



Гадкий утенок

Детско-юношеский
туристский клуб

КРАЕВЕДЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Глазомерные измерения в условиях горного похода 1 к.с.

*Приложение к отчету о горном походе
первой категории сложности
по Северному Тянь-Шаню
(хребты Заилийский Алатау и Кунгей-Алатау),
совершенном с 25 июля по 21 августа 2007 г.*

Маршрутная книжка № 177-04/3-108
Руководитель группы: *Родина Оксана Викторовна*

Выполнили:

*Мария Трусова,
Елизавета Поликарпова,
Евгений Хромов*

Москва 2007 г.

Оглавление

1.	Вступление. Цели и задачи работы.....	3
2.	Описание методики работы.....	4
3.	Содержание проделанной работы.....	5
3.1.	Итоги предподходной подготовки.....	5
3.2.	Измерения на маршруте.....	7
3.3.	Обработка и анализ полученных данных.....	10
4.	Познавательное значение выполненной работы.....	12
5.	Выводы и рекомендации.....	13
6.	Список литературы.....	14
7.	Иллюстративный материал.....	15

1. Вступление. Цели и задачи работы

Способность человека оценивать на глаз расстояния до окружающих его предметов и размеры предметов называется глазомером. ГЛАЗОМЕРНО – основной способ и самый простой при определении расстояний, доступный для каждого. Этот способ не дает высокой точности в определении расстояний, но при определенной тренировке можно добиться погрешности в несколько процентов. Чтобы развить свой глазомер, нужно постоянно упражняться в определении расстояний на местности. Кроме расстояний, на глаз можно измерять высоты предметов, их размеры, углы между ними. Житель равнины неплохо оценивает расстояние на ровном месте, но делает грубые ошибки в горах и на море. Горожанин часто теряется, когда ему надо определить расстояние в естественных природных условиях.

Для развития глазомера надо в различных условиях местности, в разную погоду упражнять свой глаз в определении расстояний, сравнивая результаты с показателями расстояний, измеренных каким-либо точным прибором или по карте. В развитии глазомера огромную роль играют туризм, альпинизм, охота, различные спортивные игры – футбол, хоккей, теннис, баскетбол, волейбол и др. виды спорта. Умение определить расстояние до какого-либо предмета необходимо как для возможности правильно оценивать удаленность и размеры предметов, так и для правильного ориентирования. В этом случае необходимо овладеть навыками быстрого и наиболее точного выбора главного ориентира (объекта местности, выделяющегося на окружающем фоне), определения простейшими способами расстояний и размеров наблюдаемых предметов, используемых для ориентирования.

Как уже сказано выше, человек, попадая в новые для него природные условия, не настолько точно может определять расстояния, как в привычной среде, поэтому освоение и применение методов глазомерных измерений является актуальным в горном походе 1 к.с.

Думаю, мы убедили Вас в необходимости и значимости нашей работы, приведем теперь конкретные цели и задачи, которые ставились перед её началом.

Целью нашей работы стало освоение участниками горного похода 1 к.с. различных методов глазомерных измерений и развитие их глазомера. В связи с этим ставились следующие задачи:

- 1) Ознакомиться с методами глазомерных измерений, подобрав соответствующую литературу. Выбрать методы, подходящие для использования в данном походе.
- 2) Провести инструктаж участников похода по применению выбранных методов.
- 3) Подготовить необходимые таблицы для заполнения на маршруте.
- 4) Произвести на маршруте необходимые измерения с занесением в таблицы и фотосъемку.
- 5) На основании проведенных измерений построить необходимые графики. Проанализировать полученные данные, дать рекомендации по их использованию.

2. Описание методики работы

Работа состояла из трех этапов: 1. предпоходной подготовки; 2. измерений и работы на маршруте; 3. анализа полученных данных и их оформление в готовый «продукт». Таким образом, методику работы можно представить следующими тремя блоками:

До похода:

- 1) Анализ литературы по методам глазомерных измерений.
- 2) Выбор подходящих методов для последующего их освоения в походе.
- 3) Разработка таблиц для заполнения на маршруте, подготовка необходимого оборудования.
- 4) Инструктаж (теоретическая подготовка) участников похода по выбранным методам глазомерных измерений.

В походе:

- 1) Регулярные глазомерные измерения и определение тех же параметров на глаз с целью тренировки глазомера участников похода.
- 2) Заполнение краеведом таблиц по мере выполнения измерений.
- 3) Необходимая фотосъемка по ходу проведения измерений.

После похода:

- 1) Анализ проведенных на маршруте измерений.
- 2) Построение необходимых графиков и схем, оформление проделанной работы.
- 3) Подведение итогов проделанной работы, обсуждение результатов и составление рекомендаций.

Оборудование, необходимое для проведения измерений:

- 1) компас или транспортир (мы пользовались компасом)
- 2) линейка
- 3) сантиметр или рулетка для измерения расстояний

3. Содержание проделанной работы

Суть тренировки глазомера состоит в том, что величина, определенная человеком на глаз, сопоставляется с величиной, полученной им же при помощи различных методов измерения, а также с результатами других людей, измеряющих те же параметры.

3.1. Итоги предпоходной подготовки

При подготовке к походу был проанализирован ряд литературных источников (см. «Список использованной литературы») с целью выбора подходящих методов глазомерных измерений. В итоге мы остановились на трех измеряемых параметрах: расстояние, высота и крутизна склона, поскольку определение этих величин наиболее востребовано в горном походе. Ниже приводится описание возможных методов определения указанных величин и обоснование выбора в пользу тех или иных из них.

Способы измерения расстояний до предметов

Наиболее простой способ определения расстояния на глаз – **сравнение определяемого расстояния с известным или запечатленным в памяти**. Точность глазомерного способа зависит от опытности исполнителя, условий наблюдения и величины определяемого расстояния. При определении расстояний до 1 км ошибка колеблется в пределах $\pm 10-20\%$, при больших расстояниях ошибки бывают так велики, что практически глазомерное определение их нецелесообразно.

На точность глазомерного определения влияют такие факторы как освещенность, характер местности, контраст рассматриваемых объектов с окружающим фоном и их размеры.

В зависимости от условий наблюдения:

- предметы яркой окраски (белой, желтой, красной) кажутся ближе темных (черных, коричневых, синих);
- ярко освещенные и хорошо видимые предметы кажутся ближе затемненных (в тени, в пыли, в тумане) и сливающихся по цвету с фоном; в пасмурные дни предметы кажутся дальше;
- чем меньше предметов на определяемом участке (при наблюдении через водное пространство, в степи), тем расстояния кажутся меньше;
- складки местности, пересекающие измеряемую линию, скрадывают видимое расстояние;
- при наблюдении лежа предметы кажутся ближе, чем при наблюдении стоя.

Также существует несколько методов, основанных на простых соображениях из геометрии. Многие из них построены на соотношении различных измерений одного и того же предмета (высота, расстояние, угол видения), что не очень удобно, так как для нахождения одной из величин эти методы требуют знания остальных, которые далеко не всегда известны.

1. Определение расстояний по угловым размерам предметов является одним из основных способов определения расстояний и имеет довольно высокую точность. Для определения расстояния

по угловой величине необходимо знать линейные размеры предмета, определить угол под которым он виден и затем по формуле определить расстояние до данного предмета:

$$D = (1000 * V) / U$$

В этой формуле: D – дальность, V – высота, U – угол в «тысячных» под которым виден предмет; 1000 – постоянный коэффициент.

2. Если известны высота или размер объекта Π , величина подручного предмета H и расстояние до него L , то можно определить расстояние D до объекта по формуле $D/\Pi = L/H$, откуда $D = L * (\Pi/H)$.

В качестве постоянного расстояния от глаза наблюдателя до предмета H для удобства принимают длину вытянутой руки L , равную примерно 60 см.

Тогда величина предмета H при постоянной величине отношения $L/H = 100$ должна быть равна $60/100 = 0,6$ м, т.е. примерно ширине простого карандаша. Если карандаш покрывает объект с высотой, в 2 раза большей среднего роста человека, то расстояние равно примерно $2 * 1,75 * 100 = 350$ м. Если нет предмета, в 100 раз меньшего длины вытянутой руки, можно воспользоваться случайными предметами, находящимися в другом соотношении с длиной вытянутой руки.

3. Стоя на берегу реки, можно измерить ее ширину травинкой. Для этого выбираем на противоположном берегу, в непосредственной близости от него, два заметных предмета и, стоя по другую сторону реки с вытянутыми руками, в которых зажата травинка, закрываем промежуток между выбранными предметами. Один глаз должен быть закрыт.

После этого, сложив травинку пополам, отходим от берега реки до тех пор, пока расстояние между выбранными предметами не закроется сложенной травинкой. Затем измеряем промежуток между двумя точками своего стояния. Расстояние между ними будет равно ширине реки (рис. 1).

4. Ширину реки можно измерить и шагами. Для этого выбираем на противоположном берегу какой-нибудь заметный предмет, например лодку. Становимся против нее и под прямым углом к этому направлению, вдоль берега, отсчитываем определенное число шагов, например 50; ставим палку, затем в том же направлении снова отсчитываем уже половинное число шагов (в нашем примере 25) и от этого места идем под прямым углом от берега до тех пор, пока не окажемся на одной прямой с палкой и лодкой. Удвоенное количество шагов от берега до нашей остановки в створе, т. е. $30 * 2 = 60$ шагов, и есть ширина реки (рис. 2).

Если после установки палки, как и до ее установки, мы отсчитали 50 шагов, то расстояние от берега до створа равно ширине реки.

Для глазомерного измерения расстояний нами был выбран метод 3 (с использованием линейки вместо травинки), как наиболее простой, удобный и не требующий знания каких-либо параметров измеряемого объекта.

Способы измерения высоты предметов

Для определения высоты предметов также существует несколько методов, которые основаны на подобии треугольников.

1. Для определения высоты ставим отвесно палку в тени дерева недалеко от ее верхушки и измеряем длину части палки, покрытой тенью. Тогда, разделив длину покрытой тенью части палки на расстояние от нее до верхушки тени дерева и помножив это число на длину тени от дерева, получим высоту дерева или любого другого предмета.

2. При определении высоты по теням отношение измеряемой высоты предмета к его тени равно отношению высоты любого другого предмета (например, палки) к его тени. Из равенства этих отношений высчитывается искомая высота (рис.3).

3. Необходимо лечь на землю ногами к предмету, высоту которого надо измерить, на таком расстоянии от него, чтобы верхний конец палки, поставленной у ног, совпадал с верхушкой предмета (например, дерева). Тогда отношение высоты палки к росту наблюдателя будет равно отношению искомой высоты к сумме роста человека и расстояния от палки до предмета (рис. 4а, б).

Нами был выбран третий способ. Он технически не очень простой, но зато интересный в исполнении.

Измерение крутизны склона

Крутизну склона можно измерять транспортиром и компасом. Эти методы несложны, и компас в походных условиях всегда является подручным элементом снаряжения. Суть метода состоит в том, что компас кладем на ребро параллельно склону. Далее поворотом лимба совмещаем восток с пузырьком воздуха (если он есть; если нет, то восток совмещается с направлением вверх на линии отвеса, которое и указывает пузырик), мысленно проводим линию, разделяющую компас вдоль пополам (линия тоже проходит параллельно склону). Эта линия и указывает крутизну склона в градусах на шкале компаса (рис.5). Для более точного измерения в качестве линии удобно использовать альпеншток.

3.2. Измерения на маршруте

В течение похода мы проводили измерения преимущественно расстояний и крутизны склонов. Измерение высоты проводилось только два раза вследствие отсутствия удобных объектов для измерения: деревьев на Северном Тянь-Шане практически нет, постройки и прочие монументальные объекты встречаются редко, а измерять приведенными выше методами высоты вершин, к сожалению, невозможно.

Для проведения измерений из участников группы было выбрано 6 добровольцев. Каждый участник вначале определял предлагаемую величину на глаз, а затем измерял ее с помощью определенного метода. Полученные данные заносились в таблицы, приведенные ниже. Среднее из замеров всеми участниками одной и той же величины принималось как точное ее значение, определенное данным методом.

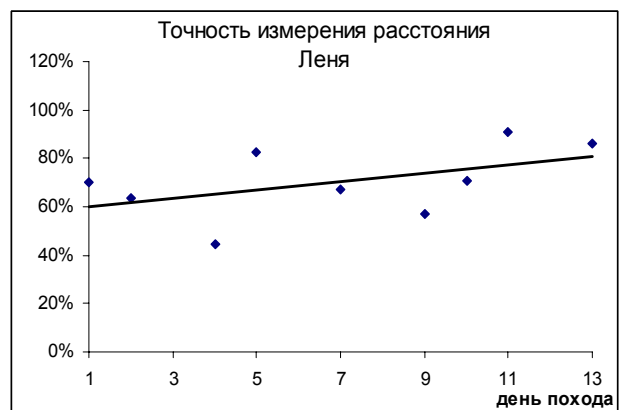
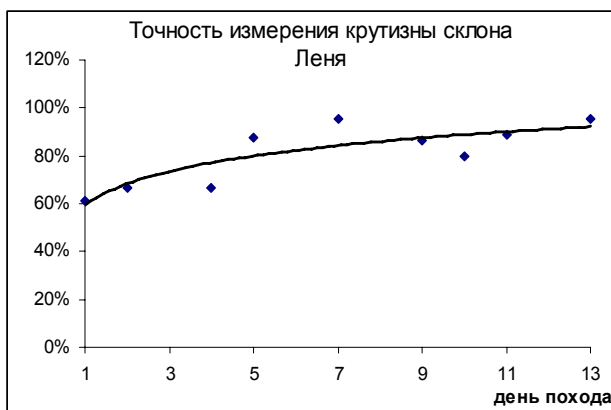
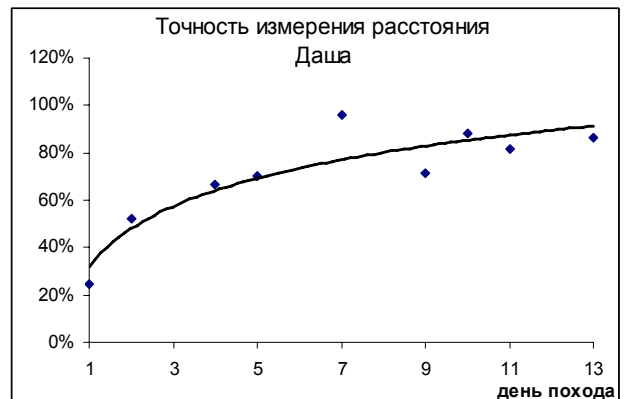
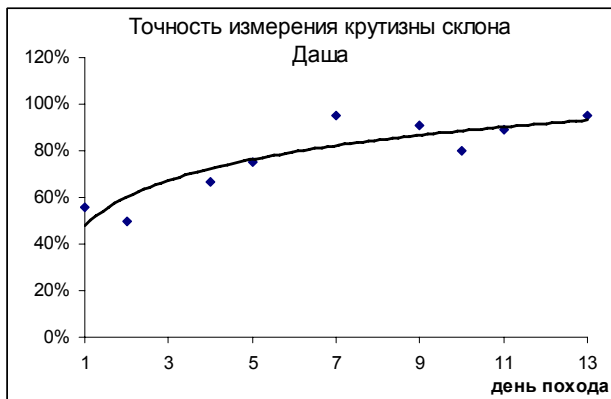
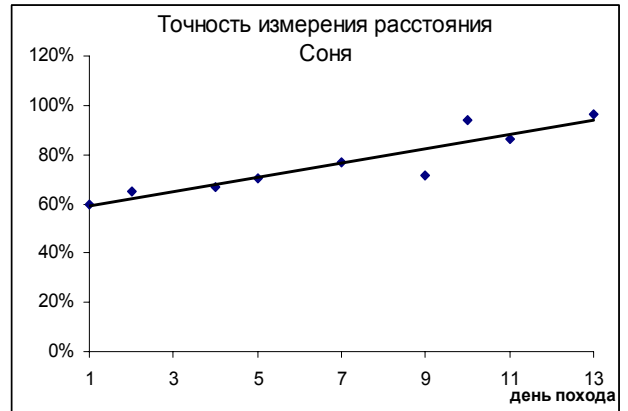
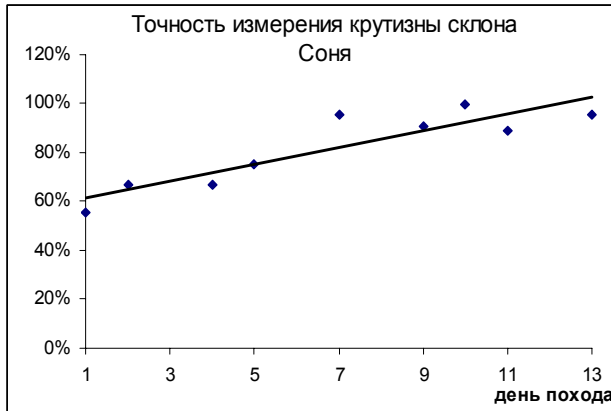
Участники	Крутизна склона, °		Расстояние до предмета, м		Высота предмета, м	
	На глаз	Замер	На глаз	Замер	На глаз	Замер
31 июля						
<i>Соня</i>	10	20	8	6,3	15	18,5
<i>Даша</i>	10	15	10	5,1	20	19
<i>Леня</i>	25	15	4	5,7	12	19
<i>Женя</i>	30	20	3	6,5	16	18,2
<i>Лиза</i>	10	20	8	5,8	10	17,6
<i>Маша</i>	25	20	5	4,9	15	18,5
	<i>среднее:</i>	18	<i>среднее:</i>	5,7	<i>среднее:</i>	18,5
1 августа						
<i>Соня</i>	20	30	10	15,5		
<i>Даша</i>	15	30	8	14,7		
<i>Леня</i>	20	30	21	15,8		
<i>Женя</i>	15	30	20	15,4		
<i>Лиза</i>	15	30	10	15,0		
<i>Маша</i>	15	30	12	15,8		
	<i>среднее:</i>	30	<i>среднее:</i>	15,4		
3 августа						
<i>Соня</i>	15	25	25	19,2		
<i>Даша</i>	30	25	25	18,5		
<i>Леня</i>	15	20	29	18,4		
<i>Женя</i>	30	25	25	19,0		
<i>Лиза</i>	15	20	16	18,0		
<i>Маша</i>	30	20	22	19,0		
	<i>среднее:</i>	22,5	<i>среднее:</i>	18,7		
4 августа						
<i>Соня</i>	30	40	15	21,5		
<i>Даша</i>	50	40	15	22,0		
<i>Леня</i>	35	40	25	21,8		
<i>Женя</i>	25	40	30	19,8		
<i>Лиза</i>	45	40	18	20,9		
<i>Маша</i>	30	40	25	21,5		
	<i>среднее:</i>	40	<i>среднее:</i>	21,3		
6 августа						
<i>Соня</i>	20	25	4	5,3		
<i>Даша</i>	20	20	5	5,5		
<i>Леня</i>	20	20	3,5	5,2		
<i>Женя</i>	15	20	4,5	4,7		
<i>Лиза</i>	20	20	4	5,0		
<i>Маша</i>	20	20	5	5,2		
	<i>среднее:</i>	21	<i>среднее:</i>	5,2		
8 августа						
<i>Соня</i>	20	20	25	35,0		
<i>Даша</i>	20	20	45	37,5		
<i>Леня</i>	25	25	50	34,5		
<i>Женя</i>	20	20	30	34,0		
<i>Лиза</i>	20	25	27	34,0		
<i>Маша</i>	20	20	30	35,0		
	<i>среднее:</i>	22	<i>среднее:</i>	35,0		

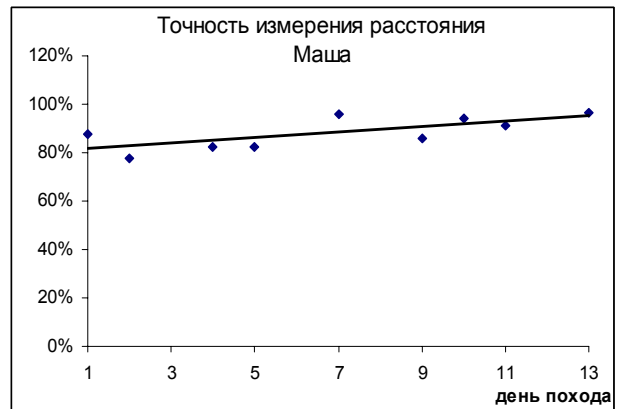
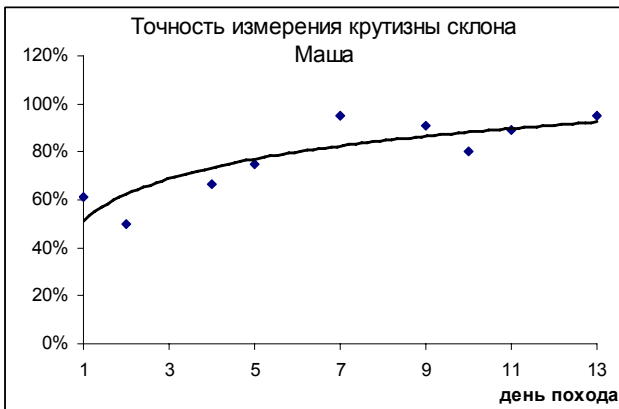
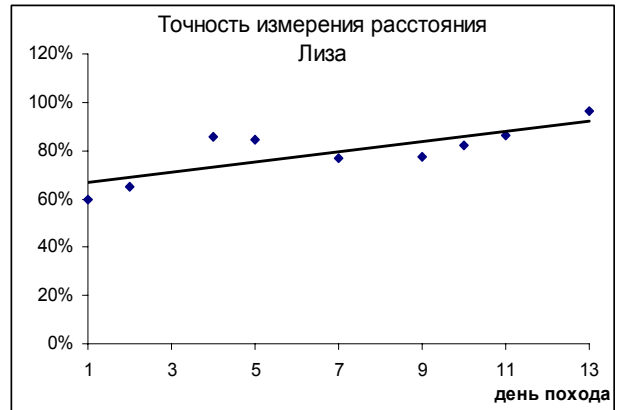
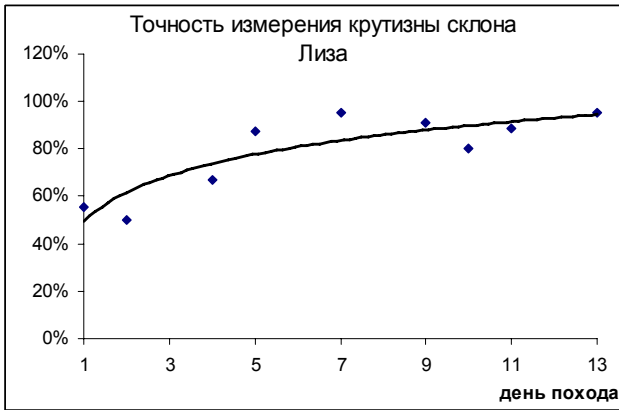
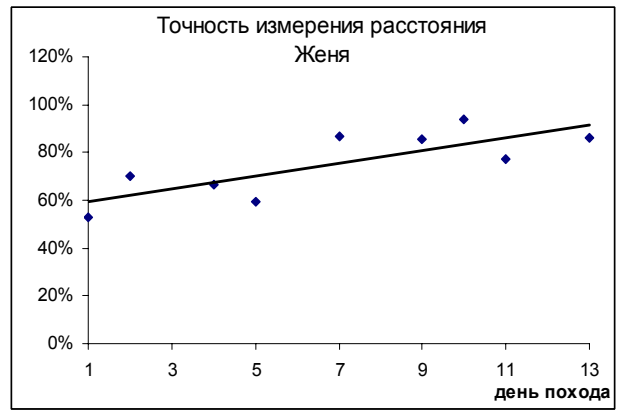
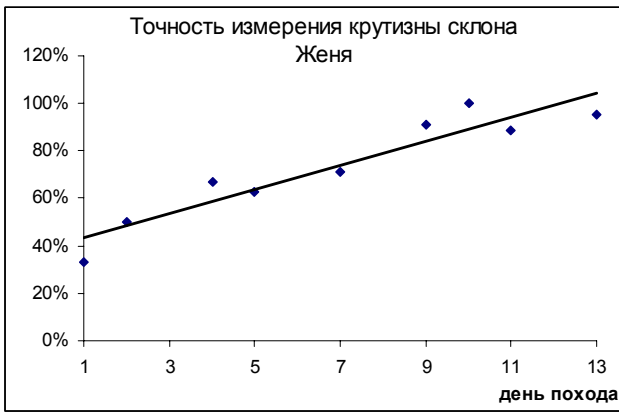
9 августа						
<i>Соня</i>	25	25	8	8,2		
<i>Даша</i>	20	25	7,5	8,0		
<i>Леня</i>	20	25	6	8,5		
<i>Женя</i>	25	25	9	9,5		
<i>Лиза</i>	20	25	7	8,5		
<i>Маша</i>	20	25	8	8,0		
	<i>среднее:</i>	25	<i>среднее:</i>	8,5		
10 августа						
<i>Соня</i>	20	20	25	22,8		
<i>Даша</i>	25	25	18	21,5		
<i>Леня</i>	20	25	20	23,0		
<i>Женя</i>	25	25	17	20,5		
<i>Лиза</i>	20	20	25	22,4		
<i>Маша</i>	20	20	20	21,7		
	<i>среднее:</i>	22,5	<i>среднее:</i>	22,0		
12 августа						
<i>Соня</i>	20	20	3	3	6	11,3
<i>Даша</i>	20	20	2,5	2,8	12	11,5
<i>Леня</i>	20	20	2,5	2,8	12	11,8
<i>Женя</i>	20	25	2,5	2,8	8	11,0
<i>Лиза</i>	20	20	3	3	10	12,0
<i>Маша</i>	20	20	2,5	3	11	10,5
	<i>среднее:</i>	21	<i>среднее:</i>	2,9	<i>среднее:</i>	11,4

3.3. Обработка и анализ полученных данных

По итогам проведенных измерений для каждого участника был построен график (см. ниже) точности измерений на глаз, позволяющий следить за развитием глазомера. Из приведенных рисунков видно, что определенный прогресс наблюдается у всех участников, а у некоторых он вполне значительный.

Графики изменения точности измерений на глаз





4. Познавательное значение выполненной работы

1) Данная работа имела большое образовательное и познавательное значение для участников группы. Во-первых, ребята получили навык работы с литературой, а также с информационно-поисковой системой Internet, что, несомненно, пригодится им в дальнейшем. Во-вторых, участниками также был отработан навык анализа полученных данных, выделения из большого количества информации наиболее значимой её части.

2) Практическое значение проделанной работы заключается в приобретении навыков глазомерных измерений, в развитии глазомера ребят. Приведенные данные действительно говорят о том, что даже столь непродолжительное упражнение своего глазомера дает ощутимый прогресс, в том числе и в новых для человека климатических и географических условиях. Приобретенный ребятами навык анализа и обработки полученных данных также немаловажен.

3) Ребята освоили целый ряд методов глазомерных измерений, а некоторые из них реально опробовали на практике. Интересным было бы продолжение данной работы в условиях похода более высокой категории сложности, где объекты измерения отличаются большим разнообразием. Это могло бы позволить выявить, например, влияние условий наблюдения на точность измерений, сопоставить точность измерений, полученных разными методами для выявления наиболее подходящего и т.п.

4) Выполнение задания на маршруте позволило акцентировать внимание ребят на окружающем мире, на интересных природных объектах, повысить наблюдательность и заинтересованность в происходящем вокруг, сделать маршрут более интересным, а знакомство с районом более разносторонним.

5. Выводы и рекомендации

1) Проведенное исследование является началом интересной краеведческой работы, которая может быть продолжена как в том же районе, так и в любом другом районе с целью дальнейшего развития глазомера, освоения новых методов глазомерных измерений и сравнения их между собой, выявления зависимостей точности измерений от условий наблюдения и т.п. Методика работы доступна школьникам, возможны элементы творчества, особенно на стадии выбора объектов измерения и методов, оформления результатов.

2) Практика показала, что глазомер действительно можно развить путем простых регулярных упражнений. При этом глаз способен «настраиваться» даже попадая в непривычные климатические и природные условия, примером которых является высокогорный район Северный Тянь-Шань для рядового московского школьника.

3) Выполнение краеведческого задания позволило участникам похода применить полученные навыки при составлении технического описания маршрута.

4) Из проблем следует отметить то, что не все интересные для туриста параметры можно легко измерить различными глазомерными методами и сравнить с точными величинами. Прежде всего, проблемы возникают с масштабными и очень протяженными объектами. Так, например, нельзя определить высоту какой-нибудь вершины или размеры оз. Джассык-Кель (не говоря уже про оз. Иссык-Куль). Это связано с определенными ограничениями отдельных методов, чаще всего с пространственными, т. к. большинство построений основано на подобии треугольников, что требует отложения на местности отрезков, соизмеримых с искомыми величинами, а это, к сожалению, далеко не всегда реально.

В заключение хотелось бы отметить, что несмотря на все плюсы и минусы выбранной тематики, работа вызвала большой интерес у участников похода, а полученное ими удовольствие от процесса в сочетании с приобретенными навыками – это самый главный результат.

6. Список использованной литературы

1. А.Е.Менчуков «В мире ориентиров», М.: «Недра»,1986г.
2. К.И.Вахлис «Спутник туриста», Киев: «Здоров'я», 1983г.
3. Ю.Н.Виноградов, Т.В.Митрухова «Воскресные путешествия пешком», Л.: «Лениздат», 1988г.
4. Материалы сайтов Internet.

7. Иллюстративный материал

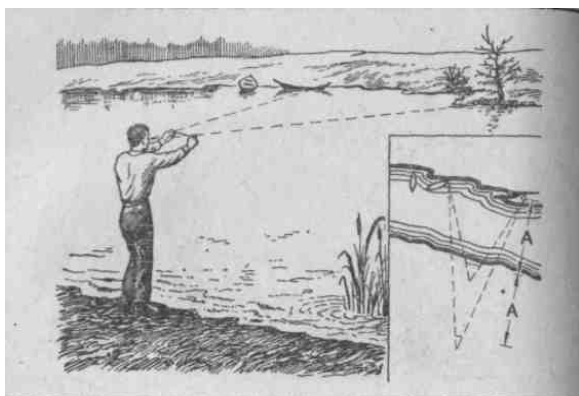


Рис. 1. Определение ширины реки при помощи травинки

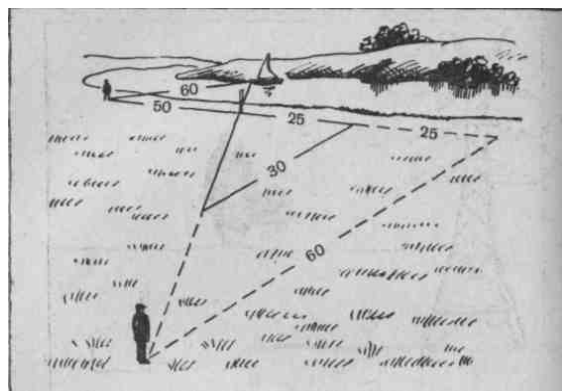


Рис. 2. Определение ширины реки шагами

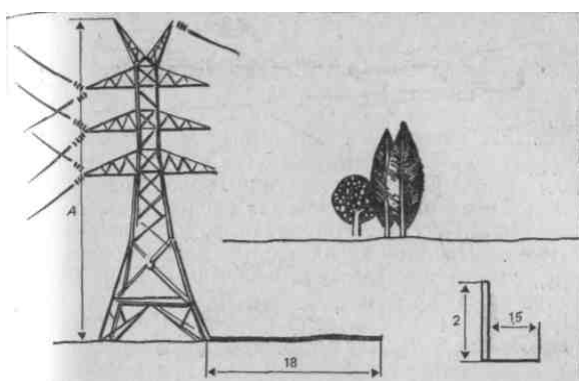


Рис. 3. Определение высоты предмета по теням

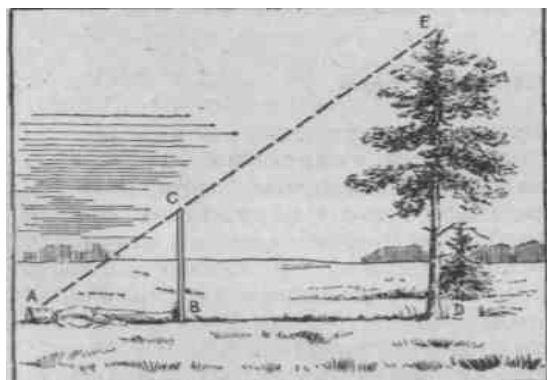


Рис. 4а, б. Определение высоты предмета по своему росту



Рис. 5. Определение крутизны склона при помощи компаса