

# ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БАРОМЕТРИЧЕСКИХ АЛЬТИМЕТРОВ ДЛЯ ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ СПОРТИВНОЙ КАРТЫ-СХЕМЫ

*В этой статье сотрудники Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (Екатеринбург) А.С. Дьяков и Е.А. Жукова рассмотрели один из доступных методов определения высотного положения объектов при составлении спортивных карт. Показан способ обработки результатов измерений, в том числе предложен поправочный температурный коэффициент, даны общие рекомендации по выполнению работ. Ключевые слова: барометрическое нивелирование, точность, уравнивание и разгон невязок.*

Качество спортивных карт оказывает значимое влияние не только на справедливость соревнований по спортивному ориентированию, но и на эффективность тренировочного процесса в части специальной подготовки спортсменов-ориентировщиков.

Из всего комплекса работ по подготовке спортивной карты мы рассмотрим только создание высотного обоснования, поскольку рельеф оказывает влияние и на проходимость, и на информационное наполнение карты. Так, согласно исследованиям А.А. Ширина [7], при градиенте уклона в 20% (угол наклона  $11,3^\circ$ ) скорость бега в подъем составит 36% от скорости бега по равнине при сохранении равной интенсивности, а при возрастании уклона до 50% (угол наклона  $26,6^\circ$ ) можно ожидать всего 11% от скорости по равнине; бег под гору на склонах с той же крутизной будет тоже медленнее – соответственно 63% и 16% от скорости по равнине. Что касается информационного наполнения карты, то хотя для изображения рельефа на спортивных картах и выбран оптимальный способ – горизонталями, но он требует от спортсмена при чтении карты развитой способности пространственного воображения. И потому остается самой сложной для восприятия частью содержания карты. Поэтому крайне важна объективность изображения рельефа, которая может быть обеспечена главным образом оптимально точными количественными измерениями высотного положения объектов, наносимых на спортивную карту. Для точности понятие оптимальности определяется многими факторами, как то: собственно точность методов измерений в сравнении с требованиями ISOM, трудоемкость, доступность и пр., в том числе соотношением цена/качество.

Существует несколько методов и способов определения высот на местности (называемых в геодезии нивелированием), некоторые из которых были адаптированы для составления спортивных карт. Перечислим их и кратко поясним.

Гидростатическое нивелирование основано на свойстве жидкостей в сообщающихся сосудах оставаться на одном уровне. По разности отсчетов шкал двух одинаковых сосудов получается разность высот точек (превышение). При составлении спортивных карт практически не используется.

Стереофотограмметрическое нивелирование – это определение высот точек местности посредством измерения стереопар аэрокосмических снимков. В России как метод, специали-



А. ДЬЯКОВ



Е. ЖУКОВА

зированный для спортивной картографии, не распространен. Но используемые в качестве исходных картографических материалов (ИКМ) топографические планы и карты обычно содержат информацию, полученную в том числе этим методом.

Спутниковое нивелирование – основано на использовании аппаратуры и приборов (GNSS-приемников) глобальных навигационных спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS, BeiDou, Galileo и т.п.), которые позволяют определять координаты и высоты точек местности. Основной источник ошибок связан с расположением спутниковых конфигураций во время измерений. Точность, допускаемая геометрическими соображениями, после учета вертикальной привязки точки остается ниже, чем точность положения точки на плоскости (Земля блокирует сигнал спутников, необходимый для получения более качественных вертикальных измерений). Важно напомнить, что вышеперечисленные спутниковые системы работают с несколькими частотами сигналов (L1, L2, L3) и класс точности определения координат зависит от диапазона, в котором работает приемник. Для геодезических работ применяются многочастотные (например, L1/L2) приемники, позволяющие достичь точности определения высот точек в кинематическом режиме около 1 м, а в режиме статических измерений при дифференциальной съемке с постобработкой до 1 см и точнее. Однако стоимость комплекта подобного оборудования и программного обеспечения исчисляется в шести- и семизначных суммах (в рублях). Более доступные навигаторы (туристические, спортивные и пр.), в том числе встроенные в смартфоны, работают на частоте L1, предназначенной для менее точной навигации. По информации, размещенной на сайте фирмы «Garmin» (одного из ведущих производителей подобных устройств): «нередко высота, определенная при помощи спутниковой системы, отличается от отметки на карте на +/- 120 метров».

Радиолокационное нивелирование – использование отражения электромагнитных волн, производится с помощью установленных на воздушных судах высотомеров. Популярная в последнее время во всем мире технология LIDAR

(от англ. Light Detection and Ranging) относится к системам радиолокации, работающим в оптическом диапазоне и использующим в качестве источника излучения лазер. Дополненная спутниковой системой навигации для определения местоположения воздушного судна-носителя, дает хорошую точность и разрешение (детализацию). На текущий день эта технология по распространенности и доступности для составления спортивных карт на территории РФ, мягко говоря, уступает стереофотограмметрии.

Геометрическое нивелирование – нивелирование горизонтальным лучом, основано на применении нивелира – прибора, который обеспечивает горизонтальное положение линии визирования. Составителями спортивных карт обычно применяется простейший жидкостный уровень (часто самодельный) для визирования горизонтальной линии на уровне своего роста.

Тригонометрическое нивелирование производится наклонным лучом путем измерения угла наклона визирной линии к горизонту и расстояния между нивелируемыми точками. В геодезических работах углы наклона измеряются теодолитом, кипрегелем мензулы, менее точно – эклиметром или клинометром, расстояния – мерной лентой или дальномером. Отечественными составителями спортивных карт был разработан простой прибор – скломер, снабженный отвесом и лимбами, которые указывают ряд характеристик склона, зависящих от угла его наклона. Измерения расстояний, дополняющие показания скломера, проводятся мерной лентой или шагами. В последнее время появились доступные лазерные дальномеры с встроенным клинометром, определяющие не только реальную длину луча, но и превышение между точками, длину горизонтальной проекции луча.

Барометрическое нивелирование – основано на определении превышений по разности атмосферного давления в различных по высоте точках местности. Разность давления измеряется с помощью барометров-анероидов. При этом учитывается разница температуры воздуха. Точность определения высот точек из барометрического нивелирования по меркам геодезии невысока – от 0,3÷1 м в равнинных районах на ограниченной площади (не более 3х3 км) и до 1÷3 м в предгорных и горных районах на площади не более 30х30 км.

Рассмотрим последний способ нивелирования. Как таковой он известен достаточно давно. Возможность его использования для высотного обоснования также упоминается с начала публикаций методических рекомендаций по составлению спортивных карт [1], [4], но детальная методология его применения почти не описывается. Попытаемся восполнить этот пробел.

Несколько слов о теории метода. Известно, что чем выше точка над уровнем моря, тем меньше становится атмосферное давление, и наоборот, чем точка ниже – тем больше давление, так как увеличивается слой воздуха над ней. Эта зависимость выражается при помощи барометрических формул, из которых наибольшее число факторов учитывает формула Лапласа, согласно которой превышение  $\Delta h$  между двумя точками, в которых различаются атмосферное давление ( $P_1$  и  $P_2$ ) и температура, составит:

$$\Delta h = 18401,2(1 + a \cdot t_{cp}) \left(1 + C_1 \left(\frac{e}{P}\right)\right) (1 + C_2 \cos(2\varphi))(1 + C_3 h_{cp}) l g \frac{P_1}{P_2}, \text{ формула (1)}$$

где  $a$  – температурный коэффициент объемного расширения воздуха  $\frac{1}{273}$ ,

$t_{cp}$  – средняя температура воздуха между точками, °С,

$\left(\frac{e}{P}\right)_{cp}$  – среднеарифметическое отношение влажности к атмосферному давлению

на точках,

$\varphi$  – географическая высота места измерения,

$h_{cp}$  – средняя высота между точками,

$C_1, C_2, C_3$  – постоянные ( $C_1=0,378; C_2=0,00264; C_3=3,14 \cdot 10^{-7}$ )

Другой французский физик Бабинэ упростил барометрическую формулу:

$$\Delta h = 8000 \frac{2 \cdot (P_1 - P_2)}{P_1 + P_2} (1 + a \cdot t_{cp}), \text{ формула (2)}$$

Для нивелирования обычно используют понятие барометрическая ступень высоты  $K_h(P,t)$  – это та высота в метрах, на которую нужно подняться или опуститься, чтобы давление изменилось на 1 единицу измерения при неизменном состоянии атмосферы (эта величина зависит от давления и температуры воздуха). С ней формула для вычисления превышения приобретает ещё более простой вид:

$$\Delta h = K_h(P, t) \cdot (P_1 - P_2), \text{ формула (3)}$$

Величину барометрической ступени можно взять из специальных таблиц или вычислить по формулам, например:

$$K_h(P, t) = \frac{8000}{P_{cp}} (1 + a \cdot t_{cp}), \text{ формула (4)}$$

где  $P_{cp}$  – среднее давление между точками.

или по эмпирической формуле (давление в мм рт. ст.)

$$K_h(P, t) = 11,46 + (750 - P_{cp}) \cdot 0,016 - (20 - t_{cp}) \cdot 0,04, \text{ формула (5)}$$

Также для определения превышений с точностью до 1% допускается использовать сокращенную формулу Певцова:

$$\Delta h = 18470(1 + a \cdot t_{cp}) l g \frac{P_1}{P_2}, \text{ формула (6)}$$

Предположим, что мы находимся непосредственно на урзе воды моря и собираемся с помощью барометра измерить небольшие перепады высот с точностью до 1 метра, температура воздуха +20°С, давление равно стандартному 760 мм рт.ст. (101,325 кПа или 1013,25 миллибар (гектопаскаль)). Тогда из формул (4) или (5) барометрическая ступень составит 11,3 м/мм рт.ст. или 84,7 м/кПа. Получается, что для достижения точности нивелирования в 1 метр наш барометр должен позволять производить отсчет с точностью не хуже 0,08 мм рт.ст. или 0,01 кПа (0,1 мб или гПа). Поэтому для нивелирования применяют специальные приборы.

Методика барометрического нивелирования в геодезии была достаточно глубоко проработана во второй половине 20-го века. Для повышения точности измерений среди прочего учитывались и термоэластичные коэффициенты материалов деталей приборов. Был создан целый ряд инструментов, в частности, известный в свое время уральский составитель спортивных карт Г.К. Кунцевич использовал прибор МБНП (микробаронивелир пружинный). Разработаны следующие способы барометрического нивелирования:

- Способ замкнутых ходов с опорой на временную барометрическую станцию (ВВС);
- Способ ходов без временной барометрической станции;
- Способ передвижной барометрической станции;
- Способ скачущей станции.

Но поскольку точность метода уступает остальным (главным образом, из-за нестабильности состояния атмосферы), и в конце 20 века появились новые методы (спутниковое нивелирование, LIDAR), то дальнейшая разработка метода и производство соответствующих приборов для геодезических работ практически прекратились. В тот же период времени стали появляться миниатюрные электронные датчики давления с чувствительностью (в пересчете на перепад высоты) 0,1–0,5 м. В настоящее время подобные датчики бывают встроены в компактные переносные метеостанции, наручные часы, мобильные телефоны, спутниковые навигаторы и пр.

Сочетание в одном приборе спутникового навигатора и барометрического альтиметра позволяет в полной мере реализовать главное достоинство барометрического нивелирования, которое состоит в том, что при производ-

стве работ не требуется взаимной видимости между пунктами. Запись измерений в виде электронного журнала маршрутных точек ускоряет работу и упрощает постобработку с уравниванием невязок.

В контексте точности измерений будем различать понятия: погрешность прибора, его чувствительность, невязка измерений. Барометрические альтиметры, встроенные в навигаторы фирмы «Garmin» обычно имеют паспортную погрешность 3 м (или 10 ft). Тогда как минимально регистрируемый перепад высоты (чувствительность) составляет 1 ft (0,3048 м). А вот значение невязки, полученной в ходе измерений, может заметно превышать чувствительность и паспортную погрешность (зависит от изменчивости состояния атмосферы). И потому, чтобы точность результатов измерений не уступала паспортной погрешности, а в идеале стремились к чувствительности, необходимо соблюдать ряд условий в процессе съемки и устранять (разгонять) невязку при обработке результатов.

Из всех приведенных выше способов барометрического нивелирования для составителей спортивных карт наиболее доступным будет способ замкнутых ходов (чаще – без ВБС).

В качестве наглядного эксперимента был проделан короткий замкнутый ход с максимальным перепадом высоты 4 метра (13 ft), близким к паспортной погрешности приборов, также внутри хода есть перепады в пределах 1 м (2-3 ft), позволяющие оценить чувствительность. Для измерений были использованы сразу три устройства: «Garmin 60CSx», «Garmin Foretrex 601», телефон «Xiaomi 8mi». Ход был проделан дважды. Данные записывались в навигатор путем запоминания маршрутной точки, с телефона – в бумажный журнал измерений. Результаты измерений представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Для обработки данных из навигаторов они скачиваются на компьютер в штатной для навигаторов «Garmin» программе MapSource и сохраняются как текстовый файл (\*.txt). Важное примечание: поскольку в MapSource значения высот представлены только целыми числами, то чтобы не терять чувствительность, единицы измерения высоты лучше выбрать футы заранее в настройках (иначе реальные высоты, например, 101,3, 101,5 и 102,4 округлятся как 101, 102 и 102 соответственно). Далее текстовый файл открывается в Microsoft Office Excel. Данные о маршрутных точках (waypoint) находятся в верхней части полученных таблиц, их желательно скопировать на отдельный лист, оставив только необходимое: имя/номер точки, время записи, значение высоты. Затем данные анализируются:

Таблица 1.

Точка хода	Время измерения	Высота, ft			Итоговые значения
		Исходные данные			
		«Garmin 60CSx»	«Garmin Foretrex 601»	«Xiaomi 8mi»	
A	18:41:35	941	941	941	941
B	18:42:51	931	941	935	935
C	18:44:03	928	922	929	930
D	18:45:08	935	934	934	937
E	18:46:26	938	941	940	942
F	18:47:24	937	939	936	940
G	18:47:58	938	941	939	943
A	18:48:54	936	937	935	941
A	18:50:35	934	938	934	
B	18:52:00	929	938	928	
C	18:53:16	921	924	923	
D	18:54:17	929	931	929	
E	18:55:53	934	937	934	
F	18:57:18	930	937	931	
G	18:58:06	935	937	934	
A	18:59:26	933	937	932	

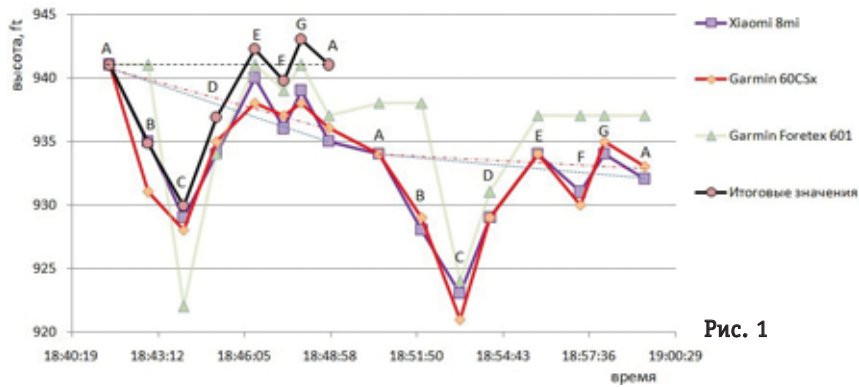


Рис. 1

определяется величина невязки хода  $\Delta\Phi'$  как разность между значениями высоты начальной точки хода  $\Phi_A$  в начальный момент времени  $T_0$  и  $\Phi'_A$  в конечный момент хода  $T_n$ . Так суммарно от начала эксперимента до конца за два круга невязка составила 8-9 ft, но распределилась по кругам неравномерно: для первого замкнутого хода величина невязки составила 5-6 ft, а для второго круга она была уже 1-2 ft. Это объясняется тем, что приборы были вынесены из помещения и остывали в процессе съемки.

Невязка разгоняется по времени хода простым линейным уравнением для всех точек хода:

$$\Phi_i = \Phi'_i + \Delta\Phi' \cdot \frac{t_i - t_0}{t_n - t_0}, \text{ формула (7)}$$

Где  $\Phi$  – высота точки хода, футы;

$\Phi'$  – высота точки по исходным данным прибора, футы;

$t$  – время измерения высоты точки хода.

Таким образом были обработаны данные для каждого хода и для каждого прибора отдельно. К сожалению, данные «Garmin Foretrex 601» демонстрируют сравнительно низкую чувствительность (на уровне паспортной погрешности) и поэтому далее нами не обрабатывались. Также данный прибор нельзя рекомендовать для организации ВБС (для чего он изначально приобретался). Остальные данные после разгона невязок были усреднены и представлены как итоговые значения (разброс значений от среднего в пределах  $\pm 1,5$  ft).

Производитель навигаторов обычно не уточняет, по какой из барометрических формул (1), (2) или (6) устройство производит расчет высоты, но любая из них учитывает среднюю температуру слоя воздуха между определяемыми точками. Тогда как сам навигатор измерение температуры не производит и даже при калибровке альтиметра не запрашивает.

На практике замечено, что в жаркую погоду результаты измерений после уравнивания показывают несколько заниженные перепады высот, тогда как эти же перепады заметно «подрастают» зимой. Из чего можно сделать предположение, что при расчете значения высоты:  $P_1$  принимается стандартным на уровне моря (760 мм рт.ст.) или определяется при калибровке альтиметра;  $P_2$  берется по текущим показаниям датчика давления; температура принимается постоянной (вероятнее всего  $+15^\circ\text{C}$ ).

Тогда для более точного определения перепадов высот при температуре, отличной от  $+15^\circ\text{C}$ , необходимо использовать поправочный коэффициент  $K_t$ , который мы предлагаем определить из отношения значений барометрической ступени  $K_h(P,t)$  для реальной температуры  $t_{cp}$  и для  $+15^\circ\text{C}$ :

$$K_t = \frac{K_h(P, t)}{K_h(P, +15^\circ\text{C})}, \text{ формула (8)}$$

В таблице 2 приведены значения поправочного температурного коэффициента для некоторых температур.

В идеальном случае поправочный температурный коэффициент определяется для каждого прибора индивидуально на фиксированном известном перепаде высоты (от 100 м и более), который можно преодолеть за короткое время (для построения замкнутого хода) при различных значениях температуры воздуха.

Для замкнутого хода, с известной высотой в начальной точке  $H_0$  и полученной невязкой  $\Delta\Phi'$  (в футах) можно рассчитать высоты остальных точек хода  $H_i$  (в метрах) по следующей формуле:

$$H_i = H_0 + 0,3048 \cdot K_t \left( \Phi'_i - \Phi'_0 + \Delta\Phi' \cdot \frac{\tau_i - \tau_0}{\tau_n - \tau_0} \right), \text{ формула (9)}$$

Где  $\Phi'_0$  – высота начальной точки хода по исходным данным прибора, футы.

Для разомкнутого хода от точки А до точки В с известными высотами  $H_A$  и  $H_B$  соответственно (в метрах), высоты промежуточных точек вычисляются также по формуле (9), с той лишь разницей, что невязка хода  $\Delta\Phi'_{AB}$  (в футах) определяется следующим образом:

$$\Delta\Phi'_{AB} = \frac{H_A - H_B}{0,3048 \cdot K_t} - (\Phi'_A - \Phi'_B), \text{ формула (10)}$$

Где  $\Phi'_A$  и  $\Phi'_B$  – высоты точек А и В соответственно по исходным данным прибора, футы.

Так же в практике измерений возможен вариант, когда формируется замкнутый ход, включающий твердую точку с высотой НТ, но не в качестве начальной/конечной, а как промежуточную. В этом случае сначала значения высот точек хода уравниваются в футах относительно начальной/конечной точки такого хода по формуле (7). Далее значения высот пересчитываются в метры относительно твердой точки по формуле:

$$H_i = H_T + 0,3048 \cdot K_t (\Phi_i - \Phi_T), \text{ формула (11)}$$

Где  $\Phi_T$  и  $\Phi_i$  – условные высоты в футах, полученные после уравнивания невязки хода для твердой и остальных точек хода соответственно.

В некоторых случаях удается спланировать маршрут съемочного хода таким образом, что его можно разбить на менее протяженные участки, соответствующие вышеперечисленным типам ходов (замкнутый с началом в твердой точке; замкнутый, включающий твердую точку; разомкнутый опертый на твердые точки), частично (или полностью) накладывающиеся друг на друга. В этом случае уместно проводить параллельные расчеты высот точек ходов (с уравниванием невязок) – как контроль точности и погрешностей. Результаты будут удовлетворительными, если разница в значении высоты одних и тех же точек хода, не превысит 1/3 высоты сечения  $h$ . В качестве искомой высоты точки хода уместно брать среднее значение.

Утвержденное ФСОР в 2022 г. и размещенное на её сайте «Типовое техническое задание на оказание услуг по изготов-

Таблица 2.

Температура, °С	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30
Поправочный температурный коэффициент $K_t$	0,86	0,88	0,90	0,91	0,93	0,95	0,97	0,98	1,00	1,02	1,03	1,05

лению специальной спортивной карты (схемы) для проведения соревнований по спортивному ориентированию» в пунктах №8 и №13 содержит требование: «... система высот должна не опираться на государственную систему высот». Для выполнения этого требования необходимо использовать условную систему высот, отсчитываемых от некоего условного нижнего уровня  $H_0(y)$ .

$$H'_i = H_i - H_0(y), \text{ формула (12)}$$

Где  $H'_i$  – значение высоты в условной системе высот.

В качестве уровня  $H_0(y)$  удобно использовать значение высоты уреза воды, наиболее нижележащего в пределах спортивной карты (района соревнований) водоема со стоячей водой (озера или водохранилища). При отсутствии подобных водоемов можно использовать любое произвольное значение ниже минимальной высоты в этом районе (чтобы не оперировать отрицательными значениями).

Поскольку многие составители спортивных карт привыкли использовать относительные высоты (номера горизонталей и дробные доли высоты сечения  $h$ ), то переход от абсолютных значений к условным относительным высотам выполняется следующим образом:

$$N_i(h)' = \frac{H'_i}{h} = \frac{H_i - H_0(y)}{h}, \text{ формула (13)}$$

Где  $N_i(h)'$  – относительная условная высота.

Пересчет в относительные условные высоты удобно производить при обработке результатов измерений по составлению съемочного обоснования, и вносить в съемочное обоснование следует уже относительные условные высоты.

Обобщим рекомендации по использованию барометрического альтиметра GPS-навигатора при создании планово-высотного обоснования спортивной карты:

Маршруты съемочных ходов проектируются еще до начала полевых работ на основании предварительно собранных ИКМ. Для обеспечения большей надежности результатов нивелирования рекомендуется производить привязку запроектированных ходов не менее чем к двум твердым точкам (с известной высотой). Если при использовании ВБС продолжительность замкнутого хода рекомендуется не более 4 часов, то без нее – не более 1,5-2 часов.

При планировании работ следует учитывать прогноз погоды. Экспериментальным путем доказано, что наиболее точные результаты нивелирования могут быть получены в пасмурную, туманную, безветренную погоду и в период изотермии. Чем более изменчива будет погода, тем короче ходы следует планировать (замкнутые или оперные). Дни, когда ожидается так называемая «барическая пила», для барометрического нивелирования наименее пригодны.

Из транспортной укладки прибор должен быть приведен в рабочее положение не менее чем за 10-30 минут до начала работы, чтобы он воспринял температуру окружающего воздуха.

В настройках альтиметра должна быть отключена опция автокалибровки. Калибровать альтиметр имеет смысл только в самом начале работы на одной из твердых точек до начала съемочного хода. Далее в течение всего

съемочного дня калибровку уже не делать, иначе будет потеряна величина невязки, необходимая для корректной обработки результатов.

Запись маршрутной точки лучше делать, когда показания альтиметра стабилизируются (спустя несколько секунд после прихода на точку). В ветреную погоду надо дожидаться паузы между порывами, чтобы их напор не искажал текущее давление.

При подготовке съемочного обоснования спортивной карты следует все ходы планировать и осуществлять (привязывать и уравнивать) как плано-высотные. С тем, чтобы все объекты, зафиксированные как маршрутные точки, имели информацию о своем высотном положении. Тогда появляется поле высотных отметок, позволяющее более корректно проводить горизонтали.

Если при «классической» технологии подготовки съемочного обоснования, с измерениями направлений компасом или буссолью, расстояний мерной лентой или шагами и превышений с помощью скломера, средняя скорость передвижения составителя по маршруту хода не превышает 1 км/ч, то использование спутникового навигатора с встроенным барометрическим альтиметром позволяет передвигаться почти со скоростью обычного пешехода (4-5 км/ч по дорогам и 3-4 км/ч по лесу). Таким образом, за тот же период времени можно успеть трижды повторить измерения для улучшения точности.

Как показывает практика, при соблюдении всех рекомендаций после грамотного уравнивания результатов измерений для барометрического нивелирования вполне достижим уровень точности в пределах 1 м, что удовлетворяет требованиям ISOM к точности высотного положения горизонталей и

отображаемых ими элементов рельефа. В ряде случаев этот метод нивелирования можно считать оптимальным.

#### Список литературы:

1. Алёшин В.М. Карта в спортивном ориентировании / В.М. Алёшин. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 152 с.
2. Алёшин В.М. Карта в спортивном ориентировании [2-е изд.] / В.М. Алёшин. – Воронеж: ВГУ, 2004. – 171 с.
3. Ганьшин В.Н. Простейшие измерения на местности [3-е изд. перераб. и доп.] / В.Н. Ганьшин – М., Недра, 1983. – 108 с.
4. Гизатулин М.К. Методические указания по составлению карты для спортивного ориентирования. Общие положения. Полевые работы / М.К. Гизатулин. – Уфа: УАИ, 1980. – 32 с.
5. Селиханович В.Г., Козлов В.П., Логинова Г.П. Практикум по геодезии: Учебное пособие / Под ред. В.Г. Селиханович. 2-е изд., стереотипное. Перепечатка с издания 1978 г. / В.Г. Селиханович, В.П. Козлов, Г.П. Логинова – М.: ООО ИД «Альянс», 2006. – 382 с.
6. Чугреев И.Г., Усова Н.В., Владимирова М.Р. Основы геодезии: учебно-методическое пособие. / И.Г. Чугреев, Н.В. Усова, М.Р. Владимирова – М.: МИИГАиК, 2017. – 146 с.
7. Ширинян А.А. Современная подготовка спортсмена-ориентировщика: учебно-методическое пособие. – 2-е изд., испр. / А.А. Ширинян, А.В. Иванов. – М.: Советский спорт, 2010. – 112 с.

## О СПОРТКАРТАХ И АВТОРСКОМ ПРАВЕ



Добрый день, редакция журнала "Азимут".

В недавнем вышедшем номере вашего журнала прочитал статью "О спорткартах и авторском праве", и у меня возникло несколько вопросов.

Сразу хочу сказать, что я не юрист и мои замечания могут быть наивными.

1). Геодезическая и картографическая деятельность по созданию топографических карт, согласно Федеральному закону (далее ФЗ) №431-ФЗ, подлежит обязательному лицензированию. Спортивные карты для

ориентирования "рисуют", именно "рисуют", как это принято говорить в сообществе, узкий круг товарищей, которых называют спортивными картографами. Вопрос, имеют ли эти люди лицензию на осуществление деятельности, согласно ФЗ №431-ФЗ? Наверное нет. У нас, в Нижнем Новгороде, не имеют точно.

2). Можно ли назвать результат "рисования" этих людей топографической картой, с точки зрения ФЗ №431-ФЗ? Наверное нет.

3). В каком документе сказано, что топографическая карта с пози-

ции ФЗ №431-ФЗ равно спортивная карта, "нарисованная" этими картографами? Такого документа нет.

4). Закрадывается сомнение, а может быть мы говорим о разных вещах. Неувязочка у товарища Насоновой К.В. Как же так, топографические карты в стратегической для страны области геодезии и картографии "рисуют" какие-то подозрительные граждане, не имеющие лицензии на осуществление такой деятельности. Как Вы считаете?

Давайте заглянем в начало статьи и посмотрим на объекты авторского права.

Пункт 1. Объектами авторского права являются произведения науки, литературы и искусства, независимо от достоинств (это просто супер) и назначения.

Вот и получается, вышел я в тихую солнечную погоду в чистый сосновый бор, сел на бугорок, взял в руки карандаш и бумагу и нарисовал