

УДК 621.375.826:528.541

А.С.Петров, А.В.Кузьмин, М.П.Тришин (2 курс, каф. МВТС),
Ю.И.Беспалов, д.т.н., проф.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ СУТОЧНОГО ХОДА АТМОСФЕРНОЙ РЕФРАКЦИИ

Атмосферная рефракция, являясь источником систематических ошибок, оказывает существенное влияние на точность геодезических измерений. Поэтому исследование величина атмосферной рефракции в конкретных условиях является актуальной задачи [1].

В июле 2001 г. на геополигоне СПбГТУ были выполнены наблюдения за изменением атмосферной рефракции с помощью прецизионного нивелира НА-1. Визирование осуществлялось на штриховую шкалу с ценой деления 5 мм, установленную на дистанции 40,7 м, при 10 совмещениях клинообразных биссекторных штрихов микрометром. Отсчитывание по шкале микрометра выполнялось через каждый час, одновременно измерялась температура воздуха на высоте 0,1 м и 1,8 м над почвой и определялось атмосферное давление барометром-анероидом. Подстилающей поверхностью на дистанции был задернованный луг при высоте луча над почвой 1,4 м, линия визирования ориентирована на северо-запад. Время наблюдений выбиралось с момента утренней изотермии в припочвенном слое воздуха, приходящейся на 9 часов, до верхней кульминации Солнца, т.е. примерно до 14 часов. Всего выполнено пять дневных циклов наблюдений. На рис.1 приведен график суточного хода рефракции по наблюдениям, выполненным 13 июля.

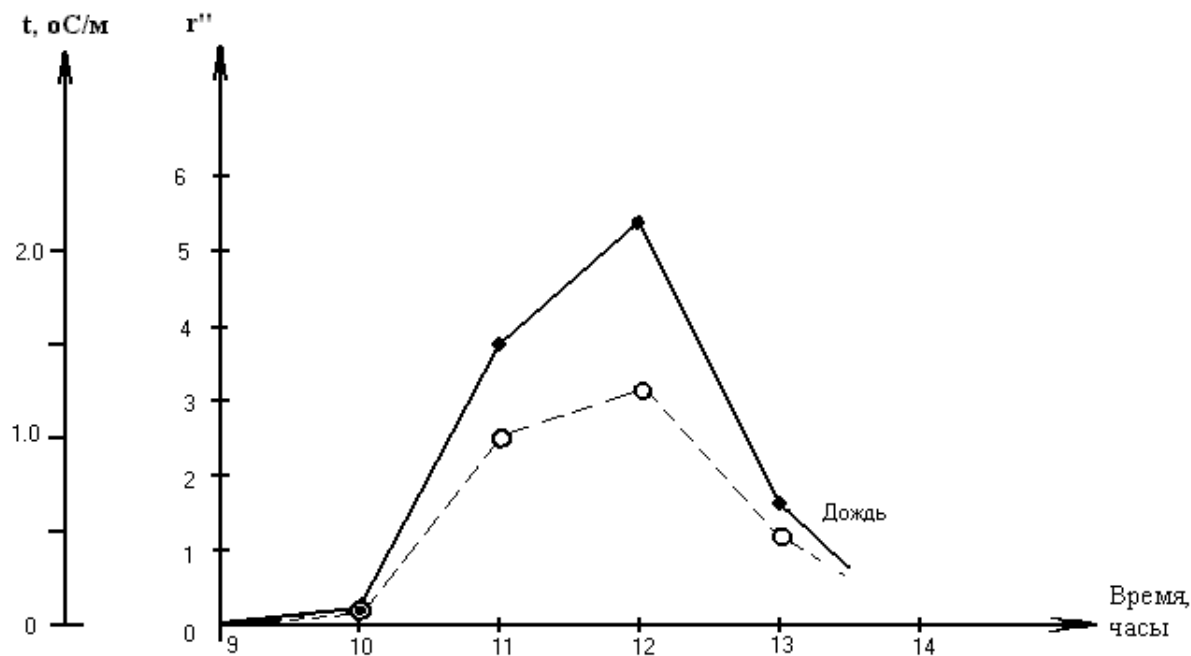


Рис.1 График суточного хода рефракции

- — изменение угла рефракции r'' , сек.
- — изменение градиента температуры t , град./м

Ка

к видно из графика, имеется определенная зависимость между изменением угла рефракции и градиентом температуры в припочвенном слое воздуха. Оценка точности результатов наблюдений выполнялась по формуле Бесселя, средняя квадратичная ошибка (СКО) отсчета составляет:

$$m^2 = (n-1)^{-1} \Sigma v^2,$$

где n – число измерений в цикле ($n = 10$); v – отклонение результатов от арифметической средней.

СКО значения, полученного в часовом цикле, определялось как:

$$M = m n^{-1/2}.$$

Из обработки материалов наблюдений следует, что для различных наблюдений ошибка M колеблется в пределах от $0,07''$ до $0,4'$, что согласуется с результатами выполненных ранее наблюдений [2]. Полученные результаты позволяют сделать вывод о значительной величине рефракции в условиях геополигона СПбГТУ. Так, например, для случая, приведенного на графике (рис.1), при максимальном значении угла рефракции $r = 5.4''$ ошибка отсчитывания по рейке при геометрическом нивелировании может достигать 1 мм на дистанции 40 м. Это необходимо учитывать при выборе методики геодезических измерений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Виноградов В.В. Влияние атмосферы на геодезические измерения. –М.: Недра, 1992. – 253 с.
2. Пшенин А.В., Скачков М.М., Беспалов Ю.И. Исследование ошибки совмещения штрихов при определении атмосферной рефракции // XXVIII неделя науки СПбГТУ, Ч. 1 Материалы межвуз. науч. конф.- СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000. С. 6-7.