

нению с моделью, в почве опытного поля наблюдается увеличение плотности сложения на $0,1 - 0,15 \text{ г/см}^3$, снижение количества водопрочных агрегатов на $5 - 10\%$ и содержания гумуса на $1 - 2\%$.

2. В результате сельскохозяйственного использования чернозема выщелоченного относительное снижение гумусированности по сравнению с целинными аналогами в слое почвы $0 - 40 \text{ см}$ составляет $39 - 43\%$. Содержание гумуса в почве опытного поля на $17 - 30\%$ ниже модельных параметров.

3. Предложенный Почвенным институтом имени В.В. Докучаева региональный эталон чернозема выщелоченного необходимо откорректировать в соответствии с тем уровнем системы земледелия, которая сложилась в Ульяновской области.

4. При разработке регионального эталона чернозема выщелоченного необходимо комплексное изучение почв как агроэкосистем, так и их целинных аналогов. Эталон для оптимизации агроэкосистем может служить природный ландшафт.

Литература:

1. Козловский Ф.И. Общие закономерности агропедогенеза черноземов на Русской равнине. / Тезисы докладов III съезда Докучаевского общества почвоведов. М., 2000. С. 63.

2. Куликова А.Х. Агроэкологическая концепция воспроизводства плодородия чернозема лесостепи Поволжья // Проблемы повышения продуктивности и устойчивости земледелия лесостепи Поволжья. Ульяновск, 1999. С. 11-19.

3. Почвы Поволжья / Мат. Междунар. Конгресса почвовед.- Пушино-на-Оке, 1974. С. 37 - 68.

4. Региональные эталоны почвенного плодородия. Под ред. Л. Л. Шишова, Д.С. Булгакова и др. М., 1991. С. 199 - 209.

5. Руководство по методике проведения полевых опытов. Под ред. В.И. Ермохина, Ю.А. Злобина, С.С. Берлянд, В.И. Морозова, Ф.М. Щербатова. Ульяновск, 1974. С.5 - 11.

6. Щербаков А.П., Васенев И.И. Русский чернозем на рубеже веков // Антропогенная эволюция черноземов. Воронеж, 2000. С. 50 - 57.

УДК 528.28

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

*И.Я. Мурзайкин, кандидат технических наук, доцент
ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»
тел. (88422)35-95-35*

*Н.И. Сивакова, главный специалист-эксперт отдела геодезии и картографии
Управления Росреестра по Ульяновской области*

*О.В. Слугина, студентка 4 курса агрономического факультета
ФГОУ ВПО, «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,*

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, полевой компаратор, трубчатые знаки, нивелир, исследования

Key words: metrological maintenance, the field comparator, tubular marks, Level, researches

Рассматриваются вопросы метрологического обеспечения и использования простейших способов устройства полевых компараторов для текущего компарирования нивелиров, тахеометров и GPS-приемников.

При производстве геодезических работ обязательным условием стабильности работы приборов является систематический контроль геометрических и оптико-механических характеристик, положенных в основу конструкции инструмента и необходимость максимального устранения этих отклонений в процессе их эксплуатации. На всех стационарных объектах в местах дислокаций экспедиций, партий рекомендуется обустроить полевые компараторы. Это необходимо, прежде всего, для систематического контроля работы светодальномеров, GPS приемников, электронных тахеометров и обычных теодолитов и нивелиров, независимо от их класса точности. Поэтому вопросам метрологического обеспечения при организации геодезических работ придается очень большое значение. В связи с прошедшими в последнее время административными реформами метрологическое обеспечение в сфере геодезии и картографии становится составной частью обеспечения единства измерений системы Росреестра. Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июня 2009 года №457 утверждено «Положение о Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии», в котором следует отметить два момента, касающихся единства измерений. Федеральная служба осуществляет метрологический надзор, создает метрологическую службу и определяет должностных лиц в целях организации деятельности по обеспечению единства измерений в области геодезии и картографии. Одним из важных шагов в этом направлении следует отметить проведение очередного семинара в конце 2009 года в Великом Новгороде по вопросам метрологического обеспечения топографо – геодезических и картографических работ, организованного Федеральной службой

государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) Министерства экономического развития Российской Федерации. На семинаре были рассмотрены актуальные вопросы развития системы обеспечения единства измерений, в частности в области проведения геодезических работ, вытекающие из положений Федерального закона №102 ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

Исключительное право на метрологическую аттестацию геодезических приборов предоставлено аккредитованным в установленном порядке специальным метрологическим лабораториям. Выполнение поверок приборов в этих лабораториях возложено на специалистов-метрологов.

Спутниковое оборудование таких фирм, как THALES Navigation, Trimble Navigation, Leica Geosystems, Sokkia, Topcon и др., находит широкое применение во многих организациях, выполняющих топографические и землеустроительные работы. Определение координат точек с миллиметровой точностью с помощью спутниковых наблюдений стало распространенной задачей в практике геодезических и землеустроительных работ. Достижение такой точности зависит как от спутниковой аппаратуры пользователей, так и от методической составляющей, важной частью которой является метрологическая аттестация и поверка аппаратуры. Особенность метрологической аттестации спутниковых приемников состоит в том, что аттестации подлежат как сам прибор (приемник и антенна), так и программное обеспечение, используемые для обработки результатов наблюдений.

Геодезическое производство получило и другие новые и разные по точности и назначению приборы: электронные светодальномеры, электронные тахе-

ометры, цифровые нивелиры и другую технику, которая также требует метрологического контроля.

Поэтому для испытания современной измерительной техники, ее метрологической аттестации и поверки, для исследования и совершенствования новых технологий, рассчитанных на использование такого оборудования, целесообразно иметь специальный эталонный полигон. В настоящее время научный геодезический полигон (НГП) представляет собой локальную геодезическую сеть с метрологическими объектами.

В состав НГП входят два метрологических объекта: образцовый линейный геодезический базис и фундаментальная геодезическая сеть.

Для обеспечения единства линейных измерений в геодезических сетях, передачи единицы длины от эталона рабочим средствам измерений: светодальномерам, электронным тахеометрам, лазерным рулеткам и другим приборам, а также для повышения качества и эффективности измерений на территории НГП создан и функционирует новый экспериментальный образцовый линейный геодезический базис усовершенствованной конструкции.

Как нам известно, на базисе с 2003 г. проводится периодическая метрологическая аттестация и поверка линейных приборов с оформлением соответствующих документов. При этом точность центрирования приборов обеспечивается не менее 0,2 мм. Как показали исследования, трубчатые центры стабильны во времени, а их конструкция обеспечивает достаточно эффективную работу в процессе измерений. Однако в результате проведенных работ нами также было установлено, что не менее важное место занимает и периодичность проводимых работ по аттестации приборов; при этом учитывая недостаточность существующих НГП- это представляет определенную трудность, создает неудобства в работе и приводит к значительным дополнительным финансовым затратам. Поэтому аттестация должна проводиться в два этапа. Основной - прово-

дится в специализированной организации, например, 1 раз в три года; дополнительный - в пределах организации, выполняющей топографо - геодезические работы. При этом компарирование можно было бы проводить перед началом полевых работ на соответствующем объекте и по их завершении. Такой опыт у нас имеется, и он был получен нами при проведении высокоточных работ на объектах гидротехнического строительства. С учетом вышеизложенного, и с целью оптимизации геодезических измерений нами предлагается использовать простейшие способы обустройства полевых компараторов для проведения текущего компарирования геодезических приборов. Примеры приведены ниже:

1. Компаратор для нивелира.

До начала работ на объекте выполняют исследования и проверки нивелира по полной программе, предусмотренной инструкцией [2].

В дальнейшем в процессе работы проводят:

- а) поверку и исправления установочных уровней;
- б) систематический контроль соблюдения основного условия нивелирования (определения угла « i »);

Поверку установки цилиндрического уровня (определения угла « i ») выполняют как минимум 1 раз в 10 дней. С этой целью на строительной площадке (на ровной поверхности) закрепляют постоянными марками в виде тумб точки А и В для установки на них реек. На расстоянии 5 м, с обеих сторон от реек закрепляют 2 марки (на оборудованных бетонных площадках (рис.1).

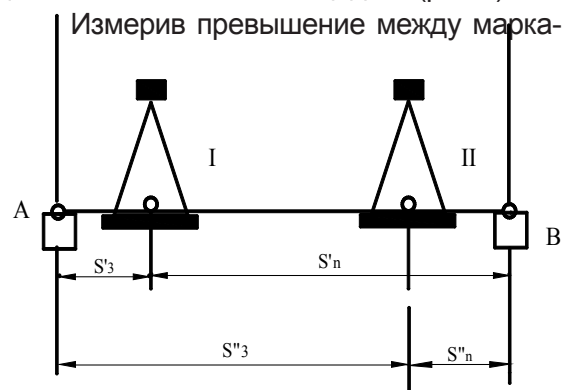


Рис. 1. Схема определения угла « i »

ми А и В сначала на станции I, а затем на станции II, вычисляют угол i по формуле:

$$i = \frac{(h_I - h_i)r}{(S_3'' - S_n'') - (S_3' - S_n')}, \quad (1)$$

где h_I и h_{II} – превышения между марками А и В, измеренные на станции I и II;

S_3' и S_n' – расстояния от станции I до задней (А) и передней (В) марок;

S_3'' и S_n'' – то же, на станции II. Принимается для удобства вычислений $S_3' = S_n' = 5\text{м}$; $S_3'' = S_n'' = 39,4\text{м}$.

Таким образом, общая длина компаратора составляет 44,4 м, тогда формула (1) примет вид; $i = 3(h_{II} - h_I)$ (2)

На рис 1. приведен один из вариантов определения угла i . Но угол i может быть определен и по другим формулам.

В формуле (1) значения h принимают в мм, тогда угол i получается в секундах; значения i не допускают более $10''$. На этом компараторе контроль основного условия выполняется для всех типов нивелиров.

Для компарирования светодальномеров, электронных тахеометров, системы GPS и др., компаратор на объекте обустраивается из расчета измеряемых линий в пределах от 500 до 1500м; могут быть и другие размеры. В качестве опорных знаков используются трубчатые знаки, вынесенными центрами на верх столиков, (рис.2). Как правило, начальный пункт - под номером 1.

Исключительное значение имеет выбор места для компаратора с целью обеспечения его стабильности. Измерения линий выполняются со всех 3-х центров. Измеренные линии не приводятся к горизонту и не редуцируются, сравнения из цикла в цикл производятся по наклонным линиям (высота инструмента и визирной цели в циклах остаются без изменений). То же самое можно сделать, используя и горизонтальные проложения. Аналогичные измерения производятся, используя и систему GPS.

Разность измеренных расстояний должна соответствовать известным величинам d_1 и d_2 , а также длине компаратора, если эти величины из цикла в цикл будут

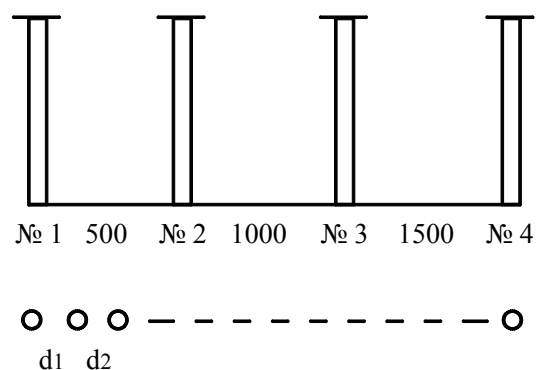


Рис. 2. Полевой компаратор

соответствовать разности измеренных расстояний, то это будет свидетельством стабильной работы светодальномера. В противном случае следует установить причины колебаний и принять меры для последующего учета и введения поправок в измеренные линии. Обычно препятствием обустройства компаратора является отсутствие базисного прибора (БП-2) или просто нежелание возиться с базисными измерениями, довольно - таки сложным и хлопотным делом. Для исключения всех проблем нами предлагается базисные измерения не проводить, а использовать стационарный компаратор, имеющийся в предприятиях ГУГК (старое название) или специализированных организациях. Светодальномер используется для передачи тарированного расстояния на компаратор. С помощью светодальномера измеряется длина известного компаратора, устанавливается поправочный коэффициент, и производятся измерения длин линий нового компаратора. Расстояния принимаются за истинное значение для последующего использования в качестве компаратора.

Литература:

1. И.Я. Мурзайкин, А.И. Нужный. Геодезические методы определения осадок и смещений сооружений. - Ульяновск, УГСХА, 2008. - 258с.
2. Инструкция по нивелированию 1, 11, 111, 1V классов. - М.: Недра, 1990.
3. Мурзайкин И.Я. Опорные знаки и визирные цели привысокоточных измерениях // Вестник ТашГТУ, Ташкент.: 2006, №2.