

486a
КОМИТЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН
ПРИ СОВЕТЕ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ ЗСФСР

СЕВАНСКОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО

МАТЕРИАЛЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН И ЕГО БАССЕЙНА

Под редакцией профессора В. Г. ГЛАУШКОВА
и Завед. Севанским Бюро В. К. ДАВЫДОВА

ЧАСТЬ III, ВЫПУСК 3

Н. Г. НИКОЛАЕВ и Г. И. ОРЛОВ

СНЕГОВОЙ ПОКРОВ В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА СЕВАН

ЭРИВАНЬ

1932

КОМИТЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН
ПРИ СОВЕТЕ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ ЗСФСР
СЕВАНСКОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО

551.48
M-34

1) МАТЕРИАЛЫ

ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН И ЕГО БАССЕЙНА

Под редакцией профессора В. Г. ГЛУШКОВА
и Завед. Севанским Бюро В. К. ДАВЫДОВА

ЧАСТЬ III. ВЫПУСК 3

2/ Н. Г. НИКОЛАЕВ и Г. И. ОРЛОВ.

СНЕГОВОЙ ПОКРОВ В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА СЕВАН

ЭРИВАНЬ
1932

ԱՖԵՍՀ ԺՈՂԿՈՄԽՈՐՀԻՆ ԿԻՑ
ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՅԵՎ ՌԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԿՈՄԻՏԵ
ՍԵՎԱՆԱ. ՀԻԴՐՈՄԵՏԵՈՐՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԲՅՈՒՐՈ

ՆՅՈՒԹԵՐ

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՅԵՎ ՆՐԱ ԱՎԱԶԱՆԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ

Խմբագրություն Պրոֆ. Վ. Գ. ԳԼՈՒՇԿՈՎԻ
յիվ Սեվանա Բյուրոյի վարիչ Վ. Կ. ԴԱՎԻԴՅԱՆԻ

Մ. III, հրաձ. 3

Ն. Գ. ՆԻԿՈԼԱՅԵՎ, ՅԵՎ Գ. Ի. ՈՐԼՈՎ.—ՁՅՈՒՆԻ ՍԱՎԱՆԸ ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԱՎԱԶԱՆՈՒՄ

ՅԵՐԵՎԱՆ—1932.

THE COMMITTEE FOR THE INVESTIGATION OF LAKE SEVAN
at the Council of People Commissaries of the Transcaucasian S. F. S. R.

THE SEVAN HYDRO-METEOROLOGICAL BUREAU

MATERIALS

ON THE INVESTIGATION ON LAKE SEVAN AND ITS BASIN

Edited by Professor V. G. Glushkov
and the Chief of the Sevan Bureau V. K. Davydov.

P. III, 3

THE SNOW COVER IN THE BASIN OF THE LAKE SEVAN
BY N. G. NICOLAIEV AND G. I. ORLOV

Erivan — 1932.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
От редакции	V—VI
Стандионные наблюдения над снеговым покровом—Н. Г. Николаев	1—21
Снегомерные с'емки 1929 и 1930 г. г.—Н. Г. Николаев и Г. И. Орлов	22—47
Метели в бассейне озера Севан—Н. Г. Николаев	48—58
Резюме на армянском языке	59—62
Резюме на английском языке	63—66

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

	Եջ
Խմբագրութեան կողմից	V—VI
Ձյունի սալանի դիտումները կայաններում.—Ն. Գ. Նիկոլայի	1—21
Ձյունաչափական աշխատանքներ 1929 և 1930 թ. թ.—Ն. Գ. Նիկոլայի և Գ. Ի. Որլով	22—47
Բուքեր Սևանա լճի ավազանում.—Ն. Գ. Նիկոլայի	48—58
Ամփոփում հայերեն	59—62
Ամփոփում անգլիերեն	63—66

CONTENTS

	Page
Editorial	V—VI
Observations on the snow cover made by permanent meteorological stations— N. G. Nikolaiev	1—21
Snowgauge survey 1929 and 1930.— N. G. Nikolaiev and G. I. Orlov	22—47
Snowstorms in the basin of the Lake Sevan.— N. G. Nikolaiev	48—58
Summary in armenien	59—62
Summary in english	63—66

ОТ РЕДАКЦИИ

В программе работ по изучению гидрологического и климатического режима Севанского бассейна одним из основных вопросов является исследование атмосферных осадков. Сеть метеорологических станций, расположенных преимущественно в нижней части бассейна, не дает возможности непосредственного учета осадков в верхних ненаселенных зонах, которые в водном питании озера играют главную роль. Особенно трудной представляется задача исследования зимних запасов влаги, имеющих как раз решающее значение в величине весеннего паводка.

Поэтому Севанское Гидрометеорологическое Бюро не могло пройти мимо изучения снегового покрова в бассейне озера. Помимо систематических наблюдений на всех станциях Севанского бассейна, оно организовало в конце зимы 1929 и 1930 г. г. снегомерные съемки на площади всего бассейна (около 4000 кв. км), местами даже выходя за его пределы.

Трудности таких съемок станут понятны, если учесть суровость зимы и условия снегопохода в сильно пересеченной горной местности, на высоте от 2000 до 3500 м н. ур. м. Результаты этих работ, являющихся в таком масштабе первым опытом не только для Закавказья, представляют наибольшую ценность в помещаемых ниже очерках.

Помимо этой основной цели наблюдений над снеговым покровом попутно имелось в виду сравнение запасов воды в виде снега с показаниями нормальных дождемеров. Вопрос о точности наблюдений по дождемеру в зимнее время является сейчас „узким местом“ в методологии метеорологических наблюдений. Полагаем, что приводимый как здесь, так и в специальном очерке об осадках материал может также оказаться полезным.

В помещаемых очерках есть ряд положений и особенно приемов обработки и объяснений фактических данных, которые редакцией не разделяются.

Не имея возможности по техническим условиям согласовать с авторами полностью окончательный текст работ, Редакция внесла в него небольшие изменения, главным образом сокращения, "не нарушающие целостности работ. При этом ею были также учтены некоторые из замечаний Экспертной Комиссии ГМК СССР.

Май 1932 г.

В. К. ДАВЫДОВ.

Станционные наблюдения над снеговым покровом.

Пункты и число лет наблюдений Длительные наблюдения над снеговым покровом в бассейне Севана производились лишь в двух пунктах: в Ново-Баязете и Еленовке.

В Ново-Баязете наблюдения использованы за период 1891/2-1903/4, 1905/6, 1908/9, 1910/11-1911/12, 1926/27-1929/30, в Еленовке—за зимы 1895/96-1898/99, 1900/01-1907/8, 1926/27-1929/30.

Наблюдений за период с 1908/9 по 1925/26 г. в нашем распоряжении не имелось.

С зимы 1926/27 г. наблюдения над снеговым покровом ведутся уже на всех метеорологических станциях в бассейне Севана, при чем число станций достигает 16 единиц. К сожалению, подавляющее большинство станций в бассейне расположено в прибрежной зоне и только две—на склонах горных хребтов, ограничивающих бассейн. Такое неравномерное распределение станций по бассейну объясняется тем, что и селения расположены преимущественно в прибрежной полосе.

Весь бассейн Севана мы подразделяем на 7 зон, отличающихся одна от другой по высоте на 200 метров.

1 зона—высота от 1900 до 2100 метров
2 " " " 2100 " 2300 "
3 " " " 2300 " 2500 "
4 " " " 2500 " 2700 "
5 " " " 2700 " 2900 "
6 " " " 2900 " 3100 "
7 " " более 3100 метров.

Ниже, в таблице первой приведены некоторые сведения о станциях с указанием зоны, в какой они расположены.

Кроме станций в бассейне Севана, в работе использован материал двух станций вне бассейна. Одна из них—Нижние Ахты—расположена на северо-западном склоне Ахманганского хребта, ограничивающего бассейн с запада, другая—в Красном селе, на внешнем склоне Шахдагского хребта, ограничивающего бассейн Севана с с.-в. стороны.

Таблица 1

№ № по порядку	Названия станций	Зона	Высота над ур. моря в метрах	Высота над ур. озера в метрах	Расстояние от озера	Годы наблюдений
	Станции в бассейне озера					
1	Еленовка	1	1924	8	0,2 км.	1895/96—1898/99 1900/01—1907/08 1926/27—1929/30
2	О-в Севан	1	1918	1	0 »	1926/27—1929/30
3	Семеновка	2	2090	172	7 »	1926/27—1929/30
4	Чубухлы	1	1960	44	1 »	1927/28—1929/30
5	Тохлуджа	1	2010	94	3 »	1926/27—1929/30
6	Шорджа	1	1918	2	0 »	1926/27—1929/30
7	Глаголь	1	1918	2	0 »	1927/28—1929/30
8	Норадуз	1	1920	4	0 »	1928/29—1929/30
9	Нор-Баязет	1	1960	44	5 »	1891/92—1903/04 1905/06—1908/09 1910/11—1911/12 1924/25—1929/30
10	Яных	3	2325	409	18 »	1927/28—1929/30
11	Мартуни	1	1928	12	1 »	1926/27—1929/30
12	Гезельдара	1	2000	84	3 »	1928/29—1929/30
13	Загалу	1	1936	20	0 »	1926/27—1929/30
14	Басаргечар	1	1930	14	7 »	1927/28—1929/30
15	Зод	1	1990	74	18 »	1926/27—1929/30
16	Сатанахач	1	2005	89	2 »	1926/27—1929/30
	Станции вне бассейна					
17	Ниж. Ахты	—	1780	—136	18 »	1927/28—1929/30
18	Красное Село . . .	—	1865	—51	12 »	1927/28—1929/30

В таблице 2 приведены средние величины продолжительности снегового покрова по стационарным наблюдениям.

Продолжительность периода с момента установления по момент исчезновения снегового покрова обычно не соответствует действительному числу дней с покровом в виду усиленного таяния в дни оттепелей; поэтому в таблице показана устойчивость снегового покрова, как отношение между этими двумя величинами.

Так как наличие снегового покрова недостаточно характеризует время года в смысле отнесения его к тому или к иному сезону (зиме, осени или весне), то мы одновременно высчитали продолжительность зимнего периода по температуре воздуха, причем зимними днями счи-

Продолжительность снегового покрова

Табл. 2

№ по порядку	Названия станций	Установле- ние снего- вого покро- ва		Исчезнове- ние снего- вого покро- ва		Продолжитель- ность снегового покрова в декадах	Среднее число дней со снеговым покровом	Устойчивость снегового покро- ва в ‰	Отношение числа дней со сн. пок- ровом к числу дней с морозами в ‰
		месяц	дека- да	месяц	дека- да				
1	Еленовка	XI	3	IV	1	14	114	81	96
2	Чубухлы	XI	3	IV	1	14	143	100	—
3	О-в Севан	XII	1	III	2	11	100	91	91
4	Норадуз	XII	1	III	3	12	84	70	84
5	Мартуни	XII	2	III	2	10	53	53	50
6	Н. Гезельдара	XII	1	III	3	12	94	78	—
7	Загалу	XI	3	III	3	13	65	50	65
8	Сатанахач	XI	3	IV	1	14	114	81	—
9	Шорджа	XII	1	III	3	12	43	36	72
10	Тохлуджа	XI	3	IV	1	14	141	100	—
11	Н.-Баязет	XII	3	IV	2	12	67	56	57
12	Басаргечар	XI	3	IV	1	14	122	87	104
13	Зод	XI	3	IV	1	14	131	94	—
14	Яных	XI	2	IV	3	17	151	89	113
15	Семеновка	XI	3	IV	3	16	145	91	107
16	Красное Село	XI	3	IV	2	15	53	35	—
17	Н.-Ахты	XI	3	IV	1	14	124	89	—

тали только те, средняя суточная температура которых ниже или равна 0°. В последней графе и дано отношение действительного числа дней со снеговым покровом к числу дней, в которые наблюдалась средняя суточная температура 0° и ниже. Для подсчета числа зимних дней взяты средние суточные температуры за 4 года (1926—1930 г.г.) (см. табл. 3).

Продолжительность зимы в днях

Дни со средней суточной т-рой 0° и ниже

Табл. 3.

Еленовка	Семеновка	Севан	Н.-Баязет	Норадуз	Шорджа	Глаголь	Яных	Мартуни	Загалу	Басаргечар
119	135	110	117	100	102	100	134	108	100	117

На станциях, расположенных ближе к центру озера (Севан, Шорджа, Глаголь, Мартуни, Загалу), продолжительность зимы меньше, чем на станциях, более удаленных от центральной части озера (напр., Еленовка) или вообще от берега (Басаргечар и др.).

Значительно возрастает продолжительность зимы на более высоких пунктах (Семеновка, Яных).

При рассмотрении таблицы 2 видно, что действительное число дней со снеговым покровом по ряду станций значительно меньше, чем число дней, заключенное между моментами установления и исчезновения покрова.

За момент установления снегового покрова мы принимали окончательное установление покрова осенью в окрестностях станции на соответствующей ей высоте, а за момент исчезновения покрова — окончательное исчезновение его весной, причем днями со снеговым покровом считались те, когда не менее половины окрестностей было покрыто снегом. Например, в Шордже 43 дня со снеговым покровом (среднее за 4 года) раскладывается на 12 декад, в которые наблюдался покров. Здесь снег держится только в ближайшие сутки после выпадения, обычно же тотчас стает.

В первой зоне снеговой покров устанавливается преимущественно в 3-ью декаду ноября, за исключением центральной части бассейна

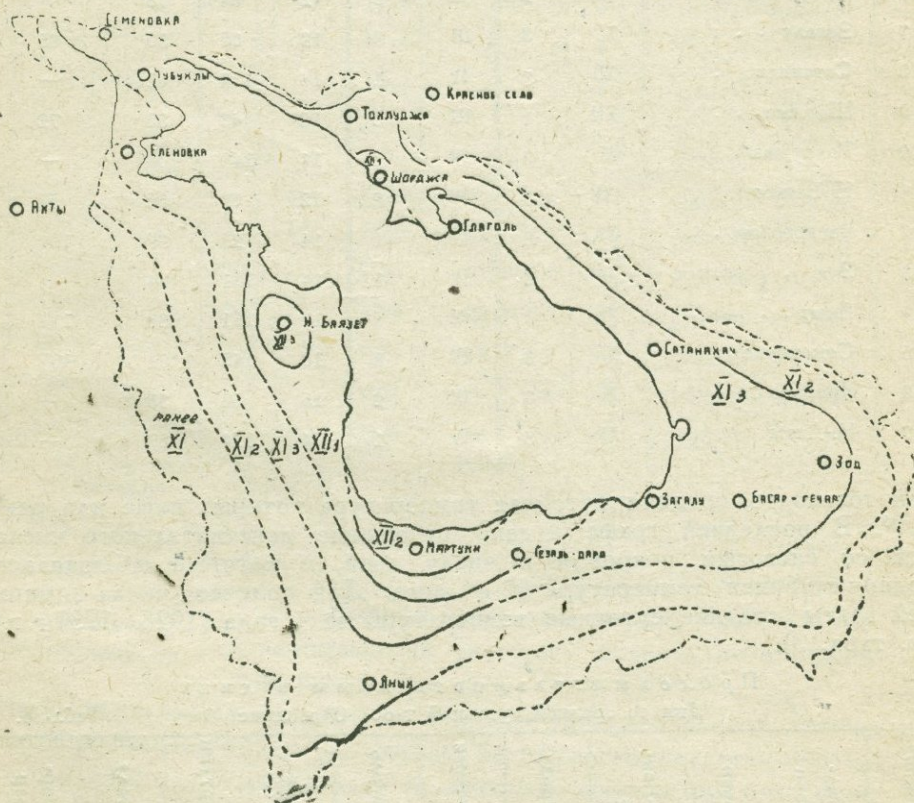


Рис. 1 — Время установления снегового покрова (римскими цифрами обозначены месяцы, арабскими — декады).

(Мартуни, Шорджа, Норадуз и т. д.), где момент установления покрова запаздывает до 1-ой или 2 ой декады декабря (см. рис. 1).

Помещаемые схематические карты времени установления и исчезновения снегового покрова в различных частях и высотных зонах се-

незначительна она и для прочих прибрежных станций, наприм., Норадуз, Шорджа и др. На станциях восточного побережья (наприм., Загалу), продолжительность снегового покрова возрастает за счет более раннего установления снегового покрова. На северо-западном побережье озера снеговой покров держится еще более продолжительное время. Станции здесь отстоят на значительном расстоянии от центра котловины, хотя некоторые и расположены на берегу заливов озера (Еленовка, Чубухлы).

Большое влияние на устойчивость снегового покрова и его продолжительность оказывают господствующие здесь зимой ветры с суши, в Еленовке западные, в Чубухлах юго-западные, которые сильно ослабляют влияние озера.

Вообще станции, удаленные от берега озера, имеют более продолжительный период со снеговым покровом, чем расположенные на берегу. Например, в Зоде и Басаргечаре средняя продолжительность снегового покрова 14 декад, а в Загалу она равна 13 декадам. Еще более это выявляется при сравнении числа дней со снеговым покровом на тех же станциях: в то время как для Загалу среднее число дней с покровом отмечено 65, в Басаргечаре оно равно 122, а в Зоде 131. На станциях 2-ой и 3-ей зон продолжительность покрова равна 16—17 декадам. Из этих двух станций большая величина падает на Яных, расположенный на 237 м. выше Семеновки.

Станции можно разбить на 2 группы: с устойчивым снеговым покровом и с неустойчивым. Ко второй группе относятся станции: Норадуз, Мартуни, Загалу, Шорджа, Ново Баязет и Красное Село, к первой—все остальные.

Причину неустойчивости покрова во второй группе станций мы видим отчасти во влиянии озера, а также фенев (Н.-Баязет, Красное село, Загалу).

Это подтверждается визуальными наблюдениями лиц, об'езжавших бассейн во время полевых работ и инспекции станций. Если в нижней зоне, особенно вблизи берега, можно постоянно встретить зимой тающий, сырой снег, то это явление очень редко можно наблюдать при значительном удалении от берега. Снеготаяние почти не встречается зимой во 2-ой, 3-ей и вышележащих зонах.

В таблице 4 представлено число дней с оттепелями на поверхности снега по показаниям напочвенного срочного термометра, установленного согласно требований инструкции ГГО на горизонтальных площадках станций Еленовка и Загалу.

Конечно, мы не придаем абсолютного значения указанным в таблице 4 величинам числа оттепелей на поверхности снега, т. к. самый метод, безусловно, не точен. В данном случае имеется ошибка в стотону преувеличения температуры, т. к. резервуар термометра более нагревается, чем снег; приводим эти сведения для сравнения двух станций, принимая, что установки одинаковые, а следовательно, и все

ошибки метода измерения, более или менее одинаковые. К сожалению, в нашем распоряжении вовсе нет наблюдений над температурой поверхности почвы на станциях, еще ближе расположенных к центру севанской котловины, а также на станциях 2-ой зоны.

Здесь мы получили бы еще большие разности с тем или иным знаком.

Число зимних дней с оттепелями

Таб. 4

Месяц	Декада	Е л е н о в к а						З а г а л у		Разность Зага- лу-Еленовка	
		1927/28		1928/29		1929/30		1928/29		1928/29	
		На почве	Воздухе	На почве	Воздухе	На почве	Воздухе	На почве	Воздухе	На почве	Воздухе
XI	3	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—
	У	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—
XII	1	4	0	10	7	—	—	10	10	0	3
	2	6	0	8	3	—	—	10	10	2	7
	3	8	1	7	0	—	—	6	5	-1	5
	У	18	1	25	10	—	—	26	25	1	15
I	1	0	0	6	0	—	—	6	4	0	4
	2	3	0	4	0	—	—	3	2	-1	2
	3	4	0	7	0	8	0	10	1	3	1
	У	7	0	17	0	8	0	19	7	2	1
II	1	2	0	6	0	9	5	7	2	1	2
	2	0	0	7	0	5	0	9	5	2	5
	3	1	1	3	0	7	0	6	3	3	3
	У	3	1	16	0	21	5	22	10	6	10
III	1	0	0	8	2	9	2	9	8	1	6
	2	10	0	7	0	10	9	7	5	0	5
	3	9	4	9	0	11	11	9	4	0	4
	У	19	4	24	2	30	22	25	17	1	15

Из таблицы 4 видно, что число оттепелей на поверхности снега значительно больше, чем в воздухе. Число оттепелей в Загалу значительно больше, чем в Еленовке: озеро в Загалу оказывает большее влияние, чем в Еленовке.

Оттепели на поверхности снега в бассейне Севана наблюдаются обычно в дневные часы. Исключение составляют оттепели под влиянием фенів, которые, конечно, не зависят от времени суток и связаны исключительно с продолжительностью этих ветров.

Как уже отмечено в начале статьи, все станции в бассейне Севана расположены в нижних зонах, а потому в нашем распоряжении вовсе нет цифрового материала по снеговому покрову в верхних зонах бассейна за исключением полученного помощью с'емки. При поездках в высокогорные селения нами производился опрос местного населения относительно моментов установления и исчезновения снегового покрова и его мощности в разных зонах бассейна. Собранные таким путем сведения, а также личные наблюдения позволяют установить, что, начиная с пятой зоны (примерно, с 2700 метров), снеговой покров обычно устанавливается в октябре м-це, а первое выпадение снега нередко наблюдается в сентябре м-це, т. е., за два месяца до появления снега в нижних зонах. Это же подтверждают и отметки наблюдателей метеорологических станций о выпадении снега на горах. Как исключение, снег иногда выпадает в летние месяцы. Например, 13/VI 29 г. Еленовская станция и ряд других отметили выпадение снега, который держался на поверхности земли в течение одних суток 10 см слоем. На высоких же вершинах выпадение снега в летние месяцы нередкое явление.

Еще чаще в летние и переходные осенние и весенние месяцы в бассейне и особенно на горах устанавливается покров от выпавшего града или крупы, который иногда держится несколько суток.

Суммируя вышеизложенное, заключаем: снеговой покров в бассейне Севана как устанавливается, так и сходит в зависимости от близости станций к центру севанской котловины и от их высоты. Центр, вокруг которого распределяются изолинии моментов установления и исчезновения снегового покрова, а также и его продолжительности, приходится на площадь озера и совмещается с центром севанской котловины.

Ниже, в таблицах 5 и 6 представлены числа дней со снеговым покровом по всем станциям за каждый месяц отдельно. Из 16 указанных в таблицах станций только 7 показали устойчивость покрова, удерживающегося в течение нескольких месяцев, на остальных покров в течение зимы несколько раз сходит и вновь образуется после снегопадов.^{*)} Весьма наглядно это представлено на графиках хода снегового покрова по ряду станций в бассейне, помещенных в работе „Снегомерные с'емки в бассейне Севана“.

Крайние случаи установления снегового покрова на станциях 1-ой и 2-ой зоны приходятся на октябрь м-ц (табл. 5).

Если таблица 5 подтверждает это лишь для Еленовки и Новобаязета, то исключительно потому, что по этим станциям имеются длительные ряды наблюдений, на прочих же — не более 4-летних.

^{*)} В исключительно многоснежную по всему Закавказью зиму 1931—32 г. установившийся осенью снеговой покров сохранялся на всех станциях в течение всей зимы.

Действительно, указанные крайние величины установления снегового покрова на станциях Еленовка и Н.-Баязет ложатся не на последние 4 зимы, а на более ранние. Так, в 1896/97 г. в Еленовке и Ново-Баязете снег установился в конце октября.

Среднее число дней со снеговым покровом

Таблица 5

№	Станции	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Год	Годы наблюдений
1	Еленовка	0.7	11	21	26	21	20	10	—	110	1895—1908 1926—1930
2	Чубухлы	—	10	29	31	28	31	14	—	143	1926—1930
3	Норадуз	—	1	22	19	22	18	1	—	83	1926—1930
4	Мартуни	—	2	9	11	8	9	2	—	41	1926—1930
5	Нижн. Гезельдара . .	—	2	24	31	28	31	10	—	124	1927—1930
6	Загалу	—	4	14	18	18	10	1	—	65	1926—1930
7	Сатанахач	—	6	29	24	26	26	10	—	121	1926—1930
8	Шорджа	—	1	7	13	17	3	1	—	42	1926—1930
9	Тохлуджа	—	10	31	31	28	31	10	—	141	1926—1930
10	Ново-Баязет	0.2	7	18	27	21	18	6	0.6	98	1891—1912 1924—1930
11	Басаргечар	—	2	19	21	21	29	2	—	94	1927—1930
12	Зод	—	5	30	28	28	31	9	—	131	1926—1930
13	Яных	—	9	27	31	28	31	25	—	151	1926—1930
14	Семеновка	—	8	25	31	28	31	22	1	146	1926—1930
15	Нижн. Акты	—	3	20	31	28	31	10	—	123	1928—1930
16	Красное Село	—	1	8	7	16	17	5	—	54	1928—1930

Случаи снегового покрова в мае месяце наблюдались в Н.-Баязете в 1904 и 1905 г.г. В первый раз снег держался 3 дня, во второй 4.

В Семеновке снеговой покров наблюдался в мае 1927 года 2 дня и 1928 г. 1 день.

Продолжительность снегового покрова для первой зоны в среднем составляет 98 дней или 27% всех дней года. Для 2-ой и 3-ей зон средняя продолжительность снегового покрова 149 дней или 41% всех дней года.

В более высоких зонах снег держится, конечно, еще дольше.

Наибольшее и наименьшее число дней со снеговым покровом

Таблица 6

№ по порядку	Станции	Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Год		Годы наблюдений
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	
1	Еленовка	9	0	27	1	31	7	31	1	29	0	31	2	30	0	—	—	179	36	1895—1908 1926—1930
2	Чубухлы	—	—	20	2	31	24	31	31	29	28	31	31	18	10	—	—	160	126	1926—1930
3	Норадуз	—	—	8	0	31	9	31	9	29	14	31	4	2	0	—	—	130	51	1926—1930
4	Мартуни	—	—	6	0	25	2	31	4	13	8	31	0	9	0	—	—	73	19	1927—1930
5	Нижи-Гезельдара	—	—	6	1	31	17	31	31	28	28	31	31	—	0	—	—	132	75	1927—1930
6	Загалу	—	—	7	0	22	4	31	8	28	7	21	1	5	0	—	—	104	28	1926—1930
7	Сатанахач	—	—	10	0	31	27	31	20	28	20	31	20	25	0	—	—	123	98	1926—1930
8	Шорджа	—	—	3	0	11	3	14	12	23	11	7	1	2	1	—	—	50	33	1926—1930
9	Тохлуджа	—	—	18	3	31	31	31	31	29	28	31	31	16	3	—	—	151	127	1926—1930
10	Н.-Баязет	2	0	22	0	31	2	31	2	29	7	31	7	15	0	4	0	159	40	1891—1912 1924—1930
11	Басаргечар	—	—	8	0	31	26	31	31	28	28	31	25	7	0	—	—	136	110	1928—1930
12	Зод	—	—	8	0	31	25	31	24	29	28	31	30	14	0	—	—	140	120	1926—1930
13	Яных	—	—	23	0	31	25	31	31	29	28	31	31	30	19	—	—	175	139	1926—1930
14	Семеновка	—	—	17	2	31	16	31	31	29	28	31	31	26	14	2	0	162	127	1926—1930
15	Нижиие Ахты	—	—	6	0	31	10	31	31	28	28	31	31	19	2	—	—	146	102	1928—1930

Последние 4 зимы в среднем имели продолжительность периода со снеговым покровом, близкую к нормальной. Если же рассматривать по отдельным годам, то зима 1927/28 г. была исключением в сторону значительного превышения нормы, зима же 1929/30 г. в сторону значительно меньшего числа дней со снеговым покровом.

Толщина снегового покрова

В таблице 7 представлены наблюдения над толщиной снегового покрова на всех станциях по месяцам. На станциях Еленовка и Ново-Баязет ряд лет наблюдений достаточно продолжителен для характеристики покрова, для прочих же станций имеется лишь 4-х летний ряд, а для станций, расположенных вне бассейна, всего 2-х летний. Помещенные в таблице 7 величины на разных станциях различно увеличиваются к моменту максимума. На удаленных от озера станциях (Чубухлы, Яных, Зод, Басаргечар, Семеновка) наблюдается сравнительно плавное увеличение покрова от декады к декаде до момента максимума, после чего происходит постепенное снижение до последней декады, когда снег быстро сходит.

На второй группе станций (Ново-Баязет, Норадуз, Мартуни, Сатанахач, Тохлуджа) снеговой покров неустойчивый, изменяющийся под влиянием ряда местных условий в течение всей зимы. К этим условиям, как уже отмечено в главе о продолжительности покрова, надо отнести фены, наблюдаемые на некоторых из этих станций (Мартуни, Ново-Баязет), и влияние озера.

Оттепели, вызываемые феном и солнечным нагревом зимой, создают в центральной части бассейна уплотнение или даже полное уничтожение снегового покрова.

Значительное влияние на распределение снегового покрова оказывают ветры и особенно метели.

Тепловое влияние озера на таяние снегового покрова, как уже отмечалось выше, ослабевает при береговых ветрах, которые являются господствующими для зимнего периода года в бассейне Севана.

Наиболее значительное число ветров с озера наблюдается на ст. Загалу, Шорджа и Мартуни.

В Шордже и Мартуни снеговой покров особенно неустойчив, т. к. в Шордже помимо ветров с озера значительное влияние оказывает южная экспозиция склонов хребта, в Мартуни неустойчивость снегового покрова вызывают озерные и горные ветры, т. к. последние здесь являются фенами.

В Загалу, хотя влияние озера и значительно, но отсутствие условий, обеспечивающих снеготаяние на двух предыдущих станциях, делает здесь снеговой покров более устойчивым, чем в Шордже и в Мартуни.

Максимум толщины снегового покрова наступает в различных районах бассейна в различные месяцы: на склонах Шагдагского хребта в его нижней части в феврале, Ахманганского хребта и в районе с. с. Чубухлы и Семеновка в марте, в районе Еленовки и Н. Баязета в январе, а в последние годы в начале марта.

Толщина снежного покрова (в сантиметрах)
приведенная к 17 летнему периоду (1895/6—1907/8, 1926/27—1929/30)

Таблица 7

№ № по порядку	Станции	О к т я б р ь						Н о я б р ь						Д е к а б р ь						Я н в а р ь					
		Средняя декадная			Средн. месячная	Максимальная	Минимальная	Средняя декадная			Средн. месячная	Максимальная	Минимальная	Средняя декадная			Средн. месячная	Максимальная	Минимальная	Средняя декадная			Средн. месячная	Максимальная	Минимальная
		I	II	III				I	II	III				I	II	III				I	II	III			
1	Еленовка	—	0	0	0	5	0	4	7	7	6	60	0	5	5	11	7	37	0	16	17	23	19	91	0
2	Чубухаы	—	—	—	—	—	—	3	9	9	7	—	—	5	6	9	7	—	—	19	23	26	23	—	—
3	Норадуз	—	—	—	—	—	—	3	3	8	5	—	—	5	7	5	6	—	—	3	4	5	4	—	—
4	Мартуни	—	—	—	—	—	—	3	3	7	4	—	—	3	9	3	5	—	—	1	6	6	4	—	—
5	Ниж. Гезельдара . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	5	2	—	—	7	9	17	11	—	—	21	29	30	27	—	—
6	Загалу	—	—	—	—	—	—	0	7	7	5	—	—	3	5	13	7	—	—	7	9	17	11	—	—
7	Сатанахач	—	—	—	—	—	—	4	7	14	8	—	—	7	13	9	10	—	—	2	3	9	5	—	—
8	Шорджа	—	—	—	—	—	—	0	0	7	2	—	—	2	2	1	2	—	—	1	1	1	1	—	—
9	Тохлуджа	—	—	—	—	—	—	4	7	13	8	—	—	5	5	3	4	—	—	4	2	4	3	—	—
10	Н.-Баязет	—	0	0	0	1	0	0	0	2	1	14	0	2	5	8	5	16	0	8	12	12	11	45	0
11	Басаргечар	—	—	—	—	—	—	4	7	4	5	—	—	7	14	20	14	—	—	22	25	41	29	—	—
12	Зод	—	—	—	—	—	—	4	7	14	8	—	—	18	30	33	27	—	—	17	18	21	19	—	—
13	Яных	—	—	—	—	—	—	6	8	10	8	—	—	6	8	4	6	—	—	7	11	18	12	—	—
14	Семеновка	0	0	0	0	6	0	3	8	9	7	—	—	10	13	30	18	—	—	22	27	33	27	—	—
15	Ниж. Ахты	—	—	—	—	—	—	4	7	7	6	—	—	10	12	21	14	—	—	24	26	32	27	—	—
16	Красное Село	—	—	—	—	—	—	2	3	5	3	—	—	4	1	2	2	—	—	7	8	10	8	—	—

Толщина снегового покрова (в сантиметрах)

приведенная к 17 летнему периоду (1895/6—1907/8, 1926/27—1929/30)

Таблица 7 (Продолжение)

№ № по порядку	Станции	Февраль						Март						Апрель						Май						
		Средняя декадная			Средн. месячная	Максимальная	Минимальная	Средняя декадная			Средн. месячная	Максимальная	Минимальная	Средняя декадная			Средн. месячная	Максимальная	Минимальная	Средняя декадная			Средн. месячная	Максимальная	Минимальная	
		I	II	III				I	II	III				I	II	III				I	II	III				
1	Еленовка	14	16	18	16	58	0	18	10	6	11	68	0	3	1	0	1	14	0	0	—	—	—	—	—	—
2	Чубухды	22	31	38	30	—	—	46	44	44	45	—	—	28	7	1	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Норадуз	7	8	7	7	—	—	5	1	1	2	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Мартуни	5	5	8	6	—	—	8	5	4	6	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	Ниж. Гезельдара	21	19	31	24	—	—	31	33	39	34	—	—	7	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Загалу	11	9	9	10	—	—	9	3	2	5	—	—	2	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Сатанахач	9	12	8	10	—	—	10	11	8	10	—	—	4	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Шорджа	1	2	6	3	—	—	3	1	1	2	—	—	0.1	0.1	0	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Тохлуджа	6	8	8	7	—	—	5	5	3	4	—	—	2	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Н. Баязет	10	8	7	8	32	0	5	5	4	5	21	0	2	2	1	2	9	0	0	0	0	0	2	0	—
11	Басиргечар	33	39	17	30	—	—	15	17	5	12	—	—	2	0	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Зод	26	23	21	23	—	—	11	4	2	6	—	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Янык	22	28	31	27	—	—	30	36	48	38	—	—	39	17	5	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Семеновка	27	39	46	37	—	—	60	56	58	58	—	—	47	27	27	34	—	—	0	0	—	0	—	—	—
15	Нижние Ахты	33	42	43	39	—	—	54	54	48	52	—	—	35	15	—	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Красное Село	8	11	14	11	—	—	6	4	5	5	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Благодаря южной экспозиции склонов Шахдагского хребта снеготаяние здесь наблюдается в продолжении всей зимы, а потому и максимум снегового покрова совпадает с максимумом выпадения зимних осадков. На прочих участках бассейна, где условия экспозиции менее способствуют нагреву, максимум снегового покрова приходится преимущественно на март месяц, т. к. выпадающий в течение первой половины зимы снег скапливается и создает мощный максимум во вторую половину зимы — в марте.

При детальном рассмотрении наблюдений над снеговым покровом за последние 4 года, когда в бассейне Севана существовало 17 станций, выявляется следующая особенность: максимум снегового покрова в различных частях бассейна приходится на разные годы.

На прилагаемой карте видно, что в зиму 1927/28 г. максимум захватывал станции: Еленовка, Ахты, Н.-Баязет, остров Севан, Семеновка, Чубухлы, Шорджа. В следующем году он приходился на район Яных—Мартуни, в 1929/30 г. — на остальные районы. В ту же зиму в Еленовском районе, наоборот, отмечен глубокий минимум (рис. 3).

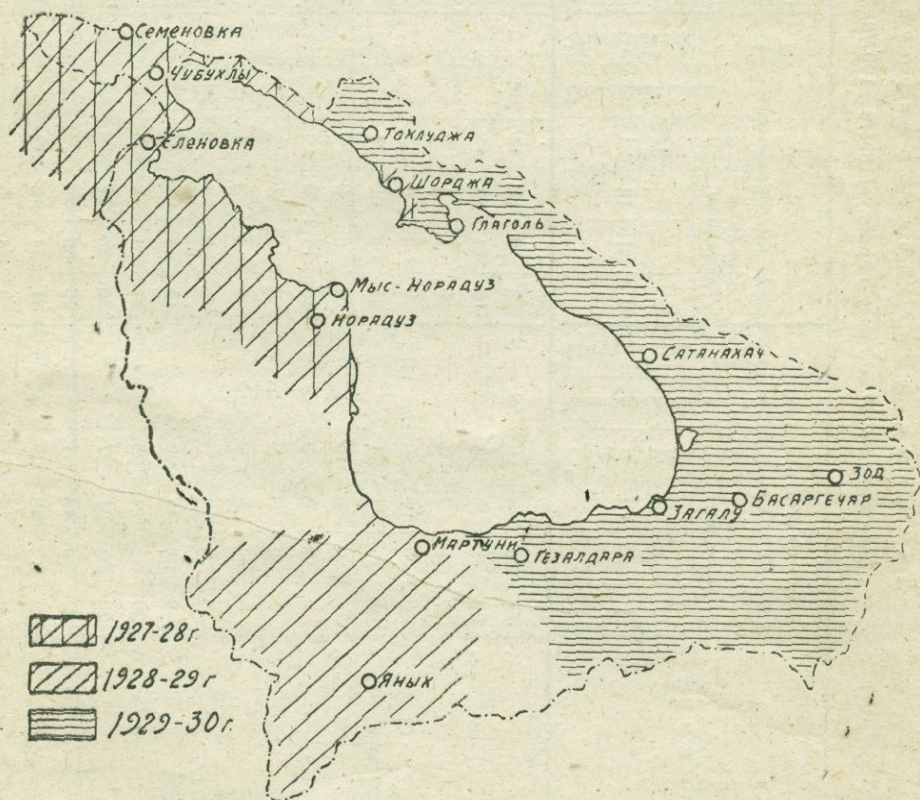


Рис. 3. Расположение максимума снегового покрова в разные годы

Карта распределения толщина снегового покрова в бассейне к началу 1930 года помещена в работе „Снегомерные с'емки в бассейне Севана“.

Испарение с поверхности снега Одним из факторов, влияющих на испарение, являются ветры. Ветры в бассейне Севана в зимнее время года направляются преимущественно к центру севанской котловины. При этом воздушные массы спускаются по склонам окружающих бассейн хребтов. Это обеспечивает им сухость и способствует увеличению испарения с поверхности снега, особенно в нижней части бассейна, где температура воздуха выше.

Наблюдения над испарением с поверхности снега в бассейне Севана велись лишь на двух станциях—в Еленовке и Загалу.

Совершенно нет таких наблюдений на станциях вышележащих зон, и, следовательно, нельзя вычислить градиент изменения величины испарения с высотой. Для получения величин испарения с поверхности снега был использован метод, примененный в почвенном испарителе Рыкачева. В Загалу для данной цели и был установлен свободный зимой почвенный испаритель Рыкачева. Установка произведена так же, как это делается с почвой, с той лишь разницей, что вместо дерна в сосуд испарителя помещен снег по возможности с ненарушенной структурой, а сам сосуд расположен среди снега. Промежутки между наружным и внутренним ящиком заполнены керосином для устранения влияния воздуха, проникающего обычно в зазор между сосудами.

В Еленовке для испарителя были изготовлены специальные сосуды, подобные почвенным испарителям Рыкачева, но испаряющая поверхность их доведена до 3000 кв. см. Способ установки тот же, что и в Загалу.

В таблице 8 представлены суммы и средние величины испарения по месяцам за 2 года наблюдений.

Испарение с поверхности снега (в миллиметрах)

Таблица 8

Е л е н о в к а				З а г а л у			
Год и месяц		Сумма за месяц	Среднее за сутки	Год и месяц		Сумма за месяц	Среднее за сутки
1927—28	ХІІ	11,6	0,38	1928—29	ХІІ	16,6	0,54
	I	3,6	0,12		I	8,1	0,26
	II	4,0	0,14		II	8,9	0,32
	III	10,8	0,35		III	17,4	0,56
	среднее		0,25				0,42
1928—29	ХІІ	12,4	0,40	1929—30	ХІІ	17,9	0,58
	I	4,8	0,16		I	5,2	0,17
	II	6,7	0,24		II	7,1	0,25
	III	12,0	0,39		III	16,9	0,55
	среднее		0,30				0,38
сред. за 2 года			0,27				0,40

Среднее суточное испарение на станции Еленовка—0,27 мм, а на ст. Загалу—0,40. Средние месячные величины испарения наибольшие в декабре и марте, наименьшие в январе месяце.

На интенсивность испарения оказывают наибольшее влияние температура и влажность воздуха. Приводим в следующей таблице 9 сведения об этих элементах.

Температура и влажность воздуха

Таблица 9

Е л е н о в к а				З а г а л у			
Год и месяц		Средняя t° воздуха	Средняя абсол. влаж- ность	Год и месяц		Средняя t° воздуха	Средняя абсол. влаж- ность
1927—28	XII	— 6,7	2,4	1928—29	XII	— 1,6	3,2
	I	— 11,6	1,4		I	— 6,0	2,4
	II	— 7,8	1,9		II	— 5,3	2,5
	III	— 7,6	1,9		III	— 3,3	2,7
1928—29	XII	— 3,8	2,8	1929—30	XII	— 2,8	3,0
	I	— 9,1	1,8		I	— 5,2	2,5
	II	— 8,5	1,9		II	— 4,8	2,6
	III	— 6,7	2,3		III	— 1,0	3,1

Минимум температуры и влажности воздуха за зиму приходится в Загалу и в Еленовке на январь м-ц, что главным образом и объясняет уменьшение испарения в этом м-це. Этому же способствует и уменьшение в январе средней скорости ветра.

Ход испарения с поверхности снега находится в зависимости и от температуры поверхности почвы (см. таблицы 4 и 9). Нагрев поверхности почвы в марте, а также и число оттепелей на поверхности почвы в этот месяц превосходит наблюдаемое в предыдущие два месяца.

Так как наблюдения над температурой поверхности почвы производились лишь в двух пунктах, нельзя эту зависимость использовать для учета испарения в прочих местах бассейна. Поэтому мы стали искать зависимость между температурой воздуха и испарением с поверхности снега. На рис. 4 кривая и указывает эту зависимость.

Кривая построена по средним декадным температурам в Еленовке и Загалу и по средним декадным величинам испарения по тем же станциям и за те же декады.

По данной кривой составлена таблица, с помощью которой полученные величины испарения распространены на все станции бассейна, где производились наблюдения над температурой воздуха. Способ этот, конечно, не точен, но все же, за неимением в нашем распоряжении другого более совершенного способа учета испарения, мы принуждены

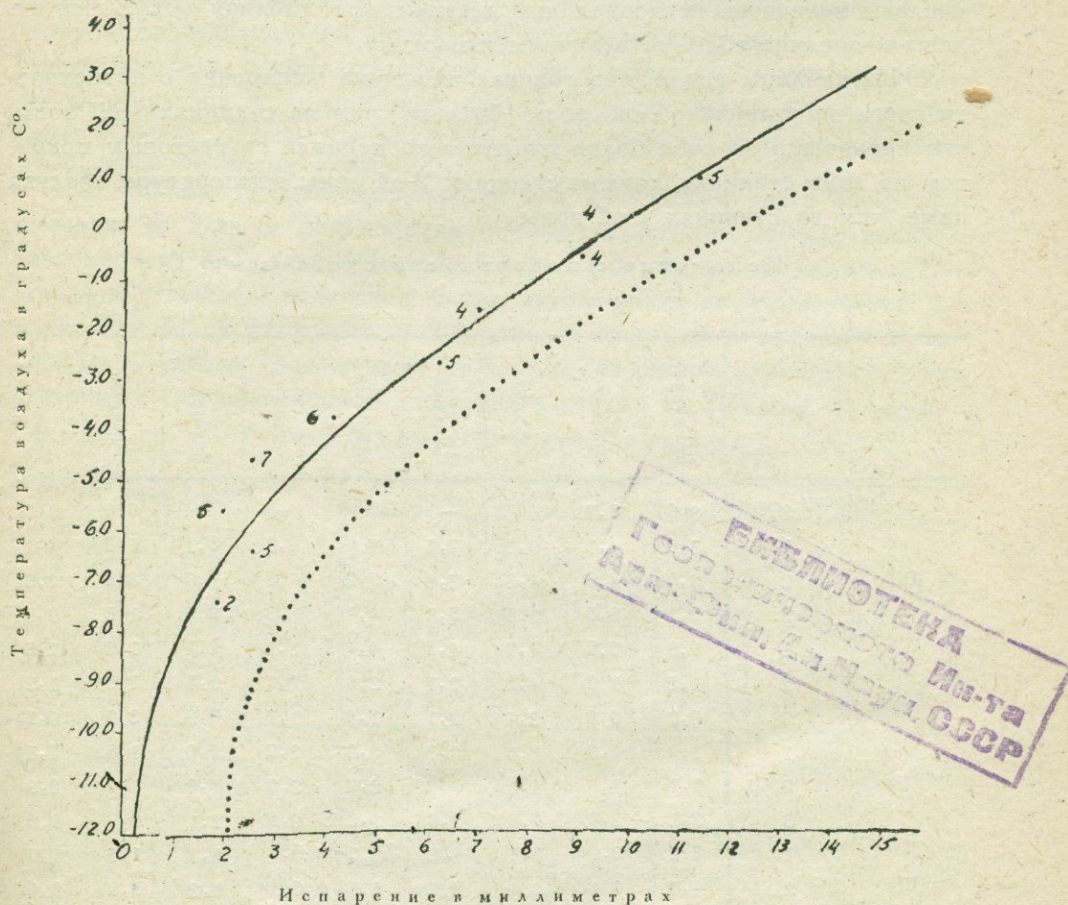


Рис. 4. — Кривая зависимости испарения с поверхности снега от температура воздуха.

были к нему прибегнуть. Без учета испарения совершенно невозможно вывести нормальные величины снегового покрова.

Подобная зависимость между испарением с поверхности снега и температурой воздуха выведена А. Мейером*).

Кривая Мейера, относящаяся к наблюдениям на озере Лесном („lake of the Woods“), помещена в виде пунктирной линии на нашем рисунке.

Кривая испарения, выведенная по наблюдениям в Еленовке и Загалу, дает меньшие величины испарения в среднем на 2,3 мм за декаду,

*) А. Мейер. — The Elements of Hydrology. New-York. 1919. стр. 217.

что могло произойти за счет разных условий наблюдений, а также самих методов наблюдений.

Даже такой факт, что озеро Севан во время наблюдений было, свободно от льда, озеро же Лесное покрыто льдом, не могло не отразиться на величинах дефицита влажности.

По кривой и по декадным температурам на разных станциях вычислены величины испарения по декадам (см. таблицу 10). Здесь же даны и средние годовые величины испарения.

Из таблицы видно, что годовая величина испарения с поверхности снега на станциях 2-ой зоны больше, чем на станциях 1-ой зоны, что произошло за счет более длительного периода со снеговым покровом на этих станциях, хотя на станциях 2-ой зоны температура воздуха ниже, чем на станциях 1-ой зоны.

Испарение с поверхности снега (в мм)

Таблица 10

Месяц	Декада	Еленовка	Н. Байзет	Норадуз	Шорджа	Мартуни	Загау	Басаргечар	Семеновка	Яных
XI	3	8,0	6,7	—	—	—	—	—	6,8	5,6
	1	5,6	4,7	8,8	7,5	7,9	5,9	5,1	5,2	4,1
XII	2	3,8	4,0	4,3	7,4	7,2	4,3	4,0	3,5	2,3
	3	2,3	3,5	3,6	5,3	4,4	3,3	2,5	1,8	0,9
I	1	1,9	2,2	4,7	4,3	4,4	3,2	2,1	1,8	1,5
	2	1,5	1,3	4,2	2,7	2,6	2,7	0,8	1,0	1,2
	3	0,7	0,8	2,4	2,1	1,8	1,7	0,3	0,7	0,8
II	1	1,9	1,9	6,0	3,7	3,2	2,7	2,0	1,5	1,1
	2	1,1	1,9	2,3	2,8	2,8	2,7	1,9	1,0	0,8
	3	2,1	2,3	1,8	3,6	3,2	2,2	2,1	0,9	1,0
III	1	2,2	3,0	2,3	4,2	3,6	4,0	3,7	1,6	1,8
	2	4,7	6,4	6,4	7,1	6,6	6,1	6,2	3,5	2,6
	3	6,1	5,6	—	—	—	—	10,7	4,3	3,9
IV	1	—	—	—	—	—	—	—	10,4	10,0
	2	—	—	—	—	—	—	—	11,2	11,4
	3	—	—	—	—	—	—	—	15,6	15,2
Сумма		41,9	44,3	46,8	50,7	47,7	38,8	41,4	71,8	63,2

В первой зоне выделяются станции (Шорджа, Мартуни, Норадуз), где испарение, несмотря на кратковременность периода со снеговым покровом, все же больше, чем на других станциях той же зоны. Причиной этого являются высокие температуры на первых станциях.

Если ввести полученные величины испарения в количестве запасов воды из снега, то исправленные этим величины запасов воды будут более близки к действительным.

Поправки на испарившееся количество воды с поверхности снега применены в работе по определению запасов воды в бассейне Севана по данным снегомерных с'емок 1929 и 1930 г. г.

Плотность снега и запасы в нем воды Наблюдения над плотностью снегового покрова в стационарных условиях производились лишь на станции в Еленовке в зимы 1927/28—1929/30 г. г.

Кроме того, определения плотности снегового покрова имеются для бассейна р. Адиаман-чай, произведенные во время с'емок 1929 и 30 г. г. Последние наблюдения относятся к определенному моменту и будут рассматриваться в специальной статье о снегомерных с'емках в бассейне Севана. Здесь мы коснемся лишь крайних величин плотности, отмеченных во время с'емки.

В таблице 11 даны наблюдения над плотностью снега по станции Еленовка за 3 зимы. Наблюдения производились при помощи весового снегомера на площадке, обсаженной деревьями (сад при больнице в Еленовке). Сдувания и надувания снега на площадке не наблюдается. Условия измерения плотности и толщины покрова здесь хорошие. В таблице даны, кроме того, запасы воды по дождемеру нормального типа, отстоящему от снегомерной площадки к северу на 200 м.

Запасы воды в снеговом покрове

Табл. 11

Месяц	Зима 1927/28 г.					Зима 1928/29 г.					Зима 1929/30 г.				
	Число м-ца	Ср. толщина покрова в см	Ср. плотн. снега из 2-х измерений	Запасы воды по снегомеру	Запасы воды по дождемеру	Число м-ца	Ср. толщина покрова в см	Ср. плотн. снега из 2-х измерений	Запасы воды по снегомеру	Запасы воды по дождемеру	Число м-ца	Ср. толщина покрова в см	Ср. плотн. снега из 2-х измерений	Запасы воды по снегомеру	Запасы воды по дождемеру
XII	Наблюдения не производились					25	13	0,200	26	41,9		Снега нет			
I						31	16	0,212	34	42,9		Снега нет			
						15	19	0,221	42	49,8					
						26	25	0,172	43	52,9					
						31	29	0,199	58	54,8					
II	10	38	0,215	81	47,6	5	39	0,210	82	57,9	10	20	0,095	19	28,9
	15	40	0,249	98	50,8	8	31	0,207	66	60,3	12	20	0,150	30	32,2
	21	56	0,214	120	65,7	10	35	0,205	70	62,4	19	10	0,240	24	34,9
						20	27	0,194	52	69,5	22	23	0,187	63	46,6
						25	30	0,221	67	74,9	26	27	0,212	74	51,1
III	5	70	0,253	177	87,7	1	28	0,236	66	75,0	5	27	0,248	67	52,7
	10	70	0,244	171	87,4	5	40	0,232	92	82,1	12	10	0,320	32	52,7
	15	68	0,251	171	88,0	10	36	0,257	92	88,3					
	20	67	0,310	208	92,3	15	41	0,227	94	94,0					
	26	55	0,298	164	93,6	20	31	0,223	69	101,2					
	30	52	0,319	166	93,6										
IV	4	12	0,342	41	98,6	5	28	0,273	75	106,2		Снега нет			

При сравнении максимумов запасов воды по наблюдениям со снегомером с запасами воды по дождемерным наблюдениям на то же число получаем:

Г о д	Дата наступления максимума снежного покрова	Запасы воды в мм		% учитываемых дождемером осадков
		По снеговому покрову	По дождемеру	
1927—28	20 февр.	208	92	44
1928—29	15 марта	94	94	100
1929—30	26 февр.	74	51	69

Эти разности в величинах запасов воды в снеге и по дождемеру за три смежных года отчасти объясняются числом оттепелей в воздухе на те же зимы.

Зимой 27/28 г. число оттепелей с момента установления снежного покрова по момент максимальных запасов воды в снегу равно 2; в зиму 28/29 г. их уже 19, а в зиму 1929/30 года — 5.

Если сопоставить ход плотности снега на станции с ходом температуры поверхности почвы (снега), то получается зависимость, представленная на рис. 5 (стр. 21).

В график вошли декадные величины обоих элементов. Ход плотности в зиму 1928/29 г. почти параллелен ходу температуры на поверхности почвы. В зиму 1927/28 г. в деталях видим много расхождений в ходе этих элементов, но в общем и для этой зимы направление кривой хода плотности снега то же, что и хода т-ры поверхности почвы; то же в зиму 1929/30 г. Плотность снега в течение зимы до момента снеготаяния сравнительно мало изменчива.

Крайние величины плотности снега наблюдались в Еленовке в следующих пределах: 4/IV-1928 г. плотность оказалась равной 0,342, а 10/II 1930 г. 0,095. Случай 4/IV объясняется таянием, а 10/II рыхлостью свежее выпавшего снега.

Во время снегомерной с'емки в 1930 г. в долине р. Айриджи по склонам Ахманганского хребта, в зоне с таяющим снегом около сел. Верхний Каранлуг обнаружена плотность 0,412, на высотах же наибольшая плотность оказалась в зоне от 2300 до 2500 м над ур. м. равной 0,346 в сухом плотном снеге; наименьшая плотность на тех же высотах найдена 0,266. Более высокие зоны в этом районе с'емкой не захвачены.

Если сравнить запасы воды в снеге по плотномеру с толщиной снежного покрова, то получается зависимость, представленная ниже в работе „Снегомерные с'емки в бассейне Севана“.

Построенная нами графически зависимость между толщиной снегового покрова и запасами воды в виде снега позволяет вычислить запасы воды в снеге и для тех станций, на которых наблюдений над плотностью не производилось, но имеются измерения толщины покрова.

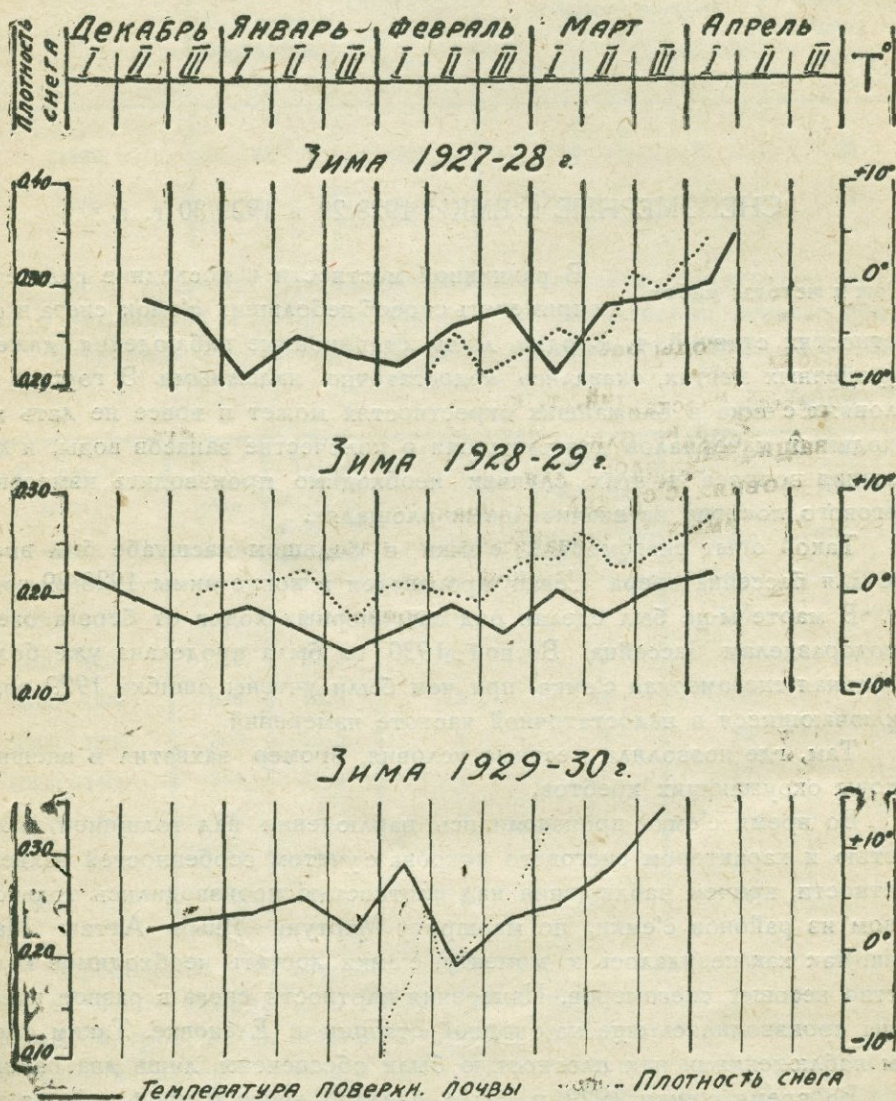


Рис. 5—Ход температуры на поверхности почвы (снега) и плотности снега на ст. Еленовка.

Н. Г. Николаев

СНЕГОМЕРНЫЕ С'ЕМКИ 1928/29 и 1929/30 г. г.

Объем и методы работ В равнинной местности в последние годы стали применять способ небольших с'емок снега в окрестностях станций, т. к. одни лишь станционные наблюдения, даже в защищенных местах, оказались недостаточно надежными. В горных же условиях с'емка в ближайших окрестностях может и вовсе не дать необходимых материалов для суждения о количестве запасов воды, и для решения вопроса в этих случаях необходимо производить измерение снегового покрова на значительных площадях.

Такой опыт снегомерной с'емки в большом масштабе был впервые для бассейна озера Севан произведен в конце зимы 1928/29 года.

В марте м-це был сделан ряд снегомерных ходов от берега озера к водоразделам бассейна. Весной 1930 г. была проделана уже более детальная снегомерная с'емка, при чем были учтены ошибки 1929 года, заключающиеся в недостаточной частоте измерений.

Там, где позволяли местные условия, промер захватил и внешние склоны окружающих хребтов.

Во время с'емки производились наблюдения над толщиной, плотностью и характером снегового покрова с учетом особенностей рельефа местности, причем наблюдения над плотностью производились только в одном из районов с'емки, по маршруту Мартуни—Яных—Атташ Мартуни, так как не удалось к моменту с'емки достать необходимое количество весовых снегомеров. Измерения плотности снега в разное время зимы производились еще на опорной станции в Еленовке. Таким образом наблюдениями над плотностью были обеспечены лишь два района.

Во время с'емки 1929 г. было сделано всего 8 профилей, из которых 1 продольный вдоль берега озера, во время же с'емки 1930 г. было сделано 33 поперечных профиля от берега озера до водораздела и продольный профиль вокруг всего озера.

Во время с'емок 1929 г. и 30 г. были проделаны определения плотности снегового покрова—в 1929 г. в 8 точках, кроме 10 станционных наблюдений в районе сел. Еленовки, и в 1930 г. в 49 точках.

Общие сведения о числе маршрутов, расстояниях, покрытых промерными партиями, о числе точек измерений и проч. приведены в ниже следующей таблице.

Считаем необходимым отметить, что с'емкой 1930 г. были захвачены участки бассейна до высоты 3100 метров, в с'емку же 1929 г. наивысшая точка промера отмечена на высоте 2800 метров.

Таблица 1

Г о д	Количество маршрутов	Общее протяжение в км	Число определений толщины покрова		Число лиц, занятых промером
			Всего	Среднее на 1 км	
1929	23	297	589	2	25
1930	51	737	27735	38	34

Число точек промера в верхних зонах бассейна значительно меньше, чем в нижних, но и площади верхних зон значительно меньше нижних.

В таблице 2 приведены данные о снегомерной с'емке по зонам.

Таблица 2

Высотные зоны саж.	Площадь кв. км	То-же в % к общей площади	С'емка 1929 г.		С'емка 1930 г.	
			Число км пути	Длина промерной линии в метрах на 1 км.	Число км пути	Длина промерной линии в метрах на 1 км.
900—1000	1055	30,4	218	206	456	432
1000—1100	802	23,1	61	76	160	200
1100—1200	636	18,3	18	28	55	87
1200—1300	399	11,5	1	3	35	88
1300—1400	351	10,1	1	3	17	48
1400—1500	182	5,2	0	—	11	60
1500—1600	47	1,3	0	—	3	64
1600—1700	3	0,1	0	—	0	—

Проведение снегомерных с'емок в горах требовало от ряда партий большого напряжения. Промерщики проходили в день по снегу до 20 километров, делая измерения снега и описывая условными обозначениями характер покрова и пути. Некоторые партии принуждены были ночевать в горах, подыскивая для ночлега покинутые на зиму летние постройки кочевников. Путь, кроме трудности хождения по снегу, был опасен возможностью сбиться во время буранов, нападения волков, обвалов, падения в крутые ущелья и т. д.

На тех профилях, где наблюдения велись одним человеком, к нему придавался проводник из ближайших селений.

Наблюдатели перед отправлением в путь были обучены производству измерений снегового покрова, ознакомлены с маршрутами по карте

одноверстного масштаба и снабжены выкопировками из этих карт и снегомерными рейками с металлическими наконечниками.

Основная задача обработки полученного материала состояла в нахождении на карте одноверстного масштаба с изогипсами через 10 саж. действительного пути каждой партии. Благодаря отметке в записной книжке промерщиков характера местности условными обозначениями (п-под'ем, с-спуск, у-ущелье, л-лощина, х-холмы, р-равнина, к-крутой, с-средний, м-малый) удалось сравнительно достоверно определить положение промерных точек на карте. Зная это, не трудно определить расстояние в километрах и число точек на 1 км. Затем для каждого километра пути вычислялась средняя, максимальная и минимальная толщина покрова, с указанием характера местности, где эти предельные величины наблюдались. Отмечался типичный для данного километра характер местности и снегового покрова.

Для того, чтобы решить вопрос об изменении покрова с высотой, весь бассейн Севана был разбит на 7 зон, отличающихся одна от другой по высоте на 100 саж.

1 зона	соответствует	высоте от	900	до	1000	с.
2 "	"	"	"	1000	"	1100 "
3 "	"	"	"	1100	"	1200 "
4 "	"	"	"	1200	"	1300 "
5 "	"	"	"	1300	"	1400 "
6 "	"	"	"	1400	"	1500 "
7 "	более			1500	с.	

Затем по нанесенным на карту путям промерных партий была измерена длина пути по каждой зоне в отдельности и вычислена средняя для зон толщина покрова.

В таблицах 3 и 4 (см. в конце настоящего очерка) и представлена средняя толщина снегового покрова по зонам и запасы воды для каждой зоны отдельно. Кроме того, дана средняя толщина снегового покрова отдельно для различных форм рельефа (гребень, лощина, равнина) и также указан характер снегового покрова.

Запасы воды вычислены по кривой зависимости между толщиной снегового покрова и запасом воды в нем (рис. 1).

Кривая построена по центрам тяжести следующих групп точек:

1-ая группа точек — высота снегового покрова более 75 см

Сюда вошли: 10 определений плотности покрова в районе к северо-западу от Мартуни (с'емка 1930 г.)

средняя плотность снегового покрова 0,328

средняя высота покрова 89,5 см

запас воды в снеге 277,5 мм

2-ая группа точек: 11 точек определения плотности на ст. Еленовка, 7 точек с'емки 1929 г. и 30.—1930 г.

средняя плотность 0,276

" высота покрова 55,2 см

запас воды в снеге 152,3 мм

3-ья группа точек: высота снежного покрова от 19 до 40 см

Сюда вошли: 37 точек определений плотн. в с. Еленовка

2 " " " " во время снегомерных с'емок

средняя плотность 0,218

" высота покрова 28,9 см

запас воды в снеге 62,9 мм

Среднее квадратическое отклонение запасов воды, взятых по графику, от действительных, определенных снегомером, равно ± 18 мм или 13%.

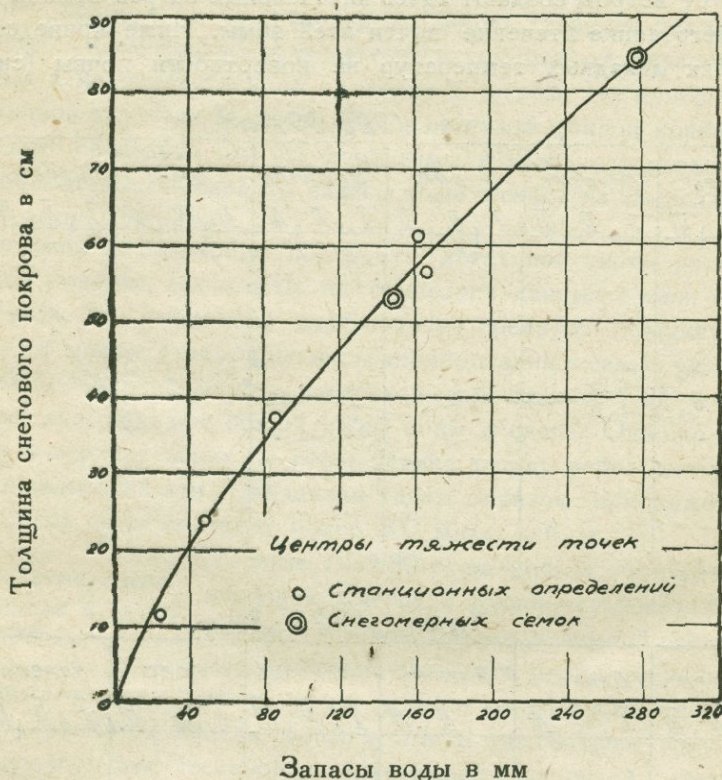


Рис. 1—Зависимость запасов воды в снеге от толщины снежного покрова

По данным таблицы 3 составлена карта распределения снежного покрова в бассейне Севана к весне 1930 г. (см. приложение).

От составления карты для 1929 года, ввиду недостаточности промерных линий, пришлось отказаться.

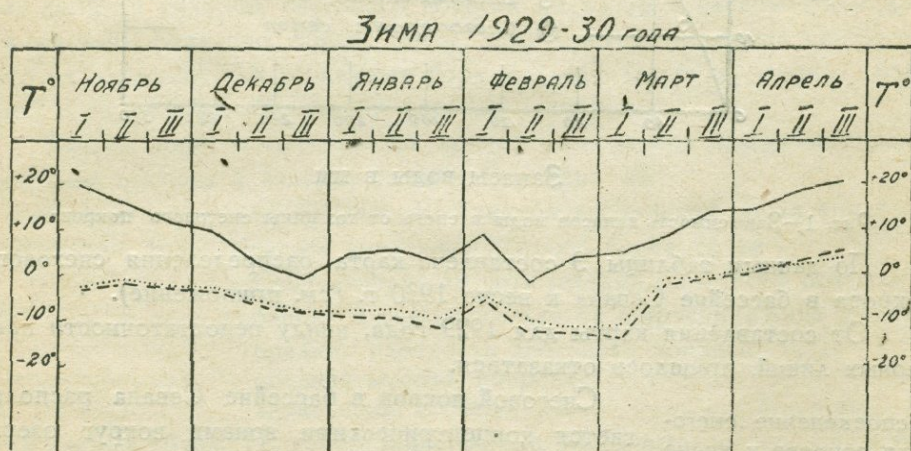
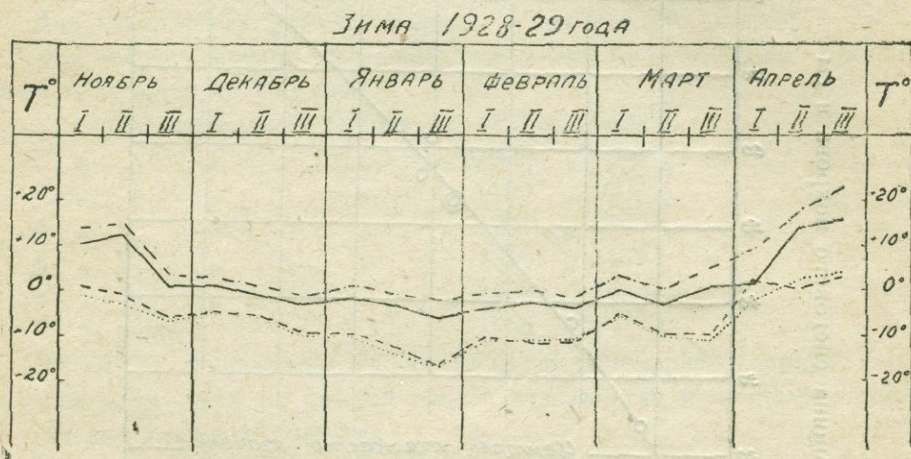
Распределение снежного покрова к весне 1929 г. Снеговой покров в бассейне Севана располагается концентрическими зонами вокруг озера. Ближайшие к нему участки покрыты тонким слоем снега от 0 до 25 см и лишь местами до 50 см.

Следующая зона, занимающая наибольшую площадь, имеет снеговой покров от 25 до 50 см. За ней идут зоны с толщиной снега от 50 до

75 см, 75—100, 100—125 и более 125 см. Местами, главным образом в верхних зонах, эта последовательность нарушается, особенно по склонам Ахманганского хребта, и намечается чередование более глубоких слоев снега с менее глубокими.

Максимум снегового покрова сосредоточен по склонам Ахманганского и Южно-Гокчинского хребтов. Минимум намечается в центральной части бассейна в районе Ново-Баязет—Норадуз—Шорджа.

В нижней зоне на толщину покрова заметное влияние оказывает солнечная радиация. Значительные величины солнечной радиации на широте Севана (около 40° сев. шир.), при большой прозрачности атмосферы над севанской котловиной зимой и сравнительной защищенности котловины от ветров, создают здесь интенсивный нагрев земной поверхности и снеготаяние в течение почти всей зимы. Ниже приведен рис. 2 хода средних декадных температур на поверхности почвы (снега) по



--- в 7^h утра — в 13^h дня в 21^h вечера -.-.-.-.- средн. мх.

Рис. 2—Ход температуры поверхности почвы (или снега) на станции Еленовка

срочному термометру станции в Еленевке за зимы 1928/29 и 1929/30 г., причем видно, что в зиму 1928/29 г. срочные температуры в 13 часов и средний максимум температуры на поверхности снега близки к 0° или даже ниже. В следующую же зиму 1929/30 г. температура даже по срочному термометру в 13 часов почти все время выше 0° . В последующих рис. 3—4 дана для сопоставления толщина снегового покрова по ежедневным отсчетам на той же Еленовской станции. В 1928/29 г. снеговой покров в Еленовке держится, хотя и с колебаниями, в течение всех зимних месяцев; в 1929/30 г. зимой на той же станции видим крайне неустойчивый снеговой покров, неоднократно сходящий вовсе и вновь устанавливающийся после снегопада. На том же графике приведен рост снегового покрова и на некоторых других станциях бассейна, из них две—Яных и Семеновка—отличаются по высоте от остальных, расположенных в непосредственной близости с озером. Из прибрежных станций типичной является Мартуни. Здесь снеговой покров крайне неустойчив, сходит несколько раз в течение зимы и вновь устанавливается.

Попытаемся определить запасы воды в снегу на площади бассейна озера к весне 1929 года.

Не имея возможности построить детальной карты распределения снегового покрова, мы можем на основании данных с'емки (см. приложение, табл. 3) вычислить приблизительно среднюю толщину снегового покрова по зонам с помощью экстраполирования в самых верхних участках. Далее, пользуясь уже известной нам кривой 1-ой и данными о площадях зон, находим общий объем воды в снеге. Ошибка от экстраполяции в верхних зонах не столь велика, в виду небольшого удельного веса площади этих зон. Найденная таким образом приближенная величина запасов воды составит более 800 милл. куб. м.

Распределение сне-
гового покрова к весне
1930 г.

Зима 1929/30 г. во многом отличается от предыдущей. Снеговой покров установился необычно поздно, осадков выпало в зимний период меньше нормы, весна оказалась необычно ранней.

Учитывая возможность более раннего спада снега, к с'емке в 1930 году приступили на неделю раньше, чем в предыдущем году.

Благодаря значительной густоте промерзных путей, удалось составить карту распределения снегового покрова. Видна концентричность зон с центром в середине севанской котловины.

В 1930 г. снеговой запас в бассейне Севана значительно меньше, чем в 1929 г. Максимум по-прежнему расположен на высотах Ахманганского и Южно-Гокчинского хребтов, т. е., на самых высоких участках бассейна Севана, площадь же минимума значительно расширилась, причем явилась возможность даже выделить район, где снеговой покров оказался ниже 10 см. Значительная площадь вблизи Ново-Баязета оказалась вовсе без снега.

В местах, расположенных близко к горным перевалам (район Еленовки, Айриджи и т. п.) концентричность зон нарушается или вовсе отсутствует.

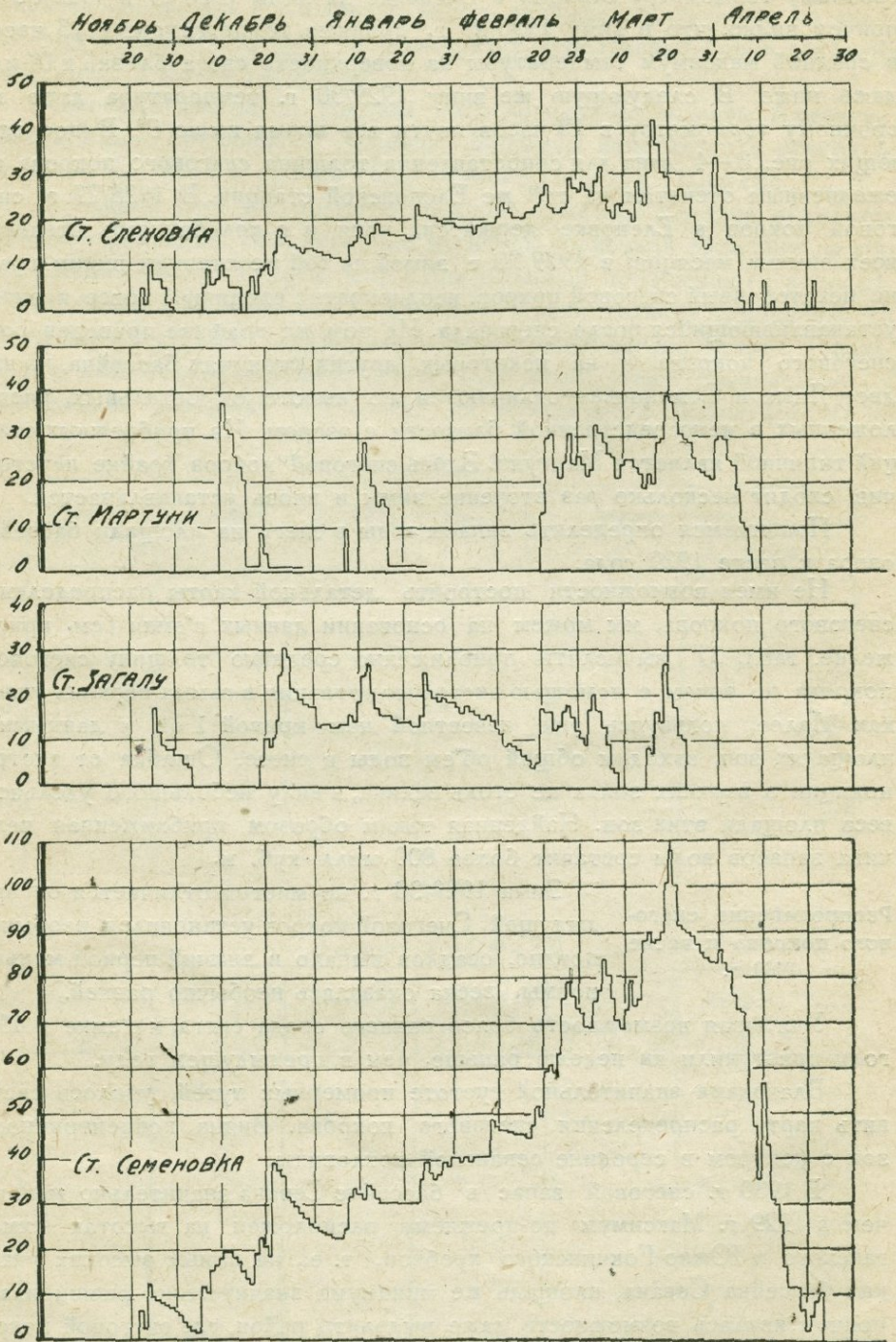


Рис. 3—Толщина снежного покрова в см по ежедневным наблюдениям в 1928—29 г.

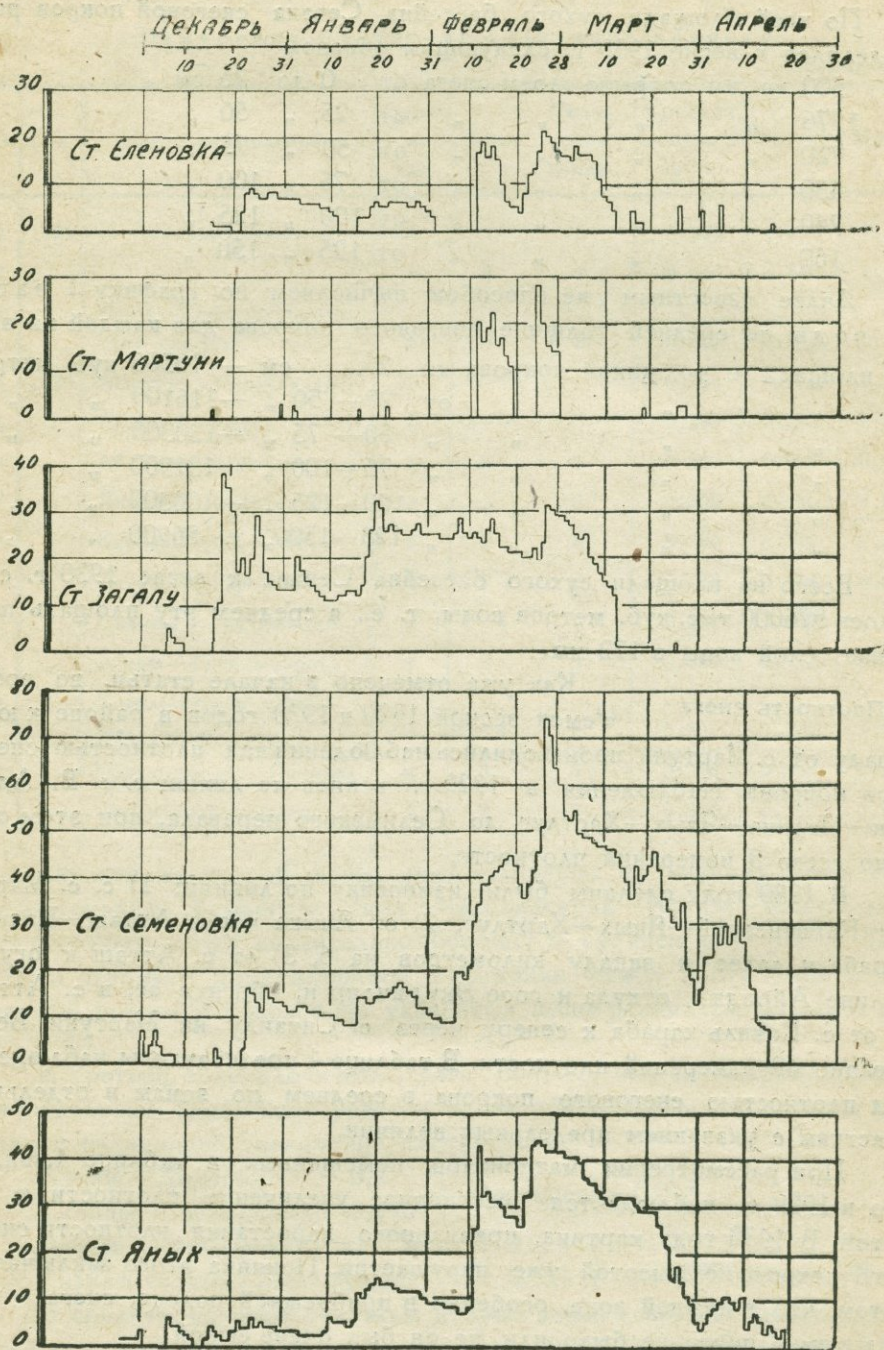


Рис. 4.—Толщина снежного покрова в см по ежедневным наблюдениям в 1929—30 г.

По всей площади сухого бассейна Севана снеговой покров распределался к весне 1930 г. следующим образом:

500 кв. км	покрыто	слоем	снега	от	0	до	25 см
1276	"	"	"	"	от	25	" 50 "
720	"	"	"	"	от	50	" 75 "
450	"	"	"	"	от	75	" 100 "
240	"	"	"	"	от	100	" 125 "
160	"	"	"	"	от	125	" 150 "

Далее известным уже способом вычисляем по графику 1 запасы воды по средней толщине снегового покрова для каждой из зон.

На площади с толщиной покрова до	25 см	—	10500 куб. метров
" " " " "	от 25—50 "	—	116100 " "
" " " " "	" 50—75 "	—	130300 " "
" " " " "	" 75—100 "	—	131900 " "
" " " " "	" 100—125 "	—	100300 " "
" " " " "	" 125—150 "	—	86900 " "

Всего на площади сухого бассейна Севана к весне 1930 г. скопилось 576000 тыс. куб. метров воды, т. е., в среднем эту площадь покрывает слой воды в 172 мм.

Плотность снега Как уже отмечено в начале статьи, во время с'емок весной 1929 и 1930 годов в районе к юго-

западу от с. Мартуни производились наблюдения над плотностью снегового покрова. Наблюдения в 1929 г. велись по линии: с. с. В. Адиаман—Мадина—Яных—Хартлуг до Селимского перевала, при этом сделано всего 8 измерений плотности.

В 1930 году сделаны были измерения по линиям: 1) с. с. Мартуни—Карвансарай—Яных—Хартлуг, 2) от Яных через Атташ—Кизиль-хараба и далее к западу километров на 6, 3) от с. Атташ к югу по долине Айриджи, откуда к горе Экуджиляр и, обогнув ее, в с. Атташ, 4) от с. Кизиль-хараба к северу через с. Сичанлу на Мартуни. Всего сделано 49 измерений плотности. В таблице 4 представлены наблюдения над плотностью снегового покрова в среднем по зонам и отдельным участкам с указанием предельных величин.

При рассмотрении материалов, помещенных в таблице 4, видно, что в 1929 г. наблюдается постепенное увеличение плотности с высотой. В 1930 году картина правильного нарастания плотности снегового покрова с высотой уже нарушается. Причина этого заключается в том, что в нижней зоне, особенно в прибрежной полосе, снега в период с'емки почти не было или же он был очень сырой.

В результате получилось так, что на наиболее низких, т. е., ближайших к озеру участках промерных линий наблюдалась наибольшая плотность: участок Мартуни—Каравансарай дает среднюю плотность 0,364, а максимальную даже 0,495, участок ниже кочевки Сичанлу 0,358.

Наименьшую плотность дают участки второй зоны с наиболее ровным рельефом; средняя плотность покрова здесь всего 0,268. На

Измерения плотности снегового покрова

Таблица 4

№	Год	Место наблюдений	Расст. в км	Зона	Число точек измер.	Средняя плотность снега	Максим.	Миним.
1	1929	Н.-Адиаман—Яных . .	11	1	3	0,263	0,293	0,233
2	"	" " " "	5	2	3	0,288	0,346	0,229
3	"	Яных—Хартлуг—Селим- ский перевал	5	3	2	0,302	0,315	0,289
4	1930	Мартуни—Каравансарай	15	1—2	6	0,364	0,495	0,270
5	"	Яных—Хартлуг	5	2—3	5	0,269	0,292	0,238
6	"	Айриджа (плато)	3	2	5	0,262	0,296	0,233
7	"	Яных—Каравансарай . .	3	2	3	0,306	0,326	0,280
8	"	Каравансарай—Атташ	5	2	5	0,282	0,322	0,236
9	"	Атташ-гора Дидванк . .	6	2	6	0,272	0,314	0,224
10	"	Склоны г. Экуджиляр . .	4	3—4	4	0,290	0,308	0,270
11	"	Атташ—Кизиль-хараба	4	2	3	0,325	0,336	0,312
12	"	Кизиль-хараба—гора Мал. Агдаг	8	3—4	5	0,337	0,379	0,266
13	"	Кизиль-хараба—Сичанлу	4	3	5	0,306	0,345	0,270
14	"	от Сичанлу к северу . .	2	2	2	0,358	0,362	0,355

участках той же второй зоны, расположенных по южному солнечному склону вулкана Ахмангана (Яных—Каравансарай—Атташ—Кизиль-хараба), плотность снега значительно больше; в среднем она равна здесь 0,300 и занимает промежуточное положение между плотностью в прибрежной полосе и таковой на указанных выше равнинных участках второй зоны.

В третьей зоне плотность снега больше, чем во второй. Сравнивая отдельные ближайшие участки во второй и третьей зонах, мы наблюдаем следующее увеличение плотности:

Атташ—Дидванк	0,272	} приращение 0,018
Склоны г. Экуджиляр	0,290	
Атташ—Кизиль-хараба—Сичанлу	0,313	} приращение 0,024
Кизиль-хараба—Мал. Агдаг	0,337	

В среднем по всем участкам второй зоны, исключая участки, подвергшиеся таянию, плотность снега равна 0,281, в третьей зоне—0,311.

Таким образом, с'емка 1930 года подтверждает предварительные результаты с'емки 1929 г., установившие увеличение плотности с высотой (см. таблицу 5). Большое увеличение от второй зоны к третьей в 1930 г. объясняется отчасти тем, что была достигнута значительно большая высота (2600 метров в 1930 г. и 2400 метров в 1929 г.), а отчасти и значительно большим числом измерений, исключавшим случайности.

**Изменение толщины
снегового покрова
с высотой**

Различие методов проведения с'емок 1929 и 1930 г. г. обусловило некоторые различия и в результатах.

В ходе изменения толщины снегового покрова с высотой (см. табл. 3 и 4) большинство профилей 1929 г. не дает существенных разностей со с'емкой 1930 г., заметна лишь тенденция к большему, чем в 1930 году, росту покрова с высотой, что приходится об'яснять меньшим количеством точек при с'емке 1929 г., при чем на результате, вероятно, отразилось и невольное стремление с'емщиков измерить более глубокий снег, хотя при инструктировании на эту обычную ошибку с'емщиков и было обращено внимание.

По некоторым же профилям мы имеем существенные различия и в самом ходе изменения толщины снегового покрова: к числу таких относится профиль Сатанахач-перевал.

В 1930 г. на этом профиле мы имели следующее распределение толщины снегового покрова в сантиметрах:

1 зона	2 зона	3 зона	4 зона	5 зона
25	70	26	49	57

Подобная картина распределения снегового покрова подтверждается и всеми соседними профилями Гюнейского берега (см. Памбак водораздел, Джил-водораздел и т. д. в табл. 4) с той лишь разницей, что максимум толщины покрова приходится иногда не на вторую, а на третью зону. Таким образом по материалам с'емки 1930 г. на юго-западных склонах Шахдагского хребта наблюдается сдувание снега с верхних зон и отложение его во второй или третьей зоне, что с'емкой 1929 г. обнаружено не было. В 1929 году мы на том же профиле наблюдали следующее распределение снегового покрова:

1 зона	2 зона	3 зона	4 зона	5 зона
36	67	72	79	100

т. е., непрерывный рост толщины покрова с высотой.

Материалам с'емки 1930 года вообще следует отдать предпочтение, как более надежным, но все же при сравнении приведенных в данной главе материалов с'емки 1929 и 1930 годов надо иметь в виду, что различие в характере залегания покрова в эти зимы обусловлено не только частотой точек измерений, но и особенностями самых зим.

Рассматривая материалы, помещенные в таблице 4 („средняя толщина снегового покрова по зонам“), мы наблюдаем чрезвычайное разнообразие типов изменения снегового покрова с высотой, обусловленное особенностями рельефа и положением склонов.

На одних профилях наблюдается правильное и постепенное увеличение снегового покрова с высотой (Загалу—Зод—Зодский перевал, Зод—Зарзибильский перевал, Атташ—Экуджиляр, от Яныха на запад и т. д.). Большая часть профилей на юго-западном склоне Шахдагского хребта, как уже отмечалось выше, дает совершенно своеобразную картину с двумя максимумами: во второй или третьей зоне главный и в

верхней 5-й зоне второстепенный. Наиболее интересны в высотном отношении профиля до 6-й—7-й зоны, т. е., до 2900 и более метров над ур. моря, как например:

- 1) Калагран—В. Гезельдара до южного водораздела,
- 2) От Алучалу к югу до водораздела,
- 3) Норадуз—г. Кызыл-даг на западном водоразделе.

Эти профили по результатам сильно разнятся между собой. Первый из них дает основание для заключения, что снеговой покров увеличивается до наивысшей в пределах бассейна 7-ой зоны, но имеет, повидимому, тенденцию к уменьшению в конце этой зоны, согласно сообщения промерной партии. Соседний профиль Алучалу-водораздел дает максимальную толщину в 4-ой зоне и вторичный максимум в 6-ой зоне. Профиль же на г. Кызыл-даг в Ахманганской цепи говорит другое: здесь снеговой покров растет лишь до 5-ой зоны, выше наблюдается уже уменьшение.

Следует оговорить, что все профили, дающие картину правильного увеличения покрова с высотой, верхним своим пределом имеют лишь четвертую зону 2500—2700 метров.

Общее увеличение толщины снегового покрова с высотой происходит за счет 3-х основных факторов:

1. увеличения количества осадков до какой-то предельной высоты — „зоны максимальных осадков“, которая в зимнее время лежит ниже, чем летом,

2. большей продолжительности периода с осадками в виде снега в верхних зонах и более раннего установления там снегового покрова, благодаря чему к весне там скапливаются большие запасы снега,

3. различия в величинах испарения с поверхности снега в нижней и верхней зонах и в условиях снеготаяния в течение зимы.

Отсюда нормальная картина изменения снегового покрова с высотой представляется так: до некоторой высоты толщина снегового покрова должна правильно и быстро увеличиваться под совокупным влиянием всех трех отмеченных выше факторов. Выше этой зоны дальнейшее увеличение толщины покрова происходит уже медленно или даже не происходит вовсе, в зависимости от того, какой из факторов берет перевес,—уменьшение ли осадков или более раннее установление снежного покрова за счет осадков осенних месяцев—октября и ноября. В нижних более теплых зонах выпадающие осенью в виде снега осадки стаивают, для верхних же зон они представляют большое значение.

Очевидно, при отсутствии осадков или при ничтожных количествах их в октябре и ноябре, снеговой покров даже в верхних зонах установиться не может, и таким образом уменьшение количества осадков в самых верхних зонах уже не будет компенсироваться более ранним, чем внизу, установлением снегового покрова.

Все отклонения от этого нормального хода, с которым приходится встречаться при рассмотрении фактического материала с'емки, следует относить за счет сдувания и переноса снега и особенностей рельефа от-

дельных участков на пути с'емки, а также за счет положения склонов хребта относительно сторон горизонта и господствующих в зимний период ветров. Разницу в распределении снегового покрова на двух уже известных нам профилях—1) Норадуз—Кызыл-даг и 2) Ниж. Гезельдара-водораздел Южно-Гокчинского хребта—мы объясняем тем, что в районе Кызыл-дага профиль представляет собой сравнительно плавный скат от водораздела к озеру, в районе же Гезельдары перед водоразделом имеется значительная котловина, в которой снег задерживается при сдувании его с соседних горных вершин.

Различное положение хребтов относительно господствующих ветров и стран горизонта оказывает, как уже отмечено выше, значительное влияние на распределение снегового покрова на склонах этих хребтов. Например, на обращенном к озеру юго-западном склоне Шахдагского хребта, на поверхности, открытой действию солнечных лучей в течение нескольких часов в сутки, снеговой покров обычно исчезает вскоре же после выпадения.

На залегании снегового покрова сказывается повсюду влияние ветров. В любом районе, захваченном с'емкой, ветер переносит снег с одних мест на другие. Для того, чтобы это влияние проследить, производились измерения покрова одновременно на гребнях и в лощинах.

Выбранные отдельно отсчеты толщины снегового покрова, произведенные в лощинах и на гребнях, дают в среднем для лощин 170% того, что отмечено для гребней. Эта величина колеблется в ту или иную сторону в зависимости от направления гребней и лощин относительно господствующих ветров.

В районах с преобладающим направлением лощин перпендикулярно к господствующим ветрам, например в бассейнах р. р. Балык-чай, Джил и др., толщина снегового покрова в лощинах вдвое больше, чем на гребнях.

В тех же случаях, когда направление долин совпадает с господствующим направлением ветров (напр. Зод, Зодский перевал и Зарзибильский перевал), последний сравнительно меньше способствует сдуванию снега с гребней в лощины. В среднем, мы имеем здесь в лощинах около 150% полученного на гребнях.

На склонах Ахманганского и Южно-Гокчинского хребтов в различных районах соотношение толщины снегового покрова на гребнях и лощинах различно и колеблется в указанных пределах.

Считаем не лишним указать, что известное положение об увеличении толщины покрова на подветренных склонах холмов, гребней и лощин полностью подтверждается данными снегомерных с'емок в бассейне озера.

В таблице 6-ой даны величины средней толщины снегового покрова для различных склонов хребтов по материалам снегомерной с'емки 1930 года.

Из таблицы видно, что снеговой покров увеличивается с высотой неравномерно и имеет тенденцию в средних зонах снижаться.

В среднем для бассейна это снижение приходится на 4-ую зону (от 2500 до 2700 метров над ур. моря).

В таблице 7 даны для тех же районов величины запасов воды, вычисленных по графику 1.

Из сравнения величин запасов воды, вычисленных для разных склонов хребтов, видно, что наибольшие запасы воды из снегового покрова получены на восточном склоне Ахманганского хребта.

Зависимость толщины покрова от рельефа местности наглядно представлена на рис. 5, 6, 7. Здесь даны два профиля по линиям промеров: Норадуз-гора Кызыл-даг, Келагран—Гезельдара. На графиках

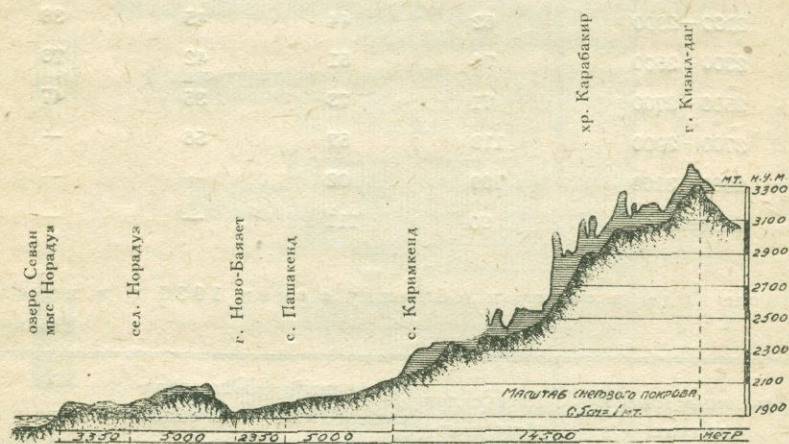


Рис. 5.—Залегание снегового покрова на Ахманганском хребте в марте 1930 г.

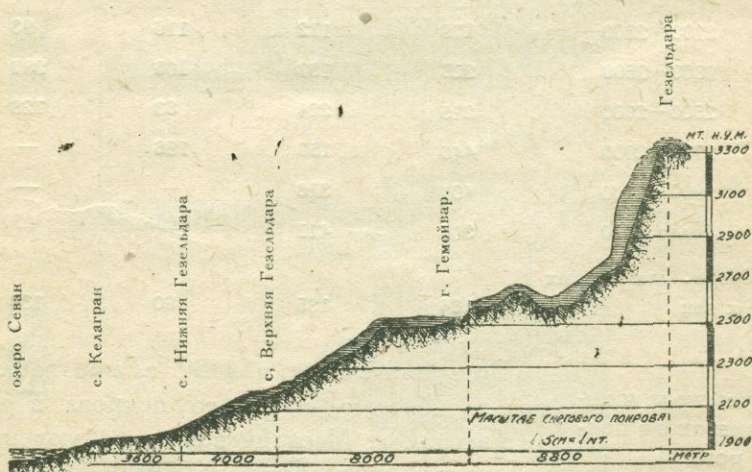


Рис. 6.—Залегание снегового покрова на Южно-Гокчинском хребте в марте 1930 г.

ясно вырисовываются места с сильными наносами снега. Эти места находятся или перед выступами рельефа местности или же непосредственно за ними, ниже по склону.

Сразу же после крутых склонов также выявляются места с большими снежными наносами—нанесенные ветром сугробы.

Средняя толщина снегового покрова в см в марте 1930 г.

Таблица 6

Высотные зоны в метрах над ур. моря	Вост. склон Ахманган- ского хреб- та	Сев. склон Южно-Гок- чинского хребта	Ю.-з. склон Шахдагского хребта	Долина реч- ки Балык- чая
1900—2100	19	30	26	35
2100—2300	62	44	45	38
2300—2500	74	51	42	76
2500—2700	71	73	35	47
2700—2900	118	57	56	—
2900—3100	109	92	—	—
более 3100	90	111	—	—

Запасы воды в снегу к моменту с'емки 1930 г. в мм слоя

Таблица 7

Высотные зоны в метрах над ур. моря	Вост. склон Ахманган- ского хребта	Северный склон Южно- Гокчинского хребта	Юго-запад- ный склон Шахдагского хребта	Долина р. Балык-чая
1900—2100	36	67	55	83
2100—2300	179	112	116	93
2300—2500	228	137	106	237
2500—2700	215	224	83	123
2700—2900	446	159	156	—
2900—3100	401	316	—	—
более 3100	306	411	—	—
Средн. для первых 4-х зон	184	135	90	134

Структура снега и ха-
рактер снегового пок-
рова

Во время с'емки в 1930 г. при наблюдениях над плотностью снегового покрова в районах к юго-западу от Мартуни велись наблюдени и над структурой снега (см. рис. 7).

На рисунке видно, что сырой снизу снег найден в 1-ой зоне у подошвы хребта. Отдельный случай сырого снизу снега показан в ряде участков из более высоких зон, но обязательно в местах, близких к селениям. На сравнительно горизонтальном участке Яных—Хартлуг снег снизу до поверхности имеет рыхлую структуру, в прочих участках снизу

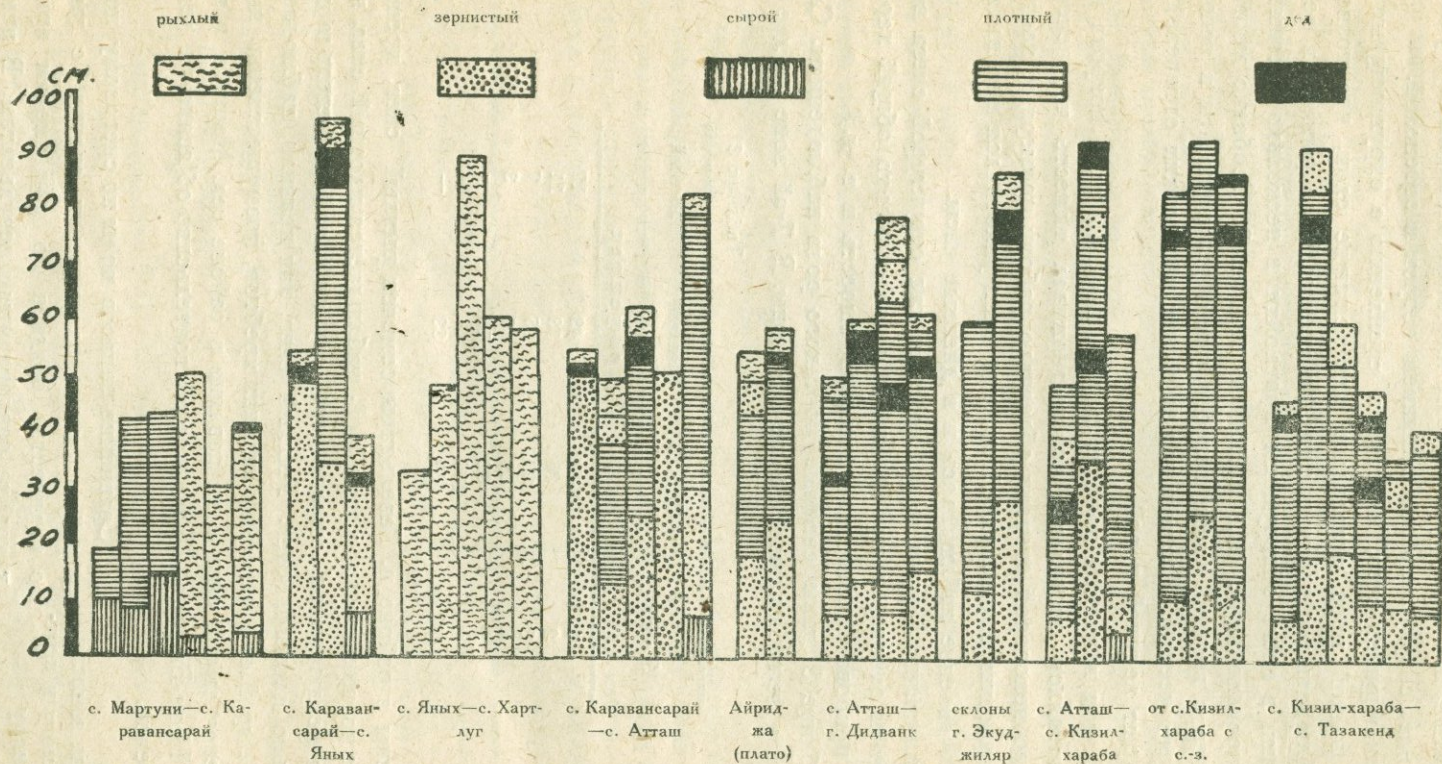


Рис. 7.—Структура снегового покрова по с'ёмке 1930 года

снег зернистый, а с некоторой высоты плотный. Повидимому, уплотнение снега идет сверху вниз под влиянием ветров и оттепелей.

Уплотняющийся снег, благодаря сцеплению с окружающими массами не в полной мере сдавливает нижележащие слои, что позволяет иногда наблюдать под плотным тяжелым снегом более рыхлый и легкий.

Местами в снеге обнаружены прослойки в несколько сантиметров толщины, происходящие под влиянием оттепелей. Особенно много таких прослоек в верхней части покрова, уже образовавшейся в весенние, более теплые месяцы. Местами под влиянием мартовских оттепелей снег сверху покрыт ледяной корой.

Утром под влиянием ночного мороза верхний слой покрова в дни с'емки уплотнялся настолько, что выдерживал тяжесть человеческого тела, это до некоторой степени облегчало работу промерных партий.

На вершинах горных хребтов, где снег уплотнялся под влиянием ветров, это явление наблюдалось и в дневные часы.

К сожалению, детальные наблюдения над структурой снега велись лишь в одном районе, в прочих же отмечался только общий характер снегового покрова (плотность, рыхлость, сырость и т. д.)

В таблице 8 даны сводные по такого рода наблюдениям. Случаи сырого снега не наблюдаются выше 4-ой зоны. В 7-ой зоне на дне боль-

Таблица 8

Зона	Сырой	Рыхлый	Плотный
	В процентах		
1	40	43	17
2	76	13	11
3	68	25	7
4	88	9	3
5	82	18	—
6	100	—	—
7	67	33	—

шой лощины в районе р. Гезельдары отмечен рыхлый снег, преимущественно же во всех зонах, кроме 1-ой, наблюдается плотный снег, в 6-ой и 7-ой, за исключением отмеченного случая в районе Гезельдары, исключительно плотный снег. Рыхлый снег, как правило, наблюдается в лощинах, сырой на солнечных склонах хребтов, преимущественно на ю. з. Наблюдается сырой снег и на равнине в районе сел. Мартуни и в котловине у Ново-Баязета. Последнее обстоятельство объясняется деятельностью фенон.

Сравнение запасов воды по снегу и дождемеру

Сравнение запасов воды по снеговому покрову в районе метеорологических станций с данными о количестве осадков по дождемерам приводит к крайне разноречивым результатам. В прибрежной полосе запас воды по снегу оказывается близким к данным дождемеров и в отдельных случаях даже меньше. Наоборот, для станций 2-ой зоны (Яных—Семеновка) запас воды в снегу в ближайших окрестностях

станций, как правило, значительно больше данных дождемера. Особенно резко последнее проявилось при с'емке 1929 г., которая вообще протекала в более благоприятных условиях в смысле отсутствия снеготаяния, как в течение зимы, так и перед началом с'емки.

В таблице 9-ой приведены запасы воды на некоторых участках и показания дождемеров ближайших метеорологических станций с момента установления снегового покрова по момент снегомерной с'емки. Средняя толщина снегового покрова в окрестностях станций взята или на участке радиусом от 3 до 5 км около указанного пункта или на коротком профиле между двумя станциями, например, Семеновка—Чубухлы. Вычисление запасов воды произведено для достижения однородности везде по графику 1.

Из таблицы видно, что количество осадков по дождемеру для участков, наиболее благополучных в отношении снеготаяния (Яных 1929 г. и 1930 г., Еленовка 1929 г. и Семеновка—Чубухлы 1929 г.), составляет лишь от 40 до 50% запаса воды в снегу. В 1930 г. Семеновка и Еленовка дают уже другие отношения (70—80%, что и понятно, так как в 1930 г. здесь определенно имело место стаивание снега в течение зимы. Район Басаргечара и в 1929 и 1930 году дает запас воды по снегу меньше количества осадков, измеренного по дождемеру, что наблюдается в некоторых других районах, не включенных в таблицу, напр., Мартуни, Ново-Баязет, Шорджа.

Кроме снеготаяния, на результаты сравнения запасов воды по снегу и дождемерам метеорологических станций влияет еще испарение с поверхности снега. Естественно, что в прибрежной полосе испарение с поверхности снега больше, чем во 2-ой зоне, так как и температуры воздуха и поверхности снега здесь выше и дефицит влажности больше.

Учет зимних осадков дождемерами

Табл. 9

Год	Район наблюдений	Зона	Средняя толщина покрова	Запас воды в снегу	Колич. осадков по дождемеру в ближайших пунктах	% учтываемых дождемером осадков
1929	Окрестности Яных	2	100	356	Мартуни . . 150	42
"	Профиль Семеновка — Чубухлы . .	2	76	237	Сред. Семеновка — Чубухлы . . 117	49
"	Окрестности Басаргечара . . .	1	34	80	Басаргечар . . 87	100
"	Окр. Еленовки . .	1	69	207	Еленовка . . . 94	45
1930	" Яных	2	48	126	Яных 50	40
"	Семеновка	2	31	70	Семеновка . . 50	71
"	Окр. Басаргечара	1	34	80	Басаргечар . . 82	100
"	" Еленовки . .	1	29	64	Еленовка . . . 53	88

Н. Г. Николаев и Г. И. Орлов

Приложение

Распределение снегового покрова

Табл. 3

№ участ- ков по по- рядку	Место наблюдений	Зона	Расстояние	Ср. толща- на покрова	Максимум	Минимум	Запас воды	Характер местности	Число точек измерений
			к\м		см	см	мм		
1	Загалу — Басаргечар — Зод — Зодский перевал	1	1	19	20	17	36	Равнина	76
		1	24	46	82	25	119	"	
		2	4	57	85	34	159	Уклон слабый	
		3	1	96	—	—	336	" средний	
2	Сатанахач — Сатанахач- ский перевал	1	4	36	64	26	86	Уклон слабый	32
		2	1	67	69	65	199	Лощина, укл. крутой	
		3	1	72	74	70	220	Уклон крутой	
		4	1	79	89	75	251	" "	
		5	1	100	105	91	356	" "	
3	Глаголь — Шорджа	1	1	7	—	—	11	Уклон средний	8
		2	3	0	—	—	0	" крутой	
		1	4	9	10	6	14	" средний	
4	Шорджа — Михайлов- ский перевал	1	1/2	0	—	—	0	Уклон слабый	18
		1	5	28	40	0	61	" средний	
		2	1	29	35	20	64	" крутой	
5	Красное Село — Михай- ловский перевал	1	5	22	34	14	44	Уклон слабый	18
		2	1	29	35	20	64	" крутой	
6	Чубухлы — Семеновка	1	6	55	72	44	152	Уклон слабый	38
		2	4	75	90	61	233	" средний	
7	Семеновка — устье Ба- лык-чая	2	2	103	110	96	371	Уклон крутой	14
		2	5	76	92	48	237	" средний	
		3	3	99	109	85	351	" средний	
8	Семеновский перевал — Семеновка	2	1	97	—	—	341	Уклон средний	7
9	От Семеновки на север	2	2	80	99	90	256	Уклон крутой	13
		3	1	97	—	—	341	" "	
10	От Семеновки к юго- западу	2	5	61	66	55	175	Уклон слабый	15
11	Еленовка — Гомадзор	1	2	34	42	27	80	Равнина	24
12	Ордакю — Чирчир — Шагриз	1	6	61	122	40	175	Равнина	18

в бассейне оз. Севан к весне 1929 г.

Табл. 3

№ участ- ков по по- рядку	Место наблюдений	Зона	Расстояние	Ср. толщ на покрова	Максимум	Минимум	Запас воды	Характер местности	Число точек измерений
			км	см	см	см				мм
13	Еленовка — Эривань	1	3	35	—	—	83	Уклон слабый	78
		1	21	69	89	54	207	" "	
		1	5	86	97	77	286	" "	
		1	9	116	175	86	436	" "	
14	Еленовка — Ново-Баязет	1	3	35	—	—	83	Уклон слабый	36
		1	4	20	—	—	38	" "	
		1	23	81	—	—	260	" "	
		1	5	7	—	—	11	" "	
15	Н.-Баязет — Нижний Адиаман	1	28	29	—	—	64	Уклон слабый	34
16	Норадуз — Н. Баязет	1	7	22	35	12	44	Слабо-холмистый	12
17	Н. Адиаман — Яных	1	4	39	67	21	96	Уклон слабый	70
		2	11	66	98	45	195	" "	
		3	2	92	94	90	316	" "	
18	Мартуни — Яных	1	5	21	45	5	41	Уклон слабый	100
		2	6	28	53	10	61	" "	
		2	9	66	150	39	195	" "	
19	Яных — Аташ	2	1	115	—	—	431	Слабо-холмистый	91
		2	1	79	—	—	251	" "	
		3	2	143	—	—	571	" "	
		2	2	82	—	—	265	" "	
		2	1	119	—	—	451	" "	
		2	1	172	—	—	716	" "	
20	Яных — Селимский перевал	2	2	111	—	—	411	Уклон слабый	38
		2	2	130	—	—	506	" "	
		2	2	96	—	—	336	" "	
		3	2	140	—	—	556	" "	
21	Мартуни — Гезельдара	1	10	50	—	—	133	Равнина	10
22	Гезельдара — Загалу — оз. Гилли	1	22	35	—	—	83	Равнина	10
23	Гилли — Сатанахач	1	10	30	—	—	67	Равнина	20
Всего									589

Распределение снегового покрова в бассейне оз. Севан
к весне 1930 г.

Табл. 4

№ участ- ков	Место наблюдений	Зона	Расстояние к км	Толщина покрова			Средняя см	Минимум см	Максимум см	Запас воды мм	Характер снегового покрова	Характер местности	Число то- чек наблю- дений
				по греб- ням см	по лощи- нам см	по равни- нам см							
1	Мартуни — Калагран	1	10	—	—	18	18	59	0	33	Рыхлый	Равнина	445
2	Гедак-Булаг — Гилли	1	11	—	—	37	37	65	4	89	Ср. плотн.	..	719
3	Кясамаи — Сатанахач	1	12	15	36	28	26	74	0	55	Рыхлый	..	406
4	Сатанахач — Памбак	1	9	18	—	33	26	68	5	55	..	Уклон слабый	352
5	Памбак — Джил	1	8	34	—	34	34	112	0	80	Плотный	.. ..	279
6	Джил — Арданыш	1	9	31	46	—	39	92	6	96	Рыхлый	.. ..	364
7	Арданыш — Шорджа	1	7	30	51	—	40	124	4	99	Плотный	Лощина	241
8	Шорджа — Тохлуджа	1	5	33	47	—	40	90	0	99	..	..	189
9	Тохлуджа — Тяг-агач	1	12	10	21	—	15	85	0	26	Ср. плотн.	Уклон средний	484
10	Еленовка — Чубухлы	1	16	46	22	—	43	189	0	109	Рыхлый	Уклон крутой	726
		2	4	31	—	—	31	145	10	70	Ср. плотн.	.. средний	
11	Ордакля — Гаджимухан	Г	10	32	—	—	32	100	0	74	Ср. плотн.	Уклон слабый	49
12	Калагран — Ниж. и Верхняя Гезель- дара — южн. водораздел	1	5	7	29	15	15	72	0	26	Ср. плотн.	Уклон слабый	3258
		2	5	40	40	34	38	115	0	93	Плотный	Ущелье	
		3	3	27	48	19	32	82	0	74	..	Уклон средний	
		4	3	39	—	—	39	110	3	96	..	.. ..	
		5	4	77	—	—	77	215	10	242	..	.. ..	
		6	2	76	—	—	76	131	37	237	..	.. крутой	
		7	1	111	—	—	111	176	61	411	Рыхлый	.. ..	
13	В. Гезельдара — В. Алучалу	2	5	38	—	—	38	125	0	93	Ср. плотн.	Уклон средний	

14	Ниж. Алучалу — Верх. Алучалу до водораздела	1	4	—	33	—	33	89	0	77	Плотный	Уклон средн. Ущелье	
		2	3	—	38	—	38	81	9	93	"	Гребень	
		3	2	50	—	—	50	107	0	133	"	Уклон крутой	584
		4	1	—	149	—	149	198	105	601	"	"	
		5	2	61	—	41	51	123	34	137	"	"	
		6	1	109	—	—	109	175	79	401	"	"	
15	Загалу — Ярпузлу — Кизил-Банк — водораздел	1	6	36	—	40	38	100	15	93	Плотный	Уклон слабый	
		2	25	40	43	32	39	69	21	96	"	"	1834
		3	3	43	50	—	47	81	18	123	Рыхлый	" средн.	
		4	2	64	—	51	58	117	21	163	Плотный	" слабый	
16	Басаргечар — Ташкенд — Шорджалу — перевал	1	8	—	—	30.35	33	100	6	77	Рыхлый	Уклон слабый	
		2	4	34	—	—	34	100	6	80	"	"	
		3	2	38	24	—	31	100	12	70	Плотный	" средн.	1006
		4	4	27	28	—	28	55	13	61	"	" слабый	
		5	2	42	—	—	42	135	10	106	"	" крутой	
17	Зод — Зарзибиль — Зарзибильский перевал	1	2	46	—	42	44	93	0	112	Ср. плотный	Равнина	
		2	2	51	49	—	50	183	5	133	"	Уклон средн.	288
		3	1.5	61	72	—	66	200	21	195	Плотный	" крутой	
		4	1.5	65	128	—	96	200	12	336	"	"	
18	Загалу — Басаргечар — Зод — Зодский перевал	1	23	34	52	44	42	151	5	106	Рыхлый	Уклон слабый	
		2	4	42	69	—	55	193	10	152	Плотный	"	1120
		3	2	65	—	—	65	260	10	191	Рыхлый	" средн.	
19	Зод — Султанади — Кизил-Агачский перевал	1	75	—	34	45	38	220	10	93	Ср. плотн.	Равнина	
		2	1	36	—	—	36	90	17	86	Плотный	Уклон крутой	
		3	0.5	31	—	—	51	90	22	137	Рыхлый	"	289
		4	0.5	45	—	—	45	114	0	116	Плотный	"	
20	Басаргечар — Б. и М. Мазра — Кясман — к сев. до водораздела	1	13.5	38	40	43	40	93	3	99	Рыхлый	Равнина	
		2	1	—	63	—	63	86	49	183	Плотный	Лощина	707
		3	1	14	104	—	59	126	84	167	"	"	
21	Сатанахач — к сев. до водораздела	1	4	18	24	18	25	61	2	52	Рыхлый	Уклон слабый	
		2	1	70	—	—	70	127	20	211	Плотный	Лощина	
		3	1	26	—	—	25	41	5	55	"	Уклон крутой	213
		4	1	49	—	—	49	118	9	130	Рыхлый	"	
		5	1	57	—	—	57	89	3	159	"	"	

Распределение снегового покрова в бассейне оз. Севан
к весне 1930 г.

Табл. 4 (продолжение)

№ участ- ков	Место наблюдений	Зона	Расстояние км	Толщина покрова			Средняя см	Максимум см	Минимум см	Запас воды мм	Характер снегового покрова	Характер местности	Число то- чек наблю- дений
				по греб- ням см	по лощи- нам см	по равни- нам см							
22	Памбак — к сев. до водораздела	1	1,5	18	—	19	18	51	2	33	Плотный	Уклон слабый	145
		2	2	36	—	25	30	51	3	67	Рыхлый	„ средний	
		3	0,5	44	80	—	62	131	39	179	Плотный	„ крутой	
		4	1	15	57	—	36	136	7	86	„	„	
		5	0,5	20	99	—	60	154	12	171	„	„	
23	Джил — к сев. до водораздела	1	1	40	42	28	37	100	5	89	Плотный	Уклон крутой	586
		2	1	31	89	39	53	165	10	144	„	„	
		3	1	55	89	39	61	199	10	175	„	„	
		4	1	35	59	38	44	197	2	112	„	„	
		5	1	27	86	43	52	200	2	141	„	„	
24	Арданыш — к сев. до водораздела	1	0,5	6	48	—	27	86	8	58	Рыхлый	Уклон крутой	229
		2	0,5	25	101	—	63	120	20	183	Плотный	„	
		3	1	28	38	—	33	81	4	77	„	„	
25	Шорджа — Михайловский перевал	1	6,5	25	41	25	30	122	0	67	Плотный	Уклон средний	202
		2	0,5	30	—	—	30	100	0	67	„	„ крутой	
26	Тохлуджа — к сев.-востоку до во- дораздела	1	2	24	—	—	24	109	0	49	Рыхлый	Уклон средний	90
		2	1	32	—	—	32	119	0	74	Плотный	„ крутой	
		3	1	27	—	—	27	82	0	58	„	„	
		4	0,5	6	—	—	6	28	0	9	„	„ слабый	
27	Тохлуджа — к сев. до водораздела	1	1,5	20	—	—	20	55	0	38	Рыхлый	Уклон слабый	99
		2	1	16	—	—	16	70	0	28	„	„ крутой	
		3	1,5	17	—	—	17	71	0	31	Плотный	„	
		4	0,5	17	—	—	17	60	0	31	„	„	

28	Тохлуджа — к с.-з. до водораздела	1	3,5	16	—	—	16	134	0	28	Рыхлый	Уклон слабый	84
		2	2,5	40	—	—	40	106	0	99	Плотный	„ средний	
		3	0,5	36	—	—	36	50	18	86	„	„ крутой	
29	Тяг-агач — к сев. до водораздела	1	0,5	19	15	—	17	110	0	31	Плотный	Уклон средний	145
		2	1	29	63	—	46	94	8	119	„	„ крутой	
		3	1	22	—	—	22	55	0	44	„	„ „	
30	Чубухлы — к сев. до водораздела	1	0,8	0	52	—	26	78	10	55	Плотный	Уклон средний	219
		2	1,25	39	79	—	59	149	12	167	„	„ крутой	
		3	1	52	75	—	64	194	0	187	Мокрый	„ „	
		4	0,5	31	64	—	47	92	22	123	Плотный	„ „	
31	Чубухлы — Семеновка	1	3	18	—	—	18	62	0	33	Мокрый	Уклон слабый	290
		2	2	16	—	—	16	43	0	26	„	„ „	
32	По склонам хребтов в верхней подовиве бассейна р. Балык-чай	2	9	25	41	—	33	200	0	77	Плотный	Уклон средний	799
		3	1	71	106	—	89	210	15	301	„	„ „	
33	От устья до верховья р. Балык-чай	1	12	18	43	31	37	220	0	89	Рыхлый	Уклон слабый	298
		2	2	16	28	65	46	150	0	119	„	„ средний	
34	Р. Балык-чай — Семеновка — к сев. до водораздела	1	1	60	—	—	60	117	14	171	Рыхлый	Уклон крутой	362
		2	0,5	37	—	—	37	140	8	89	Мокрый	„ „	
		2	0,5	28	—	—	28	123	3	61	Плотный	„ „	
34	Еленовка — Ордакю и далее на юг	1	7	29	—	—	29	84	0	64	Плотный	Равнина	332
		2	3	81	125	30	59	260	0	167	„	Уклон средний	
35	От Александровки — на ю.-ю.-з.	1	6	24	41	—	33	77	4	77	Рыхлый	Уклон слабый	116
36	От Эффенди — к ю.-ю.-з.	1	4	—	—	45	45	115	8	116	Плотный	Уклон слабый	224
		2	5	42	—	—	42	120	10	106	„	„ „	
37	От Агзибира к северу	1	2	39	—	26	33	144	0	77	Плотный	Уклон слабый	708
		2	2	45	—	25	35	159	9	83	„	„ средний	
		3	3	42	49	—	46	130	3	119	Рыхлый	„ слабый	
		4	1	69	—	—	69	130	29	207	Плотный	„ крутой	

Распределение снегового покрова в бассейне оз. Севан
к весне 1930 г.

Табл. 4 (продолжение)

№ участ- ков	Место наблюдений	Зона	Расстояние к км	Толщина покрова			Средняя см	Максимум см	Минимум см	Запас воды мм	Характер снегового покрова	Характер местности	Число то- чек наблю- дений
				по греб- ням см	по лощи- нам см	по равни- нам см							
38	Норадуз — Н. Баязет — Кяримкенд — до Кизил-дага (водораздел)	1	14	—	—	4	4	20	0	0.4	Мокрый	Уклон слабый	931
		2	3.5	57	—	—	57	200	25	159	Плотный	.. ..	
		3	4	—	95	—	95	205	18	331	..	.. ..	
		4	1	55	—	—	55	98	18	152	..	.. крутой	
38	Норадуз — Н. Баязет — Кяримкенд — до Кизил-дага (водораздел)	5	2	81	387	—	154	500	19	626	Плотный	Уклон средний	931
		6	8	71	128	—	109	500	22	401	..	.. ..	
		7	2	74	106	—	90	300	20	306	..	.. ..	
39	Башкенд — Кяримкенд — и далее к зап. до водораздела	1	8	0	—	—	0	—	—	—	—	Уклон слабый	438
		2	3.5	65	140	—	103	400	27	371	Плотный	.. ..	
		3	2	74	80	—	77	192	34	242	..	.. средний	
		4	2	77	63	—	70	300	16	211	..	.. ..	
		5	1	63	51	—	57	500	38	195	..	.. крутой	
40	Н. Баязет — Башкенд — до горы Шиптапа	1	12	0	—	—	—	—	—	—	—	Равнина	384
		2	2.5	—	78	—	78	400	27	247	Плотный	Уклон средний	
		3	2	—	79	—	79	192	34	251	..	.. ..	
		4	3	—	88	—	88	300	16	296	..	.. ..	
		5	1	—	144	—	144	500	38	569	..	.. слабый	
41	Мартуни — Каравансарай — Яных — Хартлуг — Яных	1	5	29	—	48	33	145	0	96	Талый	Уклон слабый	998
		2	—	40	—	—	44	300	0	112	Плотный	Равнина	
		2	2.3	52	—	—	52	107	4	141	..	Уклон слабый	
42	Н. Адиаман — Каравансарай — Аташ	1	5	—	—	13	13	100	0	22	Талый	Уклон слабый	902
		2	9	34	—	—	34	98	0	80	Плотный	Равнина	
		2	6	52	—	48	50	123	13	133	..	Уклон слабый	

43	Атташ — г. Экуджиляр—Атташ	2	4	53	50	52	52	130	5	141	Плотный	Уклон слабый	908
		3	2	64	70	54	63	200	5	183	"	" средн.	
		4	2	—	76	86	81	167	16	260	"	" "	
44	Яных — Атташ — Кизилхараба — и далее к западу	2	6,5	52	—	48	50	123	13	133	Плотный	Уклон слабый	990
		2	5	44	—	—	44	100	8	112	"	" "	
		3	4	55	—	—	55	139	5	152	Ср. плотн.	" средний	
		4	2	—	62	—	62	133	16	179	" "	" слабый	
45	Мартуни — Н. Адиаман — Сичанлу — Кизилхараба	1	3	—	—	—	0	—	—	—	—	—	420
		2	10	40	—	—	40	200	0	99	Плотный	Уклон слабый	
46	Еленовка — Сухой Фонтан	1	31	22	24	26	25	128	10	52	Ср. плотн.	Уклон слабый	699
47	Сухой Фонтан — В. Ахты—Богу-даг	1	14	—	—	38	38	170	10	93	Мокрый	Уклон слабый	1103
		2	3	32	—	—	32	90	10	74	"	" крутой	
48	Сухой Фонтан — Тез-хараба — Куй- ли — гора Карадаг	1	9	31	—	—	31	68	6	70	Рыхлый	Уклон слабый	664
		1	4	54	—	51	52	110	32	141	Плотный	" "	
		2	2,5	63	—	—	63	115	10	183	"	" "	
		3	2,5	55	—	—	55	110	0	152	"	" средний	
49	Куйли—Каракала — Безеклю — Ара- мус хай	1	12,5	42	—	—	42	110	0	106	Рыхлый	Уклон слабый	76
		1	2	57	—	—	57	102	27	159	"	" "	
49 ¹	Кямал — Безеклю	1	1,5	—	—	—	0	—	—	0	—	—	38
50	Арамус-Хай к сев.-востоку	2	0,5	66	—	—	66	91	50	195	Рыхлый	Уклон крутой	533
		3	3	36	—	—	36	110	0	86	"	" слабый	
		4	2	40	—	—	40	95	5	99	"	" средний	
		5	1,5	60	—	—	60	110	25	171	"	" крутой	
51	Красное Село — Михайловский перевал	1	5	33	—	—	33	128	0	77	Рыхлый	Уклон средний	170
		2	1	19	—	—	19	120	0	36	Плотный	" "	
												Всего . . .	27735

МЕТЕЛИ В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА СЕВАН

Изучению метелей в прежние годы уделялось сравнительно мало внимания, и только в последние десятилетия в этой области замечен значительный сдвиг: появились первые приборы для исследования метелей, в программу некоторых метеорологических станций включено специальное их изучение.

В исследовании метелей особенно заинтересованы органы путей сообщения, так как одни только железные дороги на борьбу с метелями и ликвидацию заносов теряют по несколько миллионов рублей ежегодно.

В бассейне озера Севан железных дорог нет, но имеется сравнительно хорошо развитая сеть шоссейных дорог, кроме того, в ближайшие годы намечена постройка железной дороги по линии Эривань—Актафа через сел. Еленовку. Изучение метелей, таким образом, необходимо в этом районе, как в целях наиболее целесообразной трассировки железно-дорожного пути и обеспечения его от заносов, так и проведения новых и содержания старых шоссейных дорог.

Учитывая опыт, изложенный в работе В. Ф. Бескровного *), мы также делаем попытку выявить синоптические условия метелей для нашего района.

Наблюдения над метелями на большинстве станций бассейна Севана и примыкающих к нему районов ограничиваются лишь отметкой общих метелей без подразделения их на отдельные градации. То же имеется и для станций вне бассейна озера.

Подробное описание местности, координаты и высоты над уровнем моря помещены в 1-ом выпуске климатологических работ Севанского Гидрометеорологического Бюро.

*) «Синоптические условия метелей и снежных заносов», изд. Главной Геофизической Обсерватории, Ленинград, 1929 г.

Тут мы приводим только названия станций, наблюдения которых нами использованы, и число лет наблюдений в каждой из них.

Станции в бассейне озера Севан

1. Еленовка . . . 25 лет набл.	6. Шорджа . . . 4 г. набл.
2. Остров Севан . 4 „ „	7. Яных 2 „ „
3. Семеновка . . . 19 „ „	8. Мартуни . . . 4 „ „
4. Н.-Баязет . . . 24 „ „	9. Загалу . . . 3 „ „
5. Норадуз . . . 3 „ „	10. Басаргечар . 3 „ „

Станции вне бассейна озера Севан

1. Нижн. Ахты 3 г. набл.	4. Баш-Гарни 2 г. набл.
2. Арзни . . . 5 „ „	5. Делижан . 8 „ „
3. Эривань . . 16 „ „	6. Иджеван . 4 „ „

Имеющиеся на станциях материалы по наблюдениям над метелями мало сравнимы, т. к. наряду со станциями с многолетними рядами наблюдений (Еленовка, Н.-Баязет) имеются и такие, где наблюдения ведутся лишь 2 года.

При сравнении материалов многолетних наблюдений с наблюдениями за последние 4 года выяснилось, что в некоторые месяцы среднее число метелей уменьшилось, в другие, наоборот, увеличилось. Так как годовой ход метелей неразрывно связан с годовым ходом скорости ветра, то мы здесь и стали искать причину в изменении годового хода метелей за последние 4 года.

Имеющийся по данному вопросу материал мы приводим в таблице 1.

Средние месячные скорости ветра и число метелей в Еленовке

Табл. 1

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
I Средняя скорость ветра													
1. За 4 года (1926—30)	3.8	4.7	4.2	3.6	3.1	3.0	4.0	3.4	3.3	3.2	3.5	4.7	3.7
2. За 25 лет (1896—1915; 1926—30)	4.0	3.9	2.8	3.0	3.2	2.8	3.1	2.8	2.8	2.6	3.4	4.2	3.2
II Средн. число дней с метелями													
1. За 4 года	4.0	9.5	8.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	5.5	30.7
2. за 25 лет	6.0	6.8	5.1	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	2.9	23.8

Различие в скорости ветра между 4-летним и 25-летним периодом наблюдений той же станции находит себе подтверждение в изменчивости числа дней с метелями.

Это различие заставляет нас привести наблюдения всех имеющихся в бассейне станций, за исключением Ново-Баязетской, к 25-летнему периоду наблюдений станции Еленовка.

Н.-Баязетская станция с 24-летним периодом наблюдений не могла быть использована, как основная станция, из-за специфических особенностей своего местоположения к котловине; кроме того, за время своего существования она неоднократно переносилась в различные части котловины и, следовательно, была то больше, то меньше подвержена влиянию ветров.

Материалы наблюдений над метелями приведены нами в таблице 2.

Приведенные в таблице 2 материалы по станциям вне бассейна не приводились к какому-либо одному периоду. Станции с очень короткими рядами наблюдений, как например, Баш-Гарни, Делижан

Повторяемость дней с метелями

Табл. 2

Месяцы	I	II	III	IV	V	X	XI	XII	Год
Станции									
Станции в бассейне озера									
Еленовка	6.6	6.8	5.1	1.2	0.1	0.1	1.0	2.9	23.8
Семеновка	6.2	6.0	4.6	1.4	0.3	0.2	1.2	4.0	23.9
Шорджа	3.4	3.4	3.9	0.6	0.0	0.0	0.2	0.9	12.9
Мыс Норадуз	4.6	4.8	4.6	0.6	0.0	0.1	0.8	1.9	17.4
Ново-Баязет	2.8	2.0	2.2	0.3	0.0	0.0	0.1	0.2	7.6
Яных	6.0	8.2	8.9	3.6	0.3	0.2	1.0	3.8	32.0
Мартуни	6.5	6.7	2.2	0.1	0.0	0.0	0.1	3.0	18.6
Загалу	7.0	7.0	6.4	0.3	0.0	0.0	0.6	4.0	25.3
Басаргечар	4.8	5.8	5.6	0.3	0.0	0.0	0.0	2.4	18.9
Станции вне бассейна озера									
Нижние Ахты	1.3	10.7	8.7	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	24.7
Арзни	1.6	2.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	5.9
Эривань	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5
Баш-Гарни	0.2	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9
Делижан	0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.9
Иджеван	0.2	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0

Иджеван, Арзни, приведены к периодам наблюдений соседних основных станций с более продолжительными наблюдениями. Например, Баш-Гарни и Арзни приведены по Эривани, Делижан и Иджеван по Еленовке и Семеновке, Нижние Ахты по Еленовке. Пары станций для приведения выбирались по общности в годовом ходе скорости ветра.

Из станций, приведенных в таблице 2, наибольшее число дней с метелями за год ложится на Яных—32,0 дня в году или 21% всех дней зимнего полугодия.

Указанная для Яных повторяемость дней с метелями является, повидимому, несколько меньшей, чем в прилегающем районе, т. к. Яных расположен на склонах горной долины и несколько защищен от господствующих зимой южных ветров. По сообщению наблюдателя Яныхской станции, метелей больше и они значительно сильнее на горном плато р. Айриджи, расположенном к юго-западу от Яных, и даже по шоссе Яных—Мартуни.

О силе метелей в этом районе можно судить хотя бы по тому, что движение на тракте Мартуни-Яных в течение зимы часто бывает закрыто метелями на более или менее продолжительный срок.

Во время инспекторского объезда станций в январе 1929 года была сделана неудачная попытка попасть в Яных на следующий день после метели. Снег был местами настолько глубок и в то же время мягкий, что ни лошадь, ни человек не могли по нему идти, утопая в сугробах. Также принуждены были возвратиться в Мартуни выехавшие одновременно яныхские крестьяне, безрезультатно стремившиеся в течение 4-х суток попасть домой.

Выше Яных на участке до Селимского перевала во время работ по снегомерной с'емке были обнаружены телеграфные столбы, засыпанные снегом до проводов.

Наименьшее число метелей в году среди станций в бассейне Севана падает на Ново-Баязет. Он расположен в котловине, довольно хорошо защищенной от ветров со всех сторон; кроме того, здесь и снеговой покров весьма неустойчив.

Несколько преуменьшенное количество метелей дает и Семеновка: здесь также уменьшение происходит за счет рельефа, так как Семеновка расположена в горной седловине, защищенной от ветров хребтами, особенно с севера.

Шорджа, защищенная горами от господствующих зимой северных и северо-западных ветров, также дает мало метелей.

И на прочих станциях в бассейне рельеф местности, конечно, скажется, но в меньшей степени.

На станциях Еленовка и Загалу метелей больше, чем на прочих прибрежных станциях: в Еленовке—благодаря тому, что со стороны господствующих зимой западных ветров к селению подходит долина р. Занги, в Загалу же число метелей возрастает за счет положения станции, открытой для ветров всех румбов кроме южного.

Малонадежными можно считать наблюдения на станции Норадуз, вследствие личных качеств часто сменявшихся там наблюдателей.

Для станций вне бассейна наибольшее число дней с метелями показано в сел. Нижние-Ахты, расположенном в долине р. Занги, причем долина имеет направление, тождественное с господствующими зимой ветрами.

Прочие станции или расположены в глубоких ущельях, или имеют настолько незначительную высоту, что продолжительность зимы на этих станциях короче, а следовательно, и дней с метелями там меньше. Уменьшению числа метелей здесь также способствует значительный нагрев снежной поверхности, — следовательно, снег менее способен здесь отрываться от земной поверхности ветрами.

При сравнительно частых поездках сотрудников Бюро в Эривань неоднократно наблюдалась такая картина. Выезжая из Эривани при тихой погоде, после под'ема на ближайшие горы уже попадаешь в сферу слабой метели. Поднявшись еще выше, уже вступаешь в район с боле сильными метелями. Шоссе, ведущее из Эривани в Еленовку, на участке до Эйляра имеет довольно мало метелей, затем от сел. Ново-Николаевка (27 клм от Эривани) и до Еленовки весь путь опасен сильными метелями. Здесь были случаи гибели людей с лошадьми, захваченных метелью. Почта от Эривани до Еленовки, обычно проходящая на перекладных это расстояние в 66 клм в 8 часов, иногда приходит только на 3-й—4-й день, и то порой только верхом на лошади. Автобусное движение от Эривани до Еленовки прекращается после первой сильной метели. Участок того же тракта, проходящий по берегу озера Севан, еще более опасен в зимнее время, хотя и не на всем протяжении. Не доезжая километров 6-7 до селения Чубухлы, дорога высечена на крутых склонах, обращенных к озеру. Здесь заносы бывают весьма сильны: нередко километровые столбы на этом тракте можно узнать лишь по выступающей из сугроба дощечке в верхней части столба. В нескольких местах дорога после метели при южных и юго-западных ветрах бывает настолько занесена снежными сугробами, что движение восстанавливается лишь после прорытия в снегу траншеи. Но даже после прорытия траншеи для проезда опасность еще не устранена, т. к. в этом месте над дорогой, обычно нависают большие в виде козырьков сугробы, укрепившиеся на выступах скал. В малоснежные зимы таких заносов не наблюдается.

Обычно метели в бассейне Севана непродолжительны (менее 1 суток), но иногда они продолжаются 3—4 суток, обычно с небольшими перерывами.

Для суждения о суточном ходе метелей мы выбрали Суточный ход метелей. отдельно число метелей для промежутков времени, заключенных между сроками наблюдений (а, р, п).

Полученные результаты помещены в теблица 3.

Суточный ход метелей по наблюдениям за 4 года (1926—1930)

Табл. 3

Станции	Декабрь			Январь			Февраль			Март		
	а	р	п	а	р	п	а	р	п	а	р	п
Еленовка . . .	1,8	2,5	2,8	2,5	2,8	3,8	3,0	5,8	5,5	3,3	3,3	5,3
Семеновка . .	1,0	0,8	1,3	1,3	0,3	0,3	0,8	1,5	1,8	1,5	0,3	0,8
Мартуни . . .	1,0	1,3	1,3	0,8	0,8	1,8	2,5	1,8	3,8	0,3	1,0	0,8
Шорджа	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,8	1,0	0,3	0,3	1,0
Загалу	2,0	3,5	3,5	3,5	1,5	4,5	3,5	4,0	3,5	1,5	2,5	1,0
	1,2	1,6	1,8	1,8	1,1	2,1	2,3	2,8	3,0	1,4	1,5	1,8

40% всех наблюдаемых на станциях метелей падает на ночные часы (п); на остальные два срока а и р приходится почти равное число метелей, около 30%.

В Еленовке на ночные часы падает 41% всех наблюдаемых на станциях метелей: на время между 1-ым и 2-ым сроками наблюдений 25% и на время между 2-ым и 3-им сроками—34%.

Если сопоставить суточный ход метелей на какой либо станции с суточным распределением сильных ветров, то обнаруживается полнейшая зависимость, что подтверждает таблица 4.

Суточное распределение сильных ветров в зимнее полугодие

ст. Еленовка 1926—1930 г.

Таблица 4

Сроки \ Месяцы	XI	XII	I	II	III	IV	Сумма
С 7 до 13 часов	0,4	0,3	0,3	0,3	1,3	0,8	3,4
С 13 до 21 ..	1,0	1,5	0,8	2,0	3,3	2,8	11,9
С 21 до 7 ..	1,0	2,3	1,0	1,8	3,8	1,0	10,4

Если сопоставить помещенные с таблицах 3 и 4 величины, то увидим, что и число метелей с отметкой а и число сильных ветров за тот же промежуток времени являются наименьшими за сутки. Наибольшее число метелей в XII, I и III падает на ночные часы и наибольшее число сильных ветров падает в эти месяцы на те же ночные часы. В феврале наибольшее число метелей наблюдается в послепоуденные часы, то же и в таблице 4-ой относительно сильных ветров.

**Метели при ветрах
разных направлений**

Для выявления ветров, направления которых благоприятствуют образованию метелей, была составлена таблица 5, в которой приведена выборка метелей при ветрах разных румбов. Когда метель наблюдалась только во внесрочные часы, а в ближайшие соседние сроки (предшествующий и последующий) наблюдались ветры, отличающиеся один от другого по направлению более, чем на 45° , — данные случаи в таблицу не вносились. Кстати отметим, что благодаря большой устойчивости зимних ветров это условие наблюдалось весьма редко.

Повторяемость метелей при ветрах разных румбов
(средняя 1926—1930 г. г.)

Табл 5

Станции	Месяцы	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Еленовка	XII	1,2	—	—	—	—	0,5	5,2	—
	I	1,8	—	—	—	—	0,2	6,2	0,8
	II	3,8	1,0	—	—	—	1,2	5,8	1,2
	III	4,8	1,0	—	—	—	1,2	4,0	0,8
	Итого	11,6	2,0	—	—	—	3,1	21,2	2,8
Семеновка	XII	0,2	—	—	—	0,5	2,0	0,2	—
	I	—	—	—	—	0,8	0,5	0,2	0,2
	II	0,8	—	—	—	0,5	0,8	0,5	1,5
	III	—	—	0,2	—	—	1,5	—	0,8
	Итого	1,0	—	0,2	—	1,8	4,8	0,9	2,5
Мартуни	XII	—	—	—	—	0,5	2,8	—	0,2
	I	—	—	—	—	0,2	3,0	—	—
	II	0,5	—	0,5	—	—	5,5	0,2	1,2
	III	—	—	—	—	0,2	1,0	0,2	0,5
	Итого	0,5	—	—	—	0,9	12,3	0,4	1,9
Шорджа	XII	—	—	—	—	—	—	—	—
	I	—	—	—	—	—	—	—	—
	II	0,5	1,0	—	—	—	—	1,0	1,0
	III	0,8	0,2	—	—	—	—	0,2	0,2
	Итого	1,3	1,2	—	—	—	—	1,2	1,2
Загалу	XII	—	—	4,0	0,5	—	2,0	2,0	0,5
	I	—	0,5	1,0	3,5	—	1,5	2,0	1,0
	II	—	—	3,0	1,0	0,5	3,5	3,0	—
	III	—	—	1,5	0,5	—	1,0	2,0	—
	Итого	—	0,5	9,5	5,5	0,5	8,0	9,0	1,5

Установить связь метелей с ветрами различных направлений мы могли только за время функционирования станций сети Бюро, т. к. только за это время, т. е., с 1926 по 1930 г. мы располагаем непосредствен-

ными материалами наблюдений—книжками и таблицами. Эти замечания необходимо учесть при оценке помещенных в таблице 5 материалов.

Для суждения о вероятности метелей при ветрах того или иного направления прилагается таблица 6, в которой представлена повторяемость ветров за зимние месяцы года.

Повторяемость ветров разных румбов

Табл. 6

Станций	Мес.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Шталь
Еленовка	XII	6	1				2	74	5	5
1926—1930 г.	I	4	1		1		3	69	3	12
	II	8	4		1		2	57	4	8
	III	10	5	3	1		6	50	2	16
Семеновка	XII	6	2	3	10	16	28	6	10	12
1926—1930 г.	I	2	2	6	12	17	12	7	11	24
	II	8	1	6	6	17	16	6	12	12
	III	8	3	4	11	17	18	6	10	16
Мартуни	XII	2	4	0	1	8	70	3	4	1
1926—1930 г.	I	1	2	2	1	15	59	3	4	6
	II	1	2	2	1	12	56	3	6	2
	III	3	7	1	1	7	58	4	6	6
Шорджа	XII	26	5	2	1	4	2	17	34	2
1926—1930 г.	I	30	7	3	3	3	2	18	22	5
	II	24	5	3	3	6	2	14	23	4
	III	27	8	3	3	5	6	14	18	9
Загалу	XII		3	21	7	12	24	10	4	13
1926—1930 г.	I	1	2	17	15	14	16	10	5	13
	II	1	3	13	4	15	17	20	5	6
	III	2	2	13	11	9	17	22	3	14

При сличении обеих таблиц видно, что многие ветры, имеющие значительную повторяемость, дают мало метелей, и, наоборот, ветры некоторых направлений при их незначительной повторяемости имеют большую вероятность метелей, что в горных условиях бассейна Севана объясняется главным образом положением станций относительно горных хребтов и долин.

Например, западные ветры в Еленовке и юго-западные в Мартуни обладают большой повторяемостью метелей, т. к. в этом направлении к Еленовке обращена головная часть долины р. Занги, а к Мартуни устье долины реки Айриджи.

В Семеновке наиболее благоприятными для образования метелей являются гетры южные и юго-западные, т. к. они дуют с наиболее открытой части Семеновской седловины, обращенной в этом направлении в долину реки Балык чая.

Ветры северных румбов обладают большой вероятностью метелей, что объясняется ситуацией в распределении вторичных типов изобар, вызывающих метели, но, если с северной стороны станция на близком расстоянии прикрыта горным хребтом, вероятность метелей при ветрах этих румбов сильно падает (Семеновка, Шорджа).

Синоптические условия метелей

При просмотре синоптических карт Геофизической Обсерватории Грузии за 1929 и 1930 г. г. удалось выявить следующую зависимость метелей от распределения давления в Закавказье; метели в бассейне Севана развиваются главным образом при распространении над ним или вблизи его клина повышенного давления, или частного максимума. При этом частный максимум способствует образованию метелей при условии окружения его в сравнительно небольшом расстоянии изобарами циклонального типа.

Особенно сильные метели образуются, когда вблизи бассейна расположен и клин повышенного давления и хв-образная депрессия. Подобного рода вторичные типы изобар в зимнее время года довольно часто наблюдаются на южной окраине установившихся над Европой больших антициклонов и циклонов (см. прилагаемые карты).

В зимнее время года над примыкающими к Кавказу морями устанавливаются стационарные области пониженного давления, над плоскогориями же Кавказа в это время держатся области повышенного давления. Сравнительной близостью стационарных областей повышенного и пониженного давлений, повидимому, вызывается изрезанность барического рельефа на Кавказе.

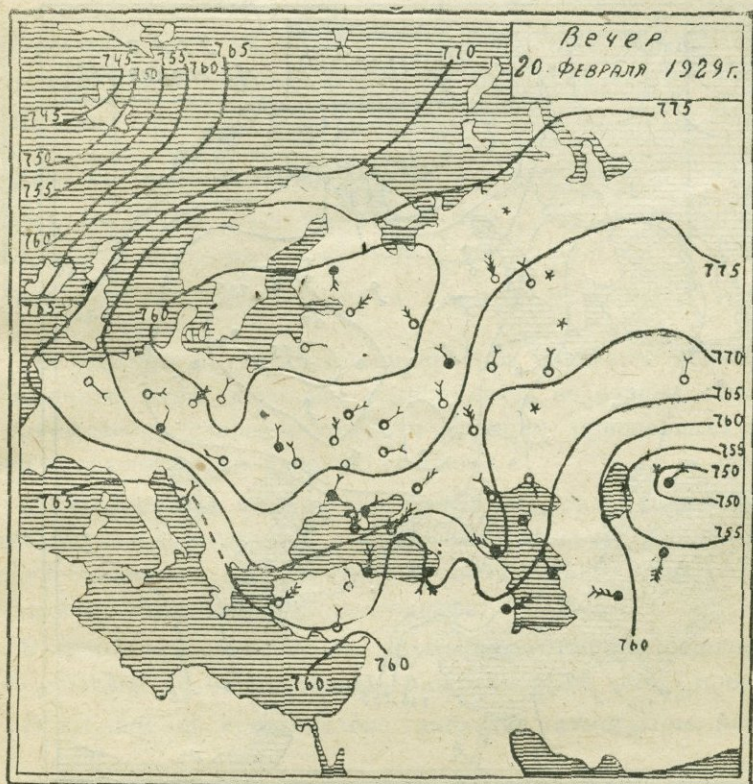
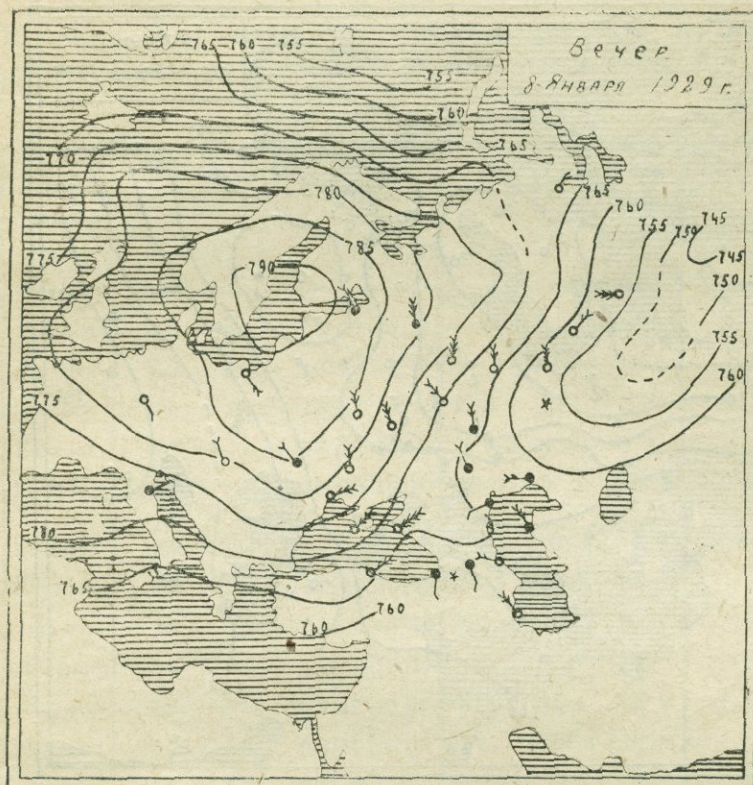
В прилагаемых синоптических картах представлены типы барического распределения в Закавказье, характерные образованием метелей (см. стр. 55—56).

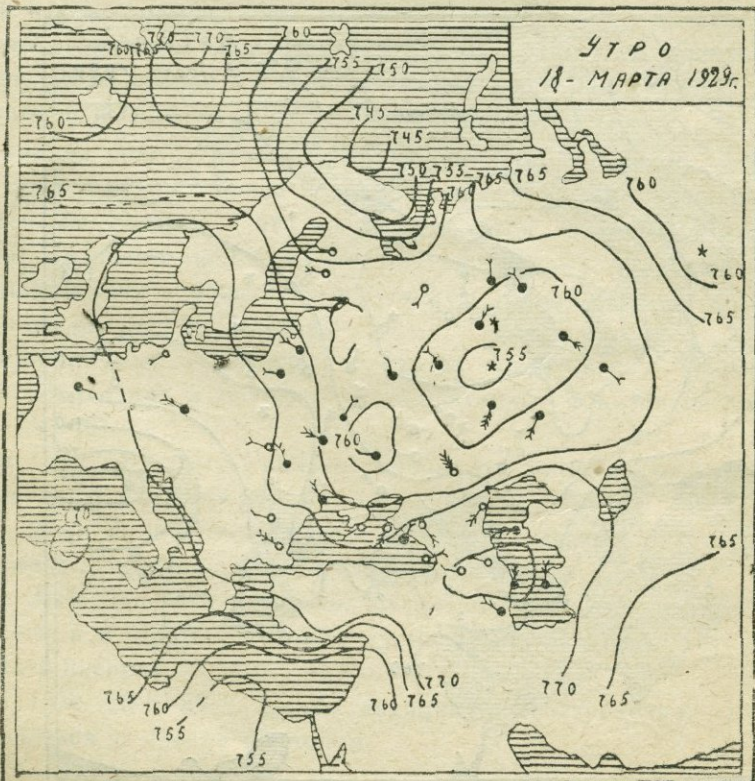
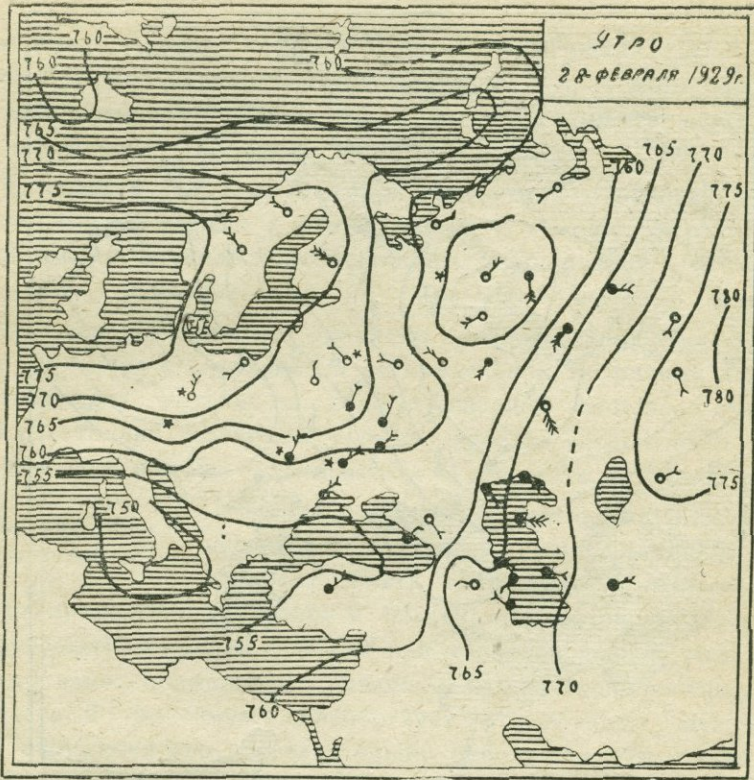
Тип 1-ый. 8-I-29 г. Гребень высокого давления от антициклона, расположенного над Европой. Исландский максимум.

Тип 2-ой. 20-II-29 г. Ряд гребней, выделенных в районе Кавказа от того же антициклона. Особо сильные метели.

Тип 3-ий. 28-II-29 г. Гребень, выделенный ю.-з. частью Сибирского антициклона и в районе Кавказа усиленный местным антициклоном Армянского нагорья.

Тип 4-ый. 18-III-29 г. Центр антициклона, оттесненного на Кавказ надвигающимся с севера циклоном.





В таблице 7 представлены некоторые элементы погоды во время метелей в дни, для которых даны синоптические карты.

Таблица 7

Дата	Станция	Температура воздуха			Облачность			Ветер			Примечания
		7	13	21	7	13	21	7	13	21	
1929 г.	Еленовка	— 5.0	— 4.4	— 7.2	10	10	9	N 1	N 4	WNW 5	$\nabla p, 3; \times n, a, 2^0, p, 3^0;$
8/1	О-в Севан	— 6.0	— 5.8	— 4.7	10	10	10	NW 8	WNW 7	NW 2	$\equiv 1; \nabla a, 2, p.$
	Загалу	— 2.6	— 2.6	— 2.8	10 ²	7 ⁰	0	ESE	ESE	SW	$\equiv n, 1, a, 2, p, 3; V a, p; \nabla p$
	Глаголь	— 4.7	— 0.6	— 2.0	10	10	9	N 7	N 4	N 2	$\nabla p; \nabla 1, a, p; \times 3;$
	Н. Ахты	— 5.0	— 3.9	— 7.0	10	10	10	NE 3	NE 3	SSW 2	$\times n, 1, a, 2, p, 3; \nabla p.$
20/II	Н. Ахты	— 6.4	— 6.0	— 9.2	10	10	10	ENE 4	ENE 5	NE 7	$\times^0 p; \nabla p.$
	Еленовка	— 8.8	— 7.1	— 10.0	10	10	10	NE 3	NNE 1	NNE 12	$\nabla \nabla^2 n, p; \times n, 2, p, 3^0;$
	О-в Севан	— 7.4	— 7.2	— 8.5	10	10 ⁰	10	NW 4	NNE 3	N 7	$\nabla p;$
	Н. Баиязет	— 8.8	— 5.2	— 9.4	10	10	10	0	N 1	0	$\nabla p; \times n, 1, a, 2, p, 3$
	Шорджа	— 7.2	— 6.0	— 9.9	10	10	10	N 7	NE 4	NE 9	$\times \nabla p; \oplus a; \odot p, 3;$
	Маргуни	— 8.2	— 6.0	— 9.3	10	10	10	SSW 1	NNE 3	ENE 3	$\times n, 1, a, 2, p, 3; \nabla p.$
	Загалу	— 6.8	— 5.2	— 8.4	10 ²	10	10	WSW	S	E	$\times n, 1; \nabla^2 a, 2; \nabla p;$
	Глаголь	— 7.0	— 5.0	— 7.8	10	10	10	N 4	NNE 5	NE 5	$\oplus a, 2; \times^0 2, p; \nabla p; \odot p, 3.$
28/II	Еленовка	— 9.0	— 2.5	— 4.6	8	9	4	W 3	W 3	W 5	$\nabla^2 p;$
	Н. Ахты	— 14.8	— 6.0	— 10.8	8	7	4	0	SSW 3	SSW 5	$V n, 1, a, \nabla \nabla^2 p;$
	Шорджа	— 6.1	+ 0.4	— 1.4	10 ⁰	8	10 ⁰	N 3	SW 1	0	$\nabla \nabla p; \oplus a$
18/III	Еленовка	— 18.4	— 10.6	— 14.3	10	10	10	N 12	N 10	N 4	$\times^2; \nabla^2 p;$
	о-в Севан	— 13.5	— 9.7	— 9.3	10	10	10	N 9	N 8	N 10	$\nabla n, a;$
	Семен.	— 17.6	— 9.9	— 15.6	0	2	8	E 1	SSW 1	0	$\times \nabla p;$
	Н. Баиязет	— 13.8	— 6.4	— 8.8	1	2	7	0	NNE 3	N 1	$\nabla p.$

Из таблицы видно, что температура воздуха в некоторые из рассматриваемых дней довольно разнообразна на разных станциях. Здесь мы имеем ввиду главным образом станции приозерные, т. е., находящиеся в сравнительно близких условиях.

Облачность за редким исключением везде равна 10 или близка к этой величине, и только в отдельных случаях наблюдается распределение облачности по бассейну в соответствии с проходящими гребнями и ложбинами барического рельефа.

Ветры в зависимости от положения станций относительно гребня или близки по направлениям, или, наоборот, почти противоположны.

В таблице 8 представлено давление атмосферы, не приведенное

к уровню моря. Кроме давления по срокам за дни метелей, в первом столбце дано еще давление накануне вечером.

Давление атмосферы в Еленовке

Табл. 8

Дата	21 накануне	7	18	21	Амплитуда
8/I	601.7	600.5	599.1	597.9	-3.8
20/I	592.3	594.6	595.4	596.7	+4.4
28/II	605.8	604.2	602.9	601.7	-4.1
18/III	601.7	604.0	603.7	602.9	+2.3

Сильные метели совпадают с резким изменением давления как в сторону его увеличения, так и уменьшения.

Выявление зависимости метелей от той или иной формы барического рельефа, сделанное на основании лишь двухлетних наблюдений, конечно, не исключает возможности пропуска ряда важных деталей, ускользнувших от внимания при просмотре малого числа наблюдений, но уже замеченная зависимость заставляет желать более детальной проработки этого вопроса для прогноза метелей на Кавказе.

Н. Г. Николаев

ՉՅՈՒՆԻ ՍԱՎԱՆԸ ՍԵՎԱՆԱ ԱՎԱԶԱՆՈՒՄ

(Ամփոփում)

1. Ձյունի սավանի դիտումները կայաններում.

Սկանա ավազանում ձյունի սավանի վերաբերմամբ չերկարատև դիտումներ կատարվել են միայն յերկու կետերում՝ Նոր-Բալագետում (23 տարի) և Յելենովկայում (16 տարի)։ 1926 թվից մինչև 1930-ը դիտումները կատարվել են 16 կետերում, վորոնց մեծ մասը սակայն գտնվում է լճեզրյա գոտում։ Այդ կայանների մասին տեղեկանքներ ներկայացված են I աղյուսակում իրենց բարձրութան գրությունով հանդերձ։

1) Ձյունի սավանի տեղումն չյունը, նրա կալունութունը, նրա սկիզբն ու չքացումը վերամշակված են 2-րդ աղյուսակում և չեղած տվյալները վերածված են 16-ամյա ժամանակաշրջանի։ Կցվող սխեմատիկ քարտեզներից պարզ յերևում է, վոր հիշյալ տարրերի բաշխումը կատարվում է ըստ գոտիների։ Դիտումները հայտարարում են ձյունասավանի անկալունութունը մի քանի կայաններում, վորպիսի անգամաճքը բացատրվում է մի կողմից նրանով, վոր հողը ավելի ինտենսիվ է տաքանում ավազանի ցածրի մասում, մյուս կողմից՝ այն անմիջական աղբեցությամբ, վոր գործում է չսառչող լճի համեմատաբար ջերմ զանգվածը։

Յերբ քննում ենք միայն ցածր գոտու այն կայանները (Նոր-Բալագետ և Յելենովկա), վորոնք տատանումների չերկարատև ժամանակաշրջանն են տվել, տեսնում ենք, վոր ձյունածածկ որերի մեծագույն թիվը հավասար է 195-ի, նվազագույնը՝ 36-ի։

Ավելի ևս մեծ տատանումներ է տալիս ձյունի ծածկի հաստությունը թե բացարձակ մեծության և թե իր մաքսիմումը գոյանալու ժամկետի տեսակետից։ Յելենովկայում, որինակ՝ աբսոլյուտ մաքսիմումը արտահայտվել է՝ 91 սմ։ Մեծ մասամբ նա գալիս է մարտ ամսին, սակայն ավազանի տերրիտորիայի վրա նա տեղի չե ունենում վոչ միաժամանակ։

2) Ձյունի սավանից շոգիացման շնորհիվ գոյացող կսրուստները հաշվի առնելու նպատակով, 2 կայաններում՝ Յելենովկայում և Զադալուում՝ 1927/28—29/30 թ. թ. սահմանվել են դիտումներ, կիրառելով հանդերձ հաշվառման քաշի մեթոդը։

Դիտումների արդյունքները ներկայացված են 10-րդ աղյուսակում։ Ձյունի հալման և ուրի ջերմության աստիճանի մեջ չեղած կախումը (տես գրաֆիկ 5) հնարավորութուն է տվել ստանալու շոգիացումից գոյացող հալանական կորուստները բոլոր կայաններում։

3) Համեմատելով ձյունի սալանի մեջ լեղած ջրի պաշարները անձրևա-
չափի միջոցով տոմարադրված տեղումների հետ, մենք չենք կարող բավա-
կանաբար ուղղումներ մուծելով միայն շոգիացման հաշվին, քանի վոր գրե-
թե ամբողջ ձմեռվա ընթացքում լինում են ձյունահալ որեր, մասնավորապես հոգի
մակերեսի վրա (աղյուսակ 12): Յերեք ձմեռների ընթացքում՝ 1927 թվից
մինչև 1930-ը՝ ձյունի ամբողջյան նկատմամբ կատարած դիտումները (աղ-
13) հնարավորություն տվին ստանալու ձյունի սալանի մեջ լեղած ջրի պա-
շարները կախանային անձրևաչափի ցուցմունքների ոժանդակությամբ: Հի-
շյալ ձմեռների մեջ լեղած տարբերությունները արտահայտվեցին՝ 6-ից մինչև
120 միլլիմետր, նայած ձյունահալ որերի քանակին:

Ի վերջո պետք է նշել, վոր ձյունի սալանի մեջ լեղած ջրի պաշար-
ները նրա հաստությամբ հետ համեմատելով, մենք ստացել են գծաձև վորոշ
կախում, վորը՝ բաղդադելով ձյունաչափության արդյունքների հետ՝ հետա-
դալում ողտադործվել է՝ Սեանա ավազանի ձյունասալանի մեջ լեղած՝ ջրային
ընդհանուր պաշարները հաշվարկելու ժամանակ:

2. Սեվանա ավազանում 1928/29 լիվ 1929/30 թ. թ. ամեռներին կատարված ձյունաչափական աշխատանքներ.

Ձյունաչափական աշխատանքները Սեանա ավազանում կատարվել են՝
գարունքին այստեղ կուտակվող՝ ջրի պաշարները ճշտվ վորոշելու նպատա-
կով նաև ավազանում լեղած ձյունասալանի դասավորման որենքները ու-
սումնասիրելու համար:

Լճի ավազանի ցամաք մասի ընդհանուր տարածությունը հավասար է՝
3346 քառ. կմ.:

1929 թ. մարտ ամսին ձյունաչափությունը կատարվել է 8 մարշրուտ-
ներով, մեկը՝ լճի ափի յերկարությամբ, մյուսները՝ լճից դեպի ավազանի
ջրբաժանումները:

1929 թ. աշխատանքների ժամանակ ընդամենը անց ենք կացել՝ 297
կմ, կատարել ենք չափումներ, ձյունասալանի հաստություն՝ 589 և ամբող-
թյան՝ 8:

1930 թ. մարտ ամսին ձյունաչափական աշխատանքները կատարվել
են 33 մարշրուտներով՝ լճի ափից դեպի ջրբաժանումները: 1930 թ. աշխա-
տանքների ժամանակ ընդամենը կտրել ենք 737 կմ ճանապարհ, կատարել
ենք ձյունի սալանի չափում՝ 26,252 և ամբողջյան չափում՝ 49:

Ձյունի ամբողջյան չափումը կատարվել է միայն 2 շրջաններում, և
առանձին բարձր գոտիների համար ստանալով նրանց ձյունասալանի միջին
հաստությունները, մենք անցել ենք ջրի պաշարներին, լեակեա ունենալով
այն կախումը, վոր գոյություն ունի ձյունի սալանի հաստության և նրա
մեջ լեղած ջրի պաշարի մեջ (գրաֆիկ 1): 1930 թ. աշխատանքների ժամա-
նակ ջրի պաշարը ցամաք ավազանի տարածության վրա հավասար դուրս
լիկավ 172 մմ (567.000.000 խ. մ.):

Ձյունի սալանի դասավորումը 1930 թ. աշխատանքների ժամանակ
ներկայացված է քարտեզի վրա:

2, 3 և 4 գրաֆիկները պարզաբանում են 1928/29 և 1929/30 թ. թ.

ձմեռների մեջ լեղած տարբերությունը թե՛ ձյունի մակերեսի ջերմության աստիճանի (գրաֆիկ 2) և թե՛ ձյունի սալանի կայունության նկատմամբ (գրաֆիկ 3 և 4):

Ձյունի սալանի ամրության չափումները հայտաբերեցին, վոր ձյունի միջին ամրությունը մեծանում է համապատասխան նրա բարձրությանը

Դոտու բարձրու- թյունը	1900—2100	2100—2300	2300—2500
1929 թ.	0,263	0,288	0,302
1930 թ.	0,364*)	0,281	0,311

*) ՄԱՆՈՒՌՈՒԹՅՈՒՆ.—Առաջին դոտում (1900—2100) 1930 թ. նկատվող մեծ ամրու-
թյունը բացատրվում է ձյունաչափական աշխատանքների
ժամանակ տեղի ունեցած հալումով:

Այսպիսով, վորքան բարձր է գտնվում ձյունի սալանը, այնքան մեծ է և ալդ ձյունի միջին ամրությունը: 3-րդ և 4-րդ աղյուսակներում տրված էր ձյունի սալանի միջին հաստությունները տռանձին-առանձին, տարբեր բարձրության գոտու համար, յուրաքանչյուր մարշրուտի ժամանակ:

Ձյունի սալանի հաստության փոփոխման բնույթը չափաիանց բազ-
մատեսակ է լինում տարբեր պրոֆիլներում: Ալդ բազմատեսակությունը ա-
ռաջանում է թե՛ յուրաքանչյուր հողամասի բելլեֆի առանձնահատկություն-
ներից և թե՛ սարալանջի ունեցած զիրքից՝ արևի և ձմեռը ալստեղ տիրող
քամիների հանդեպ: 6-րդ և 7-րդ աղյուսակներում մենք տալիս ենք ձյունի
սալանի միջին հաստություն և ջրի պաշարը ըստ գոտիների, ավազանի 4
շրջանների համար (արևմտյան, արևելյան, հարավային և հյուսիսային
ափեր):

Աղյուսակներից տեսնում ենք, վոր միջին գոտիներում ձյունի սալանը
թեքում ունի իջնելու. ավազանի նկատմամբ ալդ թեքումը գլխավորապես
նկատվում է 4-րդ գոտում (2500—2700 մ. ծովի մակերեսից բարձր):

Մետեոլոգիաների շրջակայքի ձյունի մեջ պարունակվող ջրի պաշարների
համեմատությունը անձրևաչափերի տված տեղումների քանակի հետ բերում
է այն լեզրակացությունը, վոր անձրևաչափերը հաշվի յեն առնում ձյունածե
տեղումների 40—50 %-ից՝ փչ ավել:

3. Բուքեր Սեվանա լճի ավազանում.

Սեվանա ավազանի հաղորդակցությանը սաստիկ խանգարում են ձմեռ-
վա բուքերը, լեղել են դեպքեր, լերբ դրանից մահացել են ճանապարհորդներ
Նկատի առնելով Սևանա լճի ավազանում ծրագրված խոշոր շինարա-
րությունը, հատկապես և լերկաթուղու մոտակա կառուցումը, պետությունը
ձեռնարկել է այս շրջանում տեղի ունեցող բուքերի ուսումնասիրությունը:

Բուքերի նկատմամբ Յեկենովկայում կատարված բազմամյա գիտում-
ների վերլուծումը ապացուցեց, վոր բուքերը մեծ կախում ունեն քամու ա-
րագությունից:

3-րդ աղյուսակում ներկայացված է բուքի որբերի կրկնողականությունը
Սևանա ավազանի և հարևան շրջանների կայաններում: Դիտումները վերած-
ված են 25-ամյա ժամանակաշրջանին:

Բուք որերի մեծագույն թիվը գալիս է Յանըխ կայանի (H=2330), նվազագույնը Նոր-Բալադետի վրա:

Յանըխի բուքերը շատ ուժեղ են լինում և ձյունի ասնպիսի կույտեր գոյացնում, վոր հաճախ Յանըխի և Մարտունու մեջ հաղորդակցութիւնը ընդհատվում և Ձյունի այդ քլուրները հասնում են յերբեմն հեռագրասլու-
ների բարձրութիւնը:

Բուքերը Սեանա ավազանում տևում են կարճ՝ մի որ, յերբեմն միայն՝ փոքրիկ ընդհատումներով 3—4 որ:

Բուքերի կիսից ավելին տեղի յե ունենում դիշերվա ժամերին՝ դիտում-
ների լերեկոյան ժամկետից հետո՝ 21 ժամին, պակաս դեպքերում՝ կիսորից առաջ:

Բուքերի որեկան ընթացքը բացատրվում է վոչ այնչափ քամու միջին արագութեան փոփոխումներով, քանի վոր այդ արագութիւնը ցերեկները ավելի ուժեղ է լինում, քան դիշերները, վորչափ ուժգին քամիների քանա-
կով → ():

7-րդ աղյուսակում ներկայացված է բուքերի կրկնողականութիւնը, տարբեր ուղղութեան քամիների ժամանակ:

Հաճախ կրկնվող քամիները մեծ մասամբ բուքերի աննշան տոկոս են տալիս. մյուս կողմից՝ պակաս կրկնողական մի քանի քամիները բուքերի ավելի մեծ հաւանականութիւն են ներկայացնում:

Գլխավոր տեղը ալպտեղ ճնշուշտ պատկանում է տեղի բելլեֆին:

Սինսպտիկ քարտեզները ուսումնասիրելով հաջողվել է պարզել, վոր բուքերը գոյանում են գլխավորապես բարոմետրիքական բելլեֆի վորոշ զիւ-
քավորումների ժամանակ: Հենց 1—4 քարտեզների վրա յեն ներկայացված Մնգրկովկասում բուք որերին յիզած ճնշման բաշխման տիպիքական դեպ-
քերը: 7 և 8 աղյուսակներում ներկայացված են յեղանակի մի քանի տար-
րերը այն որերին, վորոնք նշված են 1—4 քարտեզների վրա:

Բուքերը պատահում են գլխավորապես այն որերին, յերբ Յեփրոպայով անցնող անտիցիկլոնների շատ բարձր ճնշումից կատարներ են գոյանում: Այն դեպքում, յերբ այդ բարձր ճնշման կատարին միախառնվում է շաւ
ցածրացած ճնշման լեզուն, առանձնապես ուժեղ բուքեր են առաջանում:

THE SNOW COVER IN THE BASIN OF THE LAKE SEVAN.

By N. G. NIKOLAIEV and G. I. ORLOV.

S U M M A R Y

I

OBSERVATIONS ON THE SNOW COVER MADE BY PERMANENT METEOROLOGICAL STATIONS.

Long observations over the snow cover in the basin of the lake Sevan were only carried out in two places: at Novo-Bayazett (for 23 years) and at Elenovka (for 16 years). From 1926 to 1930 observations were carried out in 16 places, mostly at the sea coast. Informations regarding these stations are given in table 1 together with indications of the altitude zones in which they are lying. The data on the duration of the snow cover, its stability, the moment of its setting and disappearing for sixteen years are given in table 2. The attached schematic map show a clearly expressed zonality in the distribution of these elements. At some of the stations there was observed a great instability of the snow cover, which can be explained by an intensive heating of the soil in the deepest parts of the valley and on the other hand by the direct influence of the relatively warm mass of water of the unfreezing lake.

If we examine only the stations of the lower zone with their long period of fluctuations (N.-Bayazett and Elenovka), the maximum days recorded with snow cover will be 195 and the minimum 36.

The thickness of the snow cover is characterised by a still greater inconstancy as to its absolute value as well as to the moment of the setting in of its maximum. At Elenovka for instance the absolute maximum recorded is 91 cm. It occurs mostly at the beginning of march, but does not set in simultaneously in the different parts of the area of the basin.

For the computation of the evaporation values of the snow cover at two stations, Zagalu and Elenovka, there were installed throughout the winters — 1927/28 and 1929/30, respective observations based on the weighing method of computation. The results of these observations are given in table 9. The obtained values on the dependence of the snow evaporation and the temperature of the air (see graph. 4) have served as a basis for the computation of the probable loss due to evaporation at all the stations.

For the calculation of the water quantity according to observations on the snow cover, it proved necessary, besides the insertion of correction with respect to the evaporation from the snow surface, to take as well into consideration the effect of thaws, frequently occurring in the lower zones of the basin. The observations on the snow density made at Elenovka during three winters, from 1927 to 1930 (table 11) allowed to calculate the water quantity in the snow cover and to compare it to the readings of the station raingauge. The obtained divergence amounted to 6 to 120 mm. for different winters in accordance with the quantity of thaws.

In conclusion we have to draw the attention to the fact, that on comparing the water mass in the snow cover with its thickness, there was graphically obtained a dependance which, after being verified by the results of the snowgage surveys was further used for the computation of the general water mass in the snow cover of the Sevan basin.

II

SNOWGAGE SURVEY IN THE BASIN OF THE LAKE SEVAN.

A snowgage survey was carried out at the Sevan basin for the purpose of a more accurate determination of the water mass accumulating in the form of snow towards springtime and for the study of the snow cover distribution within the basin.

The total area of the dry part of the basin is equal to 3.346 sq.km.

In march 1929 the snowgage survey was carried out along 8 routes: one along the lake coast and the other 7 along routes lying between the coast and the watersheds of the basin. The total distance surveyed in 1929 extends to 297 km. There were obtained 589 measurements on the thickness of the snow cover 8 measurements of its density.

In march 1930 the survey embraced 33 routes running from the lake coast to the watersheds; 737 km were covered by this survey, 26,252 measurements on the snow cover thickness and 49 measurements on its density were carried out.

The measurements on the snow cover density during the survey were only made in two districts and the transition from the computed average thicknesses of the snow cover for the separate zones of altitude to the water mass has been made by means of establishing a connection between the thickness of the snow cover and the water quantity in it (graph. № 1). The water mass over the area of the dry basin to the moment of the survey in 1930 proved a layer of 172 mm (576,000.000 m³).

The distribution of the snow cover at the moment of the survey of 1930 is given in the map.

The graphics №№ 2, 3 and 4 illustrate the difference of the winters 1928-29 and 1929-30 as to the temperature at the earth surface or snow surface (graph. № 2) and the stability of the snow cover during the winter (graph. 3 and 4).

The measurements on the density of the snow cover show that the average density of the snow is increasing with the altitude.

Zones in meters	1900-2100	2100-2300	2300-2500
Survey of 1929	0,263	0,288	0,302
» » 1930	0,364	0,281	0,311

The great density of the snow in the I zone in 1930 is explained by the fact, that at the period of the survey intense thaws has taken place.

The average thickness of the snow cover rises as well with the altitude. The average thicknesses of the snow cover for the different zones of altitude for each route separately are given in tables 3 and 4.

A great variety is observed in the character of changes of the thickness of the snow cover with the altitude of different profiles, owing to the peculiarities of the relief of the several areas lying along the route of the survey and to the disposition and exposure of the slopes of the ridge with respect to prevailing winds during the winter. The average thicknesses of the snow cover and the water quantity according to zones for the four districts of the basin (the eastern, the southern the western and the northern coasts) are given in tables 6 and 7. These tables

show that the snow cover has a tendency to decrease in the middle zones: in the average for the basin this decrease coincides with the fourth zone (2.500-2.700m over sea level).

The comparison of the water accumulated within the snow cover in the vicinity of the meteorological stations, with the data of precipitation according to the raingages, leads to the conclusion that the raingage records but about 40-50% of winter precipitation.

III

SNOWSTORMS IN THE BASIN OF LAKE SEVAN.

The means of communication in the basin of Sevan are suffering much from snowstorms and snowdrifts; cases of death of wayfarers, surprised by snowstorms are not rare. In connection with the great construction work done in the basin of Sevan, and the construction of a railway in particular, a study of the snowstorms, occurring within this area has been undertaken.

The analysis of observations for a long range of years over snowstorms at Elenovka have shown that the number of snowstorms is well dependent on wind velocity.

The frequency of days with snowstorms at the stations within the basin of Sevan and of the adjoining districts is shown in table 2. The observations are include the period of 25 years.

The greatest number of days with snowstorms in this basin has been observed at the station Janyğ ($H=2.330$) and the smallest at Novo-Bayazett.

The snowstorms at Janyğ are very strong; the communication between Janyğ and Martuny is very often interrupted by a huge accumulations of snow sometime even burging telegraphe posts.

The duration of snowstorms within the basin is generally short not exceeding one day, and only sometimes they are lasting, with short interruption for 3 or 4 days.

More than half of the number of snowstorms occur during the night hours, after the evening observation term (at 21 h.) and the smallest number take place before midday.

The diurnal change of snowstorms may be better explained by the frequency of high winds ($\searrow$) than by the changes of the mean velocity of the wind.

The frequency of snowstorms in cases of winds of various rhumbs is given in the table 5.

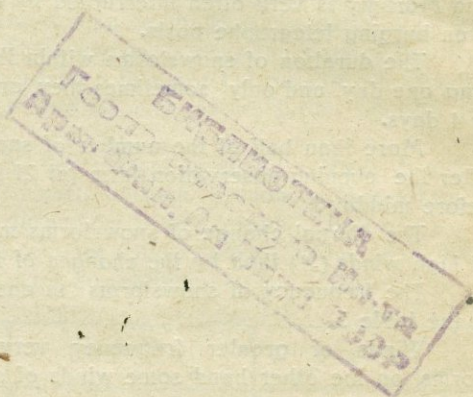
Winds of greater frequency very often give but a small percent of snowstorms, on the other hand some winds of smaller frequency are more probable to effect snowstorms.

The main part here is due to the relief of the country.

On examining the synoptical maps on snowy days it became evident that snowstorms chiefly arise in case of a certain state of the baric relief. On maps 1-4 there are represented the most characteristic cases of the pressure distribution in Transcaucasus on days with a snowstorm. On tables 7 and 8 there are represented some meteorological elements taking place on days marked on the annexed maps by 1-4.

Snowstorms chiefly arise in the presence of high pressure ridges over the region of the Transcaucasus occasioned by anticyclones passing over Europe. The presence of a ridge of high pressure and an offshot of low pressure occasions the strongest snowstorms.

55(c43)



Цена 1 руб.

1932
2. III
2. III 8.3
6652

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА:

г. Эривань, ул. Ленина, 39, Закавказский Севанский Комитет;
г. Ленинград. Вас. Остр. 2 л., д. 23, Севанское Гидрометеорологическое
Бюро.