

Пак С.В., Веселова Л.К.
**Создание крупномасштабного
плана г. Алматы**

Для повседневной деятельности человека особо важное значение имеют топографические планы застроенных территорий. Проектирование и строительство, а также реконструкция в городах невозможны без выполнения крупномасштабных топографических съемок.

Вследствие изменения границ г. Алматы и включения в него части земель Алматинской области появилась необходимость создания нового топографического плана. Кроме того, интенсивное строительство и прокладывание новых коммуникаций привели к тому, что имеющийся топографический план устарел и уже не может дать объективную информацию об объектах. В статье рассмотрена современная методика ведения топографической съемки, а также камеральной обработки результатов геодезических измерений с помощью программных комплексов Credo и AutoCAD.

Ключевые слова: крупномасштабный план, топографическая съемка, камеральная обработка, программные комплексы Credo и AutoCAD.

Pak S.V., Veselova L.K.
**Creating a large-scale
plan of Almaty city**

Topographical plans for built-up areas are particularly important for everyday human activities. Design, construction and reconstruction of cities is not impossible to do without the implementation of large-scale topographic surveys.

Due to changes in the borders of Almaty city and the inclusion of part of the land of Almaty region, there is a need to create a new large-scale topographic plan of the city. In addition, the intensive construction and laying of new communications have led to the fact that the existing topographical plan is outdated and can no longer provide objective information about the objects. The article deals with modern methods of surveying and post-processing results of geodetic measurements with the help of Credo and AutoCAD software systems.

Key words: large-scale plan, surveying, post-processing, Credo and AutoCAD software systems.

Пак С.В., Веселова Л.К.
**Алматы қаласының
ірі масштабты планын жасау**

Адамның күнделікті қызметіне елді мекендердің топографиялық пландарының аса көп маңызы бар. Құрылыс пен жобалау және қалаларда қайта құру ірі масштабты топографиялық түсірілуі мүмкін емес. Алматы облысындағы жерлердің бір бөлігі қалаға қосылып Алматы қаласының шекарасы өзгергендіктен қала аймағына жаңа ірі масштабты топографиялық планын жасау қажеттілігі тұды. Сондай ақ, қарқынды құрылыс және жаңа коммуникацияларды салу топографиялық планның ескіруіне әкеліп соқтырды, енді ол объектерге айқын ақпарат бере алмайды. Мақалада топографиялық түсіру жүргізудің және және геодезиялық өлшеулердің нәтижесін Credo және AutoCAD программалар жүйелерінің көмегінен камералды өңдеудің заманауи әдістері қарастырылған.

Түйін сөздер: ірі масштабты план, топографиялық түсірілім, камералды өңдеу, Credo және AutoCAD программалық жүйелері.

СОЗДАНИЕ КРУПНО- МАСШТАБНОГО ПЛАНА Г. АЛМАТЫ

Введение

16 апреля 2014 года Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев подписал Указ «Об изменении границ города Алматы» в соответствии со статьей 9 Закона Республики Казахстан от 8 декабря 1993 года «Изменить границы города Алматы, включив в его черту часть земель Алматинской области общей площадью 23200 гектаров, в том числе Илийского района площадью 604,6 гектара, Карасайского района площадью 16069,7 гектара и Талгарского района площадью 6525,7 гектара» [1].

Вследствие изменения границ г. Алматы и включения в него части земель Алматинской области появилась необходимость создания новых крупномасштабных топографических планов на присоединенные территории. Это связано с тем, что имеющиеся топографические планы устарели и уже не могут дать объективную информацию об объектах. Также нужно отметить, что интенсивное строительство и прокладывание коммуникаций быстро делает любой топографический план устаревшим. Таким образом, для отражения реальной ситуации на присоединенные земли создаются новые топографические планы масштаба 1:500. Для исследования был выбран микрорайон Мадениет Алатауского района г. Алматы, ранее принадлежавший Карасайскому району Алматинской области.

Геодезия, как и любая другая наука, продолжает развиваться благодаря научно-техническому прогрессу, который позволил серьезно расширить границы возможностей данной отрасли. В настоящее время для обработки данных геодезических измерений разработано множество программ, способных автоматизировать и ускорить процесс работы. В геодезии Казахстана среди множества программных комплексов наибольшее распространение получил САПР AutoCAD, который зачастую используется в сочетании с различными прикладными геодезическими программами, как, например, CREDO.

Объект исследования

Микрорайон Мадениет (рис. 1) находится в Алатауском районе г. Алматы, который в 1993 году был присоединён

к Ауэзовскому району и расширил его с южной стороны. В 2008 году вновь созданный Алатауский район появился в результате разукрупнения Ауэзовского района, отделившего от него его

часть севернее проспекта Рыскулова. Географически одноимённые районы (Алатауский до 1993-го и после 2008-го) включают разные территории [2].



Рисунок 1 – Космоснимок микрорайона Мадениет в maps.yandex.ru

Исходные данные и методы исследований

В данном исследовании исходными данными послужили существующий топографический план на исследуемый участок. Были использованы геодезический, картографический методы исследования.

Геодезической основой при создании съёмочного обоснования с применением глобальных навигационных спутниковых систем послужила Алматинская городская геодезическая сеть, территориально охватывающая г. Алматы и его окрестности. Современная геодезическая сеть города представляет сложное построение, состоящее из государственной геодезической сети 1, 2, 3 и 4 классов и городских сетей сгущения [3].

Опорным планово-высотным съёмочным геодезическим обоснованием послужила геодезическая сеть полигонометрии 4 класса. Пункты были выбраны вокруг и на участке полевых топографо-геодезических работ.

Для производства съёмочных работ была использована двухчастотная спутниковая геодезическая аппаратура Leica GPS System 1200, позволяющая выполнять геодезические работы

в режиме реального времени RTK с точностью 10 ± 1 мм в плане. Спутниковый GPS комплекс-включает в себя одну базовую станцию и один передвижной прибор. При выполнении данной работы максимальное удаление от базовой станции составило 3 км.

Точность определения координат точек составила 10 ± 1 мм для плановых координат и 20 ± 1 мм для высотных отметок на 1 км базовой линии (удаления от базовой станции). Максимальное удаление от базовой станции измеренных точек составляет 12 км. Таким образом, максимальная ошибка определения плановых координат точки составила $\pm 2,2$ см, по высоте – $\pm 3,2$ см [4].

Съёмке с детальностью масштаба 1:500 подлежали: здания и сооружения зон отдыха; надземные и подземные коммуникации; автомобильные дороги, в том числе полевые; контуры растительности и т.д.

Камеральная обработка полевых измерений (сырых данных *.raw) производилась на PC использованием программного продукта Leica Geo Combined, CredoMix, Auto CAD. Создание цифровой модели местности производилось на ПК «Credo MIX» (рис. 2).

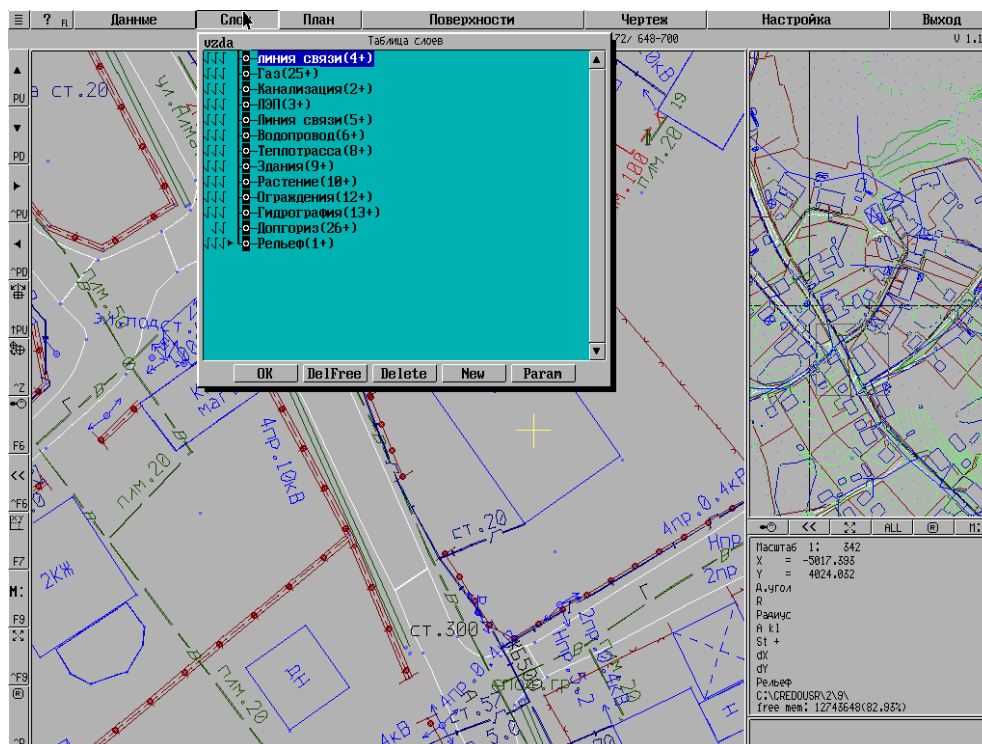


Рисунок 2 – Камеральная обработка в программном продукте CredoMIX

В соответствии с «Инструкцией по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» [5], а также «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» [6], окончательный топографический план выполнен в Autodesk AutoCAD 2015, возможности которого позволяют решать инженерные задачи в процессе съемочных работ.

Результаты и обсуждение

В результате исследования был создан новый топографический план города Алматы. Участок топографического плана масштаба 1:500 (рис.3), представляет собой предгорную наклонную равнину. В южной части участка расположены 2 примыкающих друг к другу откоса высотой около 1 м. Искусственные откосы изображены черным цветом.

Горизонтالي поведены через 0,5 м. Максимальная высотная отметка на топографической

карте – 705,07 м, расположена на юге участка. Максимальная высота рельефа по горизонталям – 705,00. Горизонтالي изображены коричневым цветом.

Минимальная высотная отметка на топографической карте 703,3 м расположена на крайнем севере участка и является верхней отметкой канализационного колодца. Минимальная высота рельефа по горизонталям – 703,25 м. Данная горизонталь расположена на северо-западе участка.

Данный участок расположен в микрорайоне Мадениет, на улицах Зеленая и Жандосова. Преобладает одноэтажная огнестойкая застройка, объекты промышленности отсутствуют.

Пути сообщения представлены асфальтированными и гравийными дорогами. Ширина асфальтированных дорог – 4 м, гравийных – 3,5 м. Асфальтные дороги залиты розовым цветом. Все условные знаки (кроме гидрографии и горизонталей) унифицированы и показаны черным цветом.

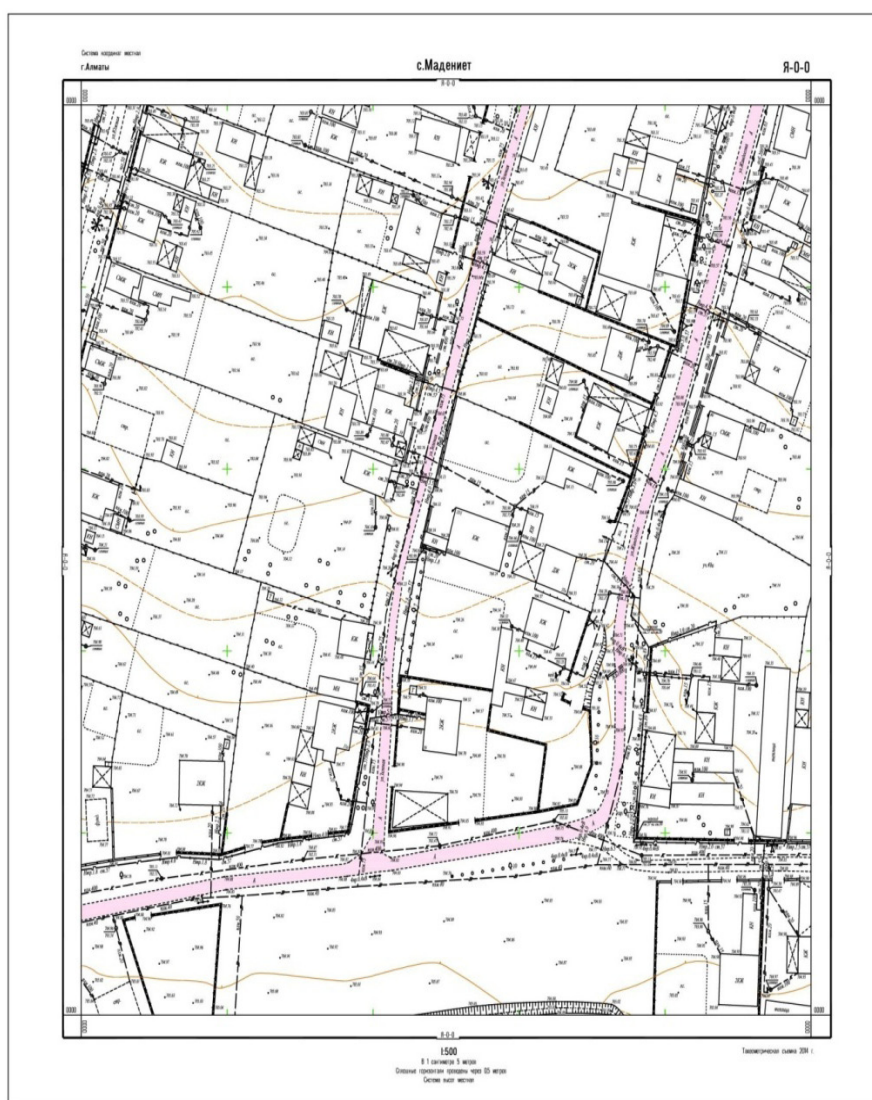


Рисунок 3 – Фрагмент топографического плана микрорайона Мадениет

Выводы

В результате топографической съемки и камеральной обработки данных геодезических измерений был создан новый топографический план города Алматы.

В связи с расширением границ города на присоединенных территориях будет развиваться инфраструктура, в частности:

- строительство зданий и инженерных сооружений;
- строительство и реконструкция дорог;
- расширение водопроводных, канализационных, теплофикационных и электрических сетей.

Таким образом, новый топографический план станет основой для экономического и социального планирования на территории всего города Алматы.

Литература

- 1 Об изменении границ города Алматы: Указ Президента Республики Казахстан от 16 апреля 2014 года №798.
- 2 Социально-экономический паспорт Алатауского района. Акимат Алатауского района. <http://alatau.almaty.kz/>
- 3 Земцова А.В., Тарасова Е.И., Журсиналиев Р.С. Реконструкция Алматинской городской сети на основе геодинимической сети // Материалы Международной конференции: Инновационные технологии сбора и обработки пространственных данных. – Усть-Каменогорск, 2010. – С. 83-87.
- 4 Leica GPS1200+ Series. Product brochure. Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2008. – 12 pp.
- 5 Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Недра, 1973. – 176 с.
- 6 Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 287 с.

References

- 1 Ob izmenenii granic goroda Almaty: Ukaz Prezidenta Respubliki Kazahstan ot 16 aprelja 2014 goda №798.
- 2 Social'no-jekonomicheskij pasport Alatauskogo rajona. Akimat Alatauskogo rajona. Web: <http://alatau.almaty.kz/>
- 3 Zemcova A.V., Tarasova E.I., Zhursinaliev R.S. Rekonstrukcija Almatinskoy gorodskoj seti na osnove geodinamicheskoy seti// Materialy Mezhdunarodnoj konferencii: Innovacionnye tehnologii sbora i obrabotki prostranstvennyh dannyh. – Ust'-Kamengorsk, 2010. – S. 83-87.
- 4 Leica GPS1200+ Series. Product brochure. Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2008. – 12 pp.
- 5 Instrukcija po topograficheskim s#emkam v masshtabah 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – M.: Nedra, 1973. – 176 s.
- 6 Uslovnye znaki dlja topograficheskikh planov masshtabov 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – M.: FGUP «Kartgeocentr», 2005. – 287 s.