

**СЕКЦИЯ**  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**

УДК 528.9:631.3 (072)

**СОСТАВЛЕНИЕ 3D МОДЕЛИ ГОРОДА ГОРКИ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ  
ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ 1948 ГОДА**

*Д.В. Агапотов, 4 курс*  
*Научный руководитель – П.В. Другаков, к.т.н., доцент*  
*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия*

В 2010 году кафедре геодезии и фотограмметрии исполнилось 90 лет. За это период профессорско-преподавательским составом внесен большой вклад в развитие нашей страны. Одной из таких важных работ является выполнение в 1948 году топографической съемки города Горки в масштабах 1:2000-1:5000. Материалы съемки в последующем использовались при разработке проекта восстановления города после разрушений в результате войны. Съемка выполнялась студентами землеустроительного факультета под руководством проф. И.В. Зубрицкого. Многие студенты принявшие участие в этом виде работ стали видными учеными в области землеустройства и геодезии, это профессора: А.П.Асташкин, А.А.Соломонов, В.К. Кильчешский, Т.П. Магазинчиков и др.

В 2008 году, используя часть материалов сохранившихся с 1948 года, было решено перевести их в цифровую форму с целью последующего их анализа. 8 калек контуров и 8 калек высот были отсканированы с помощью сканера HP ScanJet 4600, сшиты и привязаны к системе координат в программе Credo\_Transform. Векторизация выполнялась в ГИС ArcView студентами 2 курса проходившими учебную практику по ГИС технологиям. Работа выполнялась 8 бригадами по 2-3 человека. В результате каждой бригадой были получены 3 слоя: высоты, контура и горизонталы. В последующем выполнении пространственных операций фрагменты были объединены в 3 слоя. Топографическая съемка в 1948 году выполнялась в собственной системе координат отличающейся от системы координат 42 года. По этой причине определен ключ перехода от одной системы координат к другой сохранившимся твердым точкам местности. На основании этого ключа было выполнено трансформирование координат получившихся слоев в систему координат геодезического учебного полигона УО «БГСХА». В данной системе координат представлен и фрагмент ЗИС на территорию района. Материалы съемки 1948 года в векторной форме и данные ЗИС были совмещены. На территории академического городка также были наложены результаты съемок 1997-2008 годов.

При совмещении результатов съемок разных лет установлено, что с 1948 года не изменилась система улиц в исторической части города. Имеются неизменившиеся участки (район 4-го корпуса, между ул. Бруцера-Ерофеевской и Шмидта, между ул. Якубовского и Озерной). Для сохранившихся зданий расхождение в положении на материалах разных лет съемки не превышает 1 м, что говорит высокой точности съемки 1948 года. Но в центральной части города и академии совершенно изменился характер застройки. Исчезли, развалины, бараки, фермы. На их месте выросли учебные корпуса академии, жилые дома, студенческие общежития.

Современные ГИС позволяют не только совмещать данные разных лет съемки, но и выполнять построение трехмерных моделей местности. Для точечной темы по высотам 11863 пикетов средствами 3D Analyst была построена TIN тема, выполнена интерполяция горизонталей. Используя средства построения 3D сцен, на TIN были наложены площадные, линейные и точечные слои. В полигональном слое для зданий была задана высота. В результате была получена реалистичная модель местности по состоянию на 1948 год.

Слой lands ЗИС также был наложен на TIN, и была получена трехмерная модель современного состояния города.

В дальнейшем 3D модели местности были построены и в ГИС ArcGIS. В нашем распоряжении имелась 3D модель рельефа академического городка по результатам тахеометрической съемки 1997-2008 годов. Используя функцию Разность TIN были определены зоны насыпи с резки земли. В дальнейшем TINы были преобразованы в растр. И выполнена операция вычитания растров. В результате была получена тема характеризующая величину изменения высоты земной поверхности за последние 60 лет. Для наглядности отображения процесса по этой теме построены изолинии с интервалом 25 см. Наибольшие изменения высот наблюдались в районе плотины нижнего озера

+2,36 м. Это связано с перестройкой плотины, в результате которой площадь озера увеличилась примерно в 10 раз.

На основе выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Получен план города по состоянию на 1948 год в цифровой форме, который можно использовать для анализа изменения характера застройки и использования земель в городе.

2. Материалы съемки 1948 года обладают высокой точностью.

3. Получена 3-D модель города, в которую, для большей реалистичности, можно внедрить мультипатч объекты, как это реализовано для Санкт-Петербурга [1].

4. Построение 3-D модели города лучше выполнять в программе ArcGIS обладающей большей функциональностью и более развитыми средствами визуализации.

5. Установлены величины изменения высот поверхности земли при застройке города за последние 60 лет.

6. Геоинформационные системы можно использовать для выполнения исторических исследований застройки населенных пунктов. В наибольшей мере удобство выполнения таких исследований проявляется при использовании картографических материалов созданных в разных системах координат и разного масштаба.

### **Список использованных источников**

1. Аврутин В.Д и др./ О трехмерной модели городского пространства Санкт-Петербурга/ В.Д. Аврутин, В.Ю. Руденко, А.Ю. Ломтев / ArcReview. №4. 2009. с. 4-7.