InterMap) - с размером ячейки 1-10 м и вертикальной точностью до 1 м (по СКО).

Эти модели созданы операторами фотограмметрическим или интерферометрическим способами на основе стереопар оптических или радарных снимков, полученных в 2009–2021 гг. Для построения наиболее актуальных ЦМР/ЦМП или моделей по состоянию местности на определенные промежутки времени эти стереопары можно выбирать в архивах операторов и обрабатывать самостоятельно, например, в программных продуктах PHOTOMOD и PHOTOMOD Radar, или заказать опцию обработки силами производственного отдела компании "Ракурс".

16. По снимкам с каким размером пиксела можно создавать ортофотопланы заданного масштаба?

Пригодность снимков для создания ортофотопланов заданного масштаба в первом приближении может оцениваться по нескольким критериям:

- разрешающей способности;
- точности положения объектов на ортофотоплане.

В соответствии с пунктом 4.3 и Приложением 5 из Инструкции по фотограмметрическим работам (Москва, ЦНИИГАиК, 2002), разрешающая способность графического фотоплана должна составлять 70 мкм.

Таким образом, для создания ортофотоплана масштаба 1:5 000 (1 мм = 5 м на местности) размер пиксела снимка должен быть не хуже $GSD = 5 \text{ м} / \text{мм} * 0.070 \text{ мм} = 0.35 \text{ м}$.

Что касается точности положения объектов, свой вклад в этот критерий вносят следующие факторы:

- точность геопривязки снимков по орбитальным данным (см. пункт 12): *чем лучше точность геопривязки снимка, тем выше точность положения объектов на ортофотоплане;*
- угол отклонения снимка от надира: *чем меньше угол, тем выше точность положения объектов без необходимости ортотрансформирования снимка* (см. пункт 14);
- тип местности (перепад высот): *чем местность более равнинная, тем выше точность положения объектов без необходимости ортотрансформирования снимка;*
- точность ЦМР для ортотрансформирования: *чем выше точность ЦМР, тем выше точность положения объектов на ортофотоплане.*

В соответствии с пунктом 1.7. Инструкции по фотограмметрическим работам (Москва, ЦНИИГАиК, 2002), средние погрешности в положении на плане предметов и контуров с четкими очертаниями не должны превышать:

- а) 0,5 мм в масштабе плана - при создании карт (планов) равнинных, всхолмленных и пустынных районов с преобладающими уклонами местности до 6° и*
- б) 0,7 мм — при создании карт и планов горных и высокогорных районов.*

Таким образом, например, снимки со спутника WorldView-3 (точность геопривязки 1,64 м по СКО, разрешение - 0,3 м/пиксель) с углом отклонения от надира не больше 12 градусов, на равнинную территорию, ортотрансформированные по открытой ЦМР SRTM (средняя точность для Евразии - 14,2 м по СКО) пригодны для создания ортофотоплана масштаба 1: 5 000.

А снимки со спутника QuickBird (точность геопривязки 10,75 м по СКО, разрешение - 0,8 м/пиксель) с углом отклонения от надира не больше 25

градусов, на горную территорию, ортотрансформированные по открытой ЦМР SRTM (средняя точность для Евразии - 14,2 м по СКО) пригодны для создания ортофотоплана масштаба 1: 13 000.

Пригодность тех же снимков для создания ортофотопланов более крупного масштаба можно обеспечить за счет их фотограмметрической обработки с использованием высокоточных опорных точек и точных ЦМР, построенных фотограмметрическим способом по стереопарам.

17. Каковы ограничения на использование данных ДЗЗ?

С точки зрения секретности, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 17.12.2014 № 1390, сами *"данные ДЗЗ из космоса, получаемые с зарубежных космических аппаратов и российских космических аппаратов гражданского назначения, отнесению к государственной тайне не подлежат и публично используются в соответствии с законодательством Российской Федерации"*.

С точки зрения правообладания, в подавляющем большинстве случаев исключительными правами на материалы ДЗЗ обладают только операторы-производители и владельцы космических группировок спутников ДЗЗ.

Конечные пользователи наделяются только неисключительными правами на данные ДЗЗ, что прямо указывается в лицензионных соглашениях, являющихся неотъемлемой частью договоров на приобретение космических снимков у их дистрибьюторов. Помимо предоставления неисключительных прав в Лицензионном соглашении прямо указываются разрешенные и запрещенные способы использования данных. В частности, в большинстве Лицензионных соглашений конечному пользователю запрещается распространять и передавать третьим лицам исходные данные ДЗЗ, но разрешается распространять созданные на их основе производные продукты.

В зависимости от числа конечных пользователей и характера использования данных, к наиболее распространенным видам лицензионных соглашений относятся:

- внутренняя лицензия (правами на использование данных наделяется только одно физическое/юридическое лицо);
- групповая лицензия (правами на использование данных наделяются несколько лиц), в том числе групповая лицензия с числом пользователей не более 5/не более 10 и т.д;
- медиалицензия (разрешенные способы использования данных включают их публикацию для просмотра неограниченным кругом лиц);
- образовательная лицензия (использование данных образовательными и научными учреждениями исключительно в некоммерческих образовательных и исследовательских целях).

Групповые и медиалицензии, как правило, предусматривают наценку (от 20% и выше) в сравнении с базовой стоимостью данных, поставляемых по внутренней лицензии.

Образовательная лицензия, напротив, предусматривает скидку (от 30 до 50%).

18. Можно ли получить самостоятельный оперативный доступ к глобальному архиву снимков в максимальном разрешении?

Такая возможность реализована в сервисных моделях компаний-операторов ДЗЗ: сервисы SecureWatch Standard и SecureWatch Premium (оператор - MAXAR), сервис OneAtlas (оператор - Airbus D&S).

Сервисы предусматривают подписку на просмотр и скачивание любых снимков из архивов операторов в рамках предоплаченного объема потребления трафика в ГБ.