

[7] Туровский И.С, Колючева С.Г., Заен И.Х. Известь для обеззараживания и снижения влажности осадков сточных вод // Водоснабжение и санитарная техника. 1986.-№1. е . 19-20.

[8] Серпокрьлов Н.С, Долженко Л.А., Гримайло Л.В., Хроменкова Е.П. Паразитологические аспекты обеззараживания сточных вод/ ВСТ. — 1999. -№12. - С. 20-23.

[9] ТУ № 9291-001-65422887-2010 от 01.12.2010 г. Типовая инструкция по применению овицидного препарата «БИНГСТИ» для дезинфекции объектов окружающей среды.

Оспанов Қ.Т., Ж. Адилханов, С.Н. Меркурьева

Саркынды су тұнбасын зарарсыздандыру бойынша зертханалық зерттеу нәтижелері

Түйіндеме. Бұл мақалада Астана қаласы аэрация бекетінің саркынды су тұнбасын зарарсыздандыру бойынша зертханалық тәжірбиелік зерттеу нәтижелері берілген. Тәжірбиелік зерттеулер нәтижесі бойынша, саркынды су тұнбасын зарарсыздандыру кезінде дезинфектант ретінде «Пуrolат-Бингсти» затын қолдануға болады. Қолдану жағдайында «Пуrolат-Бингсти» флокулянтқа қолайсыз жағдай тудырмайды, керісінше флокулдардың іріленуіне көмектеседі.

Түйінді сөздер: саркынды су, саркынды су тұнбасы, зарарсыздандыру, «Пуrolат-Бингсти» заты.

Ospanov K.T., Adilkhanov Zh., Merkuryeva S.N.

The results of laboratory researches for the disposal of sewage sludge

Summary. This article presents the results of the laboratory of experimental research for the disposal of sewage sludge aeration stations Astana. According to the results of experimental studies revealed that as a disinfectant for disinfection of sewage sludge is acceptable to use the drug "Purolat-Bingsti." This drug has no negative impact on the flocculant, on the contrary, promotes flocculation.

Key words: The waste water, sewage water treatment, disinfection, the drug "Purolat-Bingsti."

УДК: 528. 92

С.Б. Бакытжанов, С.К. Саримбеков, С. Жаксығалиұлы

(Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан, bakytzhanov8886@gmail.com)

СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Аннотация. В данной статье описывается технология создания цифровой модели местности по материалам космической съемки. Исходными материалами для изготовления цифровых карт являлись космические снимки высокого разрешения формата GeoTiff, полученные со спутников QuickBird и Ikonos, с разрешением 0,6 и 1 м соответственно. В результате по описанной геоинформационной технологии были созданы цифровые карты М 1:5000.

Ключевые слова: цифровая модель местности, цифровая модель рельефа, растровая карта, космические снимки высокого разрешения.

Технология создания цифровой модели местности по материалам космической съемки с привлечением имеющихся картографических материалов включает следующие основные этапы (рисунок 1):

- 1) сбор имеющихся карт-материалов, заказ космоснимков;
- 2) контроль соответствия координат точек снимка и местности;
- 3) пересчет координат, трансформация кадра, проверка точности;
- 4) дешифрирование и создание векторного слоя карты;
- 5) построение цифровой модели местности и проверка ее точности;
- 6) выпуск твердой копии карты.

Первой операцией выступают сбор имеющихся карт-материалов и заказ космоснимков. По имеющимся карт-материалам можно оценить погрешность привязки космического снимка, а также построить цифровую модель местности.

Также необходим контроль положения снимка на исследуемой территории. В случае обнаружения «непокрытых» участков формируется дополнительный запрос в архив (каталог) снимков. Эта операция выполняется и в случае нарушения контрастности выделяемых объектов. Так как исходная информация на исследуемую территорию может формироваться из нескольких космических снимков,

полученных в разное время с разных орбит спутниковых аппаратов, то необходима операция выравнивания спектральных яркостей обрабатываемых фрагментов, которая может проводиться в программе ENVI. После получения качественных фрагментов возникает задача ортотрансформирования снимка.

Для ортотрансформирования необходим набор опорных точек и цифровая модель рельефа с достаточной точностью по высоте и в плане. Определение координат опорных точек трудностей, как правило, не вызывает, однако ситуация с получением цифровой модели местности заходит в тупик. Высокоточные цифровые модели местности являются достоянием военных. Единственное, на что может рассчитывать обычный пользователь, — это американская модель рельефа SRTM, с пространственным разрешением 90 м. Конечно, высокоточную модель рельефа на нужную территорию можно создать по стереопаре, например, снимков Cartosat-1 (Индия) с разрешением 2,5 м, но это ведет к общему удорожанию работ. Обычно топографические планы выполняются в местных системах координат, а космические снимки имеют другую привязку. В этом случае возникает задача пересчета координат для последующей трансформации растра, которая решается с помощью применения аффинного преобразования:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}_b = m \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}_a + \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где $\Delta x, \Delta y$ — начало системы координат; α — угол разворота осей координат; m — масштабирующий множитель.



Рис. 1. Технологическая схема создания цифровых карт и планов по материалам космической съемки высокого разрешения

Данное преобразование должно быть взаимно-однозначным, так как необходимо неоднократно пересчитывать координаты из одной системы в другую при ортотрансформировании снимка и дальнейшей его обработки.

В условиях, когда высотных пикетов для полноценного построения рельефа недостаточно, возникает необходимость использования имеющейся цифровой модели местности, которую можно получить путем оцифровки существующих карт. Если на данную территорию нет картматериалов, тогда приходится использовать SRTM.

Описанная выше геоинформационная технология применена для создания цифровых карт М 1:5000 (точность масштаба 1:10000, сечение рельефа горизонталями через 2 м, система координат местная, система высот Балтийская). Данные поселения располагаются на выровненных участках территории Горного Алтая. Максимальный перепад высот территории сел не превышает 10 м.

Территория поселений обеспечена топографическими картами масштаба М 1:100000 и масштаба 1:25000 (карты сельскохозяйственного назначения).

Исходными материалами для изготовления цифровых карт являлись космические снимки формата GeoTiff, полученные со спутников QuickBird и Ikonos, с разрешением 0,6 и 1 м соответственно, а также матрица SRTM для создания цифровой модели рельефа. Общая площадь участков, покрытая снимками QuickBird, составляет 135,5 кв. км; Ikonos — 681 км².

Космические снимки заказывались в компании «Совзонд». При поиске архивных данных удалось достичь полного покрытия всех сел. Схема покрытия, на которой отображены полигоны, подготовленные к заказу данных «QuickBird» и данных «Ikonos».

Рассмотрим данную технологию более подробно на примере села Банное Усть-Коксинского района Республики Алтай. На данное село был получен космический снимок

Ikonos (рисунок 2). После получения фрагментов снимков в программе ENVI проводились сшивка и «вырезка» прямоугольного кадра, покрывающего нужную территорию.

Затем в программе ArcView проводилась трансформация космического снимка в местную систему координат села Банное (МСК). Ортотрансформирование было выполнено с использованием опорных точек, координаты и высотное положение которых было получены при помощи GPS-измерений. На относительно небольшую территорию данный способ дает более высокую точность ортотрансформирования, чем применение автоматического трансформирования по орбитальным данным, значения которых поставляются вместе со снимком в файле служебной информации.

Полученный файл использовался в качестве «подложки» для векторизации положения геообъектов создаваемой цифровой карты в программе CredoТОПОПЛАН. Предварительно было проведено дешифрирование снимка и собрана семантическая информация об объектах местности.

Для построения изолиний рельефа использовалась матрица SRTM. Так как SRTM содержит целочисленные значения, для построения гладких изолиний рельефа необходимо их сгладить (рисунок 3). Для интерполяции и сглаживания высот в пределах прямоугольного кадра использовалась компьютерная программа, описанная ранее. Изолинии рельефа, построенные по сглаженным данным SRTM, изображены на рисунке 4.



Рис. 2. Фрагмент космического снимка села Банное

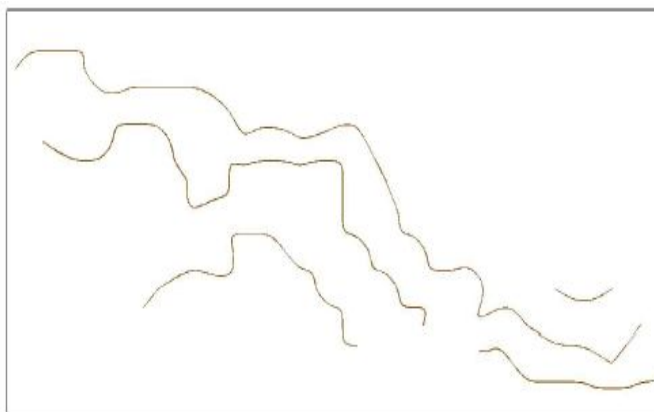


Рис. 3. Изолинии рельефа, построенные по несглаженной матрице SRTM

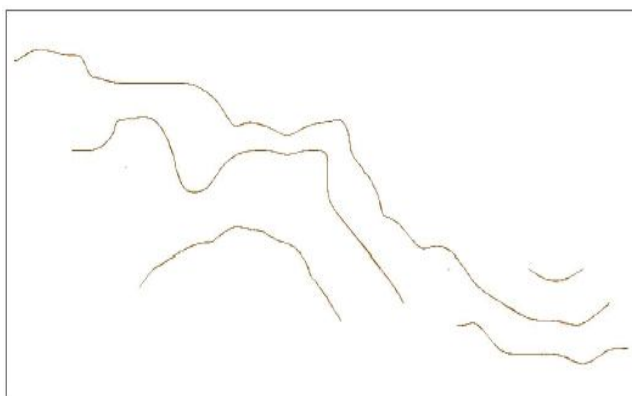


Рис. 4. Изолинии рельефа построенные по сглаженной матрице SRTM

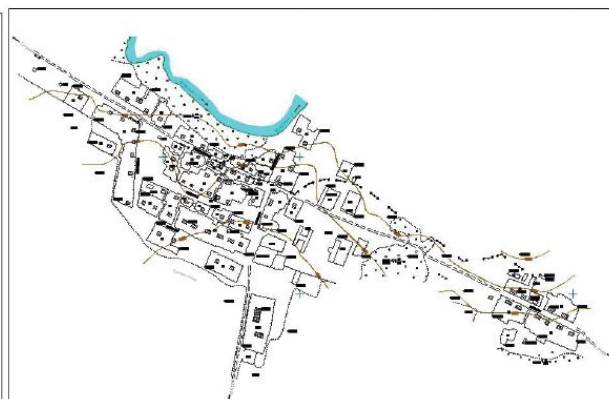


Рис. 5. Изображение карты села Банное М 1:5000

Для села Банное цифровая карта, построенная в программе Credo ТОПОПЛАН, представлена на рисунке 5.

В результате по описанной геоинформационной технологии были созданы цифровые карты М 1:5000. Разработанная геоинформационная технология создания цифровых карт на информационной базе космоснимков высокого разрешения передана для ее использования в ИВЭП СО РАН и в ряд организаций г. Барнаула, которые занимаются выполнением картографических работ.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Матрица SRTM [Электронный ресурс]. — URL: http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/.
- [2] Титаров П. С. Исследование геометрических характеристик продукта ДЗЗ Cartosat-1 StereoOrthoKit // Пространственные данные. — 2007. — № 2.
- [3] Программный комплекс ENVI: учеб. пособие. — М., 2009.
- [4] Оскорбин Н. М., Суханов С. И., Федин Л. Ю. Сглаживание массива данных рельефа с использованием сплайновых поверхностей // Известия АлтГУ. — 2010. — № 1.

Бақытжанов С., Саримбеков С., Жақсығалиұлы С.

Үлкен шешімдегі ғарыштық түсірілімдер негізіндегі жергілікті жердің сандық моделін құру

Түйіндеме. Ғарыштық түсірудің материалдар жөніндегілерге жергілікті жердің сандық моделді жасаудың технологиясы осы мақалада суреттеледі. Сандық карталарды жасаудың бастапқы материалдары 0,6 және 1 м шешімімен сәйкес QuickBird және Ikonos ғарыш аппараттарынан алынған GeoTiff форматындағы үлкен шешімдегі ғарыш суреттері болып табылады. Геоинформациондық технологиясы жазылғанының нәтижесінде М 1:5000 сандық картасы құрылды.

Түйін сөздер: жердің сандық моделі, рельефтің сандық моделі, растрлық карта, үлкен шешімді ғарыш суреттері.

Bakytzhanov S., Sarimbekov S., Jaksygalily S.ayat

Creation of digital terrain model based on high resolution satellite images

Summary. This article describes the technology for creating digital terrain models based on satellite imagery. The starting materials for the manufacture of digital cards are high-resolution satellite images in GeoTiff format derived from QuickBird and Ikonos satellites with a resolution of 0.6 and 1 m, respectively. As a result of described information technology, were created digital maps.

Key words: digital terrain model, digital elevation model, raster map, high resolution satellite images.