

СЕВАНСКОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО



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

**Е. С. Селезнева**

## ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА СЕВАН

ЛЕНИНГРАД  
1933



КОМИТЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН  
ПРИ СОВЕТЕ НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ ЭСФСР

СЕВАНСКОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО

---

551.48  
M-34

# МАТЕРИАЛЫ

## ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ОЗЕРА СЕВАН И ЕГО БАСЕЙНА

---

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

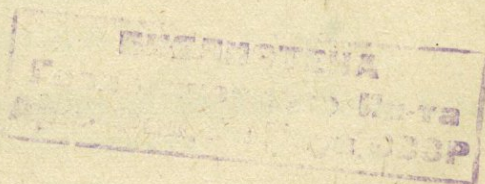
---

ЧАСТЬ III, ВЫПУСК 4

Е. С. Селезнева

ТЕМПЕРАТУРА И ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА  
В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА СЕВАН

---



ЛЕНИНГРАД  
1933



ԱՖԽՍՀ ԺՈՂ.ԿՈՄԽՈՐԶԻՆ ԿԻՑ  
ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՑԵՎ. ՈՂՏԱԳՈՐԾՄԱՆ ԿՈՄԻՏԵ  
ՍԵՎԱՆԱ. ՀԻԳՐՈՄԵՏԵՈՐՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԲՅՈՒՐՈ

---

## Ն Յ Ո Ւ Թ Ե Ր

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՑԵՎ. ՆՐԱ ԱՎԱԶԱՆԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ

ԽՄԲԱԳՐՈՒԹՅԱՄԲ

Պրոֆ. Վ. Գ. Գլուշկով

և Վ. Սելեզնևա Բյուրոյի Վարիչ

Վ. Կ. Դավյով

Մ. III, 4.

ՅԵ. Ս. ՍԵԼԵԶՆՅՈՎԱ.

ՍԵՎԱՆԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՈՂԻ ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՒ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

ԼԵՆԻՆԳՐԱԴ 1933.

---

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

THE SEVAN HYDRO-METEOROLOGICAL BUREAU

---

## MATERIALS

ON THE INVESTIGATION OF LAKE SEVAN AND ITS BASIN

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

PART III, № 4

The temperature and air humidity of the Lake Sevan Basin  
by E. S. Selezneva

Leningrad 1933



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                        | Стр. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Температура воздуха . . . . .                                                       | 1    |
| Введение . . . . .                                                                     | 1    |
| Суточный ход температуры воздуха . . . . .                                             | 4    |
| Средние месячные температуры воздуха . . . . .                                         | 18   |
| Годовой ход температуры воздуха . . . . .                                              | 27   |
| Минимальные и максимальные температуры воздуха . . . . .                               | 39   |
| Максимальные температуры воздуха из срочных наблюдений . . . . .                       | 49   |
| Абсолютный минимум температуры воздуха . . . . .                                       | 54   |
| Дни с морозом в бассейне оз. Севан . . . . .                                           | 59   |
| Дни без оттепели в бассейне оз. Севан . . . . .                                        | 62   |
| Повторяемость и изменчивость средней суточной температуры воздуха . . . . .            | 63   |
| Распределение температуры воздуха в бассейне оз. Севан и прилегающих районах . . . . . | 69   |
| Выводы . . . . .                                                                       | 84   |
| Таблицы . . . . .                                                                      | 87   |
| II. Влажность воздуха . . . . .                                                        | 97   |
| Суточный ход относительной влажности . . . . .                                         | 100  |
| Суточный ход абсолютной влажности . . . . .                                            | 105  |
| Годовой ход абсолютной влажности . . . . .                                             | 109  |
| Годовой ход относительной влажности . . . . .                                          | 114  |
| Распределение относительной влажности . . . . .                                        | 121  |
| Распределение абсолютной влажности . . . . .                                           | 130  |
| Дефицит влажности . . . . .                                                            | 133  |
| Выводы . . . . .                                                                       | 138  |
| Приложение: Карта бассейна оз. Севан и прилегающих районов.                            |      |



# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

## I. Ո Գ Ի Զ ԵՐ Մ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ը

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Ներմտութեան . . . . .                                                    | 1  |
| ՈԳԻ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՈՐԱԿԱՆ ԸՆԹԱՑԲԸ . . . . .                                  | 4  |
| ՈԳԻ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԱՄՍՎԱ ՄԻՋԻՆԸ . . . . .                                    | 18 |
| ՈԳԻ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԵԿԱՆ ԸՆԹԱՑԲԸ . . . . .                                 | 27 |
| ՈԳԻ ՄԻՆԻՄՄԻՄ ՅԵՎ ՄԱԿՍԻՄՈՒՄ ԶԵՐՄՈՒԹՅՈՒՆԸ . . . . .                        | 39 |
| ՍԵՎԱՆԻ ԱԿԱԶԱՆՈՒՄ ՍԱՌՆԱՄԱՆԻՔՈՎ ՈՐԵՐԻ ԹԻՎԸ . . . . .                       | 59 |
| ՍԵՎԱՆԻ ԱՎԱԶԱՆՈՒՄ ԱՌԱՆՑ ԶՅՈՒՆԱՀԱՆՈՅՈՎ ՈՐԵՐԻ ԹԻՎԸ . . . . .                | 62 |
| ՈԳԻ ԱՄՍՎԱՄԻՋԻՆ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԿՐԿՆՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ ՅԵՎ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ . . . . . | 63 |
| ՍԵՎԱՆԻ ԱԿԱԶԱՆԻ ՅԵՎ ՆՐԱ ՇՐՋԱԿԱՅԻ ՈԳԻ ԶԵՐՄՈՒԹՅԱՆ ԲԱՇԽՈՒՄԸ . . . . .        | 69 |
| ՀԵՏԵՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ . . . . .                                                | 84 |

## II. Ո Գ Ի Խ Ո Ն Ա Վ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ը

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Ներմտութեան . . . . .                           | 97  |
| ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ՈՐՎԱ ԸՆԹԱՑԲԸ . . . . .  | 100 |
| ԲԱՑԱՐՁԱԿ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ՈՐՎԱ ԸՆԹԱՑԲԸ . . . . .     | 105 |
| ԲԱՑԱՐՁԱԿ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՎԱ ԸՆԹԱՑԲԸ . . . . .    | 109 |
| ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐՎԱ ԸՆԹԱՑԲԸ . . . . . | 114 |
| ՀԱՐԱԲԵՐԱԿԱՆ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ԲԱՇԽՈՒՄԸ . . . . .      | 121 |
| ԲԱՑԱՐՁԱԿ ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ԲԱՇԽՈՒՄԸ . . . . .         | 130 |
| ԽՈՆԱՎՈՒԹՅԱՆ ԴԵՖԻՅԻՏԸ . . . . .                  | 133 |
| ՀԵՏԵՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ . . . . .                       | 138 |

ԱՌԴԻՐ: ՍԵՎԱՆԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՅԵՎ ՆՐԱ ՇՐՋԱԿԱՅԻ ՈԳԵՐԵՎՈՒԹՅԱՆԱԿԱՆ ՑԱՆՑԻ ՔԱՐՏԵԶԸ



# CONTENTS

|                                                                                        | Page |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Air temperature . . . . .                                                           | 1    |
| Introduction . . . . .                                                                 | 1    |
| Diurnal range of air temperature . . . . .                                             | 4    |
| Monthly means of air temperature . . . . .                                             | 18   |
| Annual range of air temperature . . . . .                                              | 27   |
| Minimum and maximum temperatures of the air . . . . .                                  | 39   |
| Frosty days in the Lake Sevan basin . . . . .                                          | 59   |
| Days without thaw weather . . . . .                                                    | 62   |
| Repetition and variation of diurnal means . . . . .                                    | 63   |
| Air temperature distribution in the Sevan lake basin and its boundaries . . . . .      | 69   |
| Conclusions . . . . .                                                                  | 84   |
| English summary . . . . .                                                              | 94   |
| II. Air humidity: . . . . .                                                            | 97   |
| Diurnal course of relative humidity . . . . .                                          | 100  |
| Diurnal course of absolute humidity . . . . .                                          | 105  |
| Annual course of absolute humidity . . . . .                                           | 109  |
| Annual course of relative humidity . . . . .                                           | 114  |
| Distribution of relative humidity in the lake Sevan basin and its boundaries . . . . . | 121  |
| Distribution of absolute humidity . . . . .                                            | 130  |
| Humidity deficit . . . . .                                                             | 133  |
| Conclusions . . . . .                                                                  | 138  |
| English summary . . . . .                                                              | 140  |

Appendix: Map of the Sevan lake basin and its boundaries.





# ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

## ВВЕДЕНИЕ

В числе вопросов, в той или иной мере освещенных в научной литературе об озере Севан, неоднократно затрагивался также вопрос о его климате. В библиографии Сутугина [1] <sup>1)</sup> дан исчерпывающий перечень вышедших до 1 января 1928 г. работ, в которых есть сведения о климате оз. Севан. Считаю необходимым коснуться тех работ, которые являются наиболее надежными и полными.

Наиболее общие сведения по климату района можно получить из атласов и монографий ГГО. По температуре воздуха всего Союза самыми новыми являются работы Е. С. Рубинштейн [2]. В ее монографиях бассейн озера Севан и прилегающие районы представлены несколькими станциями, для которых даны нормы температуры воздуха, приведенные к периоду 1881-1915 гг. Однако обработанных в Институте Климатологии ГГО данных, вошедших в упомянутую монографию Рубинштейн, недостаточно для построения изотерм в Закавказье и, особенно, в области Малого Кавказа. На картах атласа Рубинштейн изотермы до озера Севан не доведены и заканчиваются вблизи него неопределенными концами.

Сложные условия рельефа и разнообразные состав и строение почвы и растительного покрова в Закавказье требуют более детального изучения этого района. В этом направлении известны работы И. В. Фигуровского, начиная с его капитального труда „Опыт исследования климатов Кавказа“ [3], и более поздние работы по климату отдельных областей и республик.

Работы Фигуровского, касаются метеорологических данных в бассейне оз. Севан, относящихся только к двум пунктам бассейна—Еленовке и Нор-Баязету.

В своих работах Фигуровский рассматривает Еленовку и Нор-Баязет как высокогорные станции, лежащие в альпийской зоне. Их котловинно-приозерное положение в такой мере, как это важно для нас, не учитывается, хотя в некоторых местах есть ссылка, например, на приозерность Еленовки [4]. Изотермы в районе бассейна озера ни в какой мере не отражают существования озера и всей севанской котловины и пересекают озеро и котловину в любых направлениях, согласуясь с данными только Еленовки и Нор-Баязета. Между тем, севанская котловина, а внутри ее озеро, дают значительные отклонения изотерм, как это мы проследим дальше.

<sup>1)</sup> В квадратных скобках указываются номера по списку литературы, приведенному на стр. 86.



Кроме климатологических работ, относящихся к большим областям и только попутно касающихся севанских станций, существуют описания, посвященные специально бассейну озера Севан. Из таких описаний наиболее известна монография Е. С. Маркова „Озеро Гокча“ [5], где климату его отведена отдельная глава „Климатология“ (стр. 49-88).

Марков описывает главные характеристики основных метеорологических элементов по наблюдениям в Еленовке и Нор-Баязете со времени открытия этих станций до 1910 года.

Общая часть его климатологии, собственно говоря, не является климатологией всего бассейна, а относится лишь к двум случайным пунктам. Обобщающим является последний параграф главы „Влияние озера Гокчи на климат окружающей местности“. Для выявления влияния озера он сравнивает наблюдения Еленовской станции, расположенной в непосредственной близости к водному бассейну, с наблюдениями Нор-Баязета, находящегося в 5-7 км от берега озера. Кроме того, характеристики температуры воздуха севанских станций, главным образом крайние температуры и амплитуды, сравниваются с другими, расположенными на высоких нагорьях Закавказья (Карс, Александрополь).

Выводы Маркова сводятся к следующему: „Рассуждая теоретически, мы вправе предположить, что окруженный высокими горными хребтами Гокчинский водоем, занимающий пространство в 1400 кв. км и средняя глубина которого равна 36 метрам, не может не оказывать смягчающего влияния на климат прибрежной страны. Сравнение данных Еленовской станции с Нор-Баязетской, менее подверженной влиянию Гокчи, и другими, расположенными вне пределов озерного бассейна и находящимися в более или менее сходных условиях высоты и местоположения, подтверждают высказанное нами предположение“. Далее приводятся данные, главным образом крайние величины, по температуре воздуха и другим элементам, подтверждающие приведенную цитату.

Кроме работы Маркова, мы располагаем рукописной работой Фигуровского „Озеро Гокча“. Это небольшое исследование было произведено по специальному заданию „Экспедиции по изучению водных ресурсов Армении“ в 1920 г. Оно базируется, примерно, на тех же данных, как и очерк Маркова. Так же для характеристики климата бассейна рассматриваются наблюдения Еленовской и Нор-Баязетской станций, которые для выявления влияния озера сравнивались между собою и с другими станциями Закавказья. Однако, Фигуровский по этим данным делает более определенные и смелые выводы. Он не только рассматривает степень влияния озера в настоящих условиях, но также строит предположения о возможных изменениях климата с уменьшением зеркала озера.

Основные его выводы следующие:

- 1) влияние озера Севан даже на небольшом расстоянии всего в 5 км значительно ослаблено,
- 2) местные особенности положения даже в таком расстоянии оказывают очень сильное влияние на микроклимат и



3) влияние котловинного положения озерного бассейна на климат вблизи самого озера, например в Еленовке, смягчается озером, вследствие чего в непосредственном соседстве с его водной поверхностью крайние температуры и амплитуды сглажены.

Исследование заканчивается словами: „Путем лесоразведения и закультивирования освобождающейся широкой полосы суши, озеро сохранится в стадии равновесия, а его окрестности значительно оживятся устройством новых поселений. Климат останется близким к существующему“.

Конечно наблюдений в двух пунктах недостаточно для таких выводов. Имея перед собою задачу исследовать температурный режим в бассейне озера Севан, нельзя ограничиваться рамками бассейна, и для правильного и более полного разрешения вопроса необходимо рассмотреть и прилегающие к нему районы.

Для характеристики температуры воздуха мы располагаем данными 40 станций, из которых 11 расположены в бассейне озера, а 29 — в соседних районах ССР Армении, Азербайджана и Грузии. Распределение станций дано на прилагаемых ниже картах.

Большинство севанских станций расположено в прибрежной зоне: Еленовка, Шорджа, Глаголь, Загалу, Мартуни и Норадуз. На некотором расстоянии от озера расположены: Семеновка, Нор-Баязет, Яных, Басаргечар. Из них только Семеновка и Яных расположены у водораздела, в остальных же частях бассейна в верхних зонах и на самых водоразделах станций нет. Наконец еще одна станция расположена на о-ве Севан, и поэтому наиболее сильно отражает влияние озера и может до некоторой степени характеризовать температуру воздуха над озером в северной части его (Малый Севан).

Прибрежные станции распределены довольно равномерно по берегу озера, так что в нижней зоне представление о температуре воздуха и других метеорологических элементах мы получаем довольно полное. Зато недостаток станций в верхних зонах севанской котловины очень ощутителен при построении карт и выводов.

Организация станций вне Севанского бассейна ни в какой мере не была связана с вопросом изучения озера, а потому их расположение тем более не удовлетворяет данному исследованию. Из всех расположенных вне бассейна станций наиболее близки к водораздельным хребтам, только шесть: две, организованные Севанским Гидрометеорологическим Бюро — Н.-Ахты и Красное Село, и остальные из бывшей метеорологической сети Наркомзема Армении — Делижан, Кешишкенд, Айнадзор, Баш-Гарни <sup>1)</sup>. Все шесть станций открыты в последние годы и имеют очень непродолжительный период наблюдений и, кроме того, благодаря особенностям местоположения, вряд ли имеют большой радиус действия. Впрочем, последнее характерно для большинства закавказских станций.

<sup>1)</sup> Все станции в настоящее время находятся в ведении Гидрометеорологического Комитета ССР Армении.



В районах, прилегающих к Севанскому бассейну, недостаточное число станций особенно заметно на юго-восток от него, где нет станций ближе Шуши и Степанакерта.

Наиболее общее представление о местоположении каждой станции дается кроме карт, в таблице I приложений. В ней приведены координаты станций, их высота, число лет и годы наблюдений.

Подробное описание местоположения станций севанской котловины дано в части III, вып. I „Материалов по исследованию оз. Севан и его бассейна“.

Описание некоторых „внешних“ станций с длительными наблюдениями можно найти в упомянутой выше монографии по температуре воздуха Е. С. Рубинштейн [2].

Данные по температуре воздуха собраны Севанским бюро из разных источников. По станциям вне бассейна оз. Севан за старые годы наблюдения взяты из Летописей ГФО и Тифлисской Обсерватории, за последние годы—из архивов ГМК Закавказских республик.

По всем станциям бассейна озера данные с 1926 года взяты непосредственно из месячных таблиц, обработанных и опубликованных в „Материалах“ Севанского Бюро.

Все данные до 1915 г. сравнены материалами Института Климатологии ГГО.

## СУТОЧНЫЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Рассмотрение суточного хода температуры воздуха является важным, вопросом в общей задаче изучения температурного режима бассейна оз. Севан.

В основу настоящей главы о суточном ходе температуры в Севанском бассейне легли, во-первых, ежечасные данные, полученные по записям термографов, во-вторых, обычные наблюдения на метеорологических станциях II разряда.

Несмотря на недостаточность имеющихся у нас ежечасных данных, для полной характеристики суточного хода температуры воздуха во всем Севанском бассейне, ценность их все же несомненна хотя бы потому, что по ним мы можем вычислить поправки для приведения средней суточной температуры из трехсрочных наблюдений к истинной суточной. До сих пор в климатологических работах по Закавказью (И. В. Фигуровского, Е. С. Рубинштейн и др.) применялись поправки, выведенные Вильдом [10]. Впрочем, они иногда корректировались более поздними наблюдениями Тифлисской Обсерватории, да и вся схема поправок Вильда для широт Закавказья вычислена почти исключительно по Тифлису (на параллели  $40^{\circ}$  с. ш. у Вильда имелись станции Тифлис, Нукус, Петро-Александровск). Судить о поправках на суточный ход температуры в разнообразных условиях Закавказья по одной станции слишком ненадежно. Поэтому обработанными записями термографов, мы прежде всего воспользовались для вывода поправок к трехсрочным суточным средним,



которые и применили при обработке температуры воздуха в пределах Севанского бассейна.

Наиболее длительная запись термографа имеется на Еленовской опорной станции. Там термограф работал с июля 1926 г. до конца 1930 г. Из этого периода в 4—5 лет пришлось выбросить, как ненадежные из-за неполности записи прибора, только август и сентябрь 1928 г. Кроме Еленовки, термографы были установлены в Норадузе, на о-ве Севан и на плоту в центре Большого Севана, но на этих станциях записи непродолжительны. Обработанными данными термографа в Норадузе, мы располагаем только за 9 месяцев (с июня по декабрь 1929 г. и февраль, март, апрель 1930 г.), на о-ве Севан — за 10 месяцев (с февраля по ноябрь 1930 г.) и особенно короткими на плоту, где иногда записи термографа относятся к периодам в несколько дней летних месяцев.

Из других метеорологических станций II разр. к этой работе привлечены те станции севанской сети, на которых имелись наблюдения по минимальному термометру. Таких станций оказалось 9: Еленовка, о-в Севан, Семеновка, Шорджа, Басаргечар, Мартуни, Нор-Баязет и за пределами бассейна озера—Нижние Ахты и Красное Село.

Если к перечисленным данным прибавить двенадцатисрочные наблюдения в ряде пунктов в течение нескольких дней июня и августа 1929 г. при постановке „атмосферных разрезов“, то перечень использованного нами материала будет исчерпывающим.

Данные обработки термографа в настоящей работе не приводятся, т. к. они включены в „Таблицы метеорологических наблюдений“ [6]. Но там не было возможности поместить полностью громоздкий материал по обработке термографа и даны лишь средние величины по месяцам каждого года.

#### СУТОЧНЫЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ЕЛЕНОВКЕ, ПО ЗАПИСИ ТЕРМОГРАФА

Прежде всего рассмотрим общий вид кривых суточного хода температуры воздуха в Еленовке на основании 4—5-летних ежечасных средних данных, приведенных в табл. II (стр. 92). Этот период нельзя признать вполне достаточным, но общий характер суточного хода температуры по нему можно получить с достаточной определенностью. Прилагаемые графики дают вид этих кривых (рис. 1).

Хотя кривые суточного хода, полученные нами, имеют довольно плавный вид и легко могут быть выравнены, но мы оставляем их не-сглаженными, т. к. неровности в ходе кривой могут иметь сами по себе интерес.

Дневная часть кривой суточного хода температуры, считая от восхода до захода солнца, во все месяцы имеет более плавный вид, чем ночная. От утреннего минимума идет последовательное увеличение температуры к дневному максимуму, затем плавный переход через него и последовательное уменьшение температуры к заходу солнца. Такой ход температуры придает дневной части кривой синусоидальный характер. В месяцы



с наибольшим дневным подъемом температуры и с наибольшей суточной амплитудой—август, сентябрь — переход через максимум выражен более резко, чем в другие, и вершина кривой имеет более острый вид.

Ночная часть кривой от захода солнца до восхода, вернее, до утреннего минимума, ближе всего может быть выражена прямой, как это и установлено для общего вида кривой суточного хода температуры [7]. Угол наклона прямой к оси абсцисс зависит от времени года. Летом ночная часть кривой спускается к минимуму более круто, зимой—очень

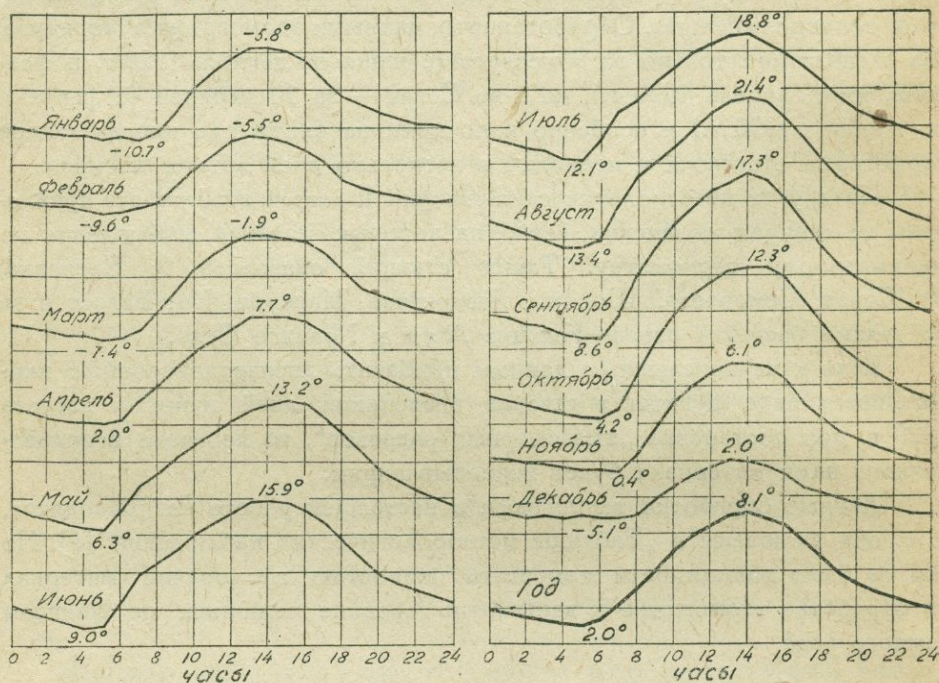


Рис. 1. Суточный ход температуры воздуха на ст. Еленовка. 1926-30 гг.

полого, характеризуя почти постоянство температуры в ночные часы. Наиболее определенно на наших графиках это выражено в декабрьской кривой суточного хода. Плавность ночных отрезков кривой суточного хода температуры меньше, чем дневных, особенно в зимние месяцы, что еще более заметно по отдельным годам.

Неровности хода температуры в зимние ночи, сказывающиеся на средних месячных и средних за наибольшее число лет, наблюдаются и в других местах [8]. Повидимому в нашем случае, как и в других, пятилетний период недостаточен, чтобы сгладить случайные скачки температуры, особенно заметные в зимние ночи, благодаря незначительному изменению температуры от часа к часу.

Случайные нарушения хода температуры в отдельные ночи бывают довольно значительны и создают или вторичные минимумы, иногда более глубокие, чем главный утренний, или, наоборот, подъемы температуры, также влияющие на утренний минимум. Но так как такие отклонения температуры от нормального хода не носят закономерного харак-



тера, то уже в средних месячных они значительно сглажены. Вообще говоря, исследовать основные условия, создающие скачки в ночном ходе температуры, особенно в условиях севанской котловины, представляет большой интерес. Но для выяснения их необходимо иметь наблюдения в ночные часы и над другими элементами, чем мы не располагаем. Очевидно, здесь большое значение имеют облачность и, главное, ветер.

Общую картину суточного хода температуры, представленную кривыми, пополняет табл. III приложений, где дано изменение температуры от часа к часу.

Из таблицы III получаем время наибольшего изменения температуры утром и вечером, которое сравним с временем восхода и захода солнца, взятым по данным Еленовского гелиографа.

В помещаемой ниже таблице 1, приводим то и другое среднее время.

Табл. 1

| Месяцы                                          | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI    | XII   |
|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| у т р о                                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Восход солнца по гелиографу . . . . .           | 9-10  | 7-8   | 8-10  | 7-8   | 8-10  | 6-7   | 6-7   | 5-6   | 6-7   | 5-6   | 6-7   | 5-6   |
| Время наибольшего подъема температуры . . . . . | 9-10  | 7-8   | 8-10  | 7-8   | 8-10  | 6-7   | 6-7   | 5-6   | 6-7   | 5-6   | 6-7   | 5-6   |
| в е ч е р                                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Заход солнца по гелиографу . . . . .            | 16-17 | 16-17 | 17-18 | 17-18 | 18-19 | 18-19 | 18-19 | 18-19 | 17-18 | 17-18 | 16-17 | 16-17 |
| Время наибольшего спада температуры . . . . .   | 16-17 | 16-17 | 17-18 | 17-18 | 18-19 | 18-19 | 18-19 | 18-19 | 17-18 | 17-18 | 16-17 | 16-17 |

Эта таблица показывает, что летом наиболее резкий подъем температуры бывает в следующий час после восхода солнца, а зимой — спустя 2—3 часа; вечером наибольшее падение температуры происходит в час захода и ближайшие к нему часы.

Так как кривые суточного хода температуры воздуха в Еленовке не выравнены, то время наступления суточного минимума и максимума можно получить только из ежечасных средних, т. е. в круглых часах. Для некоторых выводов такая точность недостаточна, но ввиду краткости периода наблюдения мы ею ограничиваемся.

Для времени наступления крайних суточных температур получаем в Еленовке обычную картину: годовое изменение времени наступления минимума температуры следует за изменением времени восхода солнца.



Соответственно этому летом минимум падает на 5 и даже 4 часа, весной и осенью—на 6 ч., зимой—на 7 ч. Время наступления максимальной температуры также изменяется по временам года, наступая зимой несколько раньше (в 13—14 ч.) летом позже (в 14—15 ч.). Это вызывается причинами общего характера, связанными с влиянием подстилающей поверхности. Максимум температуры летом запаздывает больше относительно времени наибольшей высоты солнца, чем зимой, под влиянием нагрева земной поверхности, продолжающей значительную теплоотдачу и в послеполуденные часы. Зимой меньший нагрев поверхности почвы и присутствие снегового нетеплопроводного покрова исключают или значительно уменьшают возможность продолжительного нагревающего действия поверхности земли.

Наибольшее нарушение времени наступления минимума наблюдается в зимние месяцы, главным образом в январе и феврале. Уже указывалось на неровности хода температуры в зимние ночи, когда случайные скачки бывают настолько значительны, что получаются дополнительные минимумы, иногда не менее глубокие, чем главный.

Суточный ход температуры воздуха по годовым средним за период с 1926 по 1930 г. уже никаких скачков не отражает. Изображенная на графике кривая суточного хода температуры за год имеет вполне правильный плавный вид.

В следующей таблице 2 приведена вторая характеристика суточного хода температуры—амплитуда суточных колебаний периодических и непериодических. Как известно, периодическая суточная амплитуда определяется, как разница между наибольшей и наименьшей средней часовой температурой; под непериодической же амплитудой понимается разница средних из абсолютных максимальных и минимальных температур.

Периодические суточные амплитуды даны по ежечасным средним, а непериодические—по данным максимального и минимального термометров.

Разница между периодической и непериодической суточной амплитудой наибольшая в феврале и вообще в месяцы с наименьшей суточной амплитудой. В эти месяцы превышение непериодической амплитуды достигает 4—5°, летом же оно равно 2—3° или меньше. Это зависит, повидимому, от отмеченного нами непостоянства времени наступления минимальных температур зимой, сглаживающего средние часовые температуры.

Разница по величине между периодической и непериодической амплитудой не нарушает сходства в их годовом ходе.

Так как на суточную амплитуду данного места огромное влияние оказывает облачность, то в табл. 2 приведено для сравнения среднее количество общей облачности за то же время. Вообще говоря, амплитуды суточных колебаний возрастают от зимних месяцев к летним. Отклонения от простого годового хода могут быть объяснены влиянием именно местных факторов и, в частности, облачностью. Так в Еленовке



Табл. 2

Средние суточные амплитуды температуры воздуха в Еленовке

| Годы               | Месяцы | I   | II  | III | IV   | V    | VI   | VII | VIII | IX   | X    | XI  | XII | Год |
|--------------------|--------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1) периодические   |        |     |     |     |      |      |      |     |      |      |      |     |     |     |
| 1926               |        | —   | —   | —   | —    | —    | —    | 7,0 | 8,2  | 8,4  | 9,9  | 7,8 | 3,0 | —   |
| 1927               |        | 4,4 | 4,7 | 6,7 | 6,6  | 7,7  | 7,3  | 6,9 | 7,7  | 8,3  | 8,4  | 4,9 | 2,6 | 6,4 |
| 1928               |        | 5,3 | 3,7 | 5,7 | 6,5  | 7,0  | 6,6  | 6,3 | —    | —    | 6,4  | 5,5 | 2,6 | —   |
| 1929               |        | 4,1 | 3,7 | 4,4 | 5,0  | 6,3  | 7,0  | 6,4 | 8,0  | 8,9  | 7,6  | 6,5 | 3,5 | 6,0 |
| 1930               |        | 5,8 | 4,6 | 5,8 | 5,4  | 6,8  | 7,1  | 6,6 | 8,3  | 9,4  | 7,9  | 4,6 | 4,2 | 6,4 |
| Средн.             |        | 4,8 | 4,0 | 5,5 | 5,7  | 6,9  | 6,9  | 6,6 | 8,1  | 8,8  | 8,0  | 5,9 | 3,2 | 6,2 |
| 2) непериодические |        |     |     |     |      |      |      |     |      |      |      |     |     |     |
| 1926               |        | —   | —   | —   | —    | —    | 10,4 | 9,9 | 9,6  | 11,0 | 13,2 | 9,3 | 6,4 | —   |
| 1927               |        | 7,9 | 8,6 | 9,6 | 10,0 | 10,3 | 10,3 | 9,6 | 10,1 | —    | 10,8 | 7,9 | 5,9 | —   |
| 1928               |        | 9,5 | 8,8 | 9,0 | 9,8  | 10,0 | 9,3  | 8,2 | 10,7 | 9,7  | 9,6  | 7,7 | 5,5 | —   |
| 1929               |        | 7,8 | 7,2 | 8,4 | 8,2  | 9,2  | 9,8  | 7,9 | 10,0 | 11,3 | 9,5  | 8,4 | 5,5 | —   |
| 1930               |        | —   | —   | —   | —    | 8,7  | 9,3  | 8,7 | 10,3 | —    | —    | —   | —   | —   |
| Средн.             |        | 8,4 | 8,2 | 9,0 | 9,3  | 9,7  | 9,8  | 8,9 | 10,1 | 10,7 | 10,8 | 8,3 | 5,8 | —   |

Среднее количество общей облачности в Еленовке за период с 1926 до 1930 г.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 7 | 6 | 8 | 6 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | — |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

уменьшение суточной амплитуды в июле определяется, вероятно, увеличением облачности в этом месяце по сравнению с соседними. Такими же причинами вызывается, повидимому, и некоторое уменьшение суточной амплитуды в феврале.

Увеличение амплитуды от декабря к январю также связано с ходом облачности—в январе облачность меньше, чем в декабре. Впрочем, в этом случае мог повлиять и второй фактор—установление к январю снегового покрова, повышающего ночное охлаждение вследствие лучеиспускания и тем самым углубляющего минимум температуры воздуха.

Мы не останавливаемся подробнее на зависимости суточного хода температуры воздуха от хода облачности, так как вопрос этот достаточно хорошо исследован и наблюдения в бассейне оз. Севан лишь подтверждают общие выводы. Прилагаемые в качестве примера графики суточного хода температуры самого пасмурного и самого ясного дня для некоторых месяцев не требуют особых пояснений (рис. 2). Влияние облачности на суточную амплитуду выступает на них ясно. Более трудно проследить его на времени наступления крайних температур, так как



для этого нужно знать суточный ход облачности не по трехсрочным данным, а более точно. Во всяком случае несомненно то, что в ясные дни максимальные и минимальные температуры и время их наступления

выражены более резко, чем в пасмурные.

Описание общего характера суточного хода температуры воздуха в Еленовке следует дополнить небольшим замечанием. При просмотре кривых суточного хода по месяцам (см. рис. 1) обращает на себя внимание изгиб кривых около 7 часов в мае, июне и июле. Некоторый намек на такой же изгиб есть также в августе и сентябре, но в более поздние часы. Эта деталь суточного хода температуры воздуха в Еленовке может быть отнесена только за счет озерного влияния.

Говоря о влиянии озера на суточный ход температуры воздуха, вернемся еще раз к суточным амплитудам. Мы видели, что в июле имеет место уменьшение суточных амплитуд и отнесли его за счет влияния облачности. Вполне возможно, однако, что уменьшение суточной амплитуды складывается из двух

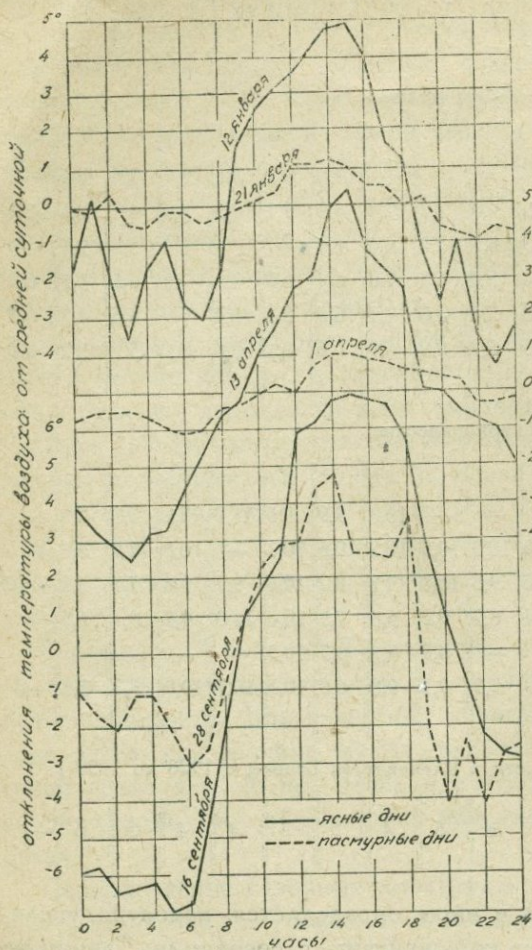


Рис. 2. Суточный ход температуры воздуха в с. Еленовка в ясные и пасмурные дни. 1929 г. (в  $^{\circ}\text{C}$ ).

влияний: облачности и озера. Подобное уменьшение суточных амплитуд в июле отмечается и в работах по температуре воздуха на Боденском озере [9], причем там его относят исключительно за счет влияния озера, наибольшего, по предположению автора, как раз в июле месяце.

Мы не можем присоединиться к такому выводу о преимущественном влиянии водоема на температуру воздуха, по крайней мере для озера Севан. Наибольшее влияние озера естественно ожидать при наибольших разностях температур на озере и на берегах и вряд ли можно думать, что эти разности наибольшие в июле, перед наступлением максимума температуры воды. Повидимому на уменьшении суточных амплитуд в этом месяце в значительной степени сказывается второй фактор, а именно облачность.



# ПОПРАВКИ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ К ИСТИННОЙ СУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Перейдем к рассмотрению поправок для приведения трехсрочных средних величин к истинным суточным. Ввиду краткости записи термографа в Еленовке, важно проследить устойчивость поправок из года в год. В табл. 3 приводим их как за отдельные годы, так и в среднем за 1926—1930 гг. Общая картина такова: с сентября по март поправки незначительны, в апреле—резкое увеличение и не менее резкое уменьшение от августа к сентябрю; в месяцы теплого полугодия с апреля по август—поправки большие, достигающие в июне—июле отдельных лет— $0,8^{\circ}$ , а в среднем— $0,6^{\circ}$ .

Вычисленные нами поправки на суточный ход температуры отличаются от поправок, взятых для Еленовки из схемы Вильда. Последние также даны в таблице.

Табл. 3

Поправки к средней температуре воздуха в Еленовке по трехсрочным наблюдениям для приведения ее к истинной суточной (в сотых долях градуса)

| Годы                     | Месяцы |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |
|--------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|                          | I      | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
| 1926 . . . . .           | —      | —   | —   | —   | —   | —   | —51 | —58  | —14 | —12 | 05  | —06 |
| 1927 . . . . .           | 09     | —21 | —13 | —39 | —47 | —47 | —39 | —36  | —02 | —02 | —05 | —18 |
| 1928 . . . . .           | —28    | 05  | —02 | —47 | —46 | —50 | —49 | —    | —   | 04  | —03 | —12 |
| 1929 . . . . .           | —16    | —23 | —10 | —33 | —48 | —61 | —55 | —62  | —20 | 14  | —07 | —15 |
| 1930 . . . . .           | —01    | —09 | —10 | —25 | —38 | —72 | —79 | —69  | —32 | 02  | —06 | —17 |
| 1. Средняя . . . . .     | —09    | —12 | —09 | —36 | —45 | —58 | —55 | —56  | —17 | 01  | —03 | —14 |
| 2. По Вильду . . . . .   | —12    | —02 | —04 | —21 | —40 | —46 | —28 | —19  | —12 | —04 | —10 | —15 |
| Разность (2—1) . . . . . | —03    | +10 | +05 | +15 | +05 | +12 | +27 | +37  | +05 | —05 | —07 | —01 |

Как видно из таблицы 3, поправки по Вильду почти в течение всего года меньше, чем вычисленные по данным Еленовского термографа. Наименьшие разности между поправками зимой, когда вообще величина поправки невелика, наибольшие—летом—с апреля по август. Особенно сильно отличаются поправки в переходные месяцы: весной, в апреле, в конце лета—в июле и августе.

Увеличение поправок от зимних месяцев к летним соответствует виду кривых суточного хода, а именно: изменение температуры около 13 ч. невелико, так что средняя температура в 13 ч. при нормальном суточном ходе близка к среднему максимуму. Средняя температура в 21 ч. в течение года относительно средней суточной температуры изменяется незначительно, отличаясь от нее все время приблизительно на  $1^{\circ}$ . Что же касается семичасовой температуры, то она изменяется по временам года и относительно средней суточной и, главное, относительно минимальной. Зимой, когда минимум наступает около 7 часов, средняя за этот срок температура близка к минимальной. Летом минимум насту-



пает около 5 часов и семичасовая температура значительно поднимается. Поэтому летом средняя из трех сроков получается особенно преувеличенной, причем в Еленовке во все месяцы с апреля по август разница между минимальной и семичасовой температурой особенно большая (в августе  $2,4^{\circ}$ ).

Небольшое увеличение средней поправки в августе сравнительно с июлем (на  $0,03^{\circ}$ ), дающее при округлении разницу в  $0,1^{\circ}$ , мы относим за счет пропуска наблюдений в августе 1928 г. Поэтому, при округлении поправок для введения их в трехсрочные средние данные, считаем их в июле и в августе одинаковыми и равными  $-0,5^{\circ}$ . В остальные месяцы сохранены приведенные в таблице величины средних поправок.

#### ЕЖЕЧАСНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В НОРАДУЗЕ И НА О-ВЕ СЕВАН

Записи термографов в Норадузе и на о-ве Севан слишком непродолжительны, чтобы иметь самостоятельное значение для характеристики суточного хода температуры. Так как местоположение этих станций отличается от местоположения Еленовки, то представляет интерес сравнить суточный ход температуры хотя бы за отдельные месяцы 1929—1930 гг. на всех трех станциях.

Приводим основные характеристики суточного хода температуры за те месяцы, когда термографы работали на станциях Норадуз и о-в Севан (табл. 4).

Приведенные в табл. 4 величины показывают, что суточные амплитуды на о-ве Севан меньше, чем в Еленовке и в Норадузе, а в Норадузе хотя и близки к Еленовке, но в большинстве месяцев несколько меньше. Такое соотношение суточных амплитуд может быть объяснено местоположением станций. Наименьшие суточные амплитуды на о-ве Севан вполне соответствуют островному положению станции. В Норадузе, расположенном на мысу между Большим и Малым Севаном, повидимому, умеряющее влияние озера сказывается больше, чем в Еленовке.

Насколько можно представить по нескольким месяцам, годовой ход суточных амплитуд на станциях Норадуз и о-в Севан аналогичен годовому ходу их в Еленовке, чему, конечно, способствует близость станций.

Время наступления суточных крайних температур по ежечасным данным на всех станциях также близко. Можно было бы усмотреть некоторое запаздывание времени наступления суточного максимума в Норадузе при сравнении с Еленовкой, но в средних величинах одного месяца еще слишком много случайностей, чтобы рассматривать их как окончательную характеристику хода элемента.

Приводим также и поправки на суточный ход температуры в Норадузе и на о-ве Севан, вычисленные по имеющимся на этих станциях наблюдениям за несколько месяцев (табл. 5).

Между поправками на суточный ход в Норадузе и Еленовке сходство довольно близкое, но к сожалению, наблюдения в Норадузе приходятся главным образом на зимние месяцы, а в эти месяцы большой разницы и нельзя ожидать.



Табл. 4.

|                                                   | I   | II  | III | IV  | V     | VI  | VII | VIII | IX  | X     | XI  | XII |
|---------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|------|-----|-------|-----|-----|
| Средние суточные амплитуды, в градусах Цельсия    |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| 1929 г.                                           |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| Еленовка . . . . .                                | 4,1 | 3,7 | 4,4 | 5,0 | 6,3   | 7,0 | 6,4 | 8,0  | 8,9 | 7,6   | 6,5 | 3,5 |
| Норадуз . . . . .                                 | —   | —   | —   | —   | —     | —   | —   | 7,8  | 7,3 | 7,5   | 6,5 | 3,7 |
| 1930 г.                                           |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| Еленовка . . . . .                                | 5,8 | 4,6 | 5,8 | 5,4 | 6,8   | 7,1 | 6,6 | 8,3  | 9,4 | 7,9   | 4,6 | 4,2 |
| Норадуз . . . . .                                 | —   | 4,8 | 4,9 | 4,6 | —     | —   | —   | —    | 5,6 | 4,6   | 2,6 | —   |
| Остров Севан . . . . .                            | —   | 2,0 | 3,1 | 3,2 | 4,2   | 4,2 | 3,5 | 4,6  | 5,6 | 4,6   | 2,6 | —   |
| Время наступления максимума температуры (в часах) |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| 1929 г.                                           |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| Еленовка . . . . .                                | 13  | 14  | 13  | 13  | 14—15 | 15  | 13  | 14   | 14  | 15    | 14  | 13  |
| Норадуз . . . . .                                 | —   | —   | —   | —   | —     | —   | —   | 15   | 15  | 16    | 14  | 14  |
| 1930 г.                                           |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| Еленовка . . . . .                                | 14  | 13  | 15  | 14  | 15    | 13  | 14  | 14   | 14  | 14—15 | 14  | 14  |
| Норадуз . . . . .                                 | —   | 15  | 15  | 15  | —     | —   | —   | —    | —   | —     | —   | —   |
| Остров Севан . . . . .                            | —   | 15  | 15  | 13  | 15    | 14  | 14  | 14   | 14  | 13    | 15  | —   |
| Время наступления минимума температуры (в часах)  |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| 1929 г.                                           |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| Еленовка . . . . .                                | 5—6 | 5   | 6   | 4   | 5     | 4   | 5   | 5    | 5   | 6     | 7   | 7   |
| Норадуз . . . . .                                 | —   | —   | —   | —   | —     | —   | 5   | 5    | 5   | 5     | 6   | 4   |
| 1930 г.                                           |     |     |     |     |       |     |     |      |     |       |     |     |
| Еленовка . . . . .                                | 5—7 | 6   | 5   | 5   | 4—5   | 4   | 5   | 5    | 5   | 5     | 7   | 7   |
| Норадуз . . . . .                                 | —   | 6—7 | 4   | 5   | —     | —   | —   | —    | —   | —     | —   | —   |
| Остров Севан . . . . .                            | —   | 5—6 | 5   | 6   | 5     | 4   | 5   | 5    | 5   | 6     | 6—7 | —   |



Табл. 5

Поправки к средней температуре по трехсрочным наблюдениям для приведения ее к истинной суточной (с сотых долях градуса)

|                        | I       | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
|                        | 1929 г. |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |
| Еленовка . . . . .     | -16     | -23 | -10 | -35 | -48 | -61 | -55 | -62  | -20 | +14 | -07 | -15 |
| Норадуз . . . . .      | —       | —   | —   | —   | —   | —   | —   | -41  | -16 | +25 | +17 | -08 |
|                        | 1930 г. |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |
| Еленовка . . . . .     | -01     | -09 | -10 | -25 | -38 | -72 | -79 | -69  | -32 | -02 | -06 | -17 |
| Норадуз . . . . .      | —       | +15 | -08 | -10 | —   | —   | —   | —    | —   | —   | —   | —   |
| Остров Севан . . . . . | —       | -01 | 00  | -17 | -22 | -43 | -28 | -31  | -19 | -04 | 00  | —   |

На о-ве Севан мы располагаем данными почти за целый год, поэтому для этой станции картина годового хода поправок более полная.

В летние месяцы, с мая по август, поправки на о-ве Севан значительно меньше чем в Еленовке. Очевидно, это явление не случайное, а зависит, как и весь суточный ход температуры воздуха на острове, от наиболее проявляемого здесь влияния озера. Характерный в Еленовке для летних месяцев, начиная уже с апреля, крутой подъем температуры воздуха после восхода солнца, не наблюдается на о-ве Севан, т. к. здесь, благодаря влиянию водного бассейна, повышение температуры утром даже и в летние месяцы замедлено.

Естественно поэтому, что наибольшая разница в поправках острова Севан и Еленовки получилась именно в летние месяцы.

Большая разница между этими поправками говорит о том, что распространение поправок в Еленовке на весь бассейн не вполне правильно. Но практически такое распространение все-таки возможно, так как станций, подверженных влиянию озера в такой же мере, как остров Севан, в бассейне почти нет. Только станция в Глаголе (Арданышский залив) по своему местоположению дает условия, близкие к острову Севан, а все остальные береговые станции существенной разницы с Еленовкой дать не могут.

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СУТОЧНЫХ АМПЛИТУД

Для более полной характеристики суточного хода температуры в бассейне оз. Севан, как уже сказано, взяты и наблюдения метеорологических станций II разр., не имеющих термографов. Наблюдения по минимальному и максимальному термометру на этих станциях позволяют вычислить весьма важную характеристику суточного хода—среднюю суточную непериодическую амплитуду. Но на метеорологических станциях бассейна наблюдения по максимальному термометру очень неполны, по-



этому, как часто поступают при обработке, средние максимальные температуры мы заменили средними в 13 часов.

Сравнение средней температуры в 13 часов со средней максимальной показывает, что в некоторые месяцы первая ниже второй на 2, иногда на 3 градуса. Очевидно на такую же величину будет преуменьшена непериодическая амплитуда, вычисленная по 13-часовой, а не по максимальной температуре. Не имея возможности за недостатком данных дать по всем станциям надежные поправки для перехода от 13-часовой к максимальной температуре, ограничимся рассмотрением непериодических амплитуд, полученных по 13-часовой температуре.

Ниже в табл. 6 приводятся средние величины суточных амплитуд за те периоды, которые можно было взять для каждой станции. Слишком небольшое число лет наблюдений и неполная однородность их ограничивает наши выводы, но, подтвержденные продолжительными наблюдениями в Еленовке и Нор-Баязете, они имеют достаточную достоверность.

Уже после беглого просмотра этой таблицы все станции можно разделить на две группы. К одной относятся станции с таким же ходом, как в Еленовке, а к другой—две станции, Нор-Баязет и Басаргечар, выделяющиеся по ходу суточной амплитуды и, главное, по их величине. Годовой ход непериодических суточных амплитуд в Еленовке такой же по многолетним данным, как по наблюдениям 1926—1930 гг., следовательно, сказанное о годовом ходе суточных амплитуд остается в силе как для Еленовки, так и для всей Еленовской группы станций.

В Нор-Баязете и Басаргечаре максимальная суточная амплитуда получена такая же, как в Еленовской группе, в августе—сентябре, но минимальная—в апреле, а не в декабре. Особенно же бросается в глаза то, что величина суточных амплитуд Нор-Баязета и Басаргечара в зимние месяцы значительно превосходит суточные амплитуды всех станций Еленовской группы, и столь же большая, как и в летнее.

По величине суточных амплитуд станции сохраняют почти во все месяцы следующую последовательность: о-в Севан—наименьшая, далее по возрастанию суточных амплитуд идут—Шорджа, Семеновка, Еленовка, Мартуни, Нор-Баязет, Басаргечар.

В таком распределении суточных амплитуд на прибрежных станциях прежде всего выступает влияние озера. На суточные амплитуды о-ва Севан и Шорджи это влияние, благодаря их местоположению, отразилось больше всего. Прибрежные станции Мартуни и Еленовка также подвержены влиянию водного бассейна, но весьма показательно, что в Мартуни, где станция отстоит от берега на  $1\frac{1}{2}$  км, суточная амплитуда уже заметно больше, чем в Еленовке.

Однако, распределение суточных амплитуд в севанской котловине не определяется исключительно расположением станций относительно озера. На станциях Семеновка, Нор-Баязет, Басаргечар с очевидностью сказывается влияние рельефа местности. Так в Семеновке, удаленной от озера на 7 км, суточная амплитуда во все месяцы меньше чем в Еленовке. На суточный ход температуры в Семеновке влияет высота стан-



## Средние неперидические суточные амплитуды температуры воздуха

| Ст а и ц и и                         | Время<br>наблюдения | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Год  |
|--------------------------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. Еленовка . . . . .                | 1926—1930           | 7,1  | 6,9  | 7,7  | 6,7  | 7,6  | 8,1  | 7,6  | 9,0  | 9,0  | 8,5  | 7,4  | 4,0  | 7,5  |
| 2. Остров Севан . . . . .            | 1927—1930           | 4,1  | 3,7  | 4,1  | 4,7  | 5,3  | 5,1  | 4,2  | 5,2  | 5,9  | 5,1  | 4,3  | 3,0  | 4,6  |
| 3. Семеновка . . . . .               | 1927—1930           | 6,6  | 5,4  | 6,0  | 6,6  | 7,9  | 8,1  | 6,9  | 8,4  | 8,7  | 8,9  | 6,9  | 5,0  | 7,1  |
| 4. Шорджа . . . . .                  | 1927—1930           | 5,6  | 5,4  | 5,6  | 6,1  | 6,2  | 7,4  | 6,9  | 7,9  | 7,8  | 7,3  | 6,1  | 4,2  | 6,4  |
| 5. Басаргечар . . . . .              | 1927—1930           | 12,9 | 11,3 | 11,1 | 10,0 | 11,2 | 11,3 | 11,2 | 13,1 | 13,1 | 12,0 | 10,6 | 10,6 | 11,5 |
| 6. Красное Село . . . . .            | 1929—1930           | 7,7  | 6,9  | 6,9  | 7,7  | 9,4  | 9,4  | 8,2  | 11,8 | 12,2 | 10,5 | 6,8  | 6,2  | 8,6  |
| 7. Мартуни . . . . .                 | 1927—1930           | 7,5  | 6,8  | 7,5  | 7,6  | 8,5  | 9,0  | 8,9  | 9,6  | 9,4  | 8,8  | 7,4  | 5,1  | 8,0  |
| 8. Нижние Ахты . . . . .             | 1928—1930           | 9,0  | 6,3  | 7,5  | 7,2  | 9,2  | 10,4 | 9,4  | 12,6 | 12,0 | 11,0 | 9,4  | 6,6  | 9,3  |
| 9. Еленовка . . . . .                | 1895—1930           | 6,4  | 6,8  | 7,5  | 6,9  | 7,2  | 8,0  | 7,5  | 8,4  | 9,3  | 8,4  | 6,8  | 5,4  | 7,4  |
| 10. Нор-Баязет . . . . .             | 1890—1915           | 11,7 | 10,8 | 9,8  | 9,3  | 10,9 | 12,6 | 12,3 | 12,6 | 13,3 | 12,1 | 10,2 | 10,4 | 11,3 |
| 11. Эривань (б. семинария) . . . . . | 1885—1913           | 7,4  | 8,3  | 9,3  | 10,5 | 11,9 | 13,6 | 13,4 | 13,3 | 13,5 | 12,1 | 8,8  | 6,6  | 10,7 |
| 12. Ленинакан . . . . .              | 1895—1929           | 8,3  | 9,1  | 9,4  | 10,6 | 10,6 | 11,8 | 12,4 | 12,9 | 13,3 | 12,4 | 9,7  | 7,7  | 10,7 |
| 13. Шуша . . . . .                   | 1891—1909           | 7,6  | 7,4  | 7,0  | 6,7  | 6,9  | 8,1  | 8,7  | 8,8  | 7,3  | 6,5  | 6,7  | 6,7  | 7,4  |



ции и большая облачность, вернее большая повторяемость орографических туманов, соответствующих перевальному положению станции. Если же брать отдельные дни, то при ясной безоблачной погоде летом в Семеновке наблюдается небольшое увеличение суточных амплитуд температуры по сравнению со станциями, расположенными ближе к озеру. Таковы, например, дни с 23 по 28 августа 1929 года, когда в бассейне озера Севан был организован „атмосферный разрез“.

Но в еще большей степени сказывается влияние рельефа на суточных амплитудах Нор-Баязета и Басаргечара. Высоты обеих станций относительно озера невелики, расстояние от него также (Нор-Баязет—5 км, Басаргечар—7 км), но первая из них расположена в котловине, вторая среди обширной Мазринской равнины, окруженной амфитеатром гор. На обеих станциях имеются условия, благоприятные для более интенсивного нагрева и охлаждения, что резко проявляется, несмотря на близость озера. В Нор-Баязете и Басаргечаре течение всего года максимальные температуры выше, минимальные ниже, а амплитуды почти в  $1\frac{1}{2}$  раза больше, чем на других станциях бассейна. Например, максимальная средняя суточная амплитуда в Нор-Баязете  $13,3^\circ$  в сентябре, в Еленовке  $9,3^\circ$ , также в сентябре; следовательно она на  $4^\circ$  меньше, чем в Нор-Баязете, и равна минимальной для Нор-Баязета.

Для характеристики суточных амплитуд на границах севанской котловины у нас нет данных, за исключением наблюдений во время „атмосферных разрезов“ 1929 года, так как у водоразделов постоянных станций кроме Семеновки и Яныха нет. Характер распределения суточных амплитуд по бассейну в дни разрезов аналогичен полученному по данным постоянных станций. По тем и другим наблюдениям, в ближайшем соседстве с озером влияние его на суточные амплитуды значительно, с удалением от озера суточные амплитуды, соответственно уменьшению его влияния, увеличиваются, но с некоторого расстояния проявляется влияние высоты и топографических условий. Например, в Семеновке, Баязете, Басаргечаре, Яныхе мы уже наблюдаем преобладание этих последних влияний. К границам бассейна, следуя за высотой краев котловины, суточные амплитуды снова уменьшаются.

Весьма важно сравнить суточные амплитуды температуры станций бассейна с суточными амплитудами в других районах Закавказья, что может дать представление о влиянии котловинного характера Севанского бассейна на суточные колебания температуры.

Для этого вычислены суточные амплитуды также по 13 час. и минимальной температуре по станциям Эривань, Ленинакан, Шуша за длительные периоды (табл. 6). Сравнение их с многолетними средними Еленовки и Нор-Баязета показывает, что влияние Севанской котловины значительно, несмотря на присутствие там озера. В Еленовке, расположенной на берегу озера и выше Шуши на 557 м, средние суточные амплитуды близки к Шуше, а в некоторые месяцы даже несколько больше. Правда в Эривани и Ленинакане суточные амплитуды температур течение всего года больше, чем в Еленовке, но суточные ампли-



туды Нор-Баязета выделяются даже по сравнению с этими двумя станциями, известными в Закавказье, как пункты с большими колебаниями температуры. В теплое полугодие средние суточные амплитуды температуры в Нор-Баязете такие же, как в Ленинакане и немного меньше, чем в Эривани, в зимние же месяцы суточные амплитуды в Нор-Баязете больше, чем в Ленинакане и Эривани.

## СРЕДНИЕ МЕСЯЧНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

В таблице I (стр. 88) даны многолетние месячные температуры воздуха, приведенные к истинным суточным значениям, для всех рассматриваемых станций. Поправка к средней из трехсрочных наблюдений температуре для станций бассейна озера выведена, как указано в предыдущей главе, на основании записи термографа Еленовской станции. Для станций, находящихся за пределами Севанского бассейна, применены поправки Вильда [12], принятые и в других климатологических работах по Закавказью, в частности в последней монографии Е. С. Рубинштейн [2]. Отказавшись от поправок Вильда на станциях бассейна, мы не могли сделать того же для остальных закавказских станций. Распространение Еленовских поправок на весь бассейн озера уже приходится оговаривать, а других данных вне Севанского бассейна для вывода новых поправок не было.

Вся дальнейшая обработка средних месячных температур воздуха относится к уже исправленным величинам.

Многолетние средние температуры воздуха Еленовки, Нор-Баязета и других станций Закавказья приводились в ряде климатологических работ (Фигуровского, Рубинштейн и др.), но мы не воспользовались этими готовыми средними и всю обработку средних месячных температур произвели заново. При применении готовых средних температур воздуха нельзя было бы сохранить однородность периода, что имеет большое значение в климатологической обработке данных. В нашей обработке общим для всех станций взят период с 1891 по 1929 год (39 лет), к которому, по возможности, приведены средние температуры.

Чтобы возможно уточнить приведение к выбранному периоду, особенно на станциях Севанского бассейна, взяты наблюдения Тифлисской Обсерватории, где в течение всего периода 1891—1929 гг. наблюдения велись непрерывно; на других-же станциях с продолжительными наблюдениями однородность ряда нарушается перерывами в наблюдениях и переносами площадок. Встречаются случаи, когда перенос станции значительно изменял ее высоту (Ганджа, Эривань). Так как было необходимо сохранить в районе несколько станций с многолетним рядом, то разница по высоте двух положений станции исключалась приведением к одной высоте. Приведение производилось обычно к высоте большего периода, градиент вертикального изменения температуры применялся средний, выведенный для среднего Кавказа проф. Фигуровским, —  $0,5^{\circ}$ . Приведения такого рода сделаны на станциях Эривань, Ганджа и Шуша.



В Эривани соединены наблюдения б. семинарии и б. сардарского сада, причем все приведено к высоте сада; в Гандже наблюдения с 1924 г. приведены к высоте станции прежнего периода (с 1891—1917), а в Шуше приводились наблюдения Степанакарта (800 м) к высоте Шуши (1368 м), которыми и дополнены данные Шуши. Последнее приведение наиболее ненадежно, т. к. между станциями большая разница по высоте и расстояние около 7 км, но после сравнения их с другими станциями (Ганджей и Тифлисом) мы нашли возможным сделать такое приведение.

Из 9 станций, имеющих в пределах нашего периода более или менее продолжительные наблюдения, неприведенными, кроме Тифлиса, оставлены Эривань, Ганджа и Шуша.

Нор-Баязет приведен по Тифлису, Еленовка по Тифлису и Нор-Баязету, хотя эти станции и имеют значительные ряды наблюдений.

Все остальные станции бассейна оз. Севан приведены по Еленовке и Нор-Баязету, а внешние — по ближайшим двум, реже по одной или трем станциям с длинным рядом (см. табл. I приложений).

Приведение к одному периоду производилось способом разностей, обычно применяемым при обработке температуры. Методическая сторона этого способа разработана рядом исследователей (Вильд, Нанп, Рубинштейн и др.). Подробное изложение сущности и развития его дано в работе Е. С. Рубинштейн [13], посвященной специально этому вопросу.

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ СРЕДНИХ МЕСЯЧНЫХ ТЕМПЕРАТУР

Прежде чем рассматривать приведенные в таблице I многолетние средние температуры, остановимся на так называемой „изменчивости“ средних месячных.

Изменчивость месячных величин, т. е. отклонение их от средней многолетней, дает представление об устойчивости средних месячных температур, а следовательно и о надежности средней многолетней и ее характеристике для отдельных месяцев. Как известно, по средней изменчивости вычисляют вероятную ошибку средней температуры, что дальше нами и будет сделано. Так как изменчивость температуры может быть вычислена только для станций с длительным рядом наблюдений, то в бассейне озера Севан такие вычисления произведены лишь для Еленовки и Нор-Баязета, а вне бассейна для 7 станций с наиболее продолжительными наблюдениями. Таблица 7 содержит средние величины изменчивости по станциям.

Наибольшая изменчивость на всех станциях соответствует зимним месяцам, что является правилом для нашего материка (работы Нанп'а, Вильда, Рубинштейн). Это обстоятельство объясняется меньшей устойчивостью погоды в зимнее полугодие в результате более частой смены барических систем. Чтобы лучше оттенить разницу изменчивостей за зимние и летние месяцы, приводим средние изменчивости для зимы и лета, причем к зиме отнесены 5 месяцев: ноябрь, декабрь, январь, февраль, март, а к лету—7 остальных.



Табл. 7.

Средняя изменчивость температуры воздуха

|                      | I     | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Год |
|----------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Еленовка . . . . .   | ± 1,9 | 1,8 | 2,2 | 1,4 | 0,9 | 0,8 | 1,1 | 0,9  | 1,2 | 1,0 | 1,7 | 1,6 | 0,7 |
| Нор-Баязет . . . . . | ± 2,0 | 2,0 | 2,2 | 1,2 | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 0,8  | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 2,1 | 0,5 |
| Ганджа . . . . .     | ± 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 0,9 | 0,9  | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,4 | 0,5 |
| Шуша . . . . .       | ± 1,9 | 2,0 | 1,9 | 1,1 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 1,1  | 1,4 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 0,6 |
| Эривань . . . . .    | ± 3,3 | 3,5 | 2,6 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,0  | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 2,0 | 0,8 |
| Ленинакан . . . . .  | ± 3,0 | 2,5 | 2,8 | 1,5 | 1,3 | 1,0 | 1,1 | 1,4  | 1,3 | 0,9 | 1,5 | 2,1 | 0,8 |
| Джаджур . . . . .    | ± 2,1 | 1,7 | 2,3 | 1,3 | 1,2 | 0,7 | 1,0 | 1,1  | 1,2 | 1,0 | 1,4 | 1,7 | 0,6 |
| Ахалкалаки . . . . . | ± 1,5 | 2,2 | 2,1 | 1,3 | 1,2 | 0,9 | 0,7 | 0,8  | 1,4 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 0,5 |
| Тифлис . . . . .     | ± 1,6 | 1,6 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 1,1 | 0,8 | 0,9  | 1,2 | 1,1 | 1,4 | 1,3 | 0,5 |

Табл. 8.

Средняя изменчивость температуры

|                      | Зима  | Лето  |                      | Зима  | Лето  |
|----------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|
| Еленовка . . . . .   | ± 1,8 | ± 1,0 | Эривань . . . . .    | ± 2,6 | ± 1,1 |
| Нор-Баязет . . . . . | ± 2,0 | ± 1,0 | Ленинакан . . . . .  | ± 2,4 | ± 1,2 |
| Ганджа . . . . .     | ± 1,5 | ± 1,0 | Джаджур . . . . .    | ± 1,8 | ± 1,1 |
| Шуша . . . . .       | ± 1,8 | ± 1,1 | Ахалкалаки . . . . . | ± 1,8 | ± 1,1 |
|                      |       |       | Тифлис . . . . .     | ± 1,4 | ± 1,1 |

Из таблицы 8 видно, что летние изменчивости в полтора-два раза меньше зимних. Кроме того, летом изменчивость температуры отличается постоянством и во всем районе колеблется в очень узких пределах (от 1,0° до 1,2°). В зимние месяцы по станциям изменчивости разнятся значительно (от 1,4° до 2,6°). Самые большие изменчивости зимой получены в Эривани и Ленинакане, что уже известно из работ Фигуровского [3]. В отдельные зимние месяцы изменчивость температуры достигает 3,0°—3,5°.

Изменчивость температуры в бассейне озера Севан характеризуется данными по станциям Еленовке и Нор-Баязету и близка к средней изменчивости для всего Кавказа, составляющей по Фигуровскому [3] зимой 1,8°, летом 0,9°. Летом изменчивость в Еленовке и Нор-Баязете одна и та же, зимой отличается незначительно, всего лишь на 0,2°, но весьма существенно, что изменчивость больше в Нор-Баязете. Здесь сказываются отчасти влияние озера на температуру Еленовки и частью местоположение Нор-Баязета—его котловинность и наличие фенів. Средние изменчивости годовых величин по всем станциям близки и не превышают 1,0°. Изменчивость средних годовых температур вычислялась на некоторых станциях по очень небольшому числу лет, поэтому



могли сказаться случайные отклонения, и при большем числе лет она получилась бы более сглаженная и близкая для всех 9 станций.

Представляет интерес также и абсолютная изменчивость, т. е. разница между крайними отклонениями или, что то же, разница между самой теплой и самой холодной средней температурой месяца за рассматриваемый период. При сравнительно небольшом числе лет наблюдений нужно иметь в виду большую относительность этой величины, которая с изменением периода или дополнением нескольких лет наблюдения может значительно измениться.

В табл. 9 даны наибольшие положительные и отрицательные отклонения средних месячных температур от средней многолетней и их абсолютная изменчивость.

Табл. 9.

Крайние отклонения средних месячных температур от средних многолетних

| Станции     |                | I     | II   | III  | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI   | XII  |
|-------------|----------------|-------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|
| Еленовка .  | Наиб. полож.   | + 5,2 | 4,1  | 5,1  | 5,2 | 1,7 | 2,1 | 3,0 | 2,4  | 3,4 | 3,0 | 2,9  | 4,1  |
|             | Наиб. отриц.   | — 4,7 | 3,6  | 4,9  | 2,4 | 2,4 | 2,1 | 1,6 | 2,8  | 2,8 | 2,4 | 5,5  | 3,9  |
|             | Абсол. изменч. | 9,9   | 7,7  | 10,0 | 7,6 | 4,1 | 4,2 | 4,6 | 5,2  | 6,2 | 5,4 | 8,4  | 8,0  |
| Нор-Баязет  | Наиб. полож.   | + 4,9 | 5,4  | 5,0  | 3,7 | 1,8 | 3,9 | 2,1 | 3,2  | 2,5 | 2,5 | 3,3  | 5,0  |
|             | Наиб. отриц.   | — 5,5 | 5,5  | 5,4  | 2,5 | 2,0 | 2,1 | 1,7 | 1,7  | 2,8 | 2,1 | 7,8  | 5,4  |
|             | Абсол. изменч. | 10,4  | 10,9 | 10,4 | 6,2 | 3,8 | 6,0 | 3,8 | 4,9  | 5,3 | 4,6 | 11,1 | 10,4 |
| Ганджа . .  | Наиб. полож.   | + 5,8 | 3,5  | 4,3  | 5,2 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,1  | 2,3 | 4,3 | 3,2  | 2,9  |
|             | Наиб. отриц.   | — 3,5 | 4,4  | 4,1  | 2,6 | 2,0 | 2,2 | 2,1 | 2,8  | 2,1 | 3,9 | 3,3  | 2,8  |
|             | Абсол. изменч. | 9,3   | 7,9  | 8,4  | 7,8 | 4,4 | 4,7 | 4,7 | 4,9  | 4,4 | 8,2 | 6,5  | 5,7  |
| Шуша . . .  | Наиб. полож.   | + 6,8 | 6,4  | 4,8  | 6,0 | 2,2 | 2,9 | 2,1 | 2,5  | 3,5 | 3,8 | 4,2  | 4,7  |
|             | Наиб. отриц.   | — 4,6 | 5,4  | 5,2  | 3,0 | 2,1 | 1,9 | 2,5 | 3,1  | 2,7 | 4,7 | 3,7  | 3,8  |
|             | Абсол. изменч. | 11,4  | 11,8 | 10,0 | 9,0 | 4,3 | 4,8 | 4,6 | 5,6  | 6,2 | 8,5 | 7,9  | 8,5  |
| Эривань . . | Наиб. полож.   | + 7,7 | 7,9  | 6,2  | 4,9 | 2,1 | 2,5 | 3,9 | 2,4  | 3,2 | 3,2 | 3,2  | 4,5  |
|             | Наиб. отриц.   | — 6,4 | 7,5  | 7,1  | 3,0 | 3,0 | 2,3 | 2,3 | 2,6  | 2,6 | 2,3 | 4,0  | 5,5  |
|             | Абсол. изменч. | 14,1  | 15,4 | 13,3 | 7,9 | 5,1 | 4,8 | 6,2 | 5,0  | 5,8 | 5,5 | 7,2  | 10,0 |
| Ленинакан . | Наиб. полож.   | + 8,5 | 6,0  | 6,1  | 5,4 | 2,3 | 3,7 | 2,6 | 3,0  | 3,5 | 2,7 | 3,7  | 4,8  |
|             | Наиб. отриц.   | — 7,0 | 5,7  | 6,4  | 3,9 | 2,5 | 2,6 | 3,0 | 2,9  | 2,5 | 1,8 | 3,4  | 6,8  |
|             | Абсол. изменч. | 15,5  | 13,7 | 12,5 | 9,3 | 4,8 | 6,3 | 5,6 | 5,9  | 6,0 | 4,5 | 7,1  | 11,6 |
| Джаджур . . | Наиб. полож.   | + 4,7 | 4,2  | 4,7  | 5,6 | 2,7 | 1,4 | 2,0 | 2,5  | 3,7 | 3,1 | 2,6  | 3,5  |
|             | Наиб. отриц.   | — 4,6 | 4,3  | 4,9  | 1,8 | 2,1 | 1,4 | 1,5 | 1,6  | 2,7 | 2,2 | 6,4  | 3,7  |
|             | Абсол. изменч. | 9,3   | 8,5  | 9,6  | 7,4 | 4,8 | 2,8 | 3,5 | 4,1  | 6,4 | 5,3 | 9,0  | 7,2  |
| Ахалкалаки. | Наиб. полож.   | + 3,0 | 4,6  | 4,7  | 4,3 | 2,8 | 1,6 | 3,0 | 1,3  | 2,3 | 3,3 | 2,5  | 4,1  |
|             | Наиб. отриц.   | — 3,8 | 4,3  | 6,0  | 2,3 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 2,3  | 2,0 | 2,0 | 4,3  | 4,2  |
|             | Абсол. изменч. | 6,8   | 8,9  | 10,7 | 6,6 | 5,0 | 3,4 | 4,5 | 3,6  | 4,3 | 5,3 | 6,8  | 8,3  |
| Тифлис . .  | Наиб. полож.   | + 4,8 | 3,3  | 3,4  | 5,2 | 2,1 | 2,9 | 2,2 | 2,3  | 3,1 | 4,0 | 2,6  | 3,8  |
|             | Наиб. отриц.   | — 3,9 | 4,2  | 4,4  | 2,4 | 2,3 | 1,9 | 1,7 | 2,9  | 2,3 | 3,4 | 4,4  | 6,5  |
|             | Абсол. изменч. | 8,7   | 7,5  | 7,8  | 7,6 | 4,4 | 4,8 | 3,9 | 5,2  | 5,4 | 7,4 | 7,0  | 10,3 |



Крайние отклонения и абсолютная изменчивость имеют годовой ход, аналогичный годовому ходу средней изменчивости, а именно наибольшие величины приходятся на зимние месяцы, наименьшие — на летние.

### ТОЧНОСТЬ СРЕДНИХ ТЕМПЕРАТУР

Перейдем теперь к оценке точности средних температур, получаемых непосредственным подсчетом средних.

Зная среднюю изменчивость, можем вычислить вероятные ошибки средней температуры по формуле Фехнера:

$$F = \frac{1,1955}{\sqrt{2n-1}} \cdot V_1$$

где  $n$  — число лет наблюдения,  $V$  — средняя изменчивость. Далее по вероятной ошибке для данного  $n$  можно получить число лет наблюдений ( $n_1$ ), при котором ошибка средней имеет заданную величину. Последнее вычисляется, как известно, из соотношения:

$$F_1 : F = \sqrt{n} : \sqrt{n_1} \quad [7, 12]$$

$F$  и  $n_1$  вычислены нами для Еленовки и Нор-Баязета и двух соседних с Севанским бассейном станций — Эривани и Ганджи.

Выше указано, что температура в Эривани характеризуется наибольшей изменчивостью, Ганджи — наименьшей из станций, прилегающих к Севанскому бассейну районов. Еленовка и Нор-Баязет характеризуют изменчивость температуры в бассейне озера Севан, а также могут быть отнесены к средним по Закавказью. Вероятные ошибки средних температур распределяются по 4 указанным станциям соответственно величинам изменчивости. Впрочем, величина вероятной ошибки средней зависит также и от числа лет наблюдения на данной станции (следует из формулы), поэтому ниже в таблице 10 приведены не только вероятные ошибки ( $F$ ), но и число лет наблюдения ( $n$ ), из которых вычислялась средняя температура.

Средняя температура из указанного в таблице 10 числа лет наблюдений ( $n$ ) в летние месяцы имеет вероятные ошибки на всех станциях около  $\pm 0,2^\circ$ . В зимние месяцы эти ошибки в Гандже около  $\pm 0,3^\circ$ , на других станциях больше  $0,3^\circ$ , достигая в Эривани  $\pm 0,5^\circ$ . Для всех четырех станций вычислено также число лет наблюдений ( $n_1$ ), необходимое для получения средних значений с определенными вероятными ошибками (табл. 11). Число лет наблюдения при заданном значении вероятной ошибки имеет резко выраженный годовой ход и, при увеличении вероятной ошибки быстро уменьшается.

Практически в ряде случаев точность средней температуры  $\pm 0,3^\circ$  может быть достаточна, и в таком случае на севанских станциях даже в зимние месяцы можно ограничиться средними непосредственно из имеющихся там наблюдений. В летние же месяцы уже при таком периоде вероятная ошибка средней получается  $\pm 0,2^\circ$ .



Табл. 10.

| Станции              |        | I          | II         | III        | IV         | V          | VI         | VII        | VIII       | IX         | X          | XI         | XII        | Год        |
|----------------------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Еленовка . . . . .   | n<br>F | 23<br>0,34 | 25<br>0,32 | 25<br>0,38 | 22<br>0,25 | 25<br>0,15 | 23<br>0,14 | 23<br>0,19 | 23<br>0,16 | 23<br>0,21 | 26<br>0,17 | 26<br>0,28 | 26<br>0,27 | 18<br>0,18 |
| Нор-Баязет . . . . . | n<br>F | 31<br>0,31 | 31<br>0,31 | 31<br>0,32 | 30<br>0,18 | 32<br>0,13 | 31<br>0,17 | 30<br>0,14 | 30<br>0,13 | 24<br>0,19 | 27<br>0,17 | 29<br>0,23 | 30<br>0,32 | 24<br>0,10 |
| Ганджа . . . . .     | n<br>F | 27<br>0,26 | 26<br>0,27 | 28<br>0,26 | 29<br>0,17 | 29<br>0,16 | 27<br>0,20 | 26<br>0,15 | 27<br>0,15 | 26<br>0,19 | 27<br>0,18 | 25<br>0,22 | 25<br>0,23 | 22<br>0,08 |
| Эривань . . . . .    | n<br>F | 36<br>0,47 | 37<br>0,49 | 36<br>0,37 | 36<br>0,20 | 34<br>0,15 | 28<br>0,16 | 27<br>0,17 | 28<br>0,16 | 28<br>0,18 | 31<br>0,16 | 34<br>0,21 | 34<br>0,29 | 25<br>0,14 |

Табл. 11.

|                       |         | I   | II  | III | IV  | V  | VI  | VII | VIII | IX  | X  | XI  | XII | Год |
|-----------------------|---------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|
| Для $F_1 = 0,1^\circ$ |         |     |     |     |     |    |     |     |      |     |    |     |     |     |
| Еленовка . . . . .    | $n_1 =$ | 276 | 250 | 350 | 132 | 50 | 40  | 92  | 69   | 92  | 78 | 208 | 182 | 39  |
| Нор-Баязет . . . . .  |         | 310 | 310 | 310 | 90  | 64 | 93  | 60  | 60   | 96  | 81 | 145 | 300 | 24  |
| Ганджа . . . . .      |         | 189 | 182 | 196 | 87  | 87 | 108 | 52  | 54   | 104 | 81 | 125 | 125 | 22  |
| Эривань . . . . .     |         | 792 | 888 | 504 | 144 | 68 | 84  | 81  | 84   | 84  | 93 | 136 | 272 | 50  |
| Для $F_1 = 0,2^\circ$ |         |     |     |     |     |    |     |     |      |     |    |     |     |     |
| Еленовка . . . . .    | $n_1 =$ | 69  | 62  | 88  | 33  | 12 | 12  | 23  | 17   | 23  | 20 | 52  | 46  | 10  |
| Нор-Баязет . . . . .  |         | 78  | 78  | 78  | 22  | 16 | 23  | 15  | 15   | 24  | 20 | 36  | 75  | 6   |
| Ганджа . . . . .      |         | 47  | 46  | 49  | 22  | 22 | 27  | 13  | 14   | 26  | 20 | 31  | 31  | 6   |
| Эривань . . . . .     |         | 198 | 222 | 126 | 36  | 17 | 21  | 20  | 21   | 21  | 23 | 34  | 63  | 12  |
| Для $F_1 = 0,3^\circ$ |         |     |     |     |     |    |     |     |      |     |    |     |     |     |
| Еленовка . . . . .    | $n_1 =$ | 31  | 28  | 39  | 15  | 5  | 5   | 10  | 8    | 10  | 9  | 23  | 20  | 4   |
| Нор-Баязет . . . . .  |         | 34  | 34  | 34  | 10  | 7  | 10  | 7   | 7    | 11  | 9  | 16  | 33  | 3   |
| Ганджа . . . . .      |         | 21  | 20  | 22  | 10  | 10 | 12  | 6   | 6    | 12  | 9  | 14  | 14  | 3   |
| Эривань . . . . .     |         | 88  | 99  | 56  | 16  | 8  | 9   | 9   | 9    | 9   | 10 | 15  | 30  | 5   |



После выяснения точности средних температур, получаемых на станциях с длительным периодом наблюдения, перейдем к оценке приведений к многолетнему периоду. Рассмотреть этот вопрос нам интересно главным образом для бассейна оз. Севан, где мы заинтересованы иметь приведения наиболее надежными.

Метод оценки надежности приведения принят в том виде, в котором он разработан Е. С. Рубинштейн [11]. Позднее этот вопрос изложен Е. С. Кузнецовым [13]. От применения его формулы, математически более точной, мы отказались, т. к. она требует дополнительных вычислений, а практически новых результатов не дает.

Наиболее общим условием выгодности приведения короткого ряда наблюдений к длительному является, как известно, неравенство:  $Y_d < V_B$ , где  $Y_d$  средняя изменчивость разностей температур пары станций  $A$  и  $B$ ,  $V_B$  изменчивость температуры приводимой станции  $B$ . Это условие уточнено Е. С. Рубинштейн [11] и дано в виде

$$Y_d = V_B^2 - \frac{2n-1}{2N-1} V_A^2$$

где  $V_d$  и  $V_B$  имеют указанные выше значения,  $V_A$  изменчивость температуры станции  $A$  с длительным рядом наблюдения ( $N$  лет),  $n < N$ .

Не вдаваясь в анализ этой формулы, подробно изложенный автором ее, приводим вытекающие из нее выводы относительно наших данных.

Следующие величины средней изменчивости разностей температуры вместе с приведенной ранее изменчивостью самой температуры (табл. 7) дают основной материал для этих выводов.

Табл. 12

Средние изменчивости разностей температуры

| Станции                   | I    | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|---------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Еленовка—Нор-Баязет . . . | ±1,8 | 1,0 | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5  | 0,7 | 0,5 | 0,8 | 0,3 |
| Еленовка—Эривань . . .    | ±1,9 | 2,2 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,6  | 0,8 | 0,5 | 0,5 | 0,9 |
| Нор-Баязет—Эривань . . .  | ±1,8 | 2,6 | 1,5 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,8  | 0,6 | 0,5 | 0,8 | 1,3 |
| Нор-Баязет—Тифлис . . .   | ±1,1 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,8  | 0,6 | 0,7 | 1,1 | 1,5 |
| Еленовка—Тифлис . . .     | ±0,8 | 1,0 | 1,0 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,7  | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,9 |

Для любых пар севанских станций можно принять без значительной погрешности  $V_A = V_B$ , что уже является фактором, благоприятным для приведения.

Также можно, повидимому, предположить, что изменчивость разностей температуры Еленовка—Нор-Баязет может служить характеристикой изменчивости разностей других пар станций в бассейне.

Полученная для разностей Еленовка—Нор-Баязет величина  $V_d$  в два раза меньше изменчивости температуры, что является полной га-



рантией надежности приведения станций бассейна по Еленовке и Нор-Баязету. Впрочем при небольшом  $n$  большинства станций бассейна приведение по Еленовке и Нор-Баязету было бы выгодно и при менее благоприятных соотношениях изменчивостей.

Сложнее вопрос с Еленовкой и Нор-Баязетом, которые пришлось приводить по внешним станциям и, следовательно, нарушилось условие  $V_B = V_A$ .

При неравенстве  $V_A$  и  $V_B$  приведению благоприятен случай  $V_A < V_B$  ( $A$  основная станция) и неблагоприятен обратный —  $V_B < V_A$ . В последнем случае все зависит от соотношения  $n$  и  $N$ . По этим причинам ненадежным оказалось приведение Еленовки и Нор-Баязета по Эривани, особенно в зимние месяцы. Это можно вывести непосредственно по средней изменчивости разностей, превосходящей в некоторые месяцы изменчивость температуры. К этому еще дополняется небольшая разница между  $n$  и  $N$ , в силу которой из формулы Рубинштейн при имеющихся изменчивостях следует полная непригодность указанного приведения.

Выше указано, что Нор-Баязет приведен к полному 39-летнему периоду по Тифлису, Еленовка по Тифлису и Нор-Баязету. На основании соотношений изменчивостей ( $V_d$ ,  $V_A$ ,  $V_B$ ) и числа лет наблюдения ( $n$ ,  $N$ ) эти приведения представляются вполне надежными.

#### ТОЧНОСТЬ СРЕДНИХ ТЕМПЕРАТУР ИЗ КОРОТКИХ РЯДОВ НАБЛЮДЕНИЙ.

Характеристика температуры воздуха в бассейне озера Севан будет дана нами на основании многолетних средних. Между тем, в ряде практических вопросов приходится исходить из данных за непродолжительный период работы станций. Поэтому необходимо произвести оценку средних величин, полученных из 4—5-летних рядов наблюдений.

Для оценки пятилетних средних нужно было бы вычислить изменчивость этих средних, но для этого продолжительность наблюдений в Еленовке и Нор-Баязете недостаточна, да и пропуски в наблюдениях делают имеющиеся немногие пятилетия неудовлетворительными. Поэтому нами вычислены вероятные ошибки на основании принятой по бассейну средней изменчивости месячных температур (табл. 13).

Табл. 13

|               | I     | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Год  |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $F$ . . . . . | +1,98 | 1,93 | 2,18 | 1,28 | 0,88 | 0,96 | 0,98 | 0,88 | 1,14 | 1,05 | 1,56 | 1,84 | 0,64 |
| $V$ . . . . . | +0,80 | 0,77 | 0,87 | 0,51 | 0,35 | 0,38 | 0,39 | 0,35 | 0,46 | 0,42 | 0,62 | 0,74 | 0,26 |

Вероятная ошибка и для пятилетних средних наибольшая в зимние месяцы ( $\pm 0,8^\circ - 0,9^\circ$ ), в летние месяцы она значительно меньше ( $\pm 0,4^\circ$ ) и наименьшая для средней годовой (около  $\pm 0,3^\circ$ ). Вероятная



ошибка, как известно, имеет вероятность 0,5. Следовательно, можем сказать, что для 50% случайно взятых пятилетий отклонения средних от средних многолетних не превзойдут приведенных в табл. 13 ошибок, а для других 50% отклонения могут быть и больше.

Остается определить „удачность“ нашего пятилетия по фактическим наблюдениям за этот период. Приводим средние температуры, вычисленные из непродолжительных наблюдений, причем мы не ограничиваемся пятилетними полными рядами, а включаем и более короткие, имеющие в отдельные месяцы лишь по 3 года наблюдений.

Табл. 14

| Станции      | Число лет наблюдений | I     | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII  | Год |
|--------------|----------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| Еленовка .   | 4—5                  | - 8,8 | -8,1 | -4,9 | 4,4  | 9,7  | 12,3 | 15,3 | 16,4 | 12,5 | 7,8  | 2,6 | -4,0 | 4,6 |
| О-в Севан .  | 4—5                  | -5,7  | -6,0 | -3,5 | 3,8  | 8,4  | 11,8 | 14,9 | 15,7 | 13,2 | 8,8  | 3,9 | -2,0 | 5,3 |
| Семеновка .  | 4—5                  | -8,7  | -9,1 | -6,1 | 2,9  | 8,1  | 10,2 | 12,7 | 13,6 | 9,8  | 5,8  | 1,2 | -4,8 | 3,0 |
| Шорджа . .   | 4—5                  | -5,2  | -5,4 | -2,7 | 4,8  | 9,6  | 12,8 | 15,8 | 17,0 | 13,7 | 8,8  | 4,1 | -1,6 | 6,0 |
| Глаголь . .  | 3—4                  | -4,0  | -4,9 | —    | 5,4  | 10,1 | 12,6 | 16,0 | 17,0 | 14,7 | 10,5 | 5,3 | -0,3 | —   |
| Басаргечар . | 3—4                  | -10,0 | -7,4 | -4,5 | -5,1 | 10,4 | 13,1 | 16,0 | 16,4 | 13,4 | 7,0  | 1,9 | -4,8 | 4,7 |
| Мартуни . .  | 4—5                  | -6,4  | -6,2 | -3,7 | 5,3  | 10,3 | 12,7 | 15,5 | 15,9 | 13,3 | 8,1  | 3,3 | -2,1 | 5,5 |
| Нор-Баязет   | 5                    | -7,7  | -6,9 | -3,4 | 4,6  | 10,1 | 12,5 | 15,2 | 15,9 | 12,3 | 6,9  | 1,5 | -3,9 | 4,8 |

Средние температуры, данные в таблице 14, сравниваем со средними многолетними (табл. I). И первые и вторые приведены к истинным суточным указанными ранее поправками к  $\left[ \frac{7+13+21}{3} \right]$ . Отклонения средних из коротких рядов от средних многолетних даны в табл. 15

Табл. 15

| Станции      | I    | II   | III  | IV  | V   | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII | Год  |
|--------------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| Еленовка .   | -0,8 | -1,4 | -2,4 | 0,9 | 1,1 | -0,5 | -0,4 | 0,1  | -0,7 | -0,1 | 1,3 | 0,5 | -0,2 |
| О-в Севан .  | -0,7 | -1,4 | -2,1 | 1,2 | 0,9 | -0,5 | -0,4 | -0,3 | 0,2  | 0,0  | 1,0 | 0,6 | -0,1 |
| Семеновка .  | -0,9 | -1,4 | -2,2 | 1,1 | 0,9 | -0,5 | -0,6 | 0,0  | -0,4 | -0,1 | 1,0 | 0,6 | -0,2 |
| Шорджа . .   | -1,3 | -1,4 | -2,1 | 1,1 | 0,9 | -0,5 | -0,6 | -0,1 | -0,2 | -0,1 | 1,1 | 0,6 | -0,2 |
| Глаголь . .  | -1,1 | -1,3 | —    | 1,6 | 0,8 | -1,0 | -0,6 | -0,3 | 0,3  | 0,5  | 1,1 | 0,3 | —    |
| Басаргечар . | -1,1 | -0,9 | -2,2 | 1,1 | 0,9 | -0,5 | -0,4 | -0,2 | 0,2  | -0,2 | 1,3 | 0,3 | 0,2  |
| Мартуни . .  | -0,8 | -1,4 | -2,2 | 1,1 | 0,9 | -0,5 | -0,6 | -0,3 | -0,3 | -0,2 | 1,1 | 0,5 | -0,2 |
| Нор-Баязет   | -0,3 | -0,9 | -1,3 | 0,8 | 1,0 | -0,6 | 0,8  | -0,3 | -0,1 | -0,1 | 0,8 | 0,7 | 0,0  |
| Средн. . .   | -0,9 | -1,3 | -2,1 | 1,1 | 0,9 | -0,6 | -0,6 | -0,2 | -0,1 | 0,0  | 1,1 | 0,5 | -0,2 |



Приведенные отклонения имеют такой же годовой ход, как и средние изменчивости: наибольшие отклонения приходится на месяцы холодного полугодия, особенно на март. Величины отклонений по всем станциям довольно близки и некоторые отличия могут относиться за счет недостатка лет наблюдений на отдельных станциях. Сходство полученных отклонений весьма важно для нас, т. к. оно является подтверждением наших заключений о средних изменчивостях и произведенных приведениях к многолетним периодам. Вычисленные по станциям средние отклонения для бассейна почти не превышают вероятных ошибок в месяцы: январь, июнь—октябрь и декабрь; в остальные месяцы имеющиеся периоды наблюдений оказались неблагоприятными для вывода средних температур, и в некоторых из них отклонения от многолетних средних значительно больше соответствующих вероятных ошибок. Так в марте, среднее отклонение— $2,1^{\circ}$ , вероятная ошибка  $\pm 0,9^{\circ}$ . Отклонение годовых средних пятилетнего периода от средних многолетних незначительно и ни для одной станции не превышает  $\pm 0,2^{\circ}$ . В среднем по бассейну годовые средние из коротких рядов на  $0,2^{\circ}$  ниже годовых многолетних. Знаки отклонений отдельных месяцев показывают, что в месяцы январь—март и июнь—сентябрь средние температуры из непродолжительных наблюдений севанских станций ниже средних многолетних, в остальные (апрель—май, ноябрь—декабрь)—выше. Годовой ход величин и знаков отклонений в табл. 15 говорит о том, что годовой ход средних месячных температур из 4—5 летнего периода отличается от годового хода температур по многолетним средним. Распределение же средних месячных температур в бассейне озера Севан по коротким рядам наблюдений останется то же, что и по многолетним, т. к. приведение к многолетним средним производилось в предположении некоторого постоянства соотношений температур отдельных станций и только в этом случае приведение и возможно.

## ГОДОВОЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

### ВРЕМЯ НАСТУПЛЕНИЯ КРАЙНИХ ТЕМПЕРАТУР

Годовой ход температуры воздуха на основании месячных средних по времени наступления наибольших и наименьших температур довольно однороден как в бассейне оз. Севан, так и во всех прилегающих районах. Наименьшая средняя месячная температура, как правило, приходится на январь. Исключением являются лишь несколько станций, на которых минимум переходит на февраль. В бассейне озера к таким станциям относятся Шорджа, Глаголь и до некоторой степени Семеновка. На последней средняя температура января только на  $0,03^{\circ}$  ниже февральской, так что практически температуры января и февраля равны. Вне бассейна наименьшая температура в феврале получена на следующих станциях: Делижан, Кешишкенд, Воронцовка, Каракала, Сатха. Названные станции имеют очень непродолжительные наблюдения и смещение наименьшей температуры на некоторых станциях может быть



и за счет недостатка лет наблюдений. В Шордже и Глаголе сдвиг годового минимума относится, повидимому, за счет влияния озера.

Наибольшая средняя месячная температура падает или на август или на июль, или же на оба эти месяца.

Самую большую группу составляют станции с годовым максимумом в августе. Станции этой группы располагаются в средней, наиболее высокой части рассматриваемых районов, образуя значительную область, вытянутую по направлению хребтов Малого Кавказа (с юго-востока на сев-запад.). Станции с наибольшей температурой в июле расположены в наиболее низких районах, по долинам рек Аракса и Куры и как бы окружают область с августовским максимумом. Несколько станций, расположенных между этими двумя областями, имеют температуры августа и июля равные или отличающиеся незначительно, так что получается переходная зона с наибольшей годовой температурой в июле и августе.

Такая группировка станций естественно вызывает предположение, что время наступления годового максимума переходит с июля на август с некоторой высоты. По мнению Фигуровского [4] этот переход происходит на высоте около 2000 м, но судя по нашим станциям, значительно ниже, причем граница перехода колеблется в больших пределах и зависит, конечно, и от других условий и влияний. Л. С. Берг [17] указывает среднюю высоту перехода максимума на Кавказе на август в 800 м

Бассейн оз. Севан по времени наступления годового максимума целиком попадает в августовскую область. Влияния озера на время наступления годового максимума по месячным средним подметить нельзя т. к. станции бассейна оз. Севан не выделяется в этом отношении среди других высокогорных станций Закавказья.

Чтобы определить точнее дату наступления годового максимума и минимума и иметь возможность подойти к вопросу о влиянии озера на эти моменты, было бы необходимо вывести средние суточные температуры за длительные периоды наблюдений и уже по средним суточным определить даты, соответствующие годовым крайним температурам. Такого рода работа, требующая больших вычислений, не могла быть исполнена для наших станций, т. к. надежные суточные средние получаются только из весьма значительного числа лет наблюдений.

Поэтому, для определения этих дат нами избран второй возможный путь. Годовой ход температуры воздуха для всех станций бассейна озера и нескольких внешних разложен в гармонический ряд по формуле Бесселя. Схема разложения взята у Hann'a [7]. Даты наступления максимума и минимума вычислены по формулам R Strachey [14].

Все 17 станций, для которых произведено разложение в гармонический ряд, располагаем в порядке запаздывания моментов крайних годовых температур. Получается следующая картина (табл. 16).

По смещению времени наступления максимума и минимума годового хода температуры можно судить об изменении континентальности



Табл. 16.

| Станции                | Время наступления |        | Станции             | Время наступления |        |
|------------------------|-------------------|--------|---------------------|-------------------|--------|
|                        | Миним.            | Макс.  |                     | Миним.            | Макс.  |
| Ганджа . . . . .       | 21 I              | 23 VII | Яных . . . . .      | 26 I              | 28 VII |
| Эривань . . . . .      |                   |        | Мартуни . . . . .   | 27 I              | 29 VII |
| Шуша . . . . .         |                   |        | Еленовока . . . . . |                   |        |
| Ленинакан . . . . .    | 24 I              | 26 VII | Семеновка . . . . . |                   |        |
| Делижан . . . . .      |                   |        | Шорджа . . . . .    | 29 I              | 31 VII |
| Н. Ахты . . . . .      |                   |        | Загалу . . . . .    | 30 I              | 1 VIII |
| Нор-Баязет . . . . .   | 25 I              | 27 VII | Глаголь . . . . .   | 1 II              | 2 VIII |
| Басаргечар . . . . .   |                   |        | О-в Севан . . . . . |                   |        |
| Красное Село . . . . . |                   |        |                     |                   |        |

места. В бассейне озера Севан мы и получаем определенную картину: максимум и минимум наступают все позже по мере приближения станций к озеру. О прекращении влияния озера на смещение дат максимальных и минимальных температур говорить, конечно, трудно, но в Нор-Баязете и Басаргечаре, очевидно, уже нет запаздывания в наступлении крайних годовых температур по сравнению с внешними станциями. Даты 24 I—26 VII, соответствующие Нор-Баязету и Басаргечару, получены и для нескольких расположенных вне бассейна озера станций, так что некоторое, смещение их относительно Ганджи и Эривани зависит, повидимому, от высоты станций. Так же, вероятно, в Яныхе на наступление крайних температур влияет высота его.

Приведенные даты наступления максимума в бассейне озера Севан отличаются лишь на 8—9 дней. На первый взгляд может показаться, что запаздывание в наступлении максимума на эти несколько дней ничтожно и говорит о незначительности влияния озера. В действительности это не совсем так. В статье „О полугодовой температурной волне в атмосфере“ Е. С. Рубинштейн [15] приводит даты и карту изохрон наступления максимума для всего Союза. Об изменении дат по берегам морей и океанов автор названной работы пишет: „...Карта изохрон наступления максимума годовой температурной волны показывает, как быстро падает континентальность на побережьях“. По этой карте видно, что изохроны располагаются густо по побережьям, а внутри материка Евразии дата наступления максимума на огромных пространствах однородна. Крайние даты наступления максимума приходятся на 15 июля внутри материка и на 2 августа на побережьях океанов.

Поэтому не удивительно, что вблизи сравнительно небольшого водоема, каким является озеро Севан, изменение дат наступления максимума идет очень быстро, и уже на станциях удаленных от озера на один-два километра максимум наступает на 4—5 дней позже, чем на наиболее подверженных влиянию озера (Глаголь, о-в Севан).



## ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРИХОДА И РАСХОДА ТЕПЛА

Интенсивность прихода и расхода тепла или интенсивность теплооборота характеризуется отклонениями месячных средних температур от средней годовой. Отрицательные отклонения рассматриваются как расход тепла, положительные—как приход.

Рассмотрению годового теплооборота отводится большое место в работах Фигуровского. По характеру теплооборота станции Закавказья разделены им на 4 основных группы [3]: 1) прибрежные, 2) лесные, 3) лесостепные и 4) степные.

Интенсивность теплооборота возрастает от первой группы к последней. В работе „Климатическое районирование Азербайджана“ приводятся данные по Еленовке и на основании их Фигуровский делает заключение о теплообороте в высоких зонах. Он пишет: „В верхнем районе теплооборот снова приближается к лесостепным: под влиянием плоскогорья там особенно велик расход тепла в зимний период (Еленовка)“.

Принимая в основном это заключение, т. е., что в Еленовке, как в других станциях высоких нагорий Закавказья, теплооборот имеет довольно интенсивный характер, необходимо отметить те особенности теплооборота, которые наблюдаются в различных частях севанской котловины. Эти особенности связаны с присутствием в котловине озера, в непосредственном соседстве с которым интенсивность теплооборота значительно ослабляется и приближается к той, которой Фигуровский характеризует лесные районы.

При рассмотрении теплооборота станции Севанского бассейна были разбиты на три группы.

Первая группа—станции озерные: о-в Севан, Глаголь, Шорджа; вторая—прибрежные: Еленовка, Загалу, Мартуни; третья—наиболее удаленные от озера: Нор-Баязет, Басаргечар, Яных. Для каждой группы станций, вычислены средние значения прихода и расхода тепла. Величины получены следующие:

Табл. 17.

|                    | I     | II    | III  | IV   | V   | VI  | VII  | VIII | IX  | X   | XI   | XII  |
|--------------------|-------|-------|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| I группа . . . . . | -10,0 | -10,3 | -6,7 | -2,8 | 2,3 | 6,8 | 10,0 | 10,7 | 7,7 | 3,1 | -2,8 | -8,0 |
| II „ . . . . .     | -11,9 | -10,8 | -7,1 | -1,6 | 3,6 | 7,5 | 10,6 | 10,8 | 8,2 | 2,8 | -3,4 | -8,7 |
| III „ . . . . .    | -12,9 | -11,0 | -7,0 | -1,0 | 4,3 | 8,1 | 11,4 | 11,6 | 8,0 | 2,4 | -4,1 | -9,2 |

Помимо разницы в наибольших значениях прихода и расхода тепла между группами станций, в годовом ходе прихода и расхода есть существенное отличие. Приход тепла на всех станциях начинается в мае, заканчивается в октябре, интенсивность же прихода-расхода тепла в отдельные месяцы, особенно в весенние и осенние, для приведенных трех групп неодинакова. В апреле наибольший расход тепла получен для I группа станций, наименьший для III группы; в мае начи-



нается приход тепла, и в I группе он наименьший, в III—набольший. В осенние месяцы картина обратная: в октябре наибольший приход на станциях I группы, наименьший—III группы; с ноября начинается расход тепла и он наименьший на станциях I группы, наибольший на станциях III группы. Последнее распределение сохраняется в течение всех зимних месяцев с октября по февраль, когда станции I группы благодаря соседству с озером, расходуют наименьшее количество тепла, III группы—

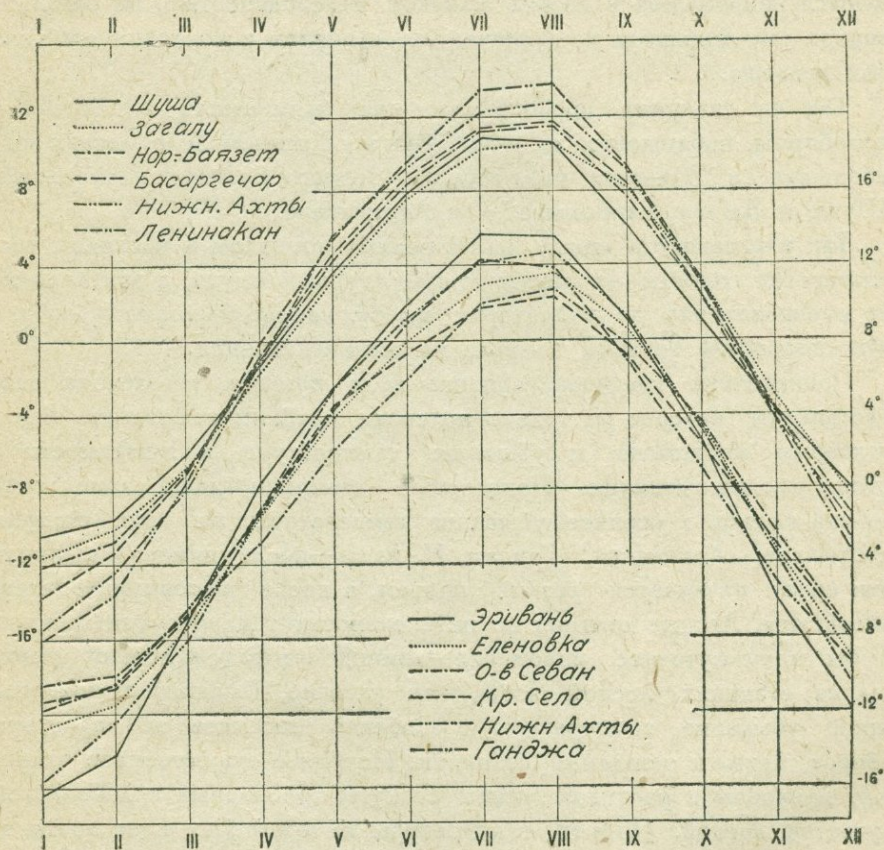


Рис. 3. Годовой ход температуры воздуха

наибольшее. В летние месяцы с мая по сентябрь, картина обратная. Во всех случаях II группа занимает промежуточное положение. Таким образом, если на теплообороте I группы станций их озерность сказывается с определенностью, то уже на II группе она сильно уменьшена.

Для сравнения характера теплооборота севанских станций с внешними приводим графики годового хода прихода и расхода тепла (рис. 3)

Графики эти построены следующим образом: взято несколько станций по двум профилям, пересекающим бассейн озера Севан. Первый профиль проходит через станции Эривань, Н-Ахты, Еленовка, о-в Севан, Красное Село и Ганджа, второй—через Ленинакан, Н. Ахты, Нор-Баязет, Загалу, Басаргечар и Шуша. Прямолинейность профилей выдержать не удалось, но для указанного сравнения это не имеет значения.



По каждому профилю построен общий график таким образом, что прямая, соответствующая средним годовым значениям температуры принята за основную ось, вверх и вниз от которой откладывались соответственно положительные и отрицательные отклонения.

Если характеризовать интенсивность теплооборота только наибольшим приходом и расходом тепла, то приведенные графики дают такое соотношение интенсивности: станции приозерные и лесные характеризуются наименьшей и весьма близкой интенсивностью, на остальных станциях она больше и наибольшая на станциях с котловинным характером рельефа.

Так на станциях первого профиля наименьшая интенсивность теплооборота наблюдается на о-ве Севан и в Красном Селе (лесная зона), наибольшая—в Эривани; на станциях второго профиля наименьшая—в Шуше и Загалу, наибольшая—в Ленинакане.

Так как разность между наибольшим приходом и расходом тепла представляет годовую амплитуду температуры воздуха, а эти величины и их распределение по территории мы будем рассматривать особо, то сейчас подробнее на этом вопросе не останавливаемся.

Приведенные графики годового хода прихода и расхода тепла представляют интерес не только по своим крайним значениям. Весьма характерны нарастание и убывание температуры в зависимости от местоположения станции. Приозерные станции дают замедленные весенний подъем и осеннее убывание температуры; на таких станциях, как Эривань, Ленинакан, Ганджа, Н.-Ахты—после зимнего минимума почти сразу начинается резкий подъем, а после максимума—падение температуры. Лесные станции по интенсивности теплооборота занимают как бы промежуточное положение—зимний расход и летний приход тепла на станциях лесной зоны, как указано, близки к приозерным, осеннее убывание температуры и особенно весеннее ее нарастание, наоборот, ближе к остальным станциям. Наиболее существенное отличие между приходом и расходом тепла станций приозерных и лесной зоны получается весной. Подъем температуры на последних идет почти так же интенсивно, как на расположенных вне лесной зоны, и только с мая месяца в лесной зоне наблюдается замедление подъема, дающее на графиках характерный изгиб кривой.

Севанские станции, расположенные на некотором расстоянии от озера, по характеру подъема и падения температуры сходны со станциями внешними. Правда, они не дают столь интенсивного теплооборота, как внешние станции, но от приозерных и лесных отличаются существенно.

#### ИЗМЕНЕНИЕ СРЕДНЕЙ МЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТ МЕСЯЦА К МЕСЯЦУ

Величина изменчивости средней месячной температуры от месяца к месяцу представляет характеристику годового хода температуры: о которой также следует сказать несколько слов.



Изменение средних температур воздуха от месяца к месяцу (в ‰ годовой амплитуды)

| Станции                | Годовая<br>амплитуда<br>в $^{\circ}\text{C}$ | I—II   | II—I  | III—II | IV—III | V—IV | VI—V | VII—VI | VIII—VII | IX—VIII | X—IX   | XI—X   | XII—XI |
|------------------------|----------------------------------------------|--------|-------|--------|--------|------|------|--------|----------|---------|--------|--------|--------|
| Нор.-Баязет . . . . .  | 23,6                                         | — 11,4 | 5,4   | 16,7   | 25,5   | 22,4 | 16,3 | 13,1   | 0,6      | — 15,9  | — 23,1 | — 27,1 | — 22,5 |
| Еленовка . . . . .     | 24,3                                         | — 14,5 | 4,8   | 17,9   | 24,0   | 22,0 | 16,0 | 13,2   | 2,1      | — 12,6  | — 22,3 | — 27,0 | — 23,6 |
| О-в Севан . . . . .    | 21,0                                         | — 10,8 | 1,0   | 16,2   | 18,8   | 23,0 | 22,5 | 15,3   | 3,2      | — 14,0  | — 20,4 | — 28,2 | — 26,6 |
| Семеновка . . . . .    | 21,5                                         | — 11,0 | 0,2   | 18,3   | 26,1   | 24,9 | 15,7 | 13,5   | 1,3      | — 15,7  | — 20,6 | — 26,6 | — 26,1 |
| Шорджа . . . . .       | 21,2                                         | — 7,9  | — 1,0 | 16,7   | 19,8   | 23,8 | 21,0 | 15,8   | 2,9      | — 14,8  | — 24,1 | — 27,6 | — 24,5 |
| Глаголь . . . . .      | 21,0                                         | — 10,7 | — 3,7 | 18,6   | 17,4   | 25,5 | 20,3 | 15,2   | 3,0      | — 13,2  | — 21,5 | — 27,6 | — 23,3 |
| Краеное Село . . . . . | 21,6                                         | — 14,8 | 2,6   | 18,7   | 26,5   | 25,4 | 12,1 | 12,5   | 2,2      | — 15,4  | — 22,0 | — 25,0 | — 22,8 |
| Загалу . . . . .       | 22,2                                         | — 14,7 | 6,9   | 14,9   | 22,4   | 22,9 | 18,8 | 13,3   | 0,8      | — 10,5  | — 23,3 | — 27,5 | — 24,0 |
| Басаргечар . . . . .   | 25,5                                         | — 14,6 | 9,2   | 16,8   | 24,2   | 21,7 | 15,4 | 12,0   | 0,7      | — 13,3  | — 23,6 | — 26,0 | — 22,5 |
| Мартуни . . . . .      | 21,8                                         | — 13,7 | 3,1   | 15,7   | 25,9   | 23,8 | 17,5 | 14,0   | 0,1      | — 11,6  | — 24,9 | — 27,8 | — 21,9 |
| Яных . . . . .         | 24,2                                         | — 12,5 | 8,8   | 14,5   | 24,5   | 20,6 | 16,0 | 14,8   | 0,8      | — 14,9  | — 21,6 | — 27,2 | — 23,8 |
| Норадуз . . . . .      | 21,3                                         | —      | —     | 16,5   | 25,3   | 21,8 | 21,0 | 13,7   | 1,7      | — 12,7  | — 24,4 | — 31,0 | — 22,4 |
| Н.-Ахты . . . . .      | 28,2                                         | — 17,2 | 10,7  | 16,3   | 24,1   | 23,7 | 12,7 | 11,0   | 1,5      | — 12,5  | — 21,9 | — 23,6 | — 24,8 |
| Делижан . . . . .      | 20,3                                         | — 10,6 | — 0,3 | 23,1   | 23,7   | 20,9 | 17,3 | 14,8   | 0,2      | — 18,9  | — 21,8 | — 25,5 | — 22,9 |
| Эривань . . . . .      | 29,9                                         | — 14,8 | 6,9   | 24,1   | 24,8   | 17,1 | 14,7 | 12,4   | — 0,4    | — 15,2  | — 22,4 | — 24,7 | — 22,5 |
| Ленинакан . . . . .    | 29,9                                         | — 16,4 | 7,8   | 21,0   | 25,0   | 18,4 | 13,5 | 12,9   | 1,4      | — 15,0  | — 21,5 | — 23,8 | — 23,3 |
| Джалжур . . . . .      | 24,8                                         | — 15,4 | 7,3   | 18,5   | 24,1   | 21,2 | 13,6 | 13,2   | 2,1      | — 14,4  | — 21,1 | — 26,5 | — 22,6 |
| Боронцовка . . . . .   | 21,3                                         | — 4,1  | — 2,7 | 19,2   | 25,6   | 24,6 | 15,4 | 13,2   | 2,0      | — 19,3  | — 25,1 | — 25,4 | — 23,4 |
| Каракала . . . . .     | 20,4                                         | — 8,8  | — 0,6 | 19,2   | 22,7   | 27,8 | 13,9 | 14,9   | 1,5      | — 19,2  | — 24,4 | — 23,1 | — 23,9 |
| Б. Караклис . . . . .  | 22,6                                         | — 15,6 | 4,1   | 24,1   | 24,3   | 20,4 | 14,0 | 12,3   | 0,8      | — 15,6  | — 22,1 | — 25,3 | — 21,4 |



Табл. 18 (продолжение)

| Станции                | Годовая<br>амплитуда<br>в $^{\circ}\text{C}$ | I—XII  | II—I  | III—II | IV—III | V—IV | VI—V | VII—VI | VIII—VII | IX—VIII | X—IX   | XI—X   | XII—XI |
|------------------------|----------------------------------------------|--------|-------|--------|--------|------|------|--------|----------|---------|--------|--------|--------|
| Каравансарай . . . . . | 20,4                                         | — 11,1 | — 0,3 | 20,8   | 20,9   | 21,4 | 20,7 | 16,0   | 0,2      | — 20,3  | — 24,9 | — 28,1 | — 15,3 |
| Герюсы . . . . .       | 18,8                                         | — 12,9 | 11,3  | 15,5   | 21,2   | 22,3 | 18,3 | 11,4   | — 2,5    | — 17,4  | — 25,3 | — 25,6 | — 16,3 |
| Баш-Гарни . . . . .    | 29,4                                         | — 19,7 | 7,6   | 19,2   | 23,5   | 17,3 | 14,7 | 16,1   | 1,6      | — 19,2  | —      | —      | — 17,9 |
| Алагез . . . . .       | 30,1                                         | — 13,1 | 6,6   | 20,5   | 25,4   | 18,1 | 14,3 | 12,8   | 2,3      | — 14,0  | — 21,9 | — 28,2 | — 22,8 |
| Араздаян . . . . .     | 30,4                                         | — 11,4 | 5,4   | 25,6   | 25,2   | 18,1 | 14,0 | 11,7   | — 1,7    | — 16,3  | — 23,6 | — 24,0 | — 23,0 |
| Айнадзор . . . . .     | 28,1                                         | — 10,8 | 9,2   | 17,5   | 20,9   | 19,0 | 15,2 | 13,5   | 4,7      | — 13,4  | — 24,0 | — 26,9 | — 24,9 |
| Кешишкенд . . . . .    | 30,8                                         | — 18,2 | — 2,2 | —      | —      | 19,7 | 11,8 | 15,6   | 4,0      | — 17,6  | — 21,6 | — 25,6 | — 14,8 |
| Арэни . . . . .        | 28,6                                         | — 20,0 | 11,9  | 19,3   | 21,0   | 19,0 | 15,8 | 12,9   | 0,1      | — 14,8  | — 21,8 | — 24,8 | — 18,6 |
| Ахалкалаки . . . . .   | 24,2                                         | — 14,0 | 8,9   | 14,9   | 25,4   | 22,5 | 14,3 | 11,8   | 2,2      | — 16,4  | — 22,2 | — 24,9 | — 22,5 |
| Пога . . . . .         | 21,4                                         | — 10,0 | 6,3   | 15,1   | 26,3   | 19,5 | 19,4 | 13,2   | 0,2      | — 16,4  | — 20,4 | —      | —      |
| Сатха . . . . .        | 21,3                                         | 1,4    | — 6,6 | 18,4   | 28,1   | 25,5 | 13,5 | 12,7   | 1,8      | — 16,3  | — 20,5 | — 30,8 | — 27,2 |
| Ефремовка . . . . .    | 22,5                                         | — 8,0  | 3,6   | 18,5   | 21,8   | 27,4 | 16,4 | 12,3   | — 0,2    | — 13,7  | — 23,6 | — 29,1 | — 25,4 |
| Тифлис . . . . .       | 23,2                                         | — 7,9  | 6,6   | 18,5   | 21,2   | 22,5 | 17,8 | 13,4   | — 0,7    | — 20,0  | — 24,2 | — 27,3 | — 19,9 |
| Ганджа . . . . .       | 24,0                                         | — 9,5  | 5,8   | 16,6   | 21,7   | 23,3 | 18,9 | 13,7   | — 1,6    | — 21,5  | — 24,7 | — 24,8 | — 17,9 |
| Шуша . . . . .         | 21,3                                         | — 11,7 | 4,2   | 16,2   | 21,9   | 24,0 | 19,6 | 14,1   | — 1,6    | — 21,6  | — 22,8 | — 22,9 | — 19,4 |
| Агдам . . . . .        | 23,0                                         | — 13,6 | 8,6   | 14,6   | 21,2   | 24,1 | 19,6 | 11,9   | — 2,6    | — 20,8  | — 21,5 | — 25,2 | — 16,3 |
| Тертер . . . . .       | 23,9                                         | — 14,2 | 8,0   | 15,1   | 21,4   | 23,8 | 19,3 | 12,4   | — 0,3    | — 21,1  | — 27,9 | — 23,0 | — 18,5 |
| Зурнабад . . . . .     | 22,3                                         | — 10,0 | 4,3   | 17,6   | 22,1   | 22,3 | 18,9 | 14,4   | 0,4      | — 21,9  | — 24,6 | — 23,9 | — 19,6 |
| Кедабек . . . . .      | 20,7                                         | — 12,2 | 2,6   | 15,4   | 29,9   | 22,2 | 14,0 | 14,2   | 1,7      | — 20,4  | — 22,3 | — 24,1 | — 21,0 |
| Тауз . . . . .         | 24,0                                         | — 7,4  | 3,9   | 18,9   | 22,7   | 21,5 | 18,6 | 14,4   | — 0,3    | — 20,8  | — 21,8 | — 26,8 | — 22,9 |
| Казах . . . . .        | 23,9                                         | — 7,1  | 6,4   | 18,8   | 20,9   | 23,2 | 16,9 | 13,8   | — 0,5    | — 21,6  | — 23,6 | — 26,1 | — 21,1 |



В таблице 18 приведены эти данные для всех имеющихся в нашем распоряжении станций. Они выражены в процентах годовой амплитуды, что дает более сравнимые величины, т. к. изменение средней месячной температуры на определенное число градусов будет иметь неодинаковое значение в годовом ходе температуры при разной интенсивности тепло оборота.

В табл. 18 жирным шрифтом напечатаны наибольшие увеличение и уменьшение температуры. Наибольший подъем температуры наблюдается или от марта к апрелю, или от апреля к маю, наибольшее падение температуры на большинстве станций—от октября к ноябрю.

Самое незначительное изменение температуры бывает от января к февралю и от июля к августу. Весной подъем температуры уже от февраля к марту повсеместный и значительный. В бассейне оз. Севан он составляет 14—18% годовой амплитуды, и вне бассейна на некоторых станциях достигает 25—26%.

Характерную картину весеннего подъема температуры получаем на севанских станциях. Они разделяются на две группы: на одной наибольшее повышение температуры имеем от марта к апрелю, на второй—от апреля к маю. В последнюю группу входят станции, расположенные в непосредственном соседстве с озером. Они подвержены в весеннее время охлаждающему действию водного бассейна, что замедляет подъем температуры.

#### РАЗНОСТИ ТЕМПЕРАТУР ВЕСЕННИХ И ОСЕННИХ МЕСЯЦЕВ.

Мы пользуемся здесь, как и в дальнейшем, обычной календарной разбивкой на сезоны. В таблице 19 разности средних температур осенних и весенних месяцев и разности средних температур весны и осени даны для всех станций. Станции бассейна озера Севан опять разбиваем на три группы по степени их озерности и разности температур весны и осени приводим по этим группам. Кроме того, даем средние разности весны и осени для группы высокогорных станций, к которым мы отнесли станции с высотой больше 1500 м, и отдельно для двух станций Ленинанканского плато. Для перечисленных пяти групп получились следующие средние разности.

Из таблиц 19 и 20 следует, что на всех станциях бассейна осень теплее весны. Это, однако, нельзя отнести исключительно за счет влияния озера, т. к. в Закавказье это явление имеет место вообще на всех станциях. Для нас показательно и существенно отличие разностей температур по группам севанских станций, которое можно приписать только озерному влиянию. Наибольшая разность температур осени и весны, как за сезоны целиком, так и за отдельные месяцы, получена для I группы озерных станций, наименьшая для последней, более удаленной от озера. Сравнение разностей температур осени и весны III группы севанских станций с теми же разностями других высокогорных станций показывает, что эта группа не отличается существенно от прочих высокогорных станций. Небольшая разница может быть объяснена случайным подбором станций и если взять, например, станции Ленинанканского плато, напоминающего



Разности температур воздуха

Табл. 19.

| Станции          | Осень—<br>весна | IX—V | X—IV | XI—III | Станции          | Осень—<br>весна | IX—V | X—IV | XI—III |
|------------------|-----------------|------|------|--------|------------------|-----------------|------|------|--------|
| Нор-Баязет . . . | 3,08            | 3,31 | 3,14 | 2,78   | Герюсы . . .     | 1,17            | 1,82 | 1,27 | 0,44   |
| Еленовка . . .   | 4,25            | 4,55 | 4,47 | 3,72   | Баш-Гарни . .    | —               | 3,88 | —    | 3,15   |
| О-в Севан . . .  | 5,37            | 5,66 | 6,21 | 4,24   | Алагез ж.-д. .   | 3,56            | 4,60 | 3,46 | 2,64   |
| Семеновка . . .  | 3,76            | 3,12 | 4,11 | 3,99   | Араздаян . . .   | 1,36            | 2,34 | 0,67 | 1,05   |
| Шорджа . . . .   | 4,70            | 5,30 | 5,23 | 3,58   | Айнадзор . . .   | 4,12            | 5,61 | 4,22 | 2,53   |
| Глаголь . . . .  | 5,13            | 5,28 | 6,13 | 4,00   | Кешишкенд . .    | —               | 4,28 | 3,70 | —      |
| Красное Село .   | 3,05            | 2,46 | 3,18 | 3,50   | Арзни . . . . .  | 3,11            | 3,99 | 3,20 | 2,14   |
| Загалу . . . . . | 4,53            | 4,96 | 4,88 | 3,75   | Ахалкалаки . .   | 2,95            | 2,86 | 2,94 | 3,06   |
| Басаргечар . .   | 3,30            | 3,76 | 3,29 | 2,84   | Пога . . . . .   | —               | 3,51 | 3,30 | —      |
| Мартуни . . . .  | 4,02            | 4,31 | 4,08 | 3,66   | Сатха . . . . .  | 3,04            | 2,50 | 3,59 | 3,01   |
| Яных . . . . .   | 3,67            | 4,05 | 3,81 | 3,15   | Ефремовка . . .  | 3,34            | 3,31 | 4,16 | 2,54   |
| Норадуз . . . .  | 4,26            | 5,05 | 4,48 | 3,25   | Тифлис . . . .   | 1,70            | 2,44 | 2,04 | 0,62   |
| Н. Ахты . . . .  | 3,96            | 3,57 | 4,08 | 4,22   | Ганджа . . . . . | 1,81            | 2,29 | 1,90 | 1,19   |
| Делижан . . . .  | 2,48            | 2,72 | 2,54 | 2,16   | Шуша . . . . .   | 2,33            | 2,22 | 2,49 | 2,28   |
| Эривань . . . .  | 2,41            | 3,44 | 1,87 | 1,92   | Агдам . . . . .  | 1,94            | 1,85 | 2,44 | 1,51   |
| Ленинакан . . .  | 3,33            | 3,82 | 2,89 | 3,27   | Тертер . . . . . | 2,49            | 2,48 | 2,68 | 2,31   |
| Джаджур . . . .  | 3,42            | 3,60 | 3,64 | 3,03   | Зурнабад . . .   | 2,15            | 2,64 | 2,12 | 1,71   |
| Воронцовка . .   | 2,36            | 2,42 | 2,31 | 2,36   | Кедабек . . . .  | 2,34            | 1,95 | 1,92 | 3,13   |
| Каракала . . . . | 2,70            | 2,26 | 2,96 | 2,88   | Тауз . . . . .   | 2,47            | 2,85 | 2,77 | 1,81   |
| Караклис . . . . | 2,27            | 2,61 | 2,22 | 1,96   | Казах . . . . .  | 1,60            | 2,08 | 1,98 | 0,74   |
| Караван-сарай    | 2,42            | 3,38 | 2,66 | 1,20   |                  |                 |      |      |        |

Табл. 20.

| Группы станций                        | Осень—<br>Весна | IX—V | X—IV | XI—III | Наименование станций                    |
|---------------------------------------|-----------------|------|------|--------|-----------------------------------------|
| I гр. Севанского бассейна . . . . .   | 5,07            | 5,41 | 5,86 | 3,94   | О-в Севан, Глаголь, Шорджа              |
| II гр. Севанского бассейна . . . . .  | 4,27            | 4,61 | 4,48 | 3,71   | Еленовка, Мартуни, Загалу               |
| III гр. Севанского бассейна . . . . . | 3,45            | 3,58 | 3,59 | 3,12   | Нор Баязет, Басаргечар, Яных, Семеновка |
| Высокогорные станции . . . . .        | 3,23            | 3,27 | 3,39 | 3,04   | 11 станций                              |
| Ленинаканское плато                   | 3,38            | 3,71 | 3,26 | 3,15   | Ленинакан, Джаджур                      |

севанскую котловину, то сходство в разностях температур осени и весны с III группой севанских станций получается очень близкое.

Таким образом принимая, что разности между температурой осени и весны на станциях III группы заметно не отражают влияния озера, можем считать в первой группе эффект озерного влияния на разности температур осени и весны  $1,6^{\circ}$ , во второй  $0,8^{\circ}$ , т. е. уже в два раза меньше. Эти величины ( $1,6^{\circ}$  и  $0,8^{\circ}$ ) должны получаться в результате влияния озера как на температуру весны, так и осени. При рассмотрении средних



температур по сезонам установим, в какое время года влияние озера на температуру воздуха наибольшее.

### ГОДОВЫЕ АМПЛИТУДЫ

Годовые амплитуды температуры воздуха в рассматриваемых районах изменяются в широких пределах. На станциях, расположенных к северу и северо-востоку от Севанского бассейна, годовые амплитуды не превосходят  $21^{\circ}$ , в Араксинской долине они достигают значений, пожалуй, наибольших во всем Закавказье— $30-31^{\circ}$ .

Распределение годовых амплитуд представлено на рис. 4. Изоамплитуды на ней проведены через  $1^{\circ}$ .

Общий характер полученных систем изолиний сходен с тем, что дается такими же картами Фигуровского. Детализация нашей карты относится главным образом к бассейну оз. Севан. В общих чертах картина следующая:

На сев.-восток и сев.-запад от бассейна располагаются две области повышенных годовых амплитуд. Центр одной из них в долине р. Аракса, второй — в долине р. Куры. Существование этих областей установлено и объяснено рядом предыдущих исследований, так что на выяснении их природы, сейчас не останавливаемся.

Наибольшие годовые амплитуды соответствуют станциям долины Аракса (Эривань, Араздаян, Кешишкенд и др.). Распространение этой аномальной области, повидимому ограничивается с сев.-востока и востока высокими горными хребтами Севанского водораздела и лишь при благоприятных условиях рельефа может быть прослежено на станциях верхних зон. К таким благоприятным условиям может быть отнесена долина р. Занги. Все станции, расположенные по долине р. Занги, дают большие годовые амплитуды и последняя из этих станций, Еленовка, несмотря на приозерное положение также имеет повышенную амплитуду. Таким образом влияние „континентальных“ условий Эриванской котловины по долине р. Занги достигает бассейна озера и захватывает сев.-зап. угол его.

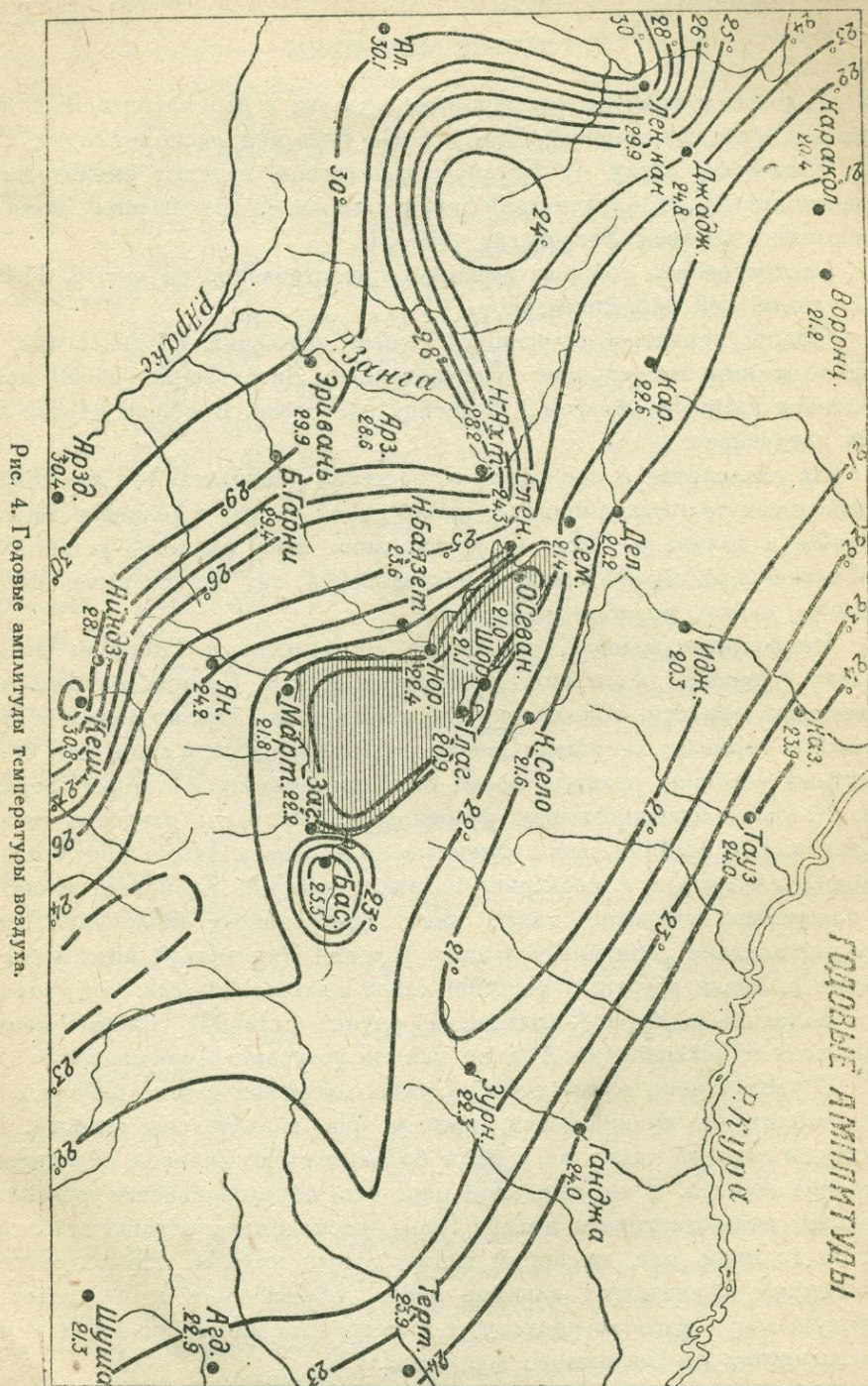
В долине р. Куры (Ганджинская группа станций) годовые амплитуды хотя и большие (до  $24^{\circ}$ ), но все же уступают Араксинским.

С увеличением высот станций, расположенных в этом районе, годовые амплитуды уменьшаются, причем они значительно меньше, чем амплитуды станций таких же и даже больших высот склонов, обращенных к долине Аракса. В значительной мере это обуславливается рельефом. Станции, примыкающие к долине Куры, расположены обычно на склонах или по долинам рек, имеющим значительные уклоны. Но кроме того, повидимому, сказывается влияние лесов, образующих здесь довольно широкую зону, которая проходит с юго-востока на северо-запад и распространяется до Севанского водораздела<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Карта растительного покрова ЗСФСР. А. А. Гроссгейма. Изд. Зак. Оп.-Иссл. Ин-та Водн. Хоз. 1930 г.



Насколько различны годовые колебания температуры с двух сторон Севанского бассейна (юго-зап. и сев. вост.) показывает сравнение данных



Красного Села и Нижних Ахтов. Станции эти расположены непосредственно за водораздельными хребтами бассейна, имеют близкие высоты



(Н.-Ахты—1780 м, Красное Село—1865 м,) и однородный котловинный характер рельефа. Годовая амплитуда температуры в Красном Селе  $21^{\circ}$ , т. е. несмотря на условия рельефа такая же, как на всех станциях к сев.-востоку от Севана; в Нижних Ахтах годовая амплитуда составляет  $28,2^{\circ}$ , т. к. здесь котловинное местоположение станции усиливается влиянием с долины Аракса.

Характер изоамплитуд в бассейне оз. Севан и в ближайшем соседстве с ним связан с существованием озера и высоких горных хребтов, окружающих бассейн. С запада и юго-запада горные хребты, ограничивающие Севанский бассейн, являются преградой для влияния со стороны Араксинской долины. Изолинии больших годовых амплитуд тесно располагаются по склонам этой долины.

Внутри бассейна получается система изолиний, частично замыкающихся вокруг озера. У берегов озера проходит изоамплитуда  $21^{\circ}$ , в ближайшем соседстве с ним  $22^{\circ}$  и на некотором удалении  $23^{\circ}$  и  $24^{\circ}$ . Две первые изолинии замкнутые, две последние уже связаны с общей системой изоамплитуд области, так что хотя и огибают озеро, но не смыкаются в северной его части, а выходят из Севанского бассейна.

Изгибы изоамплитуд  $23^{\circ}$  и  $24^{\circ}$  на северных и сев.-западных водораздельных хребтах, при их выходе на внешние склоны водоразделов, до некоторой степени произвольны, т. к. оправданием им являются не столько наблюдения метеорологических станций (здесь их нет, за исключением Семеновки), сколько наши предположения о температурных условиях на Гюнейском берегу. Годовые амплитуды температуры на этом берегу не могут быть большими, благодаря близости озера и южной экспозиции склонов, поэтому изоамплитуда  $24^{\circ}$  по этому берегу не проведена. В других частях бассейна на водораздельных хребтах годовые амплитуды также не могут быть большими, благодаря их высоте и изолированности.

При спуске от водоразделов в котловину годовые амплитуды увеличиваются, т. к. сказывается уменьшение высоты и влияние котловины. С некоторой зоны увеличение годовых амплитуд прекращается и дальше, по мере приближения к озеру, они уменьшаются. Наименьшие годовые амплитуды (около  $21^{\circ}$ ) получены на станциях с наибольшей „озерностью“: о-в Севан, Глаголь, Шорджа, Норадуз. Над незамерзающей поверхностью озера, хотя это уже дно севанской котловины, годовые амплитуды температуры могут быть меньше  $21^{\circ}$ . Характерные свойства котловины затушевываются влиянием большого водного бассейна.

## МИНИМАЛЬНЫЕ И МАКСИМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Исследование минимальных и максимальных температур разделяем, как обычно, на исследование средних и абсолютных величин.

Основные трудности в рассмотрении этих элементов создаются очень неполным и зачастую не вполне надежным материалом.



Наблюдения по минимальному и максимальному термометрам введены в сети русских метеорологических станций сравнительно недавно (с 90-х годов прошлого столетия), при чем многие станции были снабжены минимальным и максимальным термометром значительно позже, иногда лишь в самые последние годы. На станциях же сети Севанского бюро, существующей 4—5 лет, наблюдения по минимальному термометру производились меньше 4-х лет, а по максимальному на всех станциях, кроме Еленовки, наблюдения имеются только за полтора года.

Благодаря недостаточности последних наблюдений, пришлось обратиться к распространенной в таких случаях замене их срочными наблюдениями.

Кратковременные наблюдения по максимальному термометру на некоторых станциях бассейна позволили дать лишь приблизительную оценку такой замены. На этом мы остановимся ниже.

Для минимальных и максимальных температур однородный период наблюдения более важен, чем при климатологической обработке других элементов. В рассматриваемом материале это было крайне трудно выполнить. Несколько внешних станций с более продолжительными наблюдениями в отношении минимальных и максимальных температур не представляют однородных рядов, из-за переноса станций. Отсутствие надежного вертикального градиента помешало исключить влияние разности высот, как это было сделано для средних месячных температур. Поэтому ряды минимальных и максимальных температур короче, чем рассмотренные ряды средних месячных температур.

В силу этого приведенные далее средние многолетние и абсолютные значения минимальных и максимальных температур нельзя считать окончательными. Практически они могут служить характеристиками, но изменение их, особенно абсолютных величин, при изменении периода наблюдений может быть значительным.

Отсутствие вертикальных градиентов лишает нас возможности картографически рассмотреть данные, т. к. построение карт без знания градиентов вертикального изменения температуры даже при густой сети станций в горных областях невозможно.

В исследовании А. А. Каминского „Климат равнинной местности“ даны вертикальные градиенты средней максимальной температуры для быв. Воронежской губ. Совершенно разные климатические условия равнинной и горной местности исключают возможность применения коэффициентов Каминского в Закавказье без проверки их.

Попытка вычисления вертикальных градиентов для изучаемых районов Закавказья не дала надежных результатов за недостатком материала для такой работы. Большие колебания градиентов по месяцам и по отдельным парам станций требуют для средних градиентов подбора достаточного числа надежных пар. В масштабе работ Севанского Бюро это было трудно выполнимо, и мы принуждены были отказаться от картографического изучения минимальных и максимальных температур даже в пределах бассейна оз. Севан.



Цифровые характеристики средних минимальных и максимальных температур даем для всех станций бассейна озера Севан, имеющих такие наблюдения. Абсолютные величины максимальных и минимальных температур в бассейне озера даны только по Еленовке и Нор-Баязету. Вне бассейна ограничиваемся лишь несколькими станциями с более продолжительными и, хотя бы по высоте, однородными наблюдениями.

Переходя к рассмотрению цифровых характеристик, еще раз подчеркнем, что средние из 13-часовых температур заменяют у нас средние максимальные, а вместо абсолютного максимума приведен максимум из срочных наблюдений.

### СРЕДНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В 13 ЧАСОВ

Из рассмотрения суточного хода температуры воздуха в бассейне озера Севан известно, что суточный максимум температуры для большинства месяцев приходится на 14—15 часов и только в некоторые зимние месяцы на 13 часов. Поэтому вполне естественно, что всегда 13-часовые температуры преуменьшены сравнительно с максимальной. Из того же рассмотрения суточного хода температуры можно предположить, что это преуменьшение значительным быть не может, т. к. изменчивость температуры воздуха от часа к часу в эту часть дня невелика (см. табл. III приложений).

Следующие разности дают представление о величине преуменьшения средней 13-часовой температуры относительно средней максимальной (табл. 21).

Табл. 21.

| Станции                            | Годы      | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|------------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Еленовка . . . . .                 | 1926—1930 | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 2,1 | 2,0 | 1,7 | 1,3 | 1,2  | 1,5 | 1,3 | 1,0 | 0,9 |
| О-в Севан . . . . .                | 1929—1930 | 0,9 | 1,6 | 1,4 | 2,5 | 2,0 | 1,4 | 1,2 | 1,2  | 1,2 | 1,4 | 1,0 | 1,1 |
| Семеновка . . . . .                | „         | 1,1 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 1,8 | 1,4 | 1,3 | 1,2  | 1,8 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| Шорджа . . . . .                   | „         | 0,8 | 1,6 | 1,6 | 2,3 | 2,8 | 2,2 | 2,6 | 2,8  | 1,9 | 1,8 | 1,2 | 1,0 |
| Басаргечар . . . . .               | „         | —   | —   | —   | —   | 2,1 | 1,4 | 1,2 | 1,4  | 1,3 | 1,0 | 0,9 | 1,7 |
| Мартуни . . . . .                  | „         | 1,1 | 1,6 | —   | 1,7 | 2,3 | 1,6 | 1,3 | 2,0  | 1,7 | 1,8 | 1,4 | 1,1 |
| Средн. по бассейну озера . . . . . | „         | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 2,1 | 2,2 | 1,6 | 1,5 | 1,6  | 1,6 | 1,4 | 1,1 | 1,2 |
| Эривань . . . . .                  | 1920—1927 | 1,0 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,6 | 2,2 | 2,0  | 1,8 | 1,6 | 1,3 | 1,1 |
| Н. Ахты . . . . .                  | 1929—1930 | 1,0 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,2 | 1,4 | 1,6  | 1,6 | 1,0 | 0,6 | 0,9 |

Из приведенных 6 станций бассейна оз. Севан только Шорджа в летние месяцы дает несколько большие разности, чем другие станции, по остальным станциям величины получены близкие. Поэтому бассейн озера Севан мы характеризуем средней величиной, колеблющейся в течение года от 1,6° до 2,0°.

Наименьшее преуменьшение 13-часовой температуры относительно, средней максимальной получается в зимние месяцы, в летние оно больше



а наибольшее соответствует двум весенним месяцам—апрелю и маю, что вполне согласуется с временем наступления максимума температур. Как раз в апреле и мае, когда разности наибольшие, максимум наступает позже, чем в другие месяцы (15 часов).

Вне бассейна такие разности нами вычислены только для Н. Ахтов и Эривани. По предельной величине разности эти две станции от севанских почти не отличаются, но в Эривани наибольшие разности (2,0° и 2,2°) получены не весной, а летом (июнь, август).

Так как поправка к средней 13-часовой температуре для перехода к средней максимальной на станциях бассейна озера может быть принята одна и та же, то от ее применения соотношение 13-часовой температуры по станциям не изменится. Поэтому средние температуры из 13-часовых рассматриваем неисправленными.

В табл. 22 даны средние многолетние температуры воздуха в 13 часов.

В бассейне озера Севан станции Еленовка и Нор-Баязет являются, как всегда, основными и станции с короткими рядами наблюдений приведены по ним к длительному периоду. Некоторой неоднородности многолетнего периода, по изложенным выше причинам, мы избежать не могли.

Табл. 22

Многолетние средние температуры воздуха в 13 часов

| Станции         | Вы-<br>сота<br>н. у. м.<br>в м | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Год |
|-----------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| I. Шорджа . .   | 1918                           | -2,9 | -1,7 | 1,1  | 6,0  | 11,2 | 16,6 | 19,7 | 20,4 | 16,8 | 11,4 | 5,0  | -0,3 | 8,6 |
| Глаголь . .     | 1918                           | -2,4 | -1,0 | 1,9  | 6,8  | 12,2 | 17,1 | 20,0 | 20,8 | 16,9 | 11,8 | 5,2  | 0,9  | 9,2 |
| Средн. .        | —                              | -2,6 | -1,4 | 1,5  | 6,4  | 11,7 | 16,8 | 19,8 | 20,6 | 16,8 | 11,6 | 5,1  | 0,3  | 8,9 |
| II. Мартуни .   | 1945                           | -3,2 | -1,9 | 1,1  | 7,1  | 12,7 | 16,7 | 19,7 | 19,6 | 17,2 | 11,6 | 5,0  | 0,1  | 8,8 |
| Загалу . .      | 1936                           | -3,4 | -0,9 | 1,7  | 6,9  | 11,8 | 16,7 | 19,4 | 19,8 | 17,3 | 11,9 | 5,9  | 0,5  | 9,0 |
| Средн. .        | —                              | -3,3 | -1,4 | 1,4  | 7,0  | 12,2 | 16,7 | 19,6 | 19,7 | 17,2 | 11,8 | 5,4  | 0,3  | 8,9 |
| III. Нор-Баязет | 1960                           | -2,6 | -1,1 | 2,1  | 7,7  | 13,8 | 18,5 | 21,2 | 22,1 | 17,9 | 12,5 | 5,6  | 0,1  | 9,8 |
| Басаргечар      | 1930                           | -4,1 | -1,4 | 1,7  | 7,8  | 13,6 | 17,9 | 20,8 | 21,3 | 18,3 | 12,5 | 5,6  | -0,6 | 9,5 |
| Средн. .        | —                              | -3,4 | -1,2 | 1,9  | 7,8  | 13,7 | 18,2 | 21,0 | 21,7 | 18,1 | 12,5 | 5,6  | -0,2 | 9,6 |
| IV. О-в Севан . | 1918                           | -4,5 | -3,3 | -0,5 | 4,2  | 9,5  | 14,8 | 17,3 | 18,4 | 15,3 | 10,7 | 3,6  | -1,5 | 7,0 |
| V. Еленовка .   | 1924                           | -6,2 | -4,1 | -0,4 | 6,2  | 11,6 | 15,9 | 19,0 | 20,1 | 16,8 | 11,4 | 4,1  | -2,5 | 7,6 |
| Норадуз . .     | 1920                           | —    | -2,3 | 0,8  | 6,4  | 11,2 | 15,9 | 18,6 | 19,6 | 16,5 | 11,5 | 4,7  | -0,4 | —   |
| Средн. .        | —                              | -6,2 | -3,7 | 0,2  | 6,3  | 11,4 | 15,9 | 18,8 | 19,8 | 16,6 | 11,4 | 4,4  | -1,4 | 7,8 |
| VI. Яных . . .  | 2325                           | -7,9 | -4,5 | -1,2 | 5,2  | 11,2 | 15,0 | 19,2 | 19,8 | 14,9 | 9,5  | 2,3  | -3,8 | 6,6 |
| Семеновка       | 2090                           | -6,2 | -5,4 | -2,0 | 4,5  | 10,3 | 14,3 | 16,6 | 17,4 | 13,7 | 9,4  | 2,6  | -3,4 | 6,0 |
| Средн. .        | —                              | -7,0 | -5,0 | -1,6 | 4,8  | 10,8 | 14,6 | 17,9 | 18,6 | 14,3 | 9,4  | 2,4  | -3,6 | 6,3 |
| Н.-Ахты .       | 1780                           | -7,3 | -4,1 | 0,1  | 7,2  | 14,4 | 19,2 | 21,6 | 23,0 | 19,2 | 12,8 | 5,2  | -2,5 | 9,1 |
| Эривань, сад    | 951                            | -0,7 | 1,0  | 8,6  | 16,0 | 21,7 | 26,0 | 29,4 | 29,8 | 25,8 | 19,3 | 11,3 | 3,1  | —   |
| Ленинакан       | 1530                           | -5,8 | -3,4 | 2,7  | 11,0 | 15,9 | 21,2 | 25,3 | 25,7 | 21,4 | 14,9 | 7,0  | -1,6 | —   |
| Шуша . .        | 1368                           | -5,6 | 2,7  | 5,7  | 9,6  | 14,5 | 19,1 | 22,4 | 22,1 | 17,2 | 12,2 | 7,3  | 3,9  | —   |



Для более удобного рассмотрения и сравнения средних 13-часовых температур, станции бассейна оз. Севан сведены в несколько групп. Объединение по группам производилось по сходству температур, но оно представляет и группировку по местоположению станций.

В I группу вошли станции Гюнейского берега: Шорджа и Глаголь. Относительно Глаголя здесь, как и в других случаях, нужно помнить несравнимость температурных данных с обычными наблюдениями станций II разряда, благодаря особой постановке наблюдений на испарительной станции <sup>1)</sup>. Но все же эта станция несомненно отражает особенности своего берега и близка по температуре именно к Шордже, а не к однородной с нею по установке станции в Загалу.

Во II группу объединены станции южного берега: Загалу и Мартуни. Относительно озера их расположение несколько разное, но 13-часовые температуры на обеих станциях близки.

В III группу вошли Нор-Баязет и Басаргечар. Эти станции, хотя и расположены на разных берегах озера, но приблизительно одинаково от него удалены, и местоположение их сходно по условиям рельефа.

В IV группу выделена одна станция—о-в Севан, отличающаяся по максимальным температурам от других станций, расположенных в непосредственном соседстве с озером.

В V группу входят прибрежные станции северо-западного берега: Еленовка и Норадуз; в VI—две наиболее высокие станции бассейна—Яных и Семеновка. Разница высот и топографических условий местоположений Яных и Семеновки не совсем благоприятны для объединения их в одну группу, но средние температуры за 13 часов на этих станциях во все месяцы, кроме летних (июнь, июль, август), близки.

Высоты станций первых пяти групп отличаются незначительно, и VI группа в этом отношении является исключением.

Для всех шести групп севанских станций наибольшие средние максимальные температуры приходятся на август, наименьшие—на январь.

Эти два месяца можно рассматривать, как характерные для летнего и зимнего распределения средних максимальных температур.

В августе наивысший средний максимум получается на станциях III группы.

Это объясняется двумя причинами: во-первых, сравнительно со всеми остальными станциями, Нор-Баязет и Басаргечар дальше удалены от озера и, следовательно, умеряющее влияние озера если до них и достигает, то уже значительно ослабленное; во-вторых, местоположение Нор-Баязета и Басаргечара благоприятно для повышенного нагрева днем (влияние вогнутого рельефа).

Следующими по высоте средней максимальной температуры являются станции Гюнейского берега. Здесь на степени дневного нагрева отражается южная экспозиция склонов берега.

<sup>1)</sup> См. описание станции в ч. III в. 1 Матер. по исследованию оз. Севан.



Наименьший дневной нагрев воздуха в августе наблюдается на о-ве Севан и на станциях VI группы. На о-ве Севан он объясняется, конечно, влиянием озера, в VI группе—для Яныха—высотой станции, а для Семеновки главным образом значительной облачностью и туманами, образующимися при подъеме воздушных волн из Делижанской долины (повторяемость числа дней с туманами в Семеновке летом достигает 10—11 дней в месяц).

Вся разница дневного нагрева воздуха на станциях III и IV групп в  $3,3^{\circ}$  может быть отнесена за счет охлаждающего влияния озера. Выше мы отмечали, что условия рельефа в Нор-Баязете и Басаргечаре благоприятны для повышенного нагрева днем; легко представить, что и в районе о-ва Севан при иной подстилающей поверхности были бы условия аналогичные.

В январе самые высокие средние максимальные температуры на Гюнейском берегу. В этом месяце они понижаются от группы Гюнейских станций к последующим. Большой сравнительно с другими прибрежными станциями дневной нагрев на Гюнейском берегу так же, как в августе месяце, объясняется южными склонами, на которых по этой причине снеговой покров исчезает раньше, чем в других частях бассейна.

Самые меньшие средние максимальные температуры в январе наблюдаются на наиболее высоких станциях бассейна (VI группа). Там, очевидно, играет роль главным образом высота.

Низки средние максимальные температуры в январе и в Еленовке. Здесь и можно ожидать более низких температур зимой, по сравнению с другими приозерными станциями, так как Еленовский залив зимой замерзает, а от открытого озера станция удалена на  $1\frac{1}{2}$ —2 км. Но, помимо этого, большое влияние на температуру воздуха Еленовки и, в известной степени, всего сев.-западного угла бассейна оказывает соседство с долиной р. Занги. Зимой здесь господствуют ветры западной составляющей. Это, очевидно, массы воздуха, приходящие в бассейн по долине Занги от Армянского холодного центра, расположенного над Карским плоскогорьем. Из всех зимних ветров ветры этого направления наиболее холодные. Охлаждающее влияние их сказывается и на температуре о-ва Севан и поэтому там средние максимальные температуры значительно ниже, чем на других озерных станциях.

Приведенные шесть групп севанских станций характеризуют средние максимальные температуры в нижней зоне бассейна. Чтобы картина была полная, необходимо представить хотя бы только порядок величин средних максимальных температур в центре севанской котловины (над озером) и по краям ее (у водоразделов).

Над озером постоянных наблюдений нет, кроме отрывочных данных по записи самописцев на плоту в Б. Севане. Кроме этого, имеются отдельные наблюдения в разных частях озера.

На основании этих немногих наблюдений над температурой воздуха над озером постараясь уточнить теоретические выводы о соотношении температуры воздуха над Севаном и над берегами.



В летние месяцы температура воздуха в 13 ч. над озером ниже, чем над берегами. Разность температур воздуха у плота и над берегами в августе получается порядка 2—3°, так что средняя максимальная в августе над озером равна примерно 18°.

В январе приходится ограничиться лишь качественной характеристикой максимальных температур воздуха над озером, так как наблюдений на озере за зимнее время весьма немного.

Вообще говоря, известно, что в холодную часть года водные бассейны действуют потепляюще на температуру окружающего воздуха. В средних месячных температурах это и получено для озера Севан. Максимальные же температуры в январе на станциях первых трех групп (Гюнейский берег, южный берег и станции Басаргечар и Нор-Баязет) под действием нагрева от солнечной инсоляции несколько выше, чем над озером. Разности температур озерных и береговых в отдельные дни непостоянны по знаку, так что превышение береговых средних максимальных температур, видимо, незначительно.

Малый Севан, во всяком случае его сев.-зап. угол, подвержен, как указано, влиянию западных холодных ветров, достигающих этой части озера по долине реки Занги. Соотношение средних максимальных температур воздуха над Малым Севаном и сев.-зап. его берегом будет иное, чем над Большим Севаном.

Вполне естественно, что охлаждающее влияние притекающих по долине Занги масс воздуха над озером ослабляется, и над ним и в 13 ч. в январе температура несколько выше, чем над Еленовским берегом. Такое соотношение максимальных температур воздуха в М. Севане имеет место, повидимому, во все зимние месяцы (декабрь—февраль). С марта до октября—ноября средние максимальные температуры везде над озером ниже, чем над берегами, а в Б. Севане, как мы видели, такое состояние наблюдается круглый год.

О максимальных температурах на водоразделах бассейна также можем говорить лишь приблизительно.

С увеличением высоты дневное повышение температуры воздуха уменьшается, что и дают две наиболее высокие станции бассейна, Яных и Семеновка. На высоких вершинах хребтов уменьшение максимальных температур должно быть еще больше. В отдельные летние дни при наблюдениях во время „атмосферных разрезов“ в бассейне это и наблюдалось.

Крайние суточные температуры во все дни атмосферного разреза в июне 1929 г. на вершине горы Дидванк (2800 м, юго-зап. угол бассейна) значительно сглажены по сравнению с Яным (2325 м).

Непосредственное влияние озера на максимальные температуры воздуха водораздельных хребтов Севанского бассейна исключается как вследствие их удаленности, так и высоты над уровнем озера. Здесь большое влияние на температуру вообще и в частности на максимальную оказывают облачные образования. Примером последнего является Семеновка, где в летние месяцы имеется весьма заметное понижение



средних максимальных температур под влиянием орографических туманов, образующихся у Семеновского перевала и заволакивающих Семеновскую перевальную седловину. В других частях водораздела орографические туманы также образуются нередко.

Таким образом мы должны прийти к выводу, что средние максимальные температуры воздуха в бассейне озера летом наибольшие на станциях III группы (Басаргечар и Нор-Баязет); т. к. станции, лежащие ближе к центру котловины, умеряются озерным влиянием, а лежащие дальше—влиянием высоты.

Эту группу сравним с внешними станциями. На станциях Ганджа, Эривань и Леникан наибольшие из средних максимальных температур значительно выше, чем на станциях III группы бассейна; на станциях Шуша, Красное село и Н.-Ахты весьма близки к ней.

Соотношение средней максимальной температуры воздуха в бассейне озера и на внешних станциях не увязывается с одной разностью высот. Вопросы о влиянии местоположения внешних станций на максимальные температуры, мы коснемся при рассмотрении абсолютных максимумов температур воздуха.

#### СРЕДНИЕ МИНИМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Наблюдения по минимальному термометру за 3—4 года имеются на 5 станциях: о-в Севан, Семеновка, Шорджа, Басаргечар и Мартуни; длительные наблюдения в Еленовке относятся ко всему периоду существования станции, в Нор-Баязете из последних лет есть только 1929 и 1930 г. Это усложнило приведение коротких рядов наблюдений к длительному периоду, и пришлось ограничиться приведением только по Еленовке.

В таблице 23 приводим многолетние средние минимальные температуры для 7 станций бассейна и 5 внешних.

Относительно обработки средних минимальных температур следует отметить то же, что указывалось о средних максимальных температурах. Так же не вполне достаточны к не вполне однородны периоды наблюдения, и так же нет возможности картографически исследовать данные, за отсутствием вертикальных градиентов.

Семь станций бассейна озера опять разбиваем на группы, но на иные, чем при разборе средних максимальных температур.

К I группе относим две станции с наибольшим озерным влиянием—Шорджу и о-в Севан <sup>1)</sup>). Средние минимальные температуры этих станций настолько близки, что нет необходимости разделять их по другим признакам местоположения.

Во II группе объединены две других прибрежных станций—Еленовка и Мартуни.

Отличие средних минимальных температур этих станций довольно значительно в январе и феврале, но для характеристики минимальной

<sup>1)</sup> Для станции „Глаголь“ нет данных.



Многолетние средние минимальные температуры воздуха

| Станции                         | Высота<br>н. у. м.<br>в. м. | I      | II     | III   | IV    | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI    | XII    | Год   |
|---------------------------------|-----------------------------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|------|-----|-------|--------|-------|
| I. О-в Севан . .                | 1918                        | — 7,9  | — 7,7  | — 4,7 | — 0,3 | 4,6  | 9,0  | 12,6 | 13,2 | 9,4  | 5,6 | — 0,1 | — 7,9  | 2,2   |
| Шорджа . . .                    | 1918                        | — 7,7  | — 7,8  | — 4,7 | — 0,1 | 5,0  | 8,5  | 12,3 | 12,5 | 9,0  | 4,5 | — 0,9 | — 7,8  | 1,9   |
| Средн. . .                      |                             | — 7,8  | — 7,8  | — 4,7 | — 0,1 | 4,8  | 8,8  | 12,4 | 12,8 | 9,2  | 5,0 | — 0,5 | — 7,8  | 2,0   |
| II. Еленовка . . .              | 1924                        | — 12,5 | — 11,1 | — 7,9 | — 0,7 | 4,4  | 7,7  | 11,5 | 11,5 | 7,7  | 3,0 | — 2,6 | — 8,6  | 0,2   |
| Мартуни . . .                   | 1945                        | — 10,1 | — 9,2  | — 6,7 | — 0,2 | 4,3  | 7,3  | 10,3 | 10,3 | 7,6  | 3,2 | — 2,2 | — 8,4  | 0,5   |
| Средн. . .                      |                             | — 11,3 | — 10,2 | — 7,3 | — 0,4 | 4,4  | 7,5  | 10,9 | 10,9 | 7,6  | 3,1 | — 2,4 | — 8,5  | 0,4   |
| III. Нор-Баязет . .             | 1960                        | — 14,3 | — 11,5 | — 7,7 | — 1,7 | 2,8  | 6,2  | 9,2  | 9,4  | 4,7  | 0,4 | — 5,1 | — 10,4 | — 1,5 |
| Басаргечар . .                  | 1930                        | — 16,4 | — 13,6 | — 9,7 | — 1,9 | 2,3  | 5,8  | 9,2  | 8,0  | 4,9  | 0,6 | — 5,1 | — 13,5 | — 2,4 |
| Семеновка . .                   | 2090                        | — 13,1 | — 11,4 | — 8,3 | — 2,0 | 2,7  | 5,4  | 9,3  | 9,2  | 5,2  | 0,8 | — 4,2 | — 11,8 | — 1,5 |
| Средн. . .                      |                             | — 14,6 | — 12,2 | — 8,6 | — 1,9 | 2,6  | 5,8  | 9,2  | 8,9  | 4,9  | 0,6 | — 4,8 | — 11,9 | — 1,8 |
| IV. Яных . . . . .              | 2325                        | — 15,5 | — 13,2 | — 9,8 | — 3,3 | 1,5  | 5,1  | 2,8  | 7,8  | 5,3  | 0,9 | — 5,0 | — 12,3 | — 2,5 |
| Н.-Ахты . . .                   | 1780                        | — 15,7 | — 12,1 | — 8,3 | 0,0   | 5,0  | 7,9  | 11,5 | 10,2 | 7,0  | 1,7 | — 4,3 | — 10,3 | — 0,6 |
| Эривань (б. се-<br>минария) . . | 951                         | — 9,5  | — 7,4  | — 1,2 | 5,7   | 10,2 | 13,8 | 17,4 | 17,5 | 13,1 | 7,3 | 1,7   | — 3,7  | 5,4   |
| Ленинакан . .                   | 1530                        | — 13,7 | — 12,1 | — 6,7 | 0,7   | 5,7  | 9,2  | 13,0 | 13,0 | 8,2  | 2,3 | — 3,2 | — 8,9  | 0,6   |
| Джаджур . . .                   | 1837                        | — 10,7 | — 10,2 | — 6,0 | — 0,2 | 4,7  | 7,7  | 11,0 | 10,7 | 7,5  | 3,1 | — 1,6 | — 7,5  | 0,7   |
| Шуша . . . . .                  | 1368                        | — 6,4  | — 4,4  | — 1,6 | 2,7   | 7,6  | 11,4 | 13,8 | 13,5 | 10,0 | 6,1 | 0,6   | — 2,5  | 4,2   |

температуры прибрежной зоны у нас имеются только эти две станции, и вместе взятые, они, повидимому, дают довольно правильную среднюю.

В III группу входят три остальные станции бассейна: Семеновка, Нор-Баязет и Басаргечар. Средние минимальные температуры этих станций также отличаются главным образом в зимние месяцы. В одну группу они подходят по их удаленности от озера.

Соотношение средних минимальных температур этих трех групп в течение всего года одно и то же: в I группе они наибольшие в III—наименьшие. Следовательно, прежде всего бросается в глаза углубление минимальных температур с удалением [от озера, что вполне естественно, т. к. водные бассейны во все времена года оказывают умеряющее влияние на крайние температуры.

Встает вопрос: идет ли понижение минимумов только в зависимости от увеличения расстояния до озера?

Беглый взгляд на средние минимальные температуры станций III группы показывает, что дело не только в удаленности от озера.

В бассейне озера Севан, как и везде, на крайних температурах сказывается влияние рельефа. Наименьшие средние минимальные температуры получены не в Семеновке, несколько более удаленной от озера, а в Басаргечаре и Нор-Баязете, где выступает влияние вогнутого рельефа.



Несмотря на существование этих микроклиматических влияний, разности средних минимальных температур между тремя приведенными группами станций мы склонны объяснить целиком озерным влиянием. На станциях I и II групп условия рельефа сходны с Басаргечаром и Нор-Баязетом, но они не проявляются в соседстве с озером.

Разности средних минимальных температур между группами станций следующие:

|                        | в январе | в августе |
|------------------------|----------|-----------|
| I гр. — II гр. . . . . | 3,5°     | 1,9°      |
| II „ — III „ . . . . . | 3,3°     | 2,0°      |
| III „ — I „ . . . . .  | 6,8°     | 3,9°      |

Следовательно, средние минимальные температуры повышаются под влиянием озера в январе на 6,8°, в августе на 3,9°, по сравнению с минимальными температурами станций, отстоящих от озера на 5—7 км.

Будет ли понижение минимальных температур при еще большем удалении от озера?

В бассейне озера Севан наиболее удаленной от озера является станция Яных, отстоящая от него на 18 км. Наблюдения по минимальному термометру производились там лишь около 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> года. Средние минимальные температуры Яныха, также приведенные к многолетнему периоду по Еленовке, близки к данным III группы, и говорить о понижении минимальных температур из этих данных нет основания.

Это может объясняться двумя причинами: или согревающее влияние озера на минимальные температуры исчезает в пределах береговой зоны в 7 км, или при большом удалении от озера присоединяется влияние рельефа местности независимо от существования или прекращения влияния озера. В бассейне озера собственно можно ожидать и того и другого. Очевидно, что приподнятые края севанской котловины с некоторым удалением от дна ее должны иметь менее глубокие минимумы, и уменьшение минимальных температур если и получается, то вследствие возрастания высоты, вместе с которой температура вообще понижается. Последнее уже не будет связано с местоположением относительно озера и дна котловины в целом.

В условиях рельефа севанской котловины можно довольно уверенно сказать, что средние минимальные температуры III группы наименьшие из имеющихся там в нижних зонах. В более высоких зонах бассейна средние минимальные температуры могут быть ниже, но уже исключительно за счет высоты, и изменение условий дна котловины на них не отразится.

Наиболее высокие минимальные температуры в Севанском бассейне будут, конечно, над озером. Вполне точно вычислить, насколько минимальные температуры над озером выше, чем в I группе станций, мы не можем по недостатку данных над озером. По немногим записям термографа на плоту в Б. Севане можно предположить, что эта разница такого же порядка, как между I и II группами.



## АБСОЛЮТНЫЕ МИНИМАЛЬНЫЕ И МАКСИМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

В бассейне озера Севан абсолютные значения минимальных и максимальных температур приходится характеризовать только по Еленовке и Нор-Баязету.

После предшествующего разбора температур воздуха можно думать, что Еленовка и Нор-Баязет не дадут преуменьшенных крайних температур, а скорее наоборот. Станции бассейна, наиболее подверженные озерному влиянию (о-в Севан, Шорджа, Глаголь, Загалу), очевидно, крайние температуры дадут сглаженными сравнительно с Еленовкой и Нор-Баязетом, а остальные будут близки или к Еленовке или к Нор-Баязету.

Кроме сравнения минимальных и максимальных температур станций севанской котловины между собой, интересно сравнить их с внешними. Но такое сравнение имеет относительный характер, т. к. сравниваемые величины относятся к разным высотам.

При исследовании абсолютных минимальных и максимальных температур основными характеристиками являются крайние значения их для разных станций за данный период. За исходный период берем обычный, принятый в данной работе (1891—1929), но полностью такого периода ни станции бассейна оз. Севан, ни внешние не имеют.

## МАКСИМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ИЗ СРОЧНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

В таблицах 24 и 25 даны крайние значения максимальных величин по срочным наблюдениям за периоды наблюдения каждой из станций и амплитуды максимальных температур за эти же периоды. Эти данные сопровождаем указанием годов, в которые они наблюдались.

Годы, с крайними температурами на разных станциях неодинаковы. Это получается у нас главным образом от недостатка лет наблюдений. При полных периодах по годам наступления аномальных температур можно делать заключение об области, охваченной аномалией. В том случае, когда неоднородность годов с крайними температурами создается пропусками лет наблюдений, для ряда станций можно ожидать больших аномалий в пределах данного периода, и наши крайние значения максимальных температур нужно рассматривать, как ориентировочные.

Все станции располагаем в таблицах 24 и 25 в порядке убывания их высот. На средней температуре воздуха прежде всего оказывает влияние высота станции. Для крайних температур роль высоты изменяется. Уменьшаясь в общем с увеличением высоты, крайние температуры весьма подвержены микроклиматическим влияниям, которые иногда преобладают над высотой.

В основном все это можно проследить по данным таблицы 24.

Наиболее высокие станции (севанские) дают наименьшие крайние максимумы температуры воздуха. На станциях вне бассейна крайние



Табл. 24.

Крайние значения максимальных температур воздуха (по срочным наблюдениям)

| Станции                         |       | I        | II   | III  | IV   | V    | VI       | VII      | VIII | IX       | X    | XI       | XII  |
|---------------------------------|-------|----------|------|------|------|------|----------|----------|------|----------|------|----------|------|
| Нор-Баязет Н = 1960 м . . . . . | наиб. | 8,0      | 11,0 | 19,3 | 22,5 | 23,5 | 30,3     | 29,5     | 32,3 | 28,5     | 22,1 | 18,5     | 10,6 |
|                                 | год   | 1929     | 1915 | 1901 | 1928 | 1927 | 1892     | 1893     | 1893 | 1893     | 1905 | 1893     | 1923 |
|                                 | наим. | -2,4     | -1,2 | 3,4  | 9,3  | 15,7 | 20,3     | 22,7     | 22,9 | 19,7     | 12,3 | 7,4      | 0,0  |
|                                 | год   | 1909     | 1905 | 1910 | 1896 | 1896 | 1914     | 1912     | 1900 | 1906     | 1907 | 1897     | 1908 |
| Еленовка Н = 1924 м . . . . .   | наиб. | 4,0      | 7,8  | 14,0 | 20,3 | 21,5 | 24,8     | 28,2     | 31,8 | 29,6     | 20,0 | 14,5     | 7,6  |
|                                 | год   | 1902     | 1915 | 1901 | 1928 | 1927 | 1913     | 1899     | 1899 | 1899     | 1928 | 1915     | 1901 |
|                                 | наим. | -4,5     | -3,0 | 2,2  | 8,2  | 14,0 | 19,0     | 20,6     | 20,6 | 19,7     | 14,4 | 7,0      | -0,3 |
|                                 | год   | 1911     | 1897 | 1929 | 1904 | 1896 | 1929     | 1906     | 1900 | 1895     | 1907 | 1897     | 1910 |
| Джаджур Н = 1837 м . . . . .    | наиб. | 3,7      | 8,0  | 14,8 | 22,6 | 22,6 | 26,7     | 30,7     | 28,8 | 28,4     | 23,1 | 14,9     | 8,0  |
|                                 | год   | 1910, 15 | 1915 | 1914 | 1928 | 1929 | 1913     | 1909     | 1910 | 1908     | 1905 | 1926     | 1917 |
|                                 | наим. | -4,2     | -2,4 | 1,8  | 12,0 | 16,8 | 21,0     | 23,4     | 24,5 | 22,2     | 14,2 | 8,1      | -1,2 |
|                                 | год   | 1928     | 1905 | 1929 | 1911 | 1911 | 1914, 29 | 1906     | 1907 | 1926     | 1907 | 1904, 08 | 1924 |
| Ленинакан Н = 1530 м . . . . .  | наиб. | 9,8      | 7,9  | 20,7 | 27,4 | 27,4 | 30,2     | 33,9     | 35,0 | 32,0     | 24,0 | 18,6     | 14,6 |
|                                 | год   | 1924     | 1914 | 1901 | 1928 | 1924 | 1901, 06 | 1926     | 1896 | 1924     | 1923 | 1924     | 1923 |
|                                 | наим. | -3,1     | -1,2 | 2,6  | 13,3 | 18,6 | 23,2     | 26,4     | 28,0 | 25,0     | 17,6 | 10,4     | -2,3 |
|                                 | год   | 1928     | 1927 | 1928 | 1896 | 1904 | 1914     | 1904     | 1905 | 1906     | 1900 | 1903     | 1927 |
| Шуша Н = 1368 м . . . . .       | наиб. | 15,3     | 18,5 | 22,1 | 27,4 | 26,0 | 28,9     | 30,4     | 31,6 | 30,2     | 25,0 | 19,4     | 16,5 |
|                                 | год   | 1915     | 1915 | 1891 | 1917 | 1902 | 1894     | 1899     | 1899 | 1908     | 1915 | 1904     | 1913 |
|                                 | наим. | 3,8      | 5,7  | 9,2  | 16,2 | 19,0 | 22,6     | 24,6     | 24,8 | 21,8     | 14,8 | 11,2     | 6,8  |
|                                 | год   | 1909     | 1905 | 1911 | 1909 | 1891 | 1914     | 1896     | 1915 | 1902     | 1901 | 1897     | 1908 |
| Эривань Н = 951 м . . . . .     | наиб. | 12,8     | 17,0 | 26,8 | 30,1 | 32,6 | 36,0     | 39,8     | 39,1 | 34,2     | 28,1 | 20,0     | 16,2 |
|                                 | год   | 1924     | 1915 | 1901 | 1928 | 1899 | 1899     | 1899     | 1899 | 1924     | 1918 | 1909     | 1901 |
|                                 | наим. | -0,8     | -0,3 | 7,1  | 18,4 | 23,1 | 29,1     | 32,3     | 31,8 | 28,7     | 22,5 | 10,3     | 1,8  |
|                                 | год   | 1921     | 1929 | 1929 | 1911 | 1896 | 1915     | 1915     | 1928 | 1926     | 1920 | 1920     | 1927 |
| Ганджа Н = 442 м . . . . .      | наиб. | 16,9     | 22,6 | 29,6 | 27,5 | 32,3 | 37,4     | 36,6     | 36,0 | 33,9     | 28,0 | 23,9     | 18,8 |
|                                 | год   | 1902, 15 | 1901 | 1917 | 1899 | 1877 | 1917     | 1898, 99 | 1913 | 1890, 27 | 1899 | 1925     | 1915 |
|                                 | наим. | 6,5      | 6,9  | 11,8 | 17,5 | 24,1 | 28,5     | 32,1     | 31,5 | 27,2     | 18,7 | 12,9     | 10,7 |
|                                 | год   | 1909     | 1891 | 1911 | 1896 | 1904 | 1915     | 1916     | 1915 | 1914     | 1901 | 1900     | 1908 |



максимальные температуры больше севанских и, в некотором приближении, растут с уменьшением высоты.

Посмотрим соотношение крайних температур отдельных пар станций и из них прежде всего севанских.

Разница высот Еленовки и Нор-Баязета незначительна, причем высота Нор-Баязета на 36 м больше, и тем не менее крайние значения максимальных температур в Нор-Баязете в течение всего года выше, чем в Еленовке. По характеру местоположений Еленовки и Нор-Баязета, на которых мы уже не раз останавливались, не трудно представить, чем вызываются более высокие максимальные температуры в Нор-Баязете. Прежде всего Еленовка расположена на берегу озера, и его умеряющее влияние на крайние температуры должно сказаться даже при имеющихся там неблагоприятных условиях.

На максимальных температурах Нор-Баязета сказывается его котловинное местоположение и потому разницы крайних максимальных температур Еленовки и Нор-Баязета зависят от топографических условий и расстояния от озера, а не от высоты. Из внешних станций возьмем пары: Ленинакан—Шуша и Эривань—Ганджа. Здесь микроклиматические особенности сказываются, главным образом, на летних максимальных температурах.

Разница высот первой пары станций составляет 162 м, и несмотря на это в Ленинакане во все летние месяцы абсолютный максимум выше, чем в Шуше. Очевидно, и в этом случае местные влияния отражаются на обеих станциях. В Шуше, повидимому, сказывается умеряющее влияние лесов, но это в меньшей мере, главное же—влияние вогнутого рельефа в Ленинакане. Особенности нагрева и охлаждения Ленинаканского плато обнаруживаются и по средним месячным температурам, а на крайних это сказывается еще больше.

Наконец, в последней паре станций Эривань—Ганджа условия рельефа проявляются особенно резко. Эривань выше Ганджи на 509 м, но летние максимальные температуры в эриванской котловине выше чем в Гандже.

Наименьшие значения из абсолютных максимальных температур находятся в таком же соотношении, как наибольшие (та же табл. 24). Из них представляют особый интерес отрицательные максимальные температуры, которые получаются в месяцы без оттепелей. Из табл. 24 видно, что только в Шуше и Гандже наименьшие максимальные температуры во все месяцы положительные и, следовательно, на этих станциях за приведенный период не было ни одного месяца без оттепели.

На остальных пяти станциях в январе и феврале, а на некоторых и в декабре, наименьшие максимальные температуры отрицательные. Это значит, что на этих станциях есть годы, когда январь, февраль и декабрь являются месяцами без оттепели.

Представим в процентах от общего числа лет повторяемость отрицательных значений абсолютных максимальных температур. При недостаточном числе лет такая повторяемость не вполне надежна, как впро-



чем и самые максимальные величины, но общую картину она характеризовать может.

Табл. 25.

Амплитуда колебания максимальных температур воздуха

| Станции            | I    | II   | III  | IV   | V   | VI   | VII | VIII | IX  | X    | XI   | XII  |
|--------------------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|------|
| Нор-Баязет . . . . | 10,4 | 12,2 | 15,9 | 13,2 | 7,8 | 10,0 | 6,8 | 9,4  | 8,8 | 9,8  | 11,1 | 10,6 |
| Еленовка . . . .   | 8,5  | 10,8 | 11,1 | 12,1 | 7,5 | 5,8  | 7,4 | 11,2 | 9,9 | 5,6  | 7,5  | 7,9  |
| Джаджур . . . .    | 7,9  | 10,4 | 13,0 | 10,6 | 5,8 | 5,7  | 7,3 | 4,3  | 6,2 | 8,9  | 6,8  | 9,2  |
| Ленинакан . . . .  | 12,9 | 9,1  | 18,1 | 14,1 | 8,8 | 7,0  | 7,5 | 7,0  | 7,0 | 6,4  | 8,2  | 16,9 |
| Шуша . . . . .     | 11,5 | 12,8 | 12,9 | 11,2 | 7,0 | 6,3  | 5,8 | 6,8  | 8,4 | 10,2 | 8,2  | 9,7  |
| Эривань . . . . .  | 13,6 | 17,3 | 19,7 | 11,7 | 9,5 | 6,9  | 7,5 | 7,3  | 5,5 | 5,6  | 9,7  | 14,4 |
| Ганджа . . . . .   | 10,4 | 15,7 | 17,8 | 10,0 | 8,2 | 8,9  | 4,5 | 4,5  | 6,7 | 9,3  | 11,0 | 8,1  |

Приведенные повторяемости показывают, что в Еленовке и Джаджуре около 50% январей без оттепелей, в Ленинакане и Нор-Баязете процент таких январей в два раза меньше, а в Эривани они составляют лишь 5%. Повторяемость других зимних месяцев без оттепели значительно меньше.

Здесь не лишне подчеркнуть, что приведенные нами повторяемости вычислены по срочным данным.

Табл. 26.

|                    | Декабрь | Январь | Февраль |
|--------------------|---------|--------|---------|
| Нор-Баязет . . . . | 0       | 19%    | 9%      |
| Еленовка . . . . . | 4%      | 48%    | 12%     |
| Джаджур . . . . .  | 11%     | 47%    | 16%     |
| Ленинакан . . . .  | 8%      | 23%    | 19%     |
| Эривань . . . . .  | 0       | 5%     | 5%      |

По наибольшим и наименьшим значениям абсолютных максимальных температур вычисляем амплитуду колебания этих величин (табл. 25). Они характерны, конечно, лишь для периодов наблюдения каждой из станций и при пополнении их могут увеличиться, вместе с абсолютными максимальными температурами.

Из табл. 25 видно, что амплитуда колебания абсолютных минимальных температур в весенние и зимние месяцы (с декабря по апрель) больше, чем в летние и осенние. Наибольшая амплитуда приходится на март.

Пространственному изменению амплитуд колебаний максимальных температур по нашим немногим станциям определенный характер при-  
дать трудно. На амплитудах, конечно, отражаются те же влияния, что и на самих абсолютных максимумах, т. е. высота и в значительной



мере местные влияния (рельеф, озеро и т. п.). При небольшом материале выявить степень каждого из этих влияний на амплитуды максимальных температур еще труднее, чем на самые температуры. Поэтому сейчас на подробном разборе соотношения этих величин по станциям не останавливаемся. Отметим лишь, что наибольшие амплитуды максимальных температур — в Эривани, Гандже и Ленинакане, наименьшие — в Еленовке и Джаджуре. В некоторые летние месяцы такое распределение амплитуд по станциям нарушается. Для севанских станций наибольшие амплитуды в Нор-Баязете.

Если сравнивать абсолютные максимальные температуры воздуха севанских станций с Шушой, Эриванью и Ганджой, то здесь можно только сказать, что абсолютный максимум на последних значительно выше, чем на первых. Рассматривать в этом случае разницу абсолютных максимумов с точки зрения местных явлений не приходится, так как огромная разница высот несомненно отражается на соотношении максимальных температур, и отделить это влияние от других влияний невозможно.

По данным табл. 24 видно, что максимумы температуры воздуха в Джаджуре весьма близки к Еленовке. Разница высот этих станций меньше 100 м и на максимальных температурах существенно отразиться не может. Расхождения и колебания максимальных температур этих станций можно отнести за счет разных периодов, главным образом, недостатка лет наблюдения в Джаджуре.

В Нор-Баязете максимальные температуры выше, чем в Еленовке и Джаджуре, а в Ленинакане выше, чем в Нор-Баязете.

На двух последних станциях сказываются особенности их местоположения. Неудивительно, что небольшая Нор-Баязетская котловина не дает такого эффекта в нагреве, как Ленинанское плато. В известной мере, впрочем, может сказаться и меньшая высота Ленинакана, который ниже Нор-Баязета на 430 м.

В общем же сравнение станций севанской котловины со станциями Ленинанского плато (Джаджур и Ленинакан) указывает на сходство абсолютных максимальных температур их, что не может быть неожиданным, как по близким высотам станций, так и по характеру рельефа.

Maximum maximum температуры воздуха на всех станциях приходится, по видимому, на 1899 г., т. к. на иные годы он падает только на тех станциях, где в 1899 г. наблюдения отсутствуют.

В бассейне озера Севан maximum maximum превышает 30° по срочным данным, а по максимальному термометру он был бы очевидно еще больше. Наивысший максимум 32,3° в Нор-Баязете преуменьшен, также и потому, что там нет наблюдений летом 1899 г.

Ориентировочно можно принять это значение абсолютного максимума в Нор-Баязете наивысшим для бассейна озера Севан. Наблюдения за период существования сети станций Севанского Бюро показывают, что только в Басаргечаре абсолютный максимум мог быть выше, чем



в Нор-Баязете. За период 1926—1930 г. по севанским станциям наблюдались следующие абсолютные максимумы температуры воздуха.

Табл. 27

| Станции \ Годы       | 1926  | 1927 | 1928  | 1929 | 1930 |
|----------------------|-------|------|-------|------|------|
| Еленовка . . . . .   | 26,1  | 24,6 | 22,6  | 24,8 | 25,5 |
| О-в Севан . . . . .  | —     | 22,1 | 21,1  | 22,8 | 24,9 |
| Семеновка . . . . .  | —     | 22,7 | 22,2  | 24,1 | 24,1 |
| Шорджа . . . . .     | 26,2* | 24,6 | 23,6  | 24,0 | 25,5 |
| Глаголь . . . . .    | —     | —    | 22,7* | 25,2 | 26,4 |
| Загалу . . . . .     | —     | —    | 25,0  | 26,2 | 26,4 |
| Басаргечар . . . . . | —     | 27,1 | 26,0  | 27,2 | 29,0 |
| Мартуни . . . . .    | 24,2* | 23,9 | 25,5  | 27,8 | 28,0 |
| Нор-Баязет . . . . . | 27,1  | 27,7 | 24,7  | 29,4 | 27,4 |

Ни на одной из приведенных в табл. 27 станций за время существования их (с 1926 г.) максимум не достигал 30°.

Во все годы наибольшие абсолютные максимумы температуры воздуха наблюдались в Нор-Баязете и Басаргечаре, при чем в некоторые годы максимум выше в Басаргечаре, в другие—в Нор-Баязете.

На всех прибрежных станциях бассейна абсолютный максимум в эти годы ниже, чем в Нор-Баязете и Басаргечаре, и значительно ниже на о-ве Севане и в Семеновке.

## АБСОЛЮТНЫЙ МИНИМУМ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Рассмотрение абсолютных минимумов производим в общем так же, как и абсолютных максимумов, и две основные таблицы составляем аналогично таблицам 24 и 25 для максимальных температур.

В таблице 28 приведены крайние значения абсолютных минимальных температур и годы, когда они наблюдались, а в таблице 29—амплитуда колебаний минимальных температур.

Неоднородность периодов наблюдения делает приведенные величины минимальных температур не вполне сравнимыми и придает им лишь ориентировочное значение.

Так же, как при максимальных температурах, рассматриваем лишь 7 станций с более продолжительными наблюдениями, которые в табл. 28 и 29 располагаем в порядке убывания высот.

Особенности местоположения станций влияют на минимальные температуры в большей степени, чем на максимальные. Поэтому при сравнении минимальных температур надо учитывать разницу местоположения.



Крайние значения абсолютного минимума температуры воздуха

Табл. 28

| Станции              |             | I     | II    | III      | IV    | V     | VI        | VII       | VIII  | IX    | X     | XI       | XII   |
|----------------------|-------------|-------|-------|----------|-------|-------|-----------|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|
| Нор-Баязет . . . . . | наим. . . . | -31,3 | -32,3 | -28,3    | -14,4 | - 5,4 | - 1,3     | 1,0       | - 0,8 | - 5,8 | - 9,7 | -25,6    | -29,6 |
|                      | год . . . . | 1905  | 1893  | 1907     | 1898  | 1897  | 1928      | 1895, 915 | 1928  | 1894  | 1903  | 1900     | 1899  |
|                      | наиб. . . . | -14,2 | -12,8 | - 7,0    | - 3,8 | 0,6   | 5,0       | 8,3       | 8,9   | 2,8   | - 1,2 | - 7,0    | -10,1 |
| Еленовка . . . . .   | год . . . . | 1915  | 1895  | 1912     | 1929  | 1894  | 1912      | 1908, 13  | 1890  | 1909  | 1909  | 1892     | 1901  |
|                      | наим. . . . | -23,7 | -26,4 | -25,5    | -19,3 | - 8,5 | - 0,1     | 3,2       | 2,3   | - 2,5 | - 5,5 | -20,9    | -23,5 |
|                      | год . . . . | 1911  | 1928  | 1928     | 1911  | 1914  | 1929      | 1896      | 1928  | 1907  | 1899  | 1907     | 1897  |
| Джаджур . . . . .    | наиб. . . . | -12,5 | -13,9 | - 9,5    | - 2,9 | 2,9   | 6,5       | 8,9       | 10,7  | 6,4   | 2,2   | - 4,3    | -11,0 |
|                      | год . . . . | 1915  | 1912  | 1912     | 1929  | 1929  | 1927      | 1908      | 1913  | 1912  | 1912  | 1912     | 1909  |
|                      | наим. . . . | -26,8 | -22,9 | -21,1    | -18,3 | - 5,4 | - 1,9     | 0,5       | 3,1   | - 1,5 | - 8,1 | -15,7    | -22,3 |
| Ленинаган . . . . .  | год . . . . | 1929  | 1911  | 1908, 28 | 1925  | 1914  | 1925      | 1925      | 1912  | 1907  | 1924  | 1907, 10 | 1924  |
|                      | наиб. . . . | -13,2 | -11,7 | - 8,6    | 1,0   | 2,3   | 7,2       | 8,1       | 11,0  | 6,3   | 1,5   | - 2,9    | - 9,0 |
|                      | год . . . . | 1915  | 1914  | 1912     | 1917  | 1916  | 1927      | 1907      | 1929  | 1912  | 1912  | 1905     | 1916  |
| Шуша . . . . .       | наим. . . . | -31,7 | -32,1 | -30,1    | - 8,9 | - 4,5 | - 0,4     | 4,2       | 2,2   | - 2,4 | - 7,9 | -18,3    | -27,3 |
|                      | год . . . . | 1905  | 1927  | 1928     | 1911  | 1915  | 1913      | 1912      | 1928  | 1895  | 1924  | 1895     | 1899  |
|                      | наиб. . . . | -16,7 | -11,9 | - 7,1    | - 1,6 | 4,1   | 7,2       | 10,1      | 13,0  | 7,7   | 0,4   | - 4,6    | -11,1 |
| Эривань . . . . .    | год . . . . | 1916  | 1912  | 1912     | 1916  | 1929  | 1897      | 1917      | 1896  | 1912  | 1897  | 1904     | 1916  |
|                      | наим. . . . | -19,1 | -18,9 | -13,9    | - 8,9 | - 0,9 | 2,3       | 6,7       | 5,7   | - 0,7 | - 7,8 | -12,4    | -15,8 |
|                      | год . . . . | 1911  | 1911  | 1898     | 1911  | 1915  | 1916      | 1892      | 1909  | 1902  | 1911  | 1899     | 1897  |
| Ганджа . . . . .     | наиб. . . . | - 9,2 | - 7,8 | - 4,2    | 1,2   | 6,4   | 9,8       | 12,3      | -12,1 | 8,5   | 3,3   | - 1,8    | - 4,1 |
|                      | год . . . . | 1914  | 1901  | 1904     | 1899  | 1906  | 1891, 93  | 1907      | 1913  | 1899  | 1905  | 1904, 05 | 1901  |
|                      | наим. . . . | -26,7 | -26,0 | -18,0    | - 5,0 | 2,7   | 6,2       | 8,1       | 5,3   | 1,6   | - 2,1 | -11,9    | -16,0 |
| Ганджа . . . . .     | год . . . . | 1897  | 1928  | 1897     | 1924  | 1905  | 1894, 929 | 1912      | 1923  | 1894  | 1923  | 1907     | 1897  |
|                      | наиб. . . . | - 6,2 | - 3,1 | - 0,3    | 1,7   | 8,5   | -11,6     | 15,0      | 18,3  | 13,1  | 7,3   | 1,3      | - 3,0 |
|                      | год . . . . | 1924  | 1912  | 1912     | 1921  | 1929  | 1927      | 1923      | 1891  | 1912  | 1909  | 1905     | 1901  |
| Ганджа . . . . .     | наим. . . . | -13,1 | -14,2 | -12,0    | - 2,6 | 2,4   | 5,8       | 5,5       | 10,3  | 2,1   | 0,8   | - 7,5    | -13,0 |
|                      | год . . . . | 1901  | 1928  | 1898     | 1911  | 1915  | 1916      | 1910      | 1909  | 1902  | 1901  | 1899     | 1899  |
|                      | наиб. . . . | - 2,7 | - 3,2 | - 0,4    | 4,1   | 9,3   | 13,7      | 16,4      | 18,0  | 12,4  | 9,3   | 1,3      | - 1,8 |
| Ганджа . . . . .     | год . . . . | 1924  | 1912  | 1912     | 1901  | 1916  | 1897      | 1927      | 1925  | 1925  | 1927  | 1925     | 1925  |



По значениям минимальных температур наиболее резко выделяются станции Нор-Баязет, Ленинан и Эривань. Котловинные условия рельефа усиливают зимнее и ночное охлаждение на этих станциях.

Абсолютные минимальные температуры показывают, был ли месяц с морозом (отрицательный минимум) или без мороза (положительный). По знакам наибольших и наименьших значений абсолютного минимума (табл. 28) могут быть выделены месяцы с отсутствием мороза (наибольший и наименьший минимум положительны) и со сплошным морозом (оба отрицательны).

Для характеристики месяцев переходных (наименьший минимум отрицательный, наибольший — положительный) нужно знать повторяемость месяцев с морозом.

Повторяемость месяцев с морозом, выраженная в процентах от числа лет наблюдения, является вероятностью данному месяцу быть с морозом. Эти вероятности приводим в табл. 30.

Табл. 29

Амплитуды колебаний абсолютных минимальных температур

| С т а н ц и и        | I    | II   | III  | IV   | V    | VI  | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|----------------------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| Нор-Баязет . . . . . | 17,1 | 19,5 | 21,3 | 10,6 | 6,0  | 6,3 | 7,3  | 9,7  | 8,6  | 8,5  | 18,6 | 19,5 |
| Еленовка . . . . .   | 11,2 | 12,5 | 16,0 | 16,4 | 11,4 | 6,6 | 5,7  | 8,4  | 8,9  | 7,7  | 16,6 | 12,5 |
| Джаджур . . . . .    | 13,6 | 11,2 | 12,5 | 19,3 | 7,7  | 9,1 | 7,6  | 7,9  | 7,8  | 9,6  | 12,8 | 13,3 |
| Ленинан . . . . .    | 15,0 | 20,2 | 23,0 | 7,3  | 8,6  | 7,6 | 5,9  | 10,8 | 10,1 | 8,3  | 13,7 | 16,2 |
| Шуша . . . . .       | 9,9  | 11,1 | 9,7  | 10,1 | 7,3  | 7,6 | 5,6  | 6,4  | 9,2  | 11,1 | 10,8 | 10,6 |
| Эривань . . . . .    | 20,5 | 22,9 | 17,7 | 7,7  | 5,8  | 5,4 | 6,9  | 13,0 | 11,5 | 9,4  | 13,2 | 13,0 |
| Ганджа . . . . .     | 10,4 | 11,0 | 11,6 | 6,7  | 6,9  | 7,9 | 10,9 | 7,7  | 10,3 | 10,1 | 8,8  | 11,2 |

Табл. 30

Повторяемость месяцев с морозом (в %)

| С т а н ц и и        | I   | II  | III | IV  | V  | VI | VII | VIII | IX | X   | XI  | XII |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|------|----|-----|-----|-----|
| Нор-Баязет . . . . . | 100 | 100 | 100 | 100 | 93 | 11 | 0   | 4    | 57 | 100 | 100 | 100 |
| Еленовка . . . . .   | 100 | 100 | 100 | 100 | 41 | 6  | 0   | 0    | 16 | 67  | 100 | 100 |
| Джаджур . . . . .    | 100 | 100 | 100 | 94  | 29 | 0  | 0   | 0    | 28 | 90  | 100 | 100 |
| Ленинан . . . . .    | 100 | 100 | 100 | 100 | 28 | 10 | 0   | 0    | 24 | 90  | 100 | 100 |
| Шуша . . . . .       | 100 | 100 | 100 | 92  | 8  | 0  | 0   | 0    | 4  | 46  | 100 | 100 |
| Эривань . . . . .    | 100 | 100 | 100 | 68  | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 31  | 86  | 100 |
| Ганджа . . . . .     | 100 | 100 | 100 | 36  | 0  | 0  | 0   | 0    | 0  | 4   | 87  | 100 |

Из табл. 30 видно, что на всех станциях месяцы декабрь, январь, февраль и март всегда с морозом (вероятность равна 100%). С увели-



чением высоты число месяцев, имеющих вероятность мороза 100%, увеличивается. В Шуше и Джаджуре к четырем указанным месяцам прибавляется ноябрь, в Ленинанкане и Еленовке ноябрь и апрель, а в Нор-Баязете еще май.

Число месяцев без мороза (вероятность мороза 0), наоборот, уменьшается от нижних станций к верхним: на первых оно равно пяти, на последних — двум и в Нор-Баязете даже одному.

Нор-Баязет дает наибольшую повторяемость месяцев с морозом, что, повидимому, связано с его котловинным местоположением. Большое количество штилей в Нор-Баязетской котловине благоприятствует поздним весной и ранним осенью морозам.

В переходные периоды (апрель — май, сентябрь — ноябрь) повторяемость месяцев с морозом уменьшается от более высоких станций к нижним. Плавное уменьшение нарушается Ленинанканом, имеющим такую же, а иногда и большую повторяемость, чем в Джаджуре. Кроме того, обращает на себя внимание вероятность мороза в осенние месяцы: в Еленовке — она меньше, чем в Ленинанкане и Джаджуре. Вероятно, здесь играет роль тепловое действие озера.

В остальном приведенная таблица повторяемостей месяцев с морозом особых пояснений не требует и дает вполне определенную картину годового хода вероятностей по станциям.

Амплитуды колебаний минимальных температур, приведенные в табл. 29 вычислены на основании крайних значений их (табл. 28).

Так же, как амплитуды колебания максимальных температур, да и средних месячных, они наибольшие в месяцы холодного полугодия и особенно в переходные (март — апрель, а на более низких станциях — февраль).

В зимние месяцы наибольшие колебания абсолютных минимальных температур наблюдаются в Эривани, Ленинанкане и Нор-Баязете, что вызывается, вероятно, условиями рельефа этих станций.

Сравнение самых низких минимальных температур можно произвести лишь приблизительно, т. к. годы с этими температурами по станциям неодинаковы из-за пропусков наблюдений.

Наиболее низкие минимумы получены в Нор-Баязете ( $-32,3^{\circ}$ ) и Ленинанкане ( $-32,1^{\circ}$ ). В Нор-Баязете крайнее значение абсолютного минимума приходится на 1893 г., в Ленинанкане — на 1927 г., причем в Ленинанкане нет данных за 1893 г., в Нор-Баязете за 1927 г. Поэтому нельзя считать, что крайний минимум из всех станций дает Нор-Баязет. Сравнение минимальных температур января и февраля за ряд общих лет в Ленинанкане и Нор-Баязете показывает, что наиболее холодные годы все же в Ленинанкане дают более низкие минимумы. (Средняя разность абсолютных минимумов Ленинанкан—Нор-Баязет в январе  $-0,2^{\circ}$ , в феврале  $-1,7^{\circ}$ ).

На двух севанских станциях самые низкие минимумы отмечены также в разные годы: в Нор-Баязете в 1893 г., в Еленовке в 1928 г. Так как в Нор-Баязете с января по апрель 1928 г. наблюдения по ми-



нимальному термометру отсутствуют, то можно предполагать, что Нор-Баязетский минимум в этом году был ниже, чем в Еленовке. Внешние станции, имевшие наблюдения в 1928 г., дали за этот год если не самые низкие минимальные температуры, то все же исключительно низкие. На этом основании абсолютный минимум температуры за 1928 г. в бассейне озера Севан относим также к исключительным.

Минимальные температуры в 1928 году и два следующих в бассейне оз. Севан могут быть характеризованы несколькими станциями. Приводим эти данные.

Табл. 31.

| С т а н ц и и        | 1928 г. | 1929 г. | 1930 г. |
|----------------------|---------|---------|---------|
| Еленовка . . . . .   | — 26,4  | — 22,4  | — 18,9  |
| О-в Севан . . . . .  | — 17,7  | — 15,3  | — 13,5  |
| Семеновка . . . . .  | — 24,2  | — 21,7  | — 19,0  |
| Шорджа . . . . .     | — 18,1  | — 16,4  | — 13,4  |
| Басаргечар . . . . . | — 28,7  | — 28,2  | — 26,3  |
| Мартуни . . . . .    | — 25,1  | — 18,7  | — 16,7  |
| Нор-Баязет . . . . . | —       | — 26,9  | — 26,0  |

Самые низкие минимальные температуры наблюдаются в Басаргечаре. В 1928 г. Басаргечарский минимум равнялся — 28,7°, так что — 32,3°, наблюденные в 1893 г. в Нор-Баязете, все же остались непревзойденными.

Во все годы распределение абсолютных минимальных температур по станциям бассейна в значительной степени зависит от расположения станции относительно озера. О - в Севан и Шорджа имеют более высокие минимумы, которые даже в 1928 г. едва достигают — 18°, т. е. более, чем на 10° выше Басаргечарского.

В более подробный разбор распределения абсолютных минимумов за годы 1928—30 г. не вдаемся, т. к. при незначительном числе лет наблюдения отдельные величины носят слишком случайный характер. Для нас важно подчеркнуть согревающее влияние озера и влияние его на абсолютные минимальные температуры воздуха ближайших к нему станций, а это ясно видно по приведенным немногим наблюдениям.

#### АМПЛИТУДЫ ПОЛНОГО КОЛЕБАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Чтобы закончить разбор абсолютных минимальных и максимальных температур, приведем амплитуды полного колебания температуры воздуха, т. е. разности между крайними максимумом и минимумом по месяцам и за год (табл. 32) в целых градусах. Они тоже из-за неоднородности периодов являются ориентировочными.

Колебание температуры в некоторые месяцы достигает размаха в 40° и больше, при чем в летние месяцы оно меньше, чем в зимние.



Табл. 32.

| Станции              | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Год |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Нор-Баязет . . . . . | 39° | 43° | 47° | 37° | 29° | 32° | 28° | 33°  | 34° | 32° | 44° | 41° | 65° |
| Еленовка. . . . .    | 28  | 34  | 40  | 40  | 30  | 25  | 25  | 30   | 32  | 26  | 35  | 31  | 58  |
| Джаджур . . . . .    | 30  | 31  | 36  | 41  | 28  | 29  | 30  | 26   | 30  | 31  | 31  | 30  | 58  |
| Ленинакан . . . . .  | 40  | 40  | 51  | 36  | 32  | 31  | 40  | 33   | 34  | 32  | 37  | 42  | 67  |
| Шуша . . . . .       | 34  | 37  | 36  | 36  | 27  | 27  | 34  | 26   | 31  | 33  | 32  | 33  | 51  |
| Эривань . . . . .    | 43  | 43  | 35  | 35  | 30  | 30  | 32  | 34   | 33  | 35  | 35  | 32  | 66  |
| Ганджа. . . . .      | 30  | 37  | 42  | 33  | 30  | 32  | 32  | 27   | 32  | 31  | 31  | 32  | 52  |

Полное колебание температуры за год наибольшее на станциях Ленинакан, Эривань и Нор-Баязет. На этих трех станциях оно  $\leq 65^{\circ}$ . На остальных четырех станциях амплитуды полного колебания от  $50^{\circ}$  до  $60^{\circ}$ .

В бассейне озера Севан за отдельные годы с 1928 по 1930 имели место следующие колебания температуры (табл. 33).

Табл. 33.

| Станции              | 1928 | 1929 | 1930 | За период 1928—1930 |
|----------------------|------|------|------|---------------------|
| Еленовка . . . . .   | 49°  | 47°  | 44°  | 52°                 |
| О-в Севан . . . . .  | 39   | 38   | 38   | 43                  |
| Семеновка . . . . .  | 46   | 46   | 43   | 48                  |
| Шорджа . . . . .     | 42   | 40   | 39   | 44                  |
| Басаргечар . . . . . | 55   | 55   | 55   | 58                  |
| Мартуни . . . . .    | 51   | 46   | 45   | 53                  |
| Нор-Баязет . . . . . | —    | 56   | 53   | 56                  |

Амплитуды полных колебаний температуры в Шордже и на о-ве Севан сглажены озерным влиянием, в Семеновке—облачностью и высотой; наибольшие они в Басаргечаре и Нор-Баязете.

## ДНИ С МОРОЗОМ В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА СЕВАН

Рассматривая минимальные температуры, мы приводим вероятности месяцев с морозом, при чем морозом считался месяц уже в том случае, когда минимальный термометр один раз опустился ниже нуля.

В бассейне оз. Севан вероятности месяцев с морозом могли быть вычислены только для двух станций, имеющих длительные наблюдения. Величины эти приведены в табл. 30.

Вероятность мороза весной и осенью в Нор-Баязете больше, чем в Еленовке, т. е. сказывается местоположение станций.



Для станций с непродолжительными наблюдениями вычисление вероятности месяца с морозом невозможно, а значительные расхождения между Еленовкой и Нор-Баязетом исключают возможность их обобщения на весь бассейн. Можно только по характеру местоположения других станций предположить, что Нор-Баязет для нижней зоны севанских станций дает значения вероятностей близкие к крайним, так как из рассмотрения минимальных температур в Севанском бассейне мы знаем, что Нор-Баязет и Басаргечар дают наиболее низкие минимумы.

Эти общие сведения о морозах должны быть дополнены числом дней с морозом в каждом месяце, т. к. говоря, что месяц был с морозом, мы не отличаем случаев единичных морозов от сплошных.

Число дней с морозом на станциях бассейна за каждый месяц напечатаны в общей сводке метеорологических наблюдений.

Среднее число дней с морозом в месяце, или вероятность дня с морозом в данном месяце, могут быть вычислены лишь по продолжительным наблюдениям. Чтобы уточнить и сделать сравнимыми данные немногих лет наблюдения большинства станций Севанского бассейна, приводим их к длительному периоду по Еленовке и Нор-Баязету.

Такое приведение не вполне надежно для месяцев переходных, имеющих незначительное число дней с морозом, т. к. в эти месяцы повторяемость дней с морозом очень изменчива, а при большой изменчивости величин уменьшается надежность средних и надежность приведения. Кроме того, приведением не могут быть восполнены те единичные дни с поздними или ранними морозами, которые наблюдаются в исключительные годы и за 4—5 лет работы станций Севанского Бюро не выявились. Однако неточность приведения, столь существенная в некоторые месяцы, не отразится на годовом числе дней с морозом, т. к. единичные дни в годовой сумме представляют ничтожный процент и приведение годовых величин вполне надежно.

С такими оговорками и нужно рассматривать многолетние средние числа дней с морозом, приведенные в таблице 34.

Табл. 34.

Среднее число дней с морозом

| Станции             | I  | II | III | IV | V | IX | X  | XI | XII | Год |
|---------------------|----|----|-----|----|---|----|----|----|-----|-----|
| Еленовка. . . . .   | 31 | 28 | 30  | 16 | 2 | 0  | 5  | 20 | 30  | 162 |
| О-в Севан. . . . .  | 31 | 28 | 30  | 17 | 2 | 0  | 0  | 10 | 27  | 145 |
| Семеновка. . . . .  | 31 | 28 | 30  | 22 | 4 | 2  | 12 | 24 | 30  | 183 |
| Шорджа. . . . .     | 31 | 28 | 29  | 14 | 2 | 0  | 1  | 10 | 26  | 141 |
| Басаргечар. . . . . | 31 | 28 | 30  | 22 | 5 | 1  | 16 | 26 | 30  | 189 |
| Мартуни. . . . .    | 31 | 28 | 29  | 16 | 2 | 0  | 4  | 15 | 28  | 153 |
| Нор-Баязет. . . . . | 31 | 28 | 29  | 20 | 4 | 2  | 14 | 25 | 30  | 183 |



Так как точность приведения к многолетним средним числа дней с морозом не меньше одного дня, то в табл. 34 все средние даны в целых днях. При такой точности средних не могут быть уловлены отдельные случаи мороза в такие, например, месяцы, как июнь и август, когда, судя по минимальным температурам, в некоторые годы морозы есть. Исключительные случаи морозов нашли отражение в вероятности дней с морозом, вычисленной по продолжительным наблюдениям, т. е. для Еленовки и Нор-Баязета. Но прежде остановимся на средних числах дней с морозом, приведенных в табл. 34.

Наибольшее годовое число дней с морозом в бассейне озера Севан наблюдается в Басаргечаре (189) и близкое к нему в Нор-Баязете и Семеновке (по 183); наименьшее — на станциях Шорджа (141) и Севан (145). Объяснение такого соотношения дней с морозом на станциях Севанского бассейна следует из много раз рассмотренного нами местоположения их.

В Нор-Баязете и Басаргечаре большой повторяемости отрицательных минимальных температур (дней с морозом) способствуют удаленность от озера и условия рельефа, а в Семеновке еще и высота станции. На остальных четырех станциях (Еленовка, Севан, Шорджа и Мартуни) преобладает влияние озера, и числом дней с морозом убывает с увеличением влияния озера, что особенно заметно в осенние месяцы.

О числе дней с морозом в более высоких частях бассейна озера фактических данных нет. Известно, что на числе дней с морозом в холодный период высота места сказывается больше, чем топография, но градиента вертикального изменения числа дней с морозом мы не знаем, и для Севанского бассейна за недостатком данных вычислить не можем.

При небольшой разнице высот, как, например, между Семеновкой и Басаргечаром, еще преобладает влияние топографических условий, в силу которых в Басаргечаре на 6 дней с морозом в году больше, чем в Семеновке, хотя последняя на 160 м выше.

Наиболее высокая станция бассейна озера — Яных — имеет очень непродолжительные наблюдения. За один полный год наблюдений (1930) там получено 184 дня с морозом. Из всех севанских станций это число наибольшее, но больше чем с Басаргечаре только на 2 дня. Если по одному 1930 г. сделать приведение к многолетнему среднему, то получим для Яных 196 дней с морозом в году, т. е. опять таки наибольшее из всех севанских станций.

Как уже сказано, в месяцы холодного периода дни с морозом практически достаточно точно характеризуют средние числа дней с морозом, в месяцы же переходные и, особенно, летние необходима более точная характеристика. Так, например, по среднему числу дней с морозом таблицы 34 — июнь, июль и август — месяцы безморозные на всех станциях, а в действительности отдельные случаи мороза отмечены в июне даже в период 1926—1930 гг. Правда, за этот период из 7 станций табл. 34, кроме Еленовки и Нор-Баязета, только в Басаргечаре наблюдался один день с морозом в июне 1930 г., на остальных —



в летние месяцы заморозков не отмечено. Удлинение периода наблюдения могло изменить эту картину, но обращаясь к длительному периоду, нам опять приходится иметь дело только с Еленовкой и Нор-Баязетом. Приводим в табл. 35 для этих двух станций вероятности дня с морозом, в процентах.

Табл. № 35.

Вероятность дня с морозом (в %/о/о)

| Станции     | I    | II   | III  | IV   | V    | VI  | VII | VIII | IX  | X    | XI   | XII  | Год  |
|-------------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|
| Еленовка. . | 99,9 | 93,1 | 95,4 | 54,9 | 5,3  | 0,1 | 0,0 | 0,0  | 0,7 | 15,3 | 67,6 | 98,0 | 44,4 |
| Нор-Баязет. | 92,6 | 99,8 | 93,2 | 64,9 | 12,8 | 0,5 | 0,0 | 0,1  | 8,1 | 45,7 | 83,5 | 97,3 | 50,1 |

В большинстве месяцев, а соответственно этому и в годовом выводе, вероятность дня с морозом в Нор-Баязете больше, чем в Еленовке.

Данные по Нор-Баязету говорят о том, что при благоприятных топографических условиях морозы в нижних зонах Севанского бассейна встречаются в июне и в августе. На прибрежных станциях в августе морозов не бывает, в июне же в исключительных случаях, повидимому, они могут быть. Но, как указано, вероятности мороза в июне и августе в Еленовке и в Нор-Баязете настолько невелики, что практически вряд ли имеют значение.

На прибрежных станциях, где проявляется озерное влияние, вероятности мороза в сентябре и октябре меньше, чем в Еленовке, и повидимому, на таких станциях, как о-в Севан и Шорджа, в сентябре они практически равны нулю.

## ДНИ БЕЗ ОТТЕПЕЛИ В БАССЕЙНЕ ОЗЕРА СЕВАН

Число дней без оттепели за недостатком наблюдений по максимальному термометру взято по срочным данным. Эти последние, конечно, преуменьшены сравнительно с данными по максимальному термометру, и для вывода поправок к ним у нас не вполне достаточно данных.

Климатологическая обработка этих данных произведена так же, как и дней с морозом, а именно: данные станций с непродолжительными наблюдениями (о-в Севан, Семеновка, Шорджа, Басаргечар, Мартуни, Яных) приведены к многолетним периодам по Еленовке и Нор-Баязету. Точность этого приведения такого же порядка, как и дней с морозом, и имеет аналогичные недостатки.

В таблице 36 даем среднее многолетнее число дней без оттепели.

Как за год, так и за отдельные месяцы распределение числа дней без оттепели по станциям имеет такой же характер, как распределение максимальных температур. На станциях южной части бассейна озера (Б. Севана) на оттепелях больше сказывается нагрев от солнечной инсо-



Табл. 36.

Среднее число дней без оттепели

| Станции              | I  | II | III | IV | X | XI | XII | Год | % от числа дней с морозом. |
|----------------------|----|----|-----|----|---|----|-----|-----|----------------------------|
| Еленовка . . . . .   | 29 | 23 | 16  | 2  | 0 | 6  | 21  | 97  | 60                         |
| О-в Севан . . . . .  | 26 | 22 | 15  | 2  | 0 | 5  | 18  | 88  | 61                         |
| Семеновка . . . . .  | 28 | 24 | 19  | 4  | 1 | 7  | 24  | 107 | 58                         |
| Шорджа . . . . .     | 22 | 20 | 12  | 1  | 0 | 4  | 14  | 73  | 52                         |
| Басаргечар . . . . . | 28 | 20 | 10  | 2  | 0 | 4  | 18  | 82  | 43                         |
| Мартуни . . . . .    | 24 | 20 | 14  | 1  | 0 | 4  | 14  | 77  | 50                         |
| Яных . . . . .       | 30 | 27 | 19  | 4  | 0 | 7  | 30  | 117 | 63                         |
| Нор-Баязет . . . . . | 24 | 18 | 10  | 1  | 0 | 3  | 14  | 70  | 38                         |

ляции и фены, чем близость к озеру. Этим и объясняется, что в Нор-Баязете число дней без оттепели наименьшее и что на станциях северо-западного угла Севанского бассейна оно больше, чем на остальных прибрежных станциях.

Число дней без оттепели характеризует устойчивость морозного периода, поэтому интересно сравнить его с числом дней с морозом.

В табл. 36 и приведен процент годового числа дней без оттепели от общего числа дней с морозом. Величины эти показывают, что наибольшая повторяемость оттепелей должна быть в Нор-Баязете и Басаргечаре, наименьшая в Яныхе, в Еленовке и на о-ве Севан. Таким образом если брать только нижнюю зону Севанского бассейна, то по количеству оттепелей, так же, как по максимальным температурам, выделяются станции сев. западного угла бассейна. Что касается верхних зон, то, судя по Яныху, там не только увеличивается число дней с морозом и без оттепели, но также возрастает и процент этих последних от первых, т. е. морозы становятся как бы устойчивее. Несомненно, что закономерность здесь установить трудно, т. к. на оттепели, конечно, влияет экспозиция склонов, их крутизна и т. п.

Напомним, что число дней без оттепели из срочных данных преувеличено и, следовательно, преувеличен и процент их от числа дней с морозом, для нижних станций, насколько можно судить по имеющимся данным по максимальному термометру, он не больше 50.

## ПОВТОРЯЕМОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СРЕДНЕЙ СУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Не безынтересными характеристиками температуры воздуха являются повторяемости и изменения от одного дня к следующему ее средних суточных значений. Эти величины дополняют данные о колебаниях температуры воздуха, которые охарактеризованы выше изменчивостью средних месячных температур и различными амплитудами (суточными, месячными, годовыми и абсолютными).



Повторяемость средних суточных температур воздуха (в процентах)  
Е л е н о в к а

Табл. 37

| От                       | До     | I     | II    | III   | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI    | XII  |
|--------------------------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| -20,0°                   | -18,1° | 0,5   | 0,4   | 0,1   | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | 0,1  |
| -18,0                    | -16,1  | 2,1   | 1,3   | —     | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | 0,1  |
| -16,0                    | -14,1  | 6,5   | 3,2   | 1,0   | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —     | 0,9  |
| -14,0                    | -12,1  | 9,4   | 3,9   | 1,1   | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,2   | 2,0  |
| -12,0                    | -10,1  | 11,3  | 7,8   | 3,5   | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 1,4   | 4,8  |
| -10,0                    | - 8,1  | 19,5  | 12,9  | 6,9   | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 2,1   | 10,1 |
| - 8,0                    | - 6,1  | 17,5  | 18,8  | 11,0  | 0,1  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 3,4   | 14,6 |
| - 6,0                    | - 4,1  | 12,4  | 18,1  | 13,1  | 1,4  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 2,7   | 17,2 |
| - 4,0                    | - 2,1  | 13,1  | 17,4  | 16,1  | 3,6  | —    | —    | —    | —    | —    | 0,4  | 7,3   | 19,8 |
| - 2,0                    | 0,0    | 6,9   | 12,9  | 17,4  | 7,2  | 0,1  | —    | —    | —    | —    | 1,0  | 15,2  | 19,2 |
| 0,1                      | 2,0    | 0,8   | 2,8   | 14,3  | 17,1 | 1,0  | —    | —    | —    | 0,1  | 4,2  | 16,7  | 7,6  |
| 2,1                      | 4,0    | —     | 0,2   | 10,6  | 23,3 | 3,7  | —    | —    | —    | 0,2  | 7,2  | 23,8  | 3,2  |
| 4,1                      | 6,0    | —     | 0,3   | 3,1   | 21,1 | 8,8  | 0,8  | —    | —    | 2,0  | 13,9 | 18,5  | 0,2  |
| 6,1                      | 8,0    | —     | —     | 1,4   | 14,2 | 18,5 | 1,2  | 0,4  | —    | 6,4  | 24,2 | 8,1   | 0,1  |
| 8,1                      | 10,0   | —     | —     | 0,4   | 8,1  | 27,6 | 9,6  | 0,6  | 0,4  | 8,8  | 24,2 | 0,7   | —    |
| 10,1                     | 12,0   | —     | —     | —     | 3,1  | 26,4 | 19,5 | 5,0  | 3,3  | 17,7 | 16,9 | —     | —    |
| 12,1                     | 14,0   | —     | —     | —     | 0,8  | 10,5 | 29,7 | 10,5 | 8,6  | 23,1 | 7,3  | —     | —    |
| 14,1                     | 16,0   | —     | —     | —     | —    | 3,3  | 26,0 | 27,6 | 20,3 | 20,6 | 0,7  | —     | —    |
| 16,1                     | 18,0   | —     | —     | —     | —    | 0,1  | 11,6 | 30,0 | 35,7 | 15,9 | —    | —     | —    |
| 18,1                     | 20,0   | —     | —     | —     | —    | —    | 1,2  | 17,9 | 23,4 | 4,5  | —    | —     | —    |
| 20,1                     | 22,0   | —     | —     | —     | —    | —    | 0,4  | 7,1  | 7,4  | 0,7  | —    | —     | —    |
| 22,1                     | 24,0   | —     | —     | —     | —    | —    | —    | 0,8  | 0,8  | —    | —    | —     | —    |
| 24,1                     | 26,0   | —     | —     | —     | —    | —    | —    | —    | 0,1  | —    | —    | —     | —    |
| Средн. месячн. (многол.) |        | - 8,0 | - 6,7 | - 2,5 | 3,5  | 8,8  | 12,8 | 15,7 | 16,3 | 13,2 | 7,9  | - 1,3 | 4,5  |



## Н о р - Б а я з е т

Табл. 37 (продолжение)

| От                       | До     | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|--------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| -22,0°                   | -20,1° | 0,1  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,1  |
| -20,0                    | -18,1  | 0,2  | 0,3  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,1  | 0,1  |
| -18,0                    | -16,1  | 1,8  | 0,6  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,4  |
| -16,0                    | -14,1  | 4,3  | 2,2  | 0,2  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,4  | 1,8  |
| -14,0                    | -12,1  | 8,2  | 5,5  | 1,5  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,4  | 3,4  |
| -12,0                    | -10,1  | 11,2 | 9,7  | 1,6  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,9  | 5,5  |
| -10,0                    | — 8,1  | 15,9 | 10,2 | 7,0  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 2,2  | 9,9  |
| — 8,0                    | — 6,1  | 17,6 | 16,3 | 8,1  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 3,2  | 13,8 |
| — 6,0                    | — 4,1  | 17,0 | 19,3 | 15,6 | 1,2  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 4,3  | 17,9 |
| — 4,0                    | — 2,1  | 12,1 | 14,8 | 15,0 | 3,7  | 0,1  | —    | —    | —    | —    | 0,4  | 8,8  | 16,3 |
| — 2,0                    | 0,0    | 8,2  | 13,2 | 17,4 | 11,7 | 0,2  | —    | —    | —    | —    | 1,6  | 19,3 | 15,7 |
| 0,1                      | 2,0    | 2,5  | 5,1  | 13,0 | 15,7 | 0,8  | —    | —    | —    | 0,3  | 6,0  | 20,2 | 9,1  |
| 2,1                      | 4,0    | 1,0  | 2,2  | 13,0 | 19,9 | 3,3  | —    | —    | —    | 0,5  | 10,3 | 20,3 | 4,5  |
| 4,1                      | 6,0    | —    | 0,4  | 5,1  | 20,0 | 7,1  | 0,2  | —    | —    | 1,0  | 16,6 | 13,8 | 1,4  |
| 6,1                      | 8,0    | —    | 0,2  | 1,7  | 16,6 | 16,3 | 1,1  | 0,1  | —    | 7,8  | 24,5 | 5,4  | 0,1  |
| 8,1                      | 10,0   | —    | —    | 0,7  | 8,6  | 30,2 | 5,8  | 0,9  | 0,2  | 13,6 | 26,0 | 0,4  | —    |
| 10,1                     | 12,0   | —    | —    | —    | 2,6  | 24,1 | 18,6 | 4,1  | 1,1  | 23,3 | 12,9 | 0,3  | —    |
| 12,1                     | 14,0   | —    | —    | 0,1  | 0,1  | 12,0 | 29,0 | 8,7  | 7,2  | 26,5 | 1,7  | —    | —    |
| 14,1                     | 16,0   | —    | —    | —    | —    | 5,2  | 28,3 | 25,3 | 23,4 | 15,1 | —    | —    | —    |
| 16,1                     | 18,0   | —    | —    | —    | —    | 0,7  | 12,3 | 35,1 | 38,6 | 9,0  | —    | —    | —    |
| 18,1                     | 20,0   | —    | —    | —    | —    | —    | 3,3  | 20,3 | 24,8 | 2,7  | —    | —    | —    |
| 20,1                     | 22,0   | —    | —    | —    | —    | —    | 1,2  | 5,3  | 4,6  | 0,2  | —    | —    | —    |
| 22,1                     | 24,0   | —    | —    | —    | —    | —    | 0,1  | 0,2  | 0,1  | —    | —    | —    | —    |
| Среди. месячн. (многол.) |        | -7,4 | -6,0 | -2,1 | 3,8  | 9,1  | 13,1 | 16,0 | 16,2 | 12,4 | 7,0  | 0,7  | -4,6 |



Повторяемости и изменчивости изо дня в день средних суточных температур можно вычислить только по достаточно продолжительным наблюдениям и, следовательно, для севанских станций только для Еленовки и Нор-Баязета. Результаты вычислений приведены в табл. 37 и 39.

Продолжительность использованных для этих вычислений наблюдений 25—30 лет.

### ПОВТОРЯЕМОСТЬ СРЕДНЕЙ СУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Повторяемости средней суточной температуры выражены в процентах и сведены в интервалы в  $2^{\circ}$ . Из табл. 37 видно, что наибольшая повторяемость для обеих станций приходится в большинстве случаев на интервал включающий среднюю месячную (нормальную) температуру. Поэтому можно считать, что месячные нормы температуры воздуха в Севанском бассейне довольно близко выражают наиболее часто встречающиеся значения средних суточных температур. Однако это не определяет вполне симметричного распределения повторяемостей относительно среднего значения. В некоторые месяцы асимметрия выражена очень резко.

Не останавливаясь на этом вопросе подробно, заметим лишь, что при принятых интервалах в  $2^{\circ}$  для большинства месяцев большие повторяемости относятся к температурам выше средних; в сторону более низких температур получаются наибольшие отклонения от средних (даже в летние месяцы), а убывание повторяемостей более плавное (обычный характер распределения при отрицательной асимметрии).

По данным таблицы 37 определяем пределы и соответственно полный интервал колебания средних суточных температур. (См. табл. 38).

Табл. 38.

#### Е л е н о в к а

|                   | I             | II  | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI  | XII |
|-------------------|---------------|-----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|-----|-----|
| Верхняя граница . | $2^{\circ}$   | 6   | 10  | 14 | 18 | 22 | 24  | 26   | 22 | 16 | 10  | 8   |
| Нижняя „ .        | $-20^{\circ}$ | -20 | -20 | -8 | -2 | 4  | 6   | 8    | 0  | -4 | -14 | -20 |
| Полный интервал . | $22^{\circ}$  | 26  | 30  | 22 | 20 | 18 | 18  | 18   | 22 | 20 | 24  | 28  |

#### Н о р - Б а я з е т

|                   | I             | II  | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI  | XII |
|-------------------|---------------|-----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|-----|-----|
| Верхняя граница . | $4^{\circ}$   | 8   | 14  | 14 | 18 | 24 | 24  | 24   | 22 | 14 | 12  | 8   |
| Нижняя „ .        | $-22^{\circ}$ | -20 | -16 | -6 | -4 | 4  | 6   | 8    | 0  | -4 | -20 | -22 |
| Полный интервал . | $26^{\circ}$  | 28  | 30  | 20 | 22 | 20 | 18  | 16   | 22 | 18 | 32  | 30  |



В некоторые месяцы они весьма значительны (для Нор-Баязета превышает 30°). Годовое изменение предела колебания средней суточной температуры для обеих станций имеет однородный характер. Наибольшие полные интервалы получились в зимние месяцы (около 30°) и значительно меньшие в летние (от 18 до 20°), что согласуется с сделанными выше выводами о наибольшей изменчивости температуры воздуха в зимние месяцы, а наименьшей—в летние.

#### ИЗМЕНЧИВОСТЬ СРЕДНЕЙ СУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Изменение средней суточной температуры от одного дня к следующему может быть охарактеризовано средними значениями и повторяемостями определенных величин изменения.

Средние величины изменчивости температуры изо дня в день для Еленовки и Нор-Баязета получены следующие:

|                      | I    | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Год |
|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Еленовка . . . . .   | ±1,9 | 1,9 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,3 | 1,2 | 1,3  | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,5 |
| Нор-Баязет . . . . . | ±2,0 | 2,1 | 1,9 | 1,6 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,0  | 1,2 | 1,4 | 1,8 | 2,0 | 1,6 |

Годовой ход средних изменчивостей средней суточной температуры такой же, как и других величин, характеризующих изменчивость температуры: в летние месяцы изменчивости минимальные, в зимние максимальные.

Разница между средними изменчивостями Еленовки и Нор-Баязета незначительна, но все же можно подметить, что так же, как в повторяемостях средних суточных температур, в холодный период в Нор-Баязете изменчивости больше.

Сравнение средних изменчивостей средней суточной температуры станций Севанского бассейна с данными по другим районам показывает, что изменчивость температуры на Севане невелика.

Для примера приводим для трех различных пунктов средние изменчивости, взятые из труда А. А. Каминского 1).

|                     | I    | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Год |
|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Батум . . . . .     | ±1,6 | 2,0 | 1,8 | 2,0 | 1,4 | 1,3 | 1,1 | 1,1  | 1,2 | 1,4 | 1,9 | 1,8 | 1,6 |
| Воронеж . . . . .   | ±4,1 | 2,8 | 2,3 | 1,8 | 2,3 | 2,2 | 1,9 | 2,0  | 2,3 | 2,1 | 2,3 | 3,2 | 2,4 |
| Ленинград . . . . . | ±3,5 | 3,2 | 2,5 | 1,9 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 1,3  | 1,4 | 1,7 | 2,2 | 3,0 | 2,2 |

1) „Климат и погода равнинной местности“.



Табл. 39

Повторяемость изменчивости средней суточной температуры воздуха изо дня в день

Е л е н о в к а

| Интервал | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0° — 1°  | 36,6 | 37,4 | 41,0 | 38,6 | 41,9 | 43,8 | 52,5 | 47,5 | 47,1 | 47,5 | 49,7 | 41,6 |
| 1 — 2    | 26,4 | 23,7 | 24,7 | 29,0 | 30,9 | 34,1 | 29,8 | 28,6 | 25,9 | 28,3 | 26,8 | 30,2 |
| 2 — 3    | 17,5 | 17,7 | 19,1 | 17,3 | 15,4 | 13,7 | 11,3 | 15,1 | 15,0 | 13,6 | 12,3 | 14,2 |
| 3 — 4    | 8,4  | 10,5 | 7,4  | 7,2  | 6,9  | 5,6  | 4,5  | 5,6  | 6,0  | 6,6  | 5,2  | 7,7  |
| 4 — 5    | 5,0  | 6,6  | 4,1  | 5,0  | 2,3  | 1,7  | 1,2  | 2,2  | 2,7  | 2,3  | 2,8  | 3,2  |
| 5 — 6    | 3,6  | 2,7  | 2,0  | 1,5  | 1,5  | 0,4  | 0,6  | 1,0  | 2,1  | 0,8  | 1,1  | 1,6  |
| 6 — 7    | 1,5  | 0,8  | 1,6  | 0,5  | 0,7  | 0,4  | 0,1  | —    | 0,4  | 0,1  | 0,9  | 0,6  |
| 7 — 8    | 0,8  | 0,2  | —    | 0,4  | 0,1  | 0,3  | —    | —    | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,4  |
| 8 — 9    | —    | 0,1  | 0,1  | 0,5  | 0,3  | —    | —    | —    | 0,2  | 0,3  | 0,6  | 0,1  |
| 9 — 10   | —    | 0,3  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,2  | 0,1  | —    | 0,3  |
| 10 — 11  | 0,2  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,2  | —    | 0,1  | —    |
| 11 — 12  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,1  | 0,1  | —    |
| 12 — 13  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |

Н о р - Б а я з е т

|         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0° — 1° | 34,9 | 33,3 | 37,9 | 42,7 | 45,1 | 49,4 | 55,7 | 59,0 | 56,8 | 47,8 | 40,6 | 34,3 |
| 1 — 2   | 27,5 | 25,7 | 25,6 | 27,9 | 27,6 | 29,7 | 26,6 | 28,1 | 24,8 | 30,6 | 24,3 | 27,2 |
| 2 — 3   | 15,8 | 17,6 | 17,8 | 15,3 | 14,2 | 11,8 | 11,5 | 9,0  | 10,9 | 11,8 | 17,0 | 14,6 |
| 3 — 4   | 9,0  | 9,2  | 6,8  | 8,1  | 8,1  | 6,0  | 3,6  | 2,6  | 3,6  | 4,8  | 9,6  | 11,2 |
| 4 — 5   | 6,2  | 7,8  | 6,0  | 3,1  | 2,6  | 2,5  | 1,9  | 1,0  | 2,3  | 2,4  | 4,0  | 6,3  |
| 5 — 6   | 3,7  | 2,8  | 2,8  | 1,3  | 1,5  | 0,5  | 0,6  | 0,2  | 0,9  | 1,5  | 2,0  | 3,3  |
| 6 — 7   | 1,0  | 2,0  | 2,0  | 0,6  | 0,8  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 1,1  | 1,8  |
| 7 — 8   | 1,1  | 0,6  | 0,8  | 0,5  | 0,1  | —    | —    | —    | 0,3  | 0,3  | 0,8  | 0,8  |
| 8 — 9   | 0,3  | 0,6  | 0,2  | 0,5  | —    | —    | —    | —    | —    | 0,3  | 0,3  | 0,4  |
| 9 — 10  | 0,3  | 0,4  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,1  | 0,3  | 0,3  | 0,1  |
| 11 — 12 | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | 0,2  | —    | —    | —    |
| 12 — 13 | —    | —    | 0,1  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| 13 — 14 | 0,2  | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |

Повторяемости изменчивостей это дня к дню приведены в табл. 39 по интервалам в 1°. Из таблицы видно, что в огромном большинстве случаев (зимой свыше 60%, летом 80% и больше) изменение температуры к следующему дню не превышает 2°. Случаи с изменением средней суточной температуры на величины от 2° до 3° и от 3° до 4° все же нередки. Повторяемости случаев с изменчивостью температуры больше 4° уже невелики, но в виде исключения встречаются изменчивости в 10° и несколько больше.



Наименьшие изменчивости средней суточной температуры получены в августе и июле (не превышают  $6-7^{\circ}$ ), наибольшие в январе и другие зимние месяцы.

Наибольшая изменчивость в Еленовке достигает  $11^{\circ}$ , в Нор-Баязете— $14^{\circ}$ , но случаи изменений средней суточной температуры на такие величины весьма редки (в среднем не больше одного дня в месяц).

Величины предельного изменения средней суточной температуры изо дня в день так же, как средние из них, в Севанском бассейне значительно меньше, чем на континентальных станциях Союза (см., например, Каминского „Климат и погода равнинной местности“).

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В БАС- СЕЙНЕ ОЗ. СЕВАН И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАЙОНАХ

Карты изотерм для бассейна оз. Севан и прилегающих районов построены нами на уровне озера Севан (1916 м).

При приведении температуры к уровню озера применялся градиент вертикального изменения температуры, вычисленный И. В. Фигуровским для Кавказа.

Вертикальный градиент температуры воздуха, вообще говоря, имеет годовой ход, но изменение по месяцам в среднем невелико [3], и при округлении до одной десятой градуса можно принять для всех месяцев и года градиент равным  $0,5^{\circ}$  на 100 м поднятия.

Эта величина градиента немного отличается от предложенных другими исследователями и применяемых при построении карт в других районах. Из других градиентов наиболее известны и употребительны два: один, равный  $0,45^{\circ}$  на 100 м, вычислен Вильдом для России, второй— $0,6^{\circ}$ —дан в более поздних работах Hann'a. Очевидно, преимущество того или другого коэффициента зависит от изучаемого района.

Нами отдано предпочтение коэффициенту Фигуровского потому, что он вычислен специально для Кавказа и позже проверен им же для соседних с Севаном и частично вошедших в данную работу районов Азербайджана [4].

Карты изотерм приводим для наиболее характерных месяцев и года.

При описании распределения температуры воздуха будем рассматривать ее по сезонам. Границы и продолжительность сезонов при их вспомогательной роли особого значения не имеют и мы воспользуемся календарными сезонами.

Начнем с рассмотрения летнего распределения температуры. Во все три месяца—июнь, июль и август—картина однообразная: в долине р. Аракса наибольшие температуры. Они убывают вверх по склонам, и эта область аномально повышенных температур ограничивается, по видимому, с сев.-востока и севера высокими хребтами (Карабахский, Южно-Гокчинский, Ахманганский, Памбакский и др.). По другую сторону Севанского бассейна, в долине р. Куры располагается вторая область повышенных температур. (См. рис. 5).







На склонах обращенных к долине р. Куры температура летом ниже, чем на дне долины и на склонах обращенных к Араксу. Здесь является некоторая область как-бы пониженных температур, что, видимо, объясняется крутизной и экспозицией склонов, а также, вероятно, влиянием леса. На этих склонах лес образует зону, направления как и долина Куры и прилегающие хребты—с сев.-зап. на юго-восток. Таким образом водораздельные хребты бассейна оз. Севан представляют как бы границу для области высоких температур долины Аракса, с одной стороны, и зоны пониженных температур—с другой.

Соответственно направлению горных хребтов и долины Аракса и Куры общее направление изотерм с сев.-запада на юго-восток.

Бассейн оз. Севан характеризуется такими же температурами, как вся высокогорная часть рассматриваемых районов. Озеро значительной аномалии не дает, и во все летние месяцы вокруг него проходит только по одной замкнутой изотерме, характеризующей некоторое понижение температуры воздуха над ним. Причем в августе вода в озере настолько прогревается, что и эта единственная изотерма вокруг озера исчезает. В этом месяце в Севанском бассейне выделяется более высокими температурами Гюнейский берег несмотря на близость к озеру станций этого берега. Более высокие температуры на Гюнейском берегу относятся, очевидно за счет южной экспозиции склонов этого берега, что, собственно говоря, сказывается на температуре в течение всего года, но в другие месяцы оно или сочетается с озерным влиянием, или противостоит ему.

Зимой и во все зимние месяцы направление изотерм, как и летом, с юго-востока на северо-запад, но соотношение температур обратное. В противоположность летнему состоянию температуры воздуха, по долинам Аракса и Куры размещаются центры пониженных температур. Наиболее низкие температуры наблюдаются в долине Аракса. На склонах, ограничивающих эту долину, в декабре и феврале выделяется группа станций (Арэни, Баш-Гарни, Кешишкенд и Айнадзор) со значительно более высокими температурами, чем внизу и наверху. Это зависит вероятно, от южной экспозиции склонов, определяющей повышенный нагрев на склонах. Внизу этот нагрев уменьшается под влиянием холодных масс воздуха, заполняющих дно Араксинской долины, а наверху—снегового покрова.

Севанский бассейн занимает зимой положение промежуточное между повышенными температурами, располагающимися на сев.-востоке от него и пониженными Араксинской долины. Внутри него получается замкнутая система изотерм вокруг озера, выделяющая более высокие температуры над озером и на прибрежных станциях. Уменьшение температуры с удалением от озера происходит неравномерно, что можно проследить по изотермам. Так, последняя из окружающих озеро изотерм во все зимние месяцы проходит в сев.-зап. углу, не достигая Семеновки, затем пересекает Еленовский залив восточнее с. Еленовки и по берегу идет западнее Нор-Баязета; в юго-западном углу она по долине р. Айриджи поднимается до с. Яных, в юго-восточном—окружает Мазринскую равнину,



а сев.-восточный Гюнейский берег захватывает весь, почти до границ бассейна (см. рис. 6).

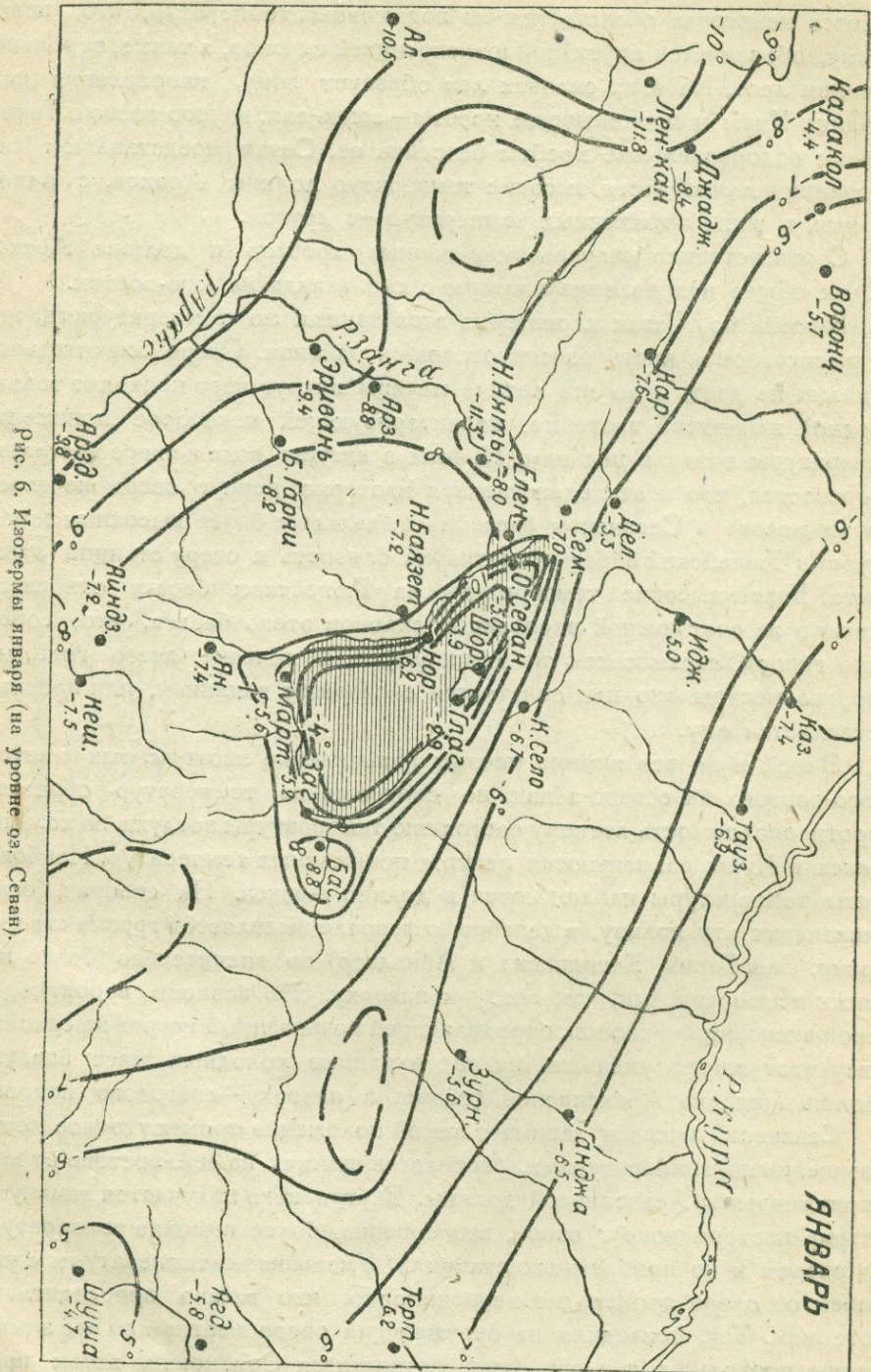


Рис. 6. Изотермы января (на уровне оз. Севан).

Не следует думать, что последняя изотерма, как в зимние, так и в другие месяцы года, является границей влияния озера. С одной



«стороны это влияния может существовать и за этой изотермой, но дальше оно не дает эффекта, выражающегося градусами температуры; с другой—проведенная изотерма отражает не только влияние озера, но и другие местные влияния. Например, во все зимние месяцы Гюнейский берег входит в зону, характеризующую более высокими температурами, но это зависит не только от озерного влияния, но и от нагрева южных склонов.

Изгиб изотерм по долине р. Айриджи до с. Яных также связан не только с распространением озерного влияния по благоприятствующей этому долине, но и с расположением Яных на южном склоне долины, особенно расположением всей долины в условиях, благоприятных для феновых ветров. Словом, так или иначе при существующих условиях более теплой частью бассейна зимой является озеро и береговая полоса, ограниченная в декабре изотермой— $4^{\circ}$ , в январе— $7^{\circ}$  и в феврале— $6^{\circ}$ . Она получается в результате согревающего действия озера и других местных условий, как то: экспозиции склонов, местных ветров, рельефа, и т. п. Над озером температура воздуха в декабре выше— $2^{\circ}$ , в январе и феврале— $4^{\circ}$ .

Наиболее холодными в бассейне озера являются северо-западный и юго-восточные углы. Как видно по картам и уже указано нами, изотермы, окружающие озеро, даже не захватывают Еленовский залив целиком. До некоторой степени на это влияет то, что каждую зиму Еленовский залив замерзает, и незамерзающая водная поверхность начинается уже по выходе из залива. Следовательно влияние озера в Еленовке в этот сезон меньше, чем на других прибрежных станциях. Главным же образом на температурных условиях Еленовки и всего сев-западного угла Севанского бассейна влияют воздушные течения, проникающие по долине р. Занги и имеющие своим источником зимний барометрический максимум, располагающийся над армянским нагорьем. Холодные массы воздуха, оттекающие от этой области высокого давления и низких температур и приходящие в Еленовку в виде западных ветров, создают здесь пониженные температуры. На крайних температурах Еленовки это влияние Армянского холодного центра, как мы видели, сказывается еще резче. Юго-восточный угол бассейна представляет довольно широкую Мазринскую равнину с трех сторон окруженную горами, поэтому здесь создаются условия вогнутой формы рельефа, благоприятные для ночного и зимнего охлаждения.

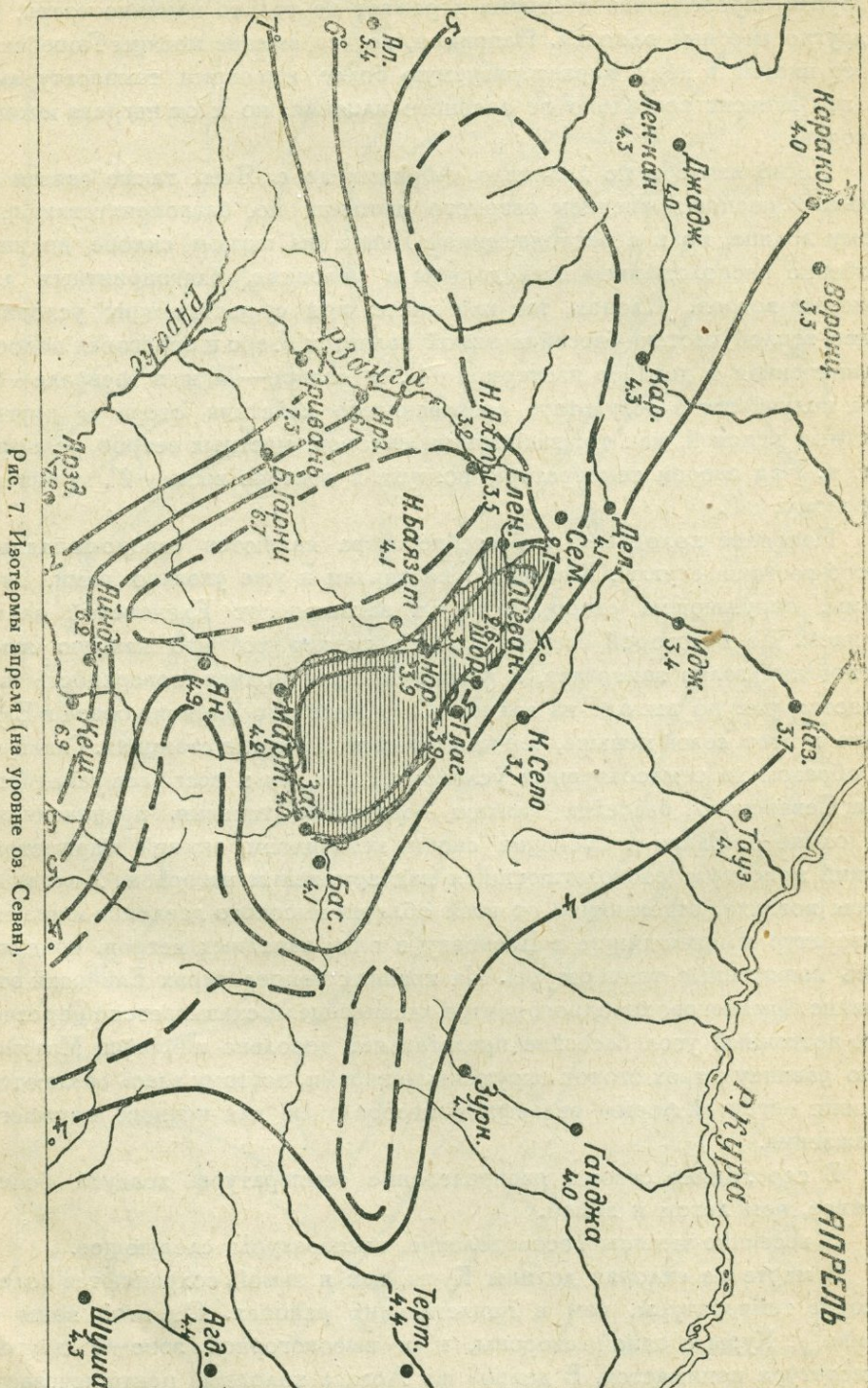
В переходные сезоны распределение температуры воздуха более сложное, чем летом и зимой.

В весенние месяцы распределение температуры следующее.

В марте на склонах долины Куры, как и зимой, сохраняются более высокие температуры, чем в прилегающих районах. От этой зоны к долине р. Куры с одной стороны, и к высокогорной зоне—с другой температура понижается. В долине же Аракса холодный центр исчезает, и температура воздуха выше, чем в других районах. Средняя температура в марте, приведенная к уровню озера, выше  $0^{\circ}$ , в других же районах



везде ниже  $0^{\circ}$ . Наиболее низкие температуры воздуха (ниже  $-2^{\circ}$ ) получаются в высокогорной зоне. Здесь сказывается присутствие снегового



покрова. В севанской котловине сохраняется вокруг озера система изотерм зимнего типа. Над озером температура около  $0^{\circ}$ , на берегах



она отрицательная, причем самым теплым оказывается Гюнейский берег.

В нижних зонах бассейна, кроме сев.-зап. угла, в марте месяце нагрев уже значительный.

В апреле вне Севанского бассейна ход изотерм уже начинает носить признаки летнего типа. В долине Аракса определяется центр высоких температур. В более высоких зонах еще сказывается влияние тающих снегов. Они заключены между изотермами  $3^{\circ}$  и  $4^{\circ}$  (на ур. озера Севан), но в этом месяце там может быть и большая аномалия. За отсутствием достаточных данных в этих зонах изотерма  $4^{\circ}$  дана пунктиром, а меньшие не проведены совсем (рис. 7).

В бассейне оз. Севан распределение температуры в апреле имеет весенний характер. Вода в озере весной холодная и температура воздуха над нею ниже, чем над берегами. Озеро окружают две изотермы  $3$  и  $4^{\circ}$ .

В мае характер изотерм еще больше приближается к летнему. Центр повышенных температур занимает Араксинскую долину. От нее на сев.-восток и север температуры понижаются. На наиболее высоких горных хребтах запасы снега еще и мае настолько значительны, что охлаждающее влияние его должно сказаться на средних температурах. Вокруг озера Севан идут две изотермы  $8^{\circ}$  и  $9^{\circ}$ , так что над озером температура ниже  $8^{\circ}$ , а на берегах выше  $9^{\circ}$ . Бассейн озера и вся высокогорная часть рассматриваемых районов лежат между изотермами  $9^{\circ}$  и  $10^{\circ}$ .

В осенние месяцы в бассейне оз. Севан картина типичная для этого времени года. Температура воздуха над озером выше, чем над берегами.

В октябре (рис. 8) и ноябре разница между температурой воздуха над озером и над берегами более подчеркнута, чем в сентябре. В прилегающих районах в сентябре характер распределения температур летний, в ноябре—зимний, а в октябре—переходный. В долине р. Аракса в октябре, несмотря на значительный еще нагрев, уже намечается охлаждение.

Если различать только два основных типа изотерм—зимний и летний, то летний тип изотерм в пределах изучаемых районов можно отнести к месяцам с мая по сентябрь, зимний—с ноября по март, а октябрь и апрель остаются переходными месяцами между этими двумя типами.

В среднем годовом распределении температуры воздуха на уровне озера Севан имеет простой вид. Севернее бассейна проходит изотерма  $5^{\circ}$ , а южнее  $6^{\circ}$ . Направление изотерм приближается к широтному. Наибольшее отклонение от этого дает изотерма  $6^{\circ}$ , поднимающаяся к северу по долине р. Аракса. Это говорит о том, что в Араксинской долине преобладают положительные аномалии температуры воздуха.

Над озером в среднем за год температура воздуха выше, чем над берегами. Бассейн озера Севан, как указано, расположен между годовыми изотермами  $5^{\circ}$  и  $6^{\circ}$ , над озером же температура воздуха градусов 6 или несколько выше (рис. 9).







особенности распределения температуры, преимущественно на дне котловины. Для краев севанской котловины температура может быть получена путем интерполяции по картам изотерм. На наших картах нанесена температура, приведенная к уровню озера при помощи вертикального градиента  $0,5^\circ$ , и переход от температур, снятых с карт изотерм, к температурам на высоте данного места затруднения не представляет.

Так, например, Севанский бассейн заключен между годовыми изотермами  $5^\circ$  и  $6^\circ$ , следовательно на высоте 2500 м в бассейне озера годовая температура будет от  $+1,6^\circ$  до  $+2,6^\circ$  а на высоте 3000 м т. е. в наиболее высоких частях севанского водораздела, от  $-0,4^\circ$  до  $+0,6^\circ$ . Таким же образом могут быть определены и температуры для отдельных месяцев на разных высотах. Но в отдельные месяцы местные особенности (направление склонов, их крутизна и т. д.) на температуре воздуха отражаются резче, чем на средней за год. Поэтому указанная интерполяция температуры по изотермам, как всякая интерполяция, дающая лишь приближенные значения, при определении месячных температур будет менее точна, чем при определении годовых.

Так как весьма важно получить данные о температуре воздуха в верхних зонах Севанского бассейна и эти данные представляют практическую ценность даже при точности их около  $1^\circ$ , то мы приводим далее для некоторых высот средние месячные температуры, полученные путем следующей экстраполяции: на основании карт изотерм и прочих характеристик температуры в бассейне озера Севан можно допустить, что станции Еленовка, Нор-Баязет, Яных и Басаргачар по тем или иным обстоятельствам имеют температуру воздуха, на которой влияние озера заметно не отражается. Температуры этих станций, приведенные к одному уровню, довольно близки, только в некоторые месяцы под влиянием особенностей местоположения можно встретить расхождения до  $1,5^\circ$ . Но эти особенности сглаживаются при выводе общих средних для группы этих станций. Последние средние мы и берем за исходные для дальнейших вычислений и при помощи принятого нами градиента  $0,5^\circ$  находим значения температуры на любых высотах для Севанского бассейна. Приводим исходные данные и температуры для некоторых высот.

Средняя температура воздуха на разных высотах

Табл. 40.

| Высота          | I            | II           | III          | IV          | V           | VI           | VII          | VIII         | IX           | X           | XI          | XII          | Средн. годов. |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| На уровне озера | $-7,8^\circ$ | $-6,0^\circ$ | $-2,1^\circ$ | $4,0^\circ$ | $9,3^\circ$ | $13,3^\circ$ | $16,2^\circ$ | $16,6^\circ$ | $13,1^\circ$ | $7,6^\circ$ | $1,1^\circ$ | $-4,5^\circ$ | $5,1^\circ$   |
| 2000 м          | $-8,2$       | $-6,4$       | $-2,5$       | $3,6$       | $8,9$       | $12,9$       | $15,8$       | $16,2$       | $12,7$       | $7,2$       | $0,7$       | $-4,9$       | $4,7$         |
| 2500 „          | $-10,7$      | $-8,9$       | $-5,0$       | $1,1$       | $6,4$       | $10,4$       | $13,3$       | $13,7$       | $10,2$       | $4,7$       | $-1,8$      | $-7,4$       | $2,2$         |
| 3000 „          | $-13,2$      | $-11,4$      | $-7,5$       | $-1,3$      | $3,9$       | $7,9$        | $10,8$       | $11,2$       | $7,7$        | $2,2$       | $-4,3$      | $-9,7$       | $-0,3$        |
| 3500 „          | $-15,7$      | $-13,9$      | $-10,0$      | $-3,8$      | $1,4$       | $5,4$        | $8,3$        | $8,7$        | $5,2$        | $-0,3$      | $-6,8$      | $-12,2$      | $-2,8$        |



Вычисленные таким образом температуры для высот через 500 м нужно рассматривать, как величины сглаженные, не отражающие местных

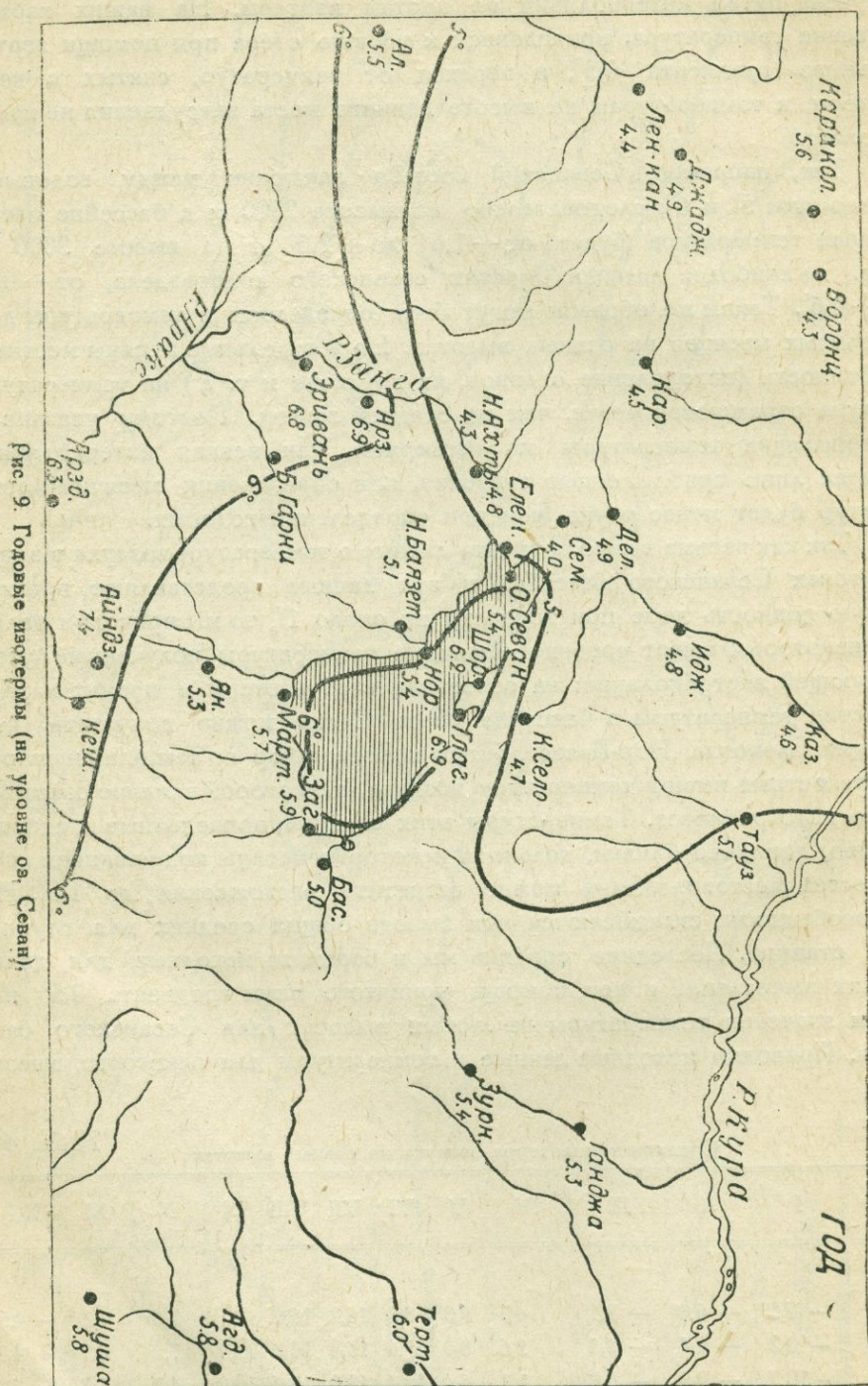


Рис. 9. Годовые изотермы (на уровне оз. Севан).

особенностей разных частей бассейна озера, а рисующие лишь среднее для всего бассейна состояние температуры.



Кроме того, приведенные для различных высот температуры в случае существования длительной инверсии в зимние месяцы значительно отличаются от действительных. До высоты 2500 м наличие такой инверсии не обнаружено, а в более высоких зонах наблюдений нет. Поэтому вычисленными температурами за январь, февраль и отчасти декабрь на высотах 3000 и 3500 метров нужно пользоваться осторожно.

Как уже указано, средние температуры на разных высотах Севанского бассейна можно определить по картам изотерм. Интерполяция температуры по изотермам дает примерно такие же величины, как приведенные в табл. 40, что и следовало ожидать, так как в обоих случаях вычисления производятся аналогичным путем. Отличие этих двух способов определения температуры для верхних зон севанской котловины в том, что при составлении таблицы 40, внешние станции в расчет не принимались, на картах же интерполяция ведется как по внутренним, так и внешним относительно Севанского бассейна изотермам. Расхождение между температурами, приведенными в табл. 40 и снятыми с карт изотерм, для любых частей бассейна не превышает  $0,5^{\circ}$ , что конечно не больше точности вычисления тех и других температур.

О годовом ходе температуры воздуха в верхних зонах бассейна по этим данным сказать можно очень немного. Наиболее важные характеристики годового хода температуры — амплитуду и время наступления крайних температур — определить нельзя, т. к. приведением при помощи среднего градиента кривая годового хода с изменением высоты смещается во все месяцы на одну и ту же величину, и годовые амплитуды и время наступления наибольших и наименьших величин остаются неизменными. Между тем по общему правилу, с увеличением высоты годовые амплитуды уменьшаются, моменты наступления крайних температур запаздывают.

Из характеристик годового хода температуры на разных высотах Севанского бассейна по данным табл. 40 можно определить даты наступления разных средних суточных температур. Но даты эти относятся опять таки к среднему для всего бассейна состоянию температуры, и в отдельных частях бассейна могут рассматриваться как ориентировочные. В табл. 41 приводим эти данные для средних суточных температур:  $-10^{\circ}$ ,  $-5^{\circ}$ ,  $0^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ .

Средняя дата наступления температур

Табл. 41.

| Высота<br>н. у. м. в м | $t^{\circ}$    | $-10^{\circ}$  | $-5^{\circ}$   | $0^{\circ}$    | $5^{\circ}$    | $10^{\circ}$ |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| 1916                   | —              | —              | 20/XII и 22/II | 21/XI и 26/III | 27/X и 22/IV   | 1/X и 22/V   |
| 2000                   | —              | —              | 16/XII „ 25/II | 19/XI „ 28/III | 25/X „ 24/IV   | 29/IX „ 25/V |
| 2500                   | 9/I „ 27/I     | 3/XII „ 16/III | 7/XI „ 10/IV   | 14/X „ 8/V     | 16/IX „ 12/VI  |              |
| 3000                   | 18/XII „ 24/II | 20/XI „ 28/III | 26/X „ 23/IV   | 30/IX „ 25/V   | 25/VIII „ 7/VI |              |
| 3500                   | 3/XII „ 15/III | 8/XI „ 9/IV    | 14/X „ 8/V     | 16/IX „ 13/VI  | —              | —            |



Соответственно датам, приведенным в табл. 41, среднее число дней с температурой ниже  $-10^{\circ}$ ,  $-5^{\circ}$ ,  $0^{\circ}$ , и выше  $5^{\circ}$  и  $10^{\circ}$  на разных высотах дано в табл. 42. Из таблицы 42 видно, что изменение числа дней с определенной температурой по ступеням высот происходит неравномерно.

Табл. 42.  
Число дней с температурой.

| Высота в м | $< -10$ | $< -5^{\circ}$ | $< 0^{\circ}$ | $> 5^{\circ}$ | $> 10^{\circ}$ |
|------------|---------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| 1916       | 0       | 62             | 125           | 188           | 132            |
| 2000       | 0       | 71             | 130           | 184           | 126            |
| 2500       | 18      | 102            | 154           | 159           | 95             |
| 3000       | 68      | 128            | 179           | 129           | 49             |
| 3500       | 102     | 152            | 206           | 95            | 0              |

Т. к. приведенные величины лишь приблизительные, то от более детального рассмотрения характера изменения их с высотой и вывода вертикальных градиентов воздерживаемся.

Чтобы дать более правильную оценку существующему состоянию температуры воздуха в бассейне озера Севан, обратимся к местным физико-географическим условиям.

При рассмотрении распределения средних температур и годовых амплитуд их, а также крайних значений температуры, мы отмечали, что наличие долины р. Занги существенно сказывается на температурном режиме всего северо-западного угла бассейна озера. Это позволяет не только формально, но и в климатическом отношении делить озеро на „Большое“ и „Малое“. В этом делении именно и сказывается влияние соседних областей на котловину Севана, которое резче всего проявляется в сев.-западной части его.

Во-вторых, водораздельные хребты, ограничивающие Севанский бассейн с северо-восточной стороны, сравнительно невысоки и воздушные потоки переваливают через них. Между тем большую часть года в теплый период в этой части Армянского нагорья господствуют ветры именно северной составляющей, соответственно барометрическому минимуму, стоящему в районе Арарата. севанская котловина, во всяком случае в части Малого Севана, этими ветрами захвачена.

Указанными направлениями — западным и северным, по долине Занги и через Шахдагский хребет — ветры, приходящие в севанскую котловину извне, конечно, не ограничиваются. Если в северо-западной части бассейна на температурном режиме существенно сказываются северные и западные ветры, то для южного берега озера необходимо отметить южные и юго-западные ветры. Ветры южной составляющей наблюдается в Севанском бассейне, главным образом, в холодный период, и природа их двояка: или они связаны с областью повышенного давления „антициклоном“, с центром над Карским плоскогорьем,



или же при соответствующей синоптической ситуации приходят из центральной Персии. И в том и в другом случае южные ветры для Севанского бассейна будут теплыми, так как для Севана они либо фенообразны, либо по самой природе своей теплые, так как идут из теплых областей Персии. В последнем случае южными ветрами бывает охвачено почти все Закавказье с однородным температурным эффектом, в первом — они имеют лишь местное значение и проявляются на южном и юго-западном берегах озера. Ко всему указанному нужно еще присоединить ветры, проникающие в Севанский бассейн через наиболее глубокие перевалы (напр. Зодский и Селимский). В каком же смысле могут оказывать влияние на температуру воздуха ветры тех или иных направлений в бассейне оз. Севан?

В северо-западной части бассейна озера наиболее проявляется влияние западных ветров, из долины р. Занги. Они господствуют зимой и направляются из области с отрицательной температурной аномалией (от Армянского нагорья, где в это время стоит „антициклон“). По самой природе их они являются ветрами холодными, и в Еленовке, например, это самые холодные ветры. Отсюда и охлаждающее влияние этих ветров на всю сев.-зап. часть бассейна. Очевидно, влияние это противоположно озерному и ослабляет его как непосредственным понижением температуры, так и тем, что ветер направлен на озеро, а не от него.

На южном берегу в тот же сезон картина иная. Там господствуют южные фенообразные ветры, и влияние озера ими не уменьшается, а дополняется в том же направлении.

Внешние ветры, господствующие в Севанской котловине летом, преимущественно таких направлений, что сами по себе влияние озера существенно не изменяют, и для отдельных мест лишь имеет значение, проносятся ли они над поверхностью озера или нет.

Таким образом описанные температурные характеристики бассейна озера Севан не выражают вполне его потенциальных способностей уже в силу существования внешних влияний, то умеряющих тепловой эффект озера, то наоборот, сочетающихся с ним и действующих в том же направлении.

Но помимо внешних влияний для проявления озерного влияния имеет значение рельеф местности. В бассейне озера Севан приходится считаться с теми особенностями, которые имеют место при котловинном характере рельефа.

Влияние вогнутого рельефа на нагрев и охлаждение общеизвестно. В данной работе на это мы уже неоднократно ссылались. Чтобы не повторяться, приведем просто районы, которые по условиям рельефа можно считать сходными с севанской котловиной. На рассматриваемой территории в этом смысле для нас наиболее интересны два района: Ленинанское плато и Лорийская степь. И то и другое представляют высокогорные плато, окруженные горами и имеющие выход лишь в одном направлении. На каждом из этих плоскогорий имеем по две станции: Ленинан и Джаджур на Ленинанском плато, Воронцовка и



Каракала—на Лорийском. Высоты каждой пары станций отличаются на 200—300 м, так что одна из них расположена на дне котловины или близко к нему, вторая на склонах. Так Ленинанкаң характеризует дно котловины, Джаджур, на 300 м выше—склоны ее, в Лорийской же степи обе станции несколько выше дна ее, но Воронцовка превышает его незначительно, а Каракала выше Воронцовки на 200 м.

Соотношение температуры воздуха на станциях Ленинанканского плато вполне определенное: зимние и минимальные температуры ниже в Ленинанкане, летние и максимальные—в Джаджуре.

На станциях Лорийской степи с такой определенностью можно указать лишь на соотношение минимальных и максимальных температур: первые ниже, вторые выше в течение всего года на более низкой станции (Воронцовка). Средние же месячные температуры только в месяцы июнь, июль и август в Воронцовке несколько выше, чем в Каракале, но если учесть разницу высот, то и в теплый и в холодный период в Воронцовке холоднее. Повидимому, на средних суточных температурах больше отражается ночное охлаждение, более сильное внизу, в Воронцовке, хотя дневной нагрев в Воронцовке и больше, чем в Каракале.

Благодаря меньшей разнице в высотах станций Воронцовка и Каракала и температурные отличия этих станций меньше, чем Ленинанканских, но в общем особенности нагрева и охлаждения котловин находят отражение и в том и в другом случае.

Обратимся к севанской котловине. Дно котловины занято озером, и там температурные отличия станций, как мы видим, определяются местоположением их относительно озера, так что на дне котловины вместо более интенсивных нагрева и охлаждения имеем их сглаженными настолько, что соотношение температур получается даже обратное общим котловинным условиям. Из предыдущего мы сделали вывод, что и в благоприятных береговых условиях, по удалению от озера примерно на 7 км, на средних месячных температурах тепловое влияние озера не обнаруживается. С изменением подстилающей поверхности на дне севанской котловины и, следовательно, с изменением условий нагрева и охлаждения, интенсивность теплооборота в центре котловины будет не меньше, чем на таких станциях, как Нор-Баязет и Басаргечар. При этом, конечно, возникает вопрос: а не будет ли она больше? И в связи с этим—останутся ли неизменными температурные условия в тех частях бассейна, где в настоящее время влияние озера на средних температурах мы не обнаруживаем?

Эти вопросы, являющиеся, конечно, целью исследования в бассейне озера Севан, будут разобраны подробнее в специальной работе. Мы лишь закончим начатое сопоставление с другими районами, сходными с севанской котловиной по характеру рельефа. На температурных условиях Ленинанканского и Лорийского плато мы уже останавливались. Высота этих плато примерно одинакова, около 1500 м над ур. моря и, следовательно, метров на 400 ниже уровня озера Севан; условия рельефа такие же, и несмотря на это интенсивности прихода и расхода тепла



на них сильно отличаются. Годовая амплитуда температуры воздуха в Воронцовке  $21,3^{\circ}$ , в Ленинанкане  $29,9^{\circ}$  (см. карту изоамплитуд). Такое отличие в интенсивности теплооборота близких и сходных по условиям рельефа районов относится главным образом за счет влияния соседних областей. Ленинанканское плато находится под сильным влиянием стационарных барометрического максимума и минимума, стоящих соответственно зимой и летом в юго-западной части Армянского нагорья. Здесь наиболее резко проявляется влияние зимнего максимума, центр которого располагается над Карским плоскогорьем, т. е. в непосредственном соседстве с Ленинанканским плато. Указанные стационарные барические системы увеличивают годовые колебания температуры воздуха на плато.

В Лорийской степи внешние влияния противоположного характера. От стоящих над Армянским нагорьем максимума и минимума эта область защищена горными хребтами, что значительно ослабляет их влияние. Лорийская степь имеет свободный выход по долине р. Храма к юго-востоку и связана с прилегающей к долине Куры зоной, которая характеризуется умеренными температурами.

Таким образом, примеры Ленинанканского и Лорийского плато еще раз подтверждают, что для характера теплооборота, даже при резко выраженных условиях рельефа, большое значение имеют внешние влияния.

О внешних влияниях в севанской котловине мы уже говорили. Они прежде всего исходят от барических систем, устанавливающихся над армянским нагорьем зимой и летом.

В южной части Севанского бассейна с зимним антициклоном, как указано, связаны юго-западные ветры. Благодаря высоким водораздельным хребтам, через которые эти ветры переваливают, они приобретают характер фенообразных, и, следовательно, здесь влияние антициклона не будет в сторону понижения температур.

Влияние холодных западных ветров отмечалось для сев.-западной части бассейна, но благодаря высоте Севана, его удаленности и защищенности от центра минимума, влияние последнего на севанскую котловину не может быть настолько сильным, как в Ленинанкане. Повидимому, Ленинанканское плато, благодаря сочетанию влияния рельефа и местных барических систем, представляет крайний случай по годовым колебаниям температуры. Севанская котловина по температурным колебаниям, вероятно, приблизится к условиям Ленинанканского плато, но все же в зимние наиболее холодные месяцы Ленинанканские температурные условия на Севане не могут быть достигнуты<sup>1)</sup>, хотя, несомненно на прибрежных станциях устраниение озера больше всего скажется именно в зимние месяцы.

<sup>1)</sup> При настоящих условиях в Ленинанкане средние температуры за зимние месяцы ниже, чем в Нор-Баязете (без приведения к одному уровню): в декабре на  $0,3^{\circ}$ , в январе на  $1,9^{\circ}$  и в феврале на  $1,6^{\circ}$ .



## ВЫВОДЫ

Заканчивая очерк температурного режима в бассейне озера Севан, еще раз подчеркнем те наиболее ярко проявленные особенности, которые мы относим за счет влияния озера.

В порядке изложения настоящей работы имеем следующие основные моменты:

I. Суточный ход температуры воздуха сглажен над озером и вблизи него, что видно из табл. 6, содержащей непериодические амплитуды суточных колебаний температуры. На небольшом расстоянии от озера (5—7 км) суточные амплитуды температуры столь же велики, как и на внешних станциях, не подверженных озерному влиянию. Например, в Нор-Баязете суточные амплитуды не уступают по величине амплитудам других котловинных станций (Эривань и Ленинакан).

II. Изменчивость средних месячных температур меньше отражает влияние озера, чем другие температурные характеристики. По средним значениям изменчивостей севанские станции примыкают к другим, наиболее высоким соседним станциям (Шуша, Джаджур, Ахалкалаки). Но все же в зимние месяцы средняя изменчивость температуры несколько меньше в Еленовке, чем в Нор-Баязете, что в некоторой мере может быть отнесено за счет большего влияния озера в Еленовке (табл. 8).

III. На элементах годового хода температуры влияние озера также прослеживается.

1. Наступление наибольшей и наименьшей средней суточной температуры запаздывает с увеличением озерности станции. Запаздывание сравнительно с группой высокогорных станций (см. табл. 16) выражается в 7—8 дней. Уже на станциях Басаргечар и Нор-Баязет даты крайних средних суточных температур такие же, как на других высокогорных станциях.

2. Интенсивность прихода и расхода тепла увеличивается от станций с наиболее проявленной озерностью к станциям, более удаленным от озера (см. табл. 17). Станции, расположенные в 5—7 км от озера, по годовому ходу прихода и расхода тепла примыкают к альпийской зоне.

3. Изменение средних месячных температур от месяца к месяцу в Севанском бассейне также имеет некоторые особенности. На станциях с более проявленной „озерностью“ наибольший подъем температуры наблюдается позже, чем на более отдаленных от озера (см. табл. 18).

4. Годовые амплитуды температуры воздуха так же, как суточные, сглажены вблизи озера (см. карту изоамплитуд). Примерно, от 20°—21° над озером и в непосредственном соседстве с ним годовые амплитуды температуры увеличиваются до 25°—26° с удалением от озера. По карте изоамплитуд можно заключить, что в Севанском бассейне годовые амплитуды, вообще говоря, такие же, как в соседней высокогорной зоне Малого Кавказа, но присутствие озера умеряет их.

5. Разности температур весенних и осенних месяцев вблизи озера больше, чем по удалении от него (табл. 20). Уменьшение этих разностей.



идет быстро, и на четырех станциях Севанского бассейна, наиболее удаленных от озера — Семеновка, Нор-Баязет, Басаргечар и Яных — они почти не отличаются от таких же величин для внешних высокогорных станций.

IV. Крайние температуры воздуха озера сглаживает. Это относится как к средним, так и к абсолютным величинам, но более подробно рассмотрено нами для средних минимальных и максимальных температур, так как эти данные приведены к средним многолетним и, следовательно, представляют более надежную климатологическую характеристику. В табл. 22 и 23 севанские станции сгруппированы таким образом, чтобы озерное влияние выявлялось наиболее рельефно. Если не останавливаться на деталях, то в основном можно принять, что в течение всего года вблизи озера максимальные температуры меньше, минимальные — больше, чем по удалении от него. То же можно проследить и за последние 3—4 года наблюдений (табл. 24 и 28).

Значения минимальных и максимальных температур в Нор-Баязете и Басаргечаре можно рассматривать, как крайние для Севанского бассейна. Топографические особенности местоположения этих двух станций приближают их к внешним котловинным станциям.

V. Амплитуды полного колебания температуры воздуха, соответственно сглаженным абсолютным крайним величинам и аналогично годовым амплитудам, отражают влияние озера. По данным табл. 30 это можно видеть для отдельных лет наблюдений и за период 1928—1930 гг. В многолетних данных величины табл. 32 изменятся, но соотношение их, повидимому, сохранится.

VI. Соответственно согревающему влиянию озера, особенно сказывающемуся на минимальных температурах, число дней с морозом вблизи озера уменьшено. Уменьшение получается главным образом за счет осенних месяцев (октябрь и ноябрь), т. к. зимой, несмотря на согревающее влияние озера, температуры даже в непосредственном соседстве с ним все же довольно низки, и зимние месяцы на всей площади Севанского бассейна характеризуются вероятностями мороза 100% или около того; весной же (апрель, май) минимальные температуры вблизи озера повышаются незначительно, т. к. в эту часть года вода в озере наиболее холодная и наибольшую часть суток действует охлаждающе на окрестности. Разница годового числа дней с морозом на станциях приозерных и наиболее удаленных от озера, но незначительно превышающих уровень его (Басаргечар, Нор-Баязет), достигает 40 дней.

VII. Число оттепелей также в некоторой мере повышается в непосредственном соседстве с озером; но большинство станций находится в условиях, благоприятных для нагрева; на оттепелях это сказывается больше, чем влияние озера. Отделить же одно влияние от другого невозможно.

VIII. На картах распределения средних температур как по сезонам, так и за отдельные месяцы, присутствие озера в севанской котловине также находит отражение. В осенние и зимние месяцы влияние озера



потепляющее, в весенние и летние, наоборот, охлаждающее. В конце лета (июль, август и сентябрь) разница температур воздуха над озером и над берегами настолько невелика, что изотермами она не улавливается. Зимой же вокруг озера проходят 3, иногда 4 изотермы, тесно прижатые к берегам его. В среднем годовом выводе озеро оказывает согревающее влияние на температуру окружающего воздуха и средние годовые температуры над озером выше, чем над берегами: в водосборной части бассейна озера годовые температуры, приведенные к его уровню—от  $5^{\circ}$  до  $6^{\circ}$ , над озером—выше  $6^{\circ}$  (см. карту годовых изотерм).

IX. Распространение теплового влияния озера зависит от береговых условий, внешних влияний и условий погоды. На средних месячных температурах в Севанском бассейне влияние озера заметно не отражается уже на станциях, удаленных от озера приблизительно на 7 км, даже при расположении этих станций в сравнительно благоприятных для распространения влияния озера условиях.

X. При отсутствии влияния озера распределение температуры воздуха в севанской котловине приняло бы обычный для котловинных условий характер. На современной прибрежной зоне изменение условий нагрева и охлаждения больше всего отразилось бы на зимних температурах, но они не понизились бы до ленинканских, представляющих крайний случай температурной аномалии, благодаря сочетанию условий рельефа и влияний Карского „антициклона“.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Суругин. Библиография оз. Гокча (Севан). Изд. Ак. Наук 1928 г.
2. Рубинштейн Е. С. Температура воздуха СССР. Изд. ГГО, часть I, вып. 2, 1930 г.
3. Фигуровский И. В. Опыт исследования климатов Кавказа. Изд. Физ. Обс. Петерб. 1912.
4. Егоров-же. Климатическое районирование Азербайджана. Баку, 1926.
5. Марков Е. С. Озеро Гокча, ч. I. С.-Петербург. 1911.
6. Материалы по исследованию озера Севан и его бассейна, ч. III, вып. I. Анг. 1932.
7. Hann-Süring. Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig, 1926.
8. Ельчанинов. Суточный ход температуры воздуха по термографу в с. Вахтино. Материалы по климату Ярославской губ. Вып. VI, 1915 г.
9. Kopfmüller. Land- und Seewind am Bodensee. Das Wetter, Jahre 1922, 1923, 1924.
10. Вильд. Температура воздуха Российской империи.
11. Рубинштейн Е. С. Разности средних месячных температур различных станций, как метеорологическая константа. Геоф. Сб., т. IV, вып. 2, Петр. 1923.
12. Оболенский В. Н. Метеорология. М. 1927.
13. Кузнецов Е. Математические основы приведения коротких рядов наблюдений к длительному периоду. Изв. ГГО 1930 г. № 2.
14. Stracheu. On the Computation of the Harmonic Components Proceedings of the Royal Society, vol. XLII, No 251.
15. Рубинштейн Е. С. О полугодовой температурной волне в атмосфере. Геоф. Сборн. V, 2. 1928.
16. Каминский А. А. Климат и погода равнинной местности. Л.-д, 1925 г.
17. Берг Л. Основы климатологии, Л.-д, 1927.



# ТАБЛИЦЫ



Многолетние средние температуры воздуха

| №№ по порядку | Наименование станций | φ      | λ      | H <sup>m</sup> | n  | Г о д ы                 | Приведение по станциям   | I    | II   | III  | IV  | V   | IV   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII  | Год |
|---------------|----------------------|--------|--------|----------------|----|-------------------------|--------------------------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|------|-----|
| 1             | Еленовка . .         | 40°33' | 44°56' | 1924           | 27 | 1895—1917;<br>1926—1929 | Н.-Баязет, Тиф-<br>лис   | —8,0 | —6,7 | —2,5 | 3,5 | 8,8 | 12,8 | 15,7 | 16,3 | 13,2 | 7,9  | 1,3 | —4,5 | 4,8 |
| 2             | О-в Севан . .        | 40°34' | 45° 0' | 1918           | 5  | 1926—30                 | Еленовка, Н.-Ба-<br>язет | —5,0 | —4,6 | —1,4 | 2,6 | 7,5 | 12,3 | 15,3 | 16,0 | 13,0 | 8,8  | 2,9 | —2,6 | 5,4 |
| 3             | Семеновка . .        | 40°39' | 44°54' | 2090           | 5  | 1926—30                 | Еленовка, Н.-Ба-<br>язет | —7,8 | —7,7 | —3,9 | 1,8 | 7,2 | 10,7 | 13,3 | 13,6 | 10,2 | 5,9  | 0,2 | —5,4 | 3,2 |
| 4             | Шорджа . . .         | 40°30' | 45°16' | 1918           | 5  | 1926—30                 | Еленовка, Н.-Ба-<br>язет | —3,9 | —4,0 | —0,6 | 3,7 | 8,7 | 13,3 | 16,4 | 17,1 | 13,9 | 8,9  | 3,0 | —2,2 | 6,2 |
| 5             | Красное Село         | 40°36' | 45°21' | 1865           | 3  | 1928—30                 | Еленовка, Н.-Ба-<br>язет | —6,4 | —5,8 | —1,8 | 4,0 | 9,4 | 12,2 | 14,6 | 15,2 | 11,8 | 7,1  | 1,7 | —3,2 | 4,9 |
| 6             | Глаголь . . .        | 40°28' | 45°22' | 1918           | 4  | 1927—30                 | Еленовка, Н.-Ба-<br>язет | —2,9 | —3,6 | 0,2  | 3,9 | 9,3 | 13,6 | 16,6 | 17,3 | 14,4 | 10,0 | 4,2 | —0,6 | 6,9 |
| 7             | Загалу . . .         | 40°11' | 45°37' | 1936           | 3  | 1928—30                 | Еленовка, Н.-Ба-<br>язет | —5,9 | —4,3 | —1,1 | 4,0 | 9,0 | 13,3 | 16,0 | 16,3 | 13,9 | 8,8  | 2,7 | —2,6 | 5,9 |
| 8             | Басаргечар .         | 40°12' | 45°44' | 1930           | 4  | 1927—30                 | Еленовка, Н.-Ба-<br>язет | —8,9 | —6,5 | —2,3 | 4,0 | 9,5 | 13,6 | 16,4 | 16,6 | 13,2 | 7,2  | 0,6 | —5,1 | 4,9 |
| 9             | Мартуни . . .        | 40° 8' | 45°19' | 1945           | 5  | 1926—30                 | Еленовка, Н.-Ба-<br>язет | —5,6 | —4,8 | —1,5 | 4,2 | 9,4 | 13,2 | 16,1 | 16,2 | 13,6 | 8,3  | 2,2 | —2,6 | 5,7 |



Табл. I (продолжение)

| № по<br>порядку | Наименование<br>станций | $\varphi$ | $\lambda$ | $H^m$ | n  | Г о д ы                             | Приведение<br>по станциям | I      | II     | III   | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI    | XII   | Год  |
|-----------------|-------------------------|-----------|-----------|-------|----|-------------------------------------|---------------------------|--------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|
| 10              | Яных . . . .            | 40° 0'    | 45° 14'   | 2325  | 2  | 1929—30                             | Еленовка, Н.-Баязет       | — 9,5  | — 7,3  | — 3,9 | 2,1  | 7,1  | 11,1 | 14,4 | 14,7 | 11,0 | 5,9  | — 0,7 | — 6,4 | 3,2  |
| 11              | Норадуз . . .           | 40° 24'   | 45° 12'   | 1920  | 2  | 1929—30                             | Еленовка, Н.-Баязет       | — 6,2  | — 5,0  | — 1,6 | 3,9  | 8,5  | 13,1 | 15,8 | 16,2 | 13,4 | 8,3  | 1,7   | — 3,0 | 5,4  |
| 12              | Нор-Баязет .            | 40° 20'   | 45° 7'    | 1960  | 33 | 1891—1915;<br>1922—29               | Тифлис                    | — 7,4  | — 6,0  | — 2,1 | 3,8  | 9,1  | 13,1 | 16,0 | 16,2 | 12,4 | 7,0  | 0,7   | — 4,6 | 4,8  |
| 13              | Н.-Ахты . . .           | 40° 30'   | 44° 46'   | 1780  | 4  | 1927—30                             | Еленовка, Н.-Баязет       | — 10,6 | — 7,5  | — 3,0 | 3,8  | 10,5 | 14,2 | 17,1 | 17,6 | 14,0 | 7,9  | 1,2   | — 5,7 | 5,0  |
| 14              | Тифлис . . .            | 41° 43'   | 44° 48'   | 404   | 39 | 1891—1929                           | —                         | 0,9    | 2,4    | 6,7   | 11,7 | 16,9 | 21,0 | 24,1 | 24,0 | 19,3 | 13,7 | 7,3   | 2,7   | 12,6 |
| 15              | Казах . . . .           | 41° 06'   | 45° 24'   | 380   | 5  | 1914;<br>1926—29                    | Ганджа, Н.-Баязет, Тифлис | 0,3    | 1,8    | 6,3   | 11,3 | 16,9 | 20,9 | 24,2 | 24,1 | 19,0 | 13,3 | 7,1   | 2,0   | 12,3 |
| 16              | Тауз . . . .            | 41° 00'   | 45° 34'   | 429   | 8  | 1915—1917;<br>1925—1929             | Ганджа, Н.-Баязет, Тифлис | 0,6    | 1,5    | 6,0   | 11,5 | 16,7 | 21,1 | 24,6 | 24,5 | 19,5 | 14,3 | 7,8   | 2,3   | 12,5 |
| 17              | Кедабек . . .           | 40° 34'   | 45° 50'   | ?     | 3  | 1927—1929                           | Ганджа, Шуша, Н.-Баязет   | — 1,8  | — 1,2* | 2,0   | 8,2  | 12,8 | 15,7 | 18,6 | 19,0 | 14,7 | 10,1 | 5,1   | 0,7*  | 8,6  |
| 18              | Ганджа . . .            | 40° 41'   | 46° 21'   | 442   | 31 | 1891—1905;<br>1908—1917;<br>1924—29 | —                         | 0,8    | 2,2    | 6,2   | 11,4 | 17,0 | 21,5 | 24,8 | 24,4 | 19,3 | 13,4 | 7,4   | 3,1   | 12,6 |
| 19              | Зурнабад . .            | 40° 32'   | 46° 16'   | 852   | 15 | 1907—09;<br>1911—17;<br>1925—29     | Ганджа                    | — 0,3  | 0,6    | 4,5   | 9,5  | 14,4 | 18,7 | 21,9 | 22,0 | 17,1 | 11,6 | 6,2   | 1,9   | 10,7 |



Табл. I (продолжение)

| №№ по<br>порядку | Наименование<br>станций         | φ      | λ      | H <sup>m</sup> | n  | Г о д ы                           | Приведение<br>по станциям   | I     | II    | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII  | IX    | X    | XI   | XII   | Год  |
|------------------|---------------------------------|--------|--------|----------------|----|-----------------------------------|-----------------------------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------|
| 20               | Тертер . . .                    | 40°20' | 47°00' | 265            | 8  | 1915—17;<br>1925—29               | Шуша, Ганджа                | 2,0   | 3,9   | 7,5  | 12,6 | 18,3 | 23,0 | 25,9 | 25,9  | 20,8  | 15,3 | 9,8  | 5,4   | 14,2 |
| 21               | Агдам . . . .                   | 40°00' | 46°56' | 390            | 9  | 1913—16;<br>1925—29               | Шуша                        | 1,8   | 3,8   | 7,1  | 12,0 | 17,5 | 22,0 | 24,7 | 24,1  | 19,4  | 14,4 | 8,6  | 4,9   | 13,4 |
| 22               | Шуша . . . .                    | 39°46' | 46°45' | 1367,6         | 32 | 1891—1917;<br>1925—29             | —                           | —2,0  | —1,1  | 2,4  | 7,0  | 12,1 | 16,3 | 19,3 | 19,0  | 14,4  | 9,5  | 4,6  | 0,5   | 8,5  |
| 23               | Кешишкенд .                     | —      | —      | 1340           | 2  | 1929—1930                         | Эривань, Н.-Ба-<br>язет     | —3,9* | —4,6* | —    | 10,4 | 16,5 | 20,2 | 25,0 | 26,2  | 20,8  | 14,1 | 6,3  | 1,7   | —    |
| 24               | Айнадзор . .                    | —      | —      | 1550 ?         | 3  | 1914—1916                         | Эривань, Шуша,<br>Н.-Баязет | —5,4  | —2,8* | 2,1  | 8,0  | 13,4 | 17,6 | 21,4 | 22,7* | 19,0  | 12,2 | 4,7* | —2,3* | 9,2  |
| 25               | Араздаян . .                    | —      | —      | 800            | 4  | 1914—1916;<br>1930                | Эривань                     | —4,3  | —2,6  | 5,1  | 12,8 | 18,3 | 22,5 | 26,1 | 25,6  | 20,6  | 13,4 | 6,2  | —0,8  | 11,9 |
| 26               | Баш-Гарни . .                   | —      | —      | 1400           | 2  | 1929—1930                         | Эривань, Н.-Ба-<br>язет     | —5,6  | —3,3  | 2,3* | 9,2  | 14,3 | 18,6 | 23,4 | 23,8  | 18,2* | —    | 5,5  | 0,2   | —    |
| 27               | Арэни . . . .                   | —      | —      | 1330           | 4  | 1926—1930                         | Эривань                     | —5,9  | —2,5  | 3,0  | 9,0  | 14,5 | 19,0 | 22,7 | 22,7  | 18,5  | 12,2 | 5,2  | —0,2  | 9,9  |
| 28               | Эривань (семи-<br>нария-сад.) . | 40°10' | 44°30' | 950,9          | 39 | 1891—1918;<br>1920—1929           | —                           | —4,6  | —2,5  | 4,7  | 12,1 | 17,2 | 21,6 | 25,3 | 25,2  | 20,6  | 14,0 | 6,6  | —0,2  | 11,6 |
| 29               | Алагез ж.-д. .                  | 40°20' | 43°41' | 1254           | 12 | 1904—1915                         | Эривань, Тифлис             | —7,2  | —5,2  | 1,0  | 8,6  | 14,1 | 18,4 | 22,2 | 22,9  | 18,7  | 12,1 | 3,6  | —3,2  | 8,8  |
| 30               | Ленинакан . .                   | 40°39' | 43°50' | 1530 ?         | 29 | 1895—1907;<br>1910—17;<br>1922—29 | Тифлис, Эривань             | —9,9  | —7,5  | —1,3 | 6,2  | 11,7 | 15,7 | 19,6 | 20,0  | 15,5  | 9,1  | 2,0  | —5,0  | 6,4  |



Табл. I (продолжение)

| №№ по<br>порядку | Наименование<br>станций     | $\varphi$ | $\lambda$ | $H^m$ | n  | Г о д ы                          | Приведение<br>по станциям         | I     | II    | III  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Год  |
|------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-------|----|----------------------------------|-----------------------------------|-------|-------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 31               | Джаджур . .                 | —         | —         | 1837  | 21 | 1903—1917;<br>1924—1929          | Ленинакан                         | —8,0  | —6,2  | —1,6 | 4,4 | 9,6  | 13,0 | 16,3 | 16,8 | 13,2 | 8,0  | 1,4  | —4,2 | 5,2  |
| 32               | Караклис . .                | 40°48'    | 44°30'    | 1316  | 12 | 1901—1903;<br>1907;<br>1922—1929 | Ленинакан, Еле-<br>новка, Эривань | —4,6  | —3,6  | 1,8  | 7,3 | 11,9 | 15,0 | 17,8 | 18,0 | 14,5 | 9,5  | 3,8  | —1,0 | 7,5  |
| 33               | Делижан . . .               | —         | —         | 1257  | 10 | 1914—16;<br>1923—29              | Еленовка, Кара-<br>клис           | —2,0  | —2,1  | 2,6  | 7,4 | 11,7 | 15,2 | 18,2 | 18,2 | 14,4 | 10,0 | 4,8  | 0,2  | 8,2  |
| 34               | Каравансарай<br>(Иджеван) . | —         | —         | 690   | 7  | 1913—1915;<br>1926—1929          | Еленовка, Ганд-<br>жа             | 1,1   | 1,0   | 5,3  | 9,5 | 13,9 | 18,1 | 21,3 | 21,4 | 17,2 | 12,2 | 6,5  | 3,3  | 10,9 |
| 35               | Воронцовка .                | 41°07'    | 44°17'    | 1515  | 4  | 1914—1917                        | Ленинакан, Тиф-<br>лис            | —3,7  | —4,2  | —0,2 | 5,3 | 10,5 | 13,8 | 16,6 | 17,0 | 12,9 | 7,6  | 2,2  | —2,8 | 6,3  |
| 36               | Каракала . .                | 41°10'    | 43°38'    | 1728  | 4  | 1914—1917                        | Ленинакан, Тиф-<br>лис            | —3,4  | —3,6* | 0,3  | 5,0 | 10,7 | 13,5 | 16,5 | 16,8 | 12,9 | 7,9  | 3,2  | —1,6 | 6,5  |
| 37               | Ахалкалаки .                | 41°25'    | 43°29'    | 1715  | 22 | 1900—1907;<br>1926—1929          | Ленинакан, Тиф-<br>лис            | —7,2  | —5,1  | —1,5 | 4,7 | 10,1 | 13,6 | 16,4 | 17,0 | 13,0 | 7,6  | 1,6  | —3,9 | 5,5  |
| 38               | Пога . . . .                | 41°24'    | 43°48'    | 1848? | 3  | 1927—1929                        | Ленинакан,<br>Ахалкалаки          | —7,5* | —6,2  | —2,9 | 2,7 | 6,8  | 11,0 | 13,8 | 13,9 | 10,4 | 6,0  | —    | 5,4  | —    |
| 39               | Сатха . . . .               | 41°17'    | 43°40'    | 1665? | 3  | 1927—1929                        | Ленинакан,<br>Ахалкалаки          | —4,4* | —5,9  | —1,9 | 4,1 | 9,5  | 12,4 | 15,1 | 15,5 | 12,0 | 7,7  | 1,1  | —4,7 | 5,0  |
| 40               | Ефремовка . .               | 41°12'    | 43°45'    | ?     | 3  | 1927—1929                        | Ленинакан,<br>Ахалкалаки          | —8,7* | —7,9  | —3,7 | 1,2 | 7,3  | 11,0 | 13,8 | 13,7 | 10,6 | 5,3  | —1,2 | —6,9 | 2,9  |



Суточный ход температу  
(1926—

| Часы<br>М-цы | 24     | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| I            | —10,01 | —10,14 | —10,34 | —10,37 | —10,39 | —10,60 | —10,54 | —10,67 | —10,28 | — 9,31 | — 8,03 | — 7,06 |
| II           | — 9,01 | — 9,10 | — 9,15 | — 9,20 | — 9,45 | — 9,57 | — 9,50 | — 9,43 | — 9,08 | — 8,20 | — 7,32 | — 6,49 |
| III          | — 6,74 | — 6,78 | — 6,94 | — 7,20 | — 7,22 | — 7,35 | — 7,37 | — 7,01 | — 5,98 | — 4,76 | — 3,57 | — 2,78 |
| IV           | 2,76   | 2,60   | 2,34   | 2,16   | 2,10   | 2,01   | 2,24   | 3,31   | 4,09   | 5,01   | 5,77   | 6,46   |
| V            | 7,48   | 7,14   | 6,88   | 6,59   | 6,38   | 6,28   | 7,38   | 8,67   | 9,39   | 10,20  | 10,86  | 11,46  |
| VI           | 10,15  | 9,82   | 9,56   | 9,28   | 8,98   | 9,07   | 10,45  | 11,86  | 12,55  | 13,31  | 14,06  | 14,72  |
| VII          | 13,28  | 13,07  | 12,76  | 12,55  | 12,22  | 12,10  | 13,15  | 14,68  | 15,45  | 16,30  | 17,04  | 17,82  |
| VIII         | 14,82  | 14,50  | 14,15  | 13,83  | 13,59  | 13,35  | 13,80  | 15,70  | 17,06  | 17,88  | 18,74  | 19,64  |
| IX           | 9,93   | 9,71   | 9,37   | 9,25   | 8,84   | 8,57   | 8,61   | 9,75   | 11,86  | 13,43  | 14,59  | 15,46  |
| X            | 5,39   | 5,25   | 4,87   | 4,69   | 4,50   | 4,32   | 4,24   | 4,71   | 6,66   | 8,57   | 9,85   | 10,85  |
| XI           | 1,21   | 1,08   | 0,93   | 0,75   | 0,65   | 0,49   | 0,46   | 0,35   | 1,31   | 2,80   | 4,15   | 5,02   |
| XII          | — 4,87 | — 4,94 | — 5,06 | — 5,02 | — 5,06 | — 5,04 | — 5,05 | — 5,09 | — 4,96 | — 4,13 | — 3,40 | — 2,75 |
| Средн.       | 2,87   | 2,68   | 2,45   | 2,27   | 2,10   | 1,97   | 2,32   | 3,07   | 4,01   | 5,09   | 6,06   | 6,86   |

Изменение температуру воздуха от  
(по записи термографа

| Часы<br>Месяцы | 1—24  | 2—1   | 3—2   | 4—3   | 5—4   | 6—5   | 7—6   | 8—7 | 9—8 | 10—9 | 11—10 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-------|
| I              | — 0,1 | — 0,2 | — 0,1 | 0,0   | — 0,2 | 0,1   | — 0,2 | 0,4 | 1,0 | 1,3  | 0,9   |
| II             | — 0,1 | — 0,1 | 0,0   | — 0,2 | — 0,2 | 0,1   | 0,1   | 0,3 | 0,9 | 0,9  | 0,8   |
| III            | — 0,1 | — 0,1 | — 0,3 | 0,0   | — 0,2 | 0,0   | 0,4   | 1,0 | 1,2 | 1,2  | 0,8   |
| VI             | — 0,2 | — 0,3 | — 0,1 | — 0,1 | — 0,1 | 0,2   | 1,1   | 0,8 | 0,9 | 0,8  | 0,7   |
| V              | — 0,4 | — 0,2 | — 0,3 | — 0,2 | — 0,1 | 1,1   | 1,3   | 0,7 | 0,8 | 0,7  | 0,6   |
| VI             | — 0,4 | — 0,2 | — 0,3 | — 0,3 | — 0,1 | 1,3   | 1,5   | 0,7 | 0,7 | 0,8  | 0,6   |
| VII            | — 0,2 | — 0,3 | — 0,2 | — 0,4 | — 0,1 | 1,1   | 1,5   | 0,7 | 0,9 | 0,7  | 0,8   |
| VIII           | — 0,3 | — 0,3 | — 0,4 | — 0,2 | — 0,2 | 0,4   | 1,9   | 1,4 | 0,8 | 0,8  | 0,9   |
| IX             | — 0,2 | — 0,3 | — 0,2 | — 0,4 | — 0,2 | 0,0   | 1,2   | 2,1 | 1,5 | 1,2  | 0,9   |
| X              | — 0,2 | — 0,3 | — 0,2 | — 0,2 | — 0,2 | — 0,1 | 0,5   | 2,0 | 1,9 | 1,2  | 1,0   |
| XI             | — 0,1 | — 0,2 | — 0,1 | — 0,3 | — 0,1 | 0,0   | — 0,1 | 0,9 | 1,5 | 1,4  | 0,8   |
| XII            | 0,0   | — 0,2 | — 0,1 | — 0,1 | — 0,1 | 0,0   | — 0,1 | 0,1 | 0,9 | 0,7  | 0,6   |



Приложение. Табл. II

ры воздуха в Еленовке  
1930 гг).

| Пол-<br>день | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    | 23    | 24    |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6,40         | 5,94  | 5,82  | 6,02  | 6,53  | 7,66  | 8,48  | 8,94  | 9,37  | 9,68  | 9,92  | 9,94  | 10,10 |
| 5,84         | 5,52  | 5,57  | 5,79  | 6,26  | 7,02  | 7,92  | 8,29  | 8,57  | 8,83  | 8,96  | 9,05  | 9,01  |
| 2,24         | 1,89  | 1,89  | 1,95  | 2,23  | 2,81  | 3,91  | 4,75  | 5,21  | 5,59  | 5,90  | 6,05  | 6,32  |
| 7,04         | 7,68  | 7,73  | 7,68  | 7,51  | 6,92  | 5,98  | 5,02  | 4,47  | 4,09  | 3,55  | 3,28  | 2,97  |
| 12,16        | 12,72 | 13,00 | 13,17 | 12,98 | 12,29 | 11,51 | 10,40 | 9,54  | 8,90  | 8,36  | 7,95  | 7,56  |
| 15,24        | 15,76 | 15,83 | 15,79 | 15,36 | 14,63 | 13,74 | 12,66 | 11,78 | 11,31 | 11,05 | 10,64 | 10,27 |
| 18,27        | 18,67 | 18,75 | 18,36 | 17,84 | 17,11 | 16,27 | 15,31 | 14,61 | 14,21 | 13,99 | 13,61 | 13,31 |
| 20,54        | 21,23 | 21,39 | 21,17 | 20,34 | 19,31 | 17,98 | 16,81 | 16,26 | 15,79 | 15,39 | 14,99 | 14,70 |
| 16,35        | 16,80 | 17,27 | 16,98 | 16,10 | 14,94 | 13,53 | 12,29 | 11,57 | 11,06 | 10,55 | 10,14 | 9,80  |
| 11,51        | 12,12 | 12,26 | 12,30 | 11,87 | 10,63 | 9,04  | 7,99  | 7,17  | 6,46  | 5,98  | 5,49  | 5,21  |
| 5,70         | 6,12  | 6,14  | 5,95  | 5,29  | 3,93  | 3,06  | 2,42  | 1,99  | 1,56  | 1,28  | 1,04  | 0,91  |
| 2,32         | 2,04  | 2,08  | 2,32  | 2,80  | 3,50  | 3,83  | 4,11  | 4,37  | 4,57  | 4,66  | 4,89  | 4,92  |
| 7,50         | 7,98  | 8,09  | 7,94  | 7,46  | 6,56  | 5,58  | 4,69  | 4,16  | 3,73  | 3,39  | 3,10  | 2,86  |

Приложение. Табл. III

часа к часу на станции Еленовка  
за 1926—30 гг.)

| 12—11 | 13—12 | 14—13 | 15—14 | 16—15 | 17—16 | 18—17 | 19—18 | 20—19 | 21—20 | 22—21 | 23—22 | 24—23 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,7   | 0,5   | 0,1   | — 0,2 | — 0,5 | — 1,2 | — 0,8 | — 0,4 | — 0,5 | — 0,3 | — 0,2 | 0,0   | — 0,2 |
| 0,7   | 0,3   | — 0,1 | — 0,2 | — 0,5 | — 0,7 | — 0,9 | — 0,4 | — 0,3 | — 0,2 | — 0,2 | 0,0   | 0,0   |
| 0,6   | 0,3   | 0,0   | — 0,1 | — 0,2 | — 0,6 | — 1,1 | — 0,9 | — 0,4 | — 0,4 | — 0,3 | — 0,1 | — 0,3 |
| 0,5   | 0,7   | 0,0   | 0,0   | — 0,2 | — 0,6 | — 0,9 | — 1,0 | — 0,5 | — 0,4 | — 0,5 | — 0,3 | — 0,3 |
| 0,7   | 0,5   | 0,3   | 0,2   | — 0,2 | — 0,7 | — 0,8 | — 1,1 | — 0,9 | — 0,6 | — 0,5 | — 0,4 | — 0,4 |
| 0,5   | 0,6   | 0,1   | — 0,1 | — 0,4 | — 0,8 | — 0,9 | — 1,0 | — 0,9 | — 0,5 | — 0,3 | — 0,4 | — 0,3 |
| 0,5   | 0,4   | 0,1   | — 0,4 | — 0,6 | — 0,7 | — 0,8 | — 1,0 | — 0,7 | — 0,4 | — 0,2 | — 0,4 | — 0,3 |
| 0,9   | 0,7   | 0,2   | — 0,2 | — 0,9 | — 1,0 | — 1,3 | — 1,7 | — 0,5 | — 0,5 | — 0,4 | — 0,4 | — 0,3 |
| 0,9   | 0,4   | 0,5   | — 0,3 | — 0,9 | — 1,2 | — 1,4 | — 1,2 | — 0,7 | — 0,5 | — 0,5 | — 0,5 | — 0,3 |
| 0,7   | 0,6   | 0,2   | 0,0   | — 0,4 | — 1,3 | — 1,6 | — 1,0 | — 0,8 | — 0,7 | — 0,5 | — 0,5 | — 0,3 |
| 0,7   | 0,4   | 0,0   | — 0,1 | — 0,7 | — 1,4 | — 0,8 | — 0,7 | — 0,4 | — 0,4 | — 0,3 | — 0,3 | — 0,1 |
| 0,5   | 0,3   | — 0,1 | — 0,2 | — 0,5 | — 0,7 | — 0,3 | — 0,3 | — 0,3 | — 0,2 | — 0,1 | — 0,2 | 0,0   |



## THE TEMPERATURE OF THE AIR IN THE LAKE SEVAN BASIN

By E. S. Selezneva

### Summary

I. The diurnal range of air temperature is smoothed up above the lake and in its vicinity, as illustrated in table 6. At a short distance from the lake (about 5—7 km) the diurnal temperature amplitudes are as high as those at the stations outside the basin, which are free from lake effect. E. g. at N. Bajazet the diurnal amplitudes are not less than those of the other basin stations (Erivan and Leninakan).

II. The elements of annual temperature range also reflect the effect of the lake.

1. The delays in setting in of maximum and minimum daily means depend from the lake effect upon the station. The delays, if compared with the group of high level stations (see tab. 16), embrace 7—8 days. Already at the stations Bazargečar and N. Bajazet the extreme values of daily means equal those of the other high level stations.

2. The intensity of heat increase and decrease rises with the distance from the lake (see tab. 17). The stations situated at 5—7 km from the lake, in respect of their annual temperature range, join the alpine zone.

3. The annual amplitudes of air temperature, as the diurnal ones, are smoothed up near the lake (see chart of isoamplitudes). From about 20—21° above the lake and in its immediate vicinity—the annual amplitudes rise up to 25—26° on withdrawing from the lake. The chart of isoamplitudes shows, that the annual amplitudes in the Sevan basin are generally the same as in the whole high levelled zone of the surveyed area of Minor Caucasus, but that the presence of the lake has a moderating effect upon the annual amplitudes.

4. The differences between vernal and autumn temperatures are greater the nearer to the lake (tab. 17). At the four most distant stations of the Sevan basin: Semenovka, N. Bajazet, Bazargečar and Janych they scarcely differ from the analogous values for the high level stations outside the basin.

III. The lake smoothes up the extreme temperatures of the air. In tables 19 and 20 the Sevan stations are grouped in such a way, that the lake influence might be the better seen. Throughout the year the maximum temperatures are lower and the minimum—higher in the vicinity of the lake than away from it. (tables 24 and 28).

The values of minimum and maximum temperatures in N. Bajazet and Bazargečar may be considered as extreme for the Sevan basin. The geographical particularities of their situation approximate them to the stations outside the basin.

IV. The amplitudes of complete fluctuations of air temperature, in accordance with the smoothed absolute extreme values, and analogously to the annual amplitudes, reflect the influence of the lake (see table 32).



V. The number of frosty days diminish in the vicinity of the lake. This decrease is chiefly attained on account of the autumn months (October and November) as the winter months the whole Sevan basin area along are characterized by 100% or about it of probable frosts. But in spring (April, May) the minimum temperatures rise a little near the lake, for at that time of the year the water is coldest in the lake and acts chilling upon the surrounding air the greater part of the day. The difference between the numbers of frosty days in the year at the lake stations and those most distant but a little higher in level ones (Basargečar, N. Bajazet) reaches 40 days.

VI. The number of days with thaw weather also somewhat increases in the immediate vicinity of the lake, but most stations are in favourable heating conditions, and this influence upon the thaw weather is greater than the lake effect. It is impossible to separate both.

VII. The charts of mean temperature distribution, according to seasons and separate months, reflect the effect of the lake presence in the Sevan valley. In the autumn and winter months it has a heating effect, in spring and summer the reverse. At the end of summer the difference between the air temperatures above the lake and those above its banks is so small, that it cannot be caught by the isotherms. In winter there pass close to its banks all round the lake 3 or sometimes 4 isotherms. On the annual average the yearly mean temperatures are higher above the lake than above its banks. In the drainage part of the lake basin the annual temperatures, reduced to its level are from  $5^{\circ}$  to  $6^{\circ}$ , and higher than  $6^{\circ}$  above the lake (see charts of annual isotherms).

VIII. The extension of the heating lake effect depends on the coastal conditions, outward influence and weather. The monthly means in the Sevan basin already do not note a marked lake effect upon the stations at about 7 km distance from the lake, even if these stations are in comparatively favourable conditions for the extension of the lake influence.

IX. In case of the absence of lake effect, the air temperature distribution in the Sevan valley might have assumed a common character due to valley conditions. Thus the change of heating and cooling conditions on the actual coastal zone might have mostly affected the winter temperatures, but they should not have been lowered down to the Leninakan temperatures anomaly thanks to the coincidence of relief conditions and the Kars „anticyclone“ effect.

---



## ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

Методика климатологической обработки влажности воздуха наиболее полно разработана А. А. Каминским в его работах <sup>1)</sup>.

Нужно, однако, иметь в виду, что исследования Каминского относятся главным образом к обширным равнинным пространствам. Применительно к условиям горного рельефа ряд вопросов требует дополнительных исследований и уточнений, что при недостатке материала почти невозможно сделать.

Распределение этого метеорологического элемента на пространстве б. России, включая и Кавказ, дано на картах, построенных Каминским <sup>2)</sup>. В части, относящейся к Закавказью, карты эти весьма схематичны, так как составлялись по имеющимся в то время данным лишь немногих станций.

В других климатологических работах по Закавказью карт распределения влажности совсем не дается. В „Климатическом районировании Азербайджана“ И. В. Фигуровский рассматривает влажность воздуха для нескольких станций с продолжительными наблюдениями и сравнении производит без карт по цифровому материалу.

Выводы Фигуровского о соотношении влажности в горах в разные сезоны года для нас представляют интерес, но в деталях также должны быть уточнены.

К данной работе материал по влажности воздуха невелик. По прилегающим к бассейну озера Севан районам удалось собрать разнообразные по времени наблюдения и немногочисленные по количеству станций данные, так как в большинстве случаев метеорологические таблицы хранятся в архивах еще не проверенными.

Ниже приводится список станций с указанием годов наблюдения над влажностью воздуха (табл. 1).

Перечисленные в таблице годы имеют далеко неполные наблюдения, отдельные месяцы выпадают или благодаря пропускам наблюдений, или по ненадежности данных.

Пестрота лет наблюдения по станциям затрудняет выбор периода. Между тем однородность периода наблюдения в климатологических исследованиях условие важное. По мнению Каминского одновременность наблюдений над влажностью важнее, чем их продолжительность.

<sup>1)</sup> А. А. Каминский. „Влажность воздуха в Российской империи“.

Его же „Климат и погода равнинной местности“.

<sup>2)</sup> Климатический Атлас России 1849—1899 г., изд. 1900 г.



Табл. 1

| Станции                  | Годы наблюдений                          | Число лет наблюдений |
|--------------------------|------------------------------------------|----------------------|
| Эривань семинария . . .  | 1885—93, 95, 96, 98, 1901, 04, 06, 08—13 | 21                   |
| Эривань Сард. сад. . . . | 1911—18, 20—29 . . . . .                 | 15                   |
| Ленинакан . . . . .      | 1896—1906, 1910—17, 22—29 . . . . .      | 27                   |
| Джаджур . . . . .        | 1903—1917, 24—29 . . . . .               | 21                   |
| Караклис . . . . .       | 1901—03, 22—30 . . . . .                 | 12                   |
| Казах . . . . .          | 1926—29 . . . . .                        | 4                    |
| Тауз . . . . .           | 1915—16, 25—29 . . . . .                 | 7                    |
| Ганджа . . . . .         | 1 82—1901, 04, 08—17, 25—29 . . .        | 36                   |
| Зурнабад . . . . .       | 1907—09, 12—17, 26—29 . . . . .          | 13                   |
| Тертер . . . . .         | 1915—17, 1925—29 . . . . .               | 8                    |
| Агдам . . . . .          | 1925—29 . . . . .                        | 5                    |
| Шуша . . . . .           | 1884—1917 . . . . .                      | 34                   |
| Степанакерт . . . . .    | 1925—29 . . . . .                        | 5                    |
| Ахалкалаки . . . . .     | 1902—16, 26—28 . . . . .                 | 18                   |
| Еленовка . . . . .       | 1895—97; 1900; 1904—15; 1917; 1926—30    | 23                   |
| О-в Севан . . . . .      | 1926—1930 . . . . .                      | 5                    |
| Семеновка . . . . .      | 1926—1930 . . . . .                      | 5                    |
| Шорджа . . . . .         | 1926—1930 . . . . .                      | 5                    |
| Красное Село . . . . .   | 1928—1930 . . . . .                      | 3                    |
| Глаголь . . . . .        | 1927—1930 . . . . .                      | 4                    |
| Загалу . . . . .         | 1928—1930 . . . . .                      | 3                    |
| Басаргечар . . . . .     | 1927—1930 . . . . .                      | 4                    |
| Мартуни . . . . .        | 1926—1930 . . . . .                      | 5                    |
| Яных . . . . .           | 1929—1930 . . . . .                      | 2                    |
| Нор-Баязет . . . . .     | 1890—1915; 1925—30 . . . . .             | 32                   |
| Нижние Ахты . . . . .    | 1927—1930 . . . . .                      | 4                    |

При разрешении вопроса о периоде, к которому будут отнесены средние величины, все же необходимо для надежности выводов прежде всего установить длительность периода.

Исследования Каминского привели его к заключениям, что „...годовые средние величины из наблюдений за десять лет как абсолютной, так и относительной влажности почти всегда в точности совпадают со средними, выведенными из наблюдений за 30 лет, и лишь в редких случаях расходятся соответственно на 0,1 мм или 1%. Что касается месячных средних величин, выведенных из наблюдений за 10 лет, то отклонение их от средних за 30 лет в весьма редких случаях достигает соответственно 0,4 мм или 3%, в большинстве же случаев не превышает 0,1 мм или 1%.



На основании этого и учитывая сложность приведения коротких рядов к длительным в горной местности, на станциях соседних с бассейном озера районов средние величины брались неприведенными при числе лет наблюдения свыше 10. Таких станций мы имеем 8. Остальные приведены к многолетним средним по ближайшим станциям с длительными наблюдениями.

В бассейне озера Севан неприведенными оставлены Еленовка и Нор-Баязет, а 9 станций с кратковременными наблюдениями приведены к многолетним средним по Еленовке и Н.-Баязету (см. табл. 1). Общее число станций с данными по влажности 24, из них 11 в бассейне озера, 13—вне его. Севанские станции располагаются в нижних зонах бассейна, преимущественно по берегу озера. Более удалены от озера только четыре станции: Нор-Баязет, Семеновка, Басаргечар и Яных. Первые три станции отстоят от озера на 5—7 км, последняя—на 18 км, при чем она и по высоте значительно превосходит другие (выше уровня озера на 409 м).

Вне Севанского бассейна станции расположены неравномерно. К северо-востоку и востоку от бассейна имеем 8 станций, к северо-западу и западу—5 станций. Совсем нет данных к югу от бассейна.

Такое число станций недостаточно для рассматриваемой территории и препятствует построению карт распределения влажности, тем более, что слишком большая зависимость этого элемента от местных условий вообще создает большие трудности при построении карт.

Составление карт изолиний является кардинальным вопросом в изучении распределения метеорологических элементов и способ проведения изолиний в разнообразных условиях горного рельефа вызывает много дебатов. Не вдаваясь в суть этих дискуссий, все же можно сказать, что, независимо от способа проведения изолиний, при составлении карт необходимо знать законы изменения элементов с высотой, которые нельзя считать вполне исследованными.

Изменение с высотой относительной влажности охарактеризовано в ряде работ, но исключительно с качественной, а не количественной стороны. Так, Фигуровский пишет: „Зимой насыщение воздуха водяными парами в нижних слоях гораздо больше, чем в верхних. Летом, наоборот, верхние слои ближе к насыщению, тогда как нижние очень сухи“. Числовых выражений изменений относительной влажности с высотой Фигуровский не дает, очевидно, в виду сложности зависимости и недостатка данных.

Приводим также замечание Каминского по этому поводу: „Изменение относительной влажности с высотой в значительной степени зависит от крутизны склона, направления его, защищенности от господствующих ветров и т. д. Поэтому изменение идет неравномерно и меняет знак, и вывести закон изменения с высотой для этого элемента с достаточной точностью по имеющимся данным невозможно“.

Таково положение с изучением вертикального изменения относительной влажности воздуха. Закон изменения с высотой абсолютной



влажности воздуха выражается логарифмической формулой Нанп'а или формулой Каминского.

Первая имеет вид:

$$\lg e_0 = \lg e_h + \frac{h}{6300},$$

вторая:

$$e_0 = e_H (1 + 0,04 H).$$

В этих формулах  $e_0$ —абсолютная влажность на уровне моря,  $e_h$  и  $e_H$ —на высоте  $h$  и  $H$ , при чем  $H$ —выражено в сотнях метров.

Последней формулой и пользовался Каминский при построении карт распределения абсолютной влажности на уровне моря для России.

Прежде чем как либо подходить к вопросу о характеристике распределения влажности воздуха на рассматриваемой нами территории, остановимся на суточном и годовом ходе этого элемента.

Суточный ход относительной влажности

| Часы<br>Месяц  | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| I              | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 77 | 77 | 77 | 75 | 73 | 70 | 69 |
| II             | 73 | 75 | 74 | 75 | 76 | 75 | 75 | 75 | 75 | 73 | 70 | 68 |
| III            | 71 | 73 | 73 | 75 | 75 | 77 | 76 | 76 | 74 | 68 | 66 | 66 |
| IV             | 77 | 79 | 78 | 80 | 79 | 80 | 80 | 76 | 72 | 69 | 67 | 66 |
| V              | 81 | 82 | 81 | 83 | 84 | 85 | 82 | 76 | 71 | 68 | 65 | 62 |
| VI             | 81 | 81 | 83 | 83 | 84 | 82 | 78 | 73 | 70 | 67 | 64 | 61 |
| VII            | 80 | 80 | 82 | 82 | 83 | 83 | 80 | 74 | 71 | 67 | 64 | 62 |
| VIII           | 72 | 73 | 74 | 75 | 77 | 77 | 77 | 72 | 65 | 61 | 58 | 55 |
| IX             | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 77 | 75 | 68 | 62 | 57 | 52 |
| X              | 69 | 69 | 71 | 72 | 72 | 73 | 73 | 73 | 67 | 62 | 57 | 53 |
| XI             | 72 | 75 | 75 | 75 | 76 | 76 | 77 | 78 | 74 | 67 | 62 | 60 |
| XII            | 80 | 80 | 80 | 79 | 80 | 80 | 80 | 81 | 82 | 81 | 79 | 78 |
| Средн.<br>год. | 75 | 76 | 77 | 78 | 78 | 79 | 78 | 76 | 72 | 68 | 65 | 63 |

## СУТОЧНЫЙ ХОД ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Для характеристики суточного хода относительной влажности в бассейне озера Севан мы имеем обработанную запись гигрографа Еленовской станции.

Гигрограф был установлен там в середине 1926 г. но работал с перерывами, так что за период 1926—1930 в общей сложности набирается по каждому месяцу три года.

Средние месячные ежечасные данные за все годы работы гигрографа напечатаны в „Материалах по исследованию озера Севан и его



бассейна“ часть III, вып. 1. В данной работе в табл. 2 приведены лишь средние месячные из трехлетних периодов.

Полученными таблицами суточного хода влажности пользуемся лишь для описания суточного хода. Поправки к трехсрочным средним по ежечасным данным гигрографа не выводим, так как величина этих поправок не превышает точности обработки самописца.

По средним месячным величинам табл. 2 построены графики суточного хода относительной влажности (рис. 1). Полученные кривые не имеют плавного вида, что относится главным образом за счет кратковременности периода работы гигрографа. Некоторые же неровности в ходе относительной влажности увязываются с ходом других метеорологических элементов. Так, например, около 22 час. почти во все месяцы наблюдается уменьшение относительной влажности сравнительно с соседними часами. Аналогичный скачек находим на кривой суточного хода осадков<sup>1)</sup>, полученной на основании трехлетней записи ливнемера в Еленовке.

на станции Еленовка за 1926—1929 гг.

Табл. 2

| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | Среднее |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|
| 66 | 64 | 63 | 63 | 64 | 68 | 70 | 72 | 74 | 74 | 73 | 75 | 74 | 72      |
| 66 | 66 | 66 | 67 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 76 | 75 | 76 | 74 | 72      |
| 64 | 63 | 63 | 63 | 62 | 64 | 67 | 70 | 71 | 72 | 72 | 73 | 72 | 70      |
| 64 | 61 | 59 | 60 | 59 | 62 | 65 | 69 | 72 | 75 | 77 | 78 | 78 | 71      |
| 60 | 58 | 56 | 55 | 57 | 60 | 63 | 68 | 72 | 76 | 77 | 78 | 81 | 71      |
| 60 | 59 | 59 | 59 | 62 | 66 | 70 | 73 | 76 | 78 | 79 | 80 | 81 | 72      |
| 61 | 61 | 62 | 64 | 66 | 68 | 72 | 75 | 78 | 78 | 79 | 80 | 80 | 73      |
| 51 | 50 | 50 | 52 | 56 | 60 | 64 | 66 | 69 | 70 | 70 | 72 | 72 | 65      |
| 48 | 47 | 44 | 45 | 46 | 53 | 57 | 63 | 67 | 70 | 70 | 72 | 73 | 64      |
| 49 | 47 | 44 | 43 | 42 | 47 | 53 | 57 | 61 | 67 | 66 | 68 | 69 | 61      |
| 58 | 57 | 54 | 55 | 58 | 62 | 66 | 69 | 71 | 74 | 73 | 75 | 71 | 68      |
| 76 | 75 | 75 | 76 | 77 | 79 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 79 | 79      |
| 60 | 59 | 58 | 59 | 60 | 63 | 66 | 70 | 72 | 74 | 74 | 76 | 75 | 70      |

Трудно сказать, чем может быть вызвано уменьшение повторяемости осадков в указанный час, без непрерывных наблюдений над другими метеорологическими элементами, но уменьшение относительной влажности, повидимому, стоит в связи с осадками.

Колебания относительной влажности в зимние ночи увязываются с колебаниями температуры воздуха, хотя на кривых суточного хода температуры воздуха в Еленовке они больше сглажены, благодаря более полным данным.

<sup>1)</sup> Г. И. Орлов. Осадки в бассейне оз. Севан и прилегающих районах (рукопись).



При увеличении периода с ежечасными данными относительной влажности, очевидно, отмеченный ход ее в ночные часы выравнивался бы, т. к. колебания эти не имеют закономерного периодического характера.

Суточный ход относительной влажности как и следовало ожидать обратен суточному ходу температуры воздуха: максимум относительной влажности наступает около минимума температуры воздуха, минимум влажности—около максимума температуры.

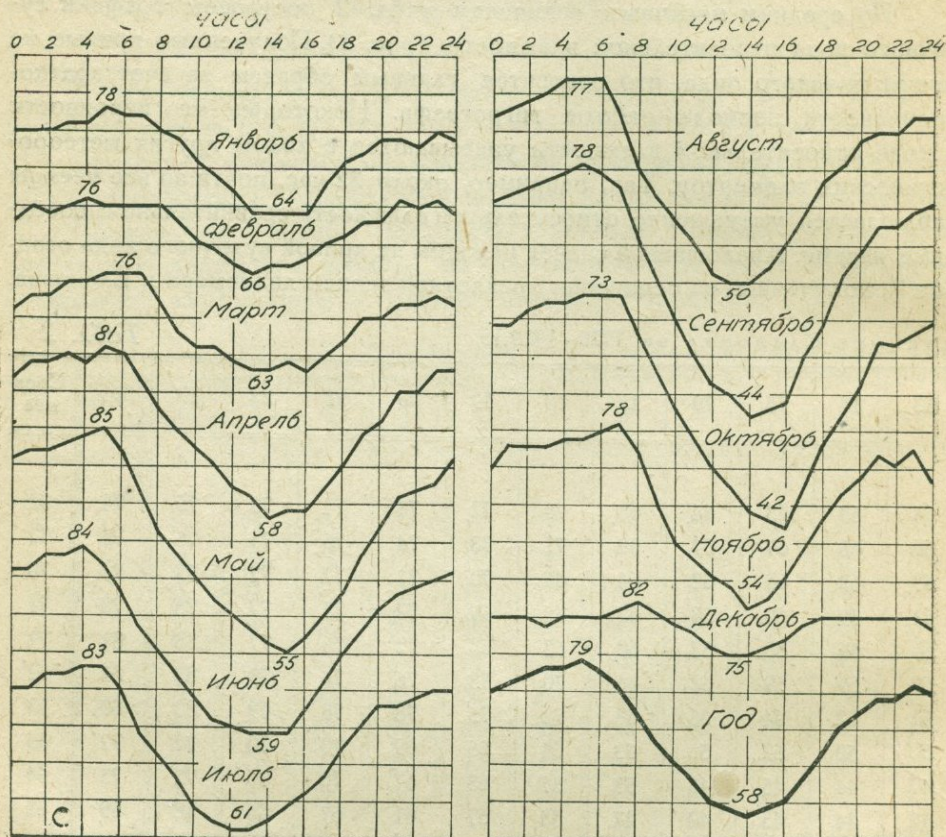


Рис. 1. Суточный ход относительной влажности воздуха на ст. Еленовка. 1927-30 гг.

Для сравнения сопоставляем в табл. 3 время наступления суточного максимума и минимума относительной влажности с временем наступления суточного максимума и минимума температуры воздуха по пятилетним ежечасным средним.

Амплитуды суточных колебаний относительной влажности в течение года изменяются в довольно широких пределах. Наименьшая суточная амплитуда приходится на декабрь и составляет лишь 7%, наибольшая—34%, наблюдается в сентябре. Вообще же годовой ход суточных амплитуд относительной влажности двойной и в основном следует за годовым изменением суточных амплитуд температуры.

На рис. 2 представлен годовой ход суточных амплитуд для этих двух метеорологических элементов. В обоих случаях главный максимум



Табл. 3.

Время наступления максимума и минимума температуры воздуха и относительной влажности

|                                            | I     | II | III   | IV    | V  | VI  | VII   | VIII  | IX | X   | XI | XII   |
|--------------------------------------------|-------|----|-------|-------|----|-----|-------|-------|----|-----|----|-------|
| Минимум температуры воздуха . . . . .      | 7     | 5  | 6     | 5     | 5  | 4   | 5     | 5     | 5  | 6   | 7  | 7     |
| Максимум относительной влажности . . . . . | 5,7   | 4  | 5     | 5     | 5  | 3,4 | 4,5   | 4—6   | 5  | 5,7 | 7  | 8     |
| Максимум температуры воздуха . . . . .     | 14    | 13 | 13,14 | 14,15 | 15 | 14  | 14    | 14    | 14 | 15  | 14 | 13    |
| Минимум относительной влажности . . . . .  | 13—16 | 13 | 13—14 | 14    | 15 | 15  | 12,13 | 13,14 | 14 | 16  | 14 | 13,14 |

приходится на сентябрь, главный минимум — на декабрь; вторичные же максимум и минимум соответственно на май и июль.

Для других изгибов кривой годового хода амплитуд суточных колебаний температуры также находим аналогичные и на кривой суточных амплитуд относительной влажности.

Как уже сказано, данные обработки гигрографа нами не использованы для вычисления поправок к трехсрочным средним, т. к. эти поправки не выходят за пределы точности обработки гигрографа. Величина этих поправок не превышает 2% для отдельных месяцев, а в среднем годовом равна нулю. Такими значениями поправки, очевидно, можно пренебречь при обработке влажности.

Характеристику суточного хода относительной влажности в бассейна озера Севан можно дополнить по трехсрочным наблюдениям на других станциях бассейна озера.

Прежде всего можно отметить, что суточный ход относительной влажности на всех станциях Севанского бассейна обратен суточному ходу температуры, и во все месяцы относительная влажность в 13 часов ниже, чем в два других срока. Если о суточных колебаниях относительной влажности судить по трехсрочным данным, то опять-таки можно отметить соответствие как годового, так и пространственного изменения этих колебаний температурным.

Наименьшие суточные колебания относительной влажности наблюдаются на о-ве Севан, в Загалу и в Шордже, наибольшие — в Нор-Баязете и Басаргечаре, что как раз совпадает с распределением и суточных колебаний температуры.

Невелики суточные колебания относительной влажности в Семёновке, что зависит как от небольших колебаний температуры, так и непосредственно от причины, уменьшающей температурные колебания. Этой причиной является густой туман, часто образующийся на Семёновском перевале и сползающий оттуда в седловину. Образование тумана наблюдается здесь в летние месяцы, главным образом в дневные



часы, когда нагретый влажный воздух поднимается вверх по склонам со дна соседней Делижанской долины в виде долинных ветров или просто восходящих токов, и на высоте ближайших к Семеновке склонов водяные пары достигают степени конденсации. Влияние этих т. н. орографических туманов<sup>1)</sup> в Семеновке на летние температуры воздуха отмечалось при рассмотрении температуры. В месяцы с наибольшей повторяемостью туманов (июнь, июль, август) вследствие уменьшения солнечной радиации, дневные максимумы и даже месячные температуры оказываются пониженными. Очевидно, что при сравни-

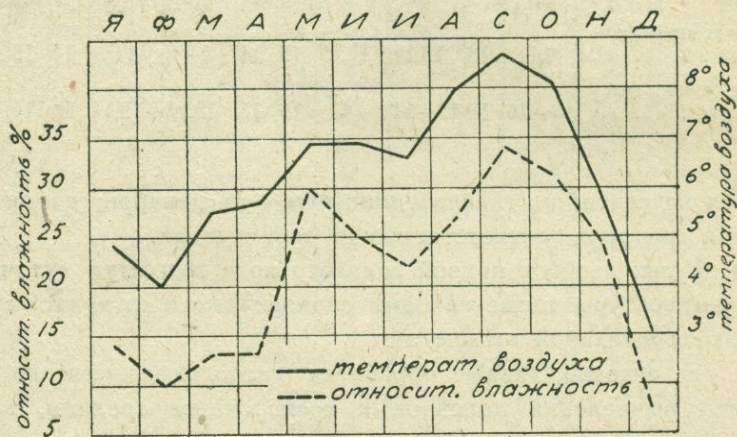


Рис. 2. Годовой ход суточных амплитуд температуры и относительной влажности воздуха.

тельно невысоких дневных температурах относительная влажность будет повышенная, но, кроме того, вообще влажность увеличится благодаря приносу водяных паров с Делижанской долины восходящими ветрами.

Все это и создает незначительные суточные колебания относительной влажности. На этом мы останавливаемся потому, что во многих частях бассейна такое явление может существовать по тем же причинам, что и в Семеновке. Таковы, повидимому, суточные колебания относительной влажности на всем северо-восточном водоразделе бассейна. Там летом часто можно наблюдать образование „stratus spumatus“, окутывающих водораздельный хребет и иногда спускающихся вниз почти до самого озера.

В других частях водораздела облачные образования имеют иной характер, чем на Шахдагском хребте. На западе и на юго-западе от бассейна проходит обширная Араксинская долина, представляющая более мощный очаг восходящих токов и долинных ветров, чем небольшие, довольно узкие, облесенные долины, подходящие к севанским водораздельным хребтам с севера и северо-востока. Но благодаря сильному нагреванию и сравнительно небольшой влажности развивающиеся днем восходящие течения не сопровождаются конденсацией водяного пара на

<sup>1)</sup> См. Молчанов П. А. „Аэрология“. Изд. 1931 г., гл. V, Туманы.



склонах и вершинах западных и южных водоразделов Севанского бассейна. Отсюда в бассейн оз. Севан приходят обычно мощные грозовые облака, которые также связаны с вертикальными движениями воздушных масс, но развиваются они на высоте, превышающей Ахманганский и Южно-Гокчинский хребты. Непосредственно над ними конденсация водяного пара, т. е. образование тумана, повидимому, имеет иногда место ночью, что наблюдалось, например, на горе Дид-ванк во время „атмосферного разреза“ в июне 1929 г.

Таким образом можно ожидать, что на западных и южных водораздельных хребтах Севанского бассейна суточные колебания относительной влажности в летний период не будут настолько сглажены, как на северных и северо-восточных.

Недостаток наблюдений в верхних зонах Севанского бассейна не позволяет эти заключения сделать более обоснованными, и приходится ограничиться приведенными выводами о характере суточного хода относительной влажности в бассейне оз. Севан.

## СУТОЧНЫЙ ХОД АБСОЛЮТНОЙ ВЛАЖНОСТИ

За те же три года, 1927—1929, имеются ежечасные данные и абсолютной влажности, которые приведены в табл. 4.

Суточные колебания абсолютной влажности в Еленовке незначительны почти во все месяцы года. Наибольшего значения средние суточные амплитуды абсолютной влажности достигают в летние месяцы июнь—сентябрь, когда они составляют от 0,9 до 1,2 мм.

В зимние месяцы суточные амплитуды абсолютной влажности совсем незначительны и не превосходят 0,6 мм.

При таких небольших суточных амплитудах случайные колебания приобретают большое значение, и почти плоские кривые суточного хода легко приобретают незначительные отклонения, естественные при коротком периоде наблюдения.

Сильно сглаженный суточный ход абсолютной влажности не дает и резко выраженных крайних суточных значений. Так, в течение ночи абсолютная влажность почти не изменяется. Днем с увеличением температуры она несколько возрастает, но и в дневные часы изменчивость ее невелика.

Суточный ход абсолютной влажности в летние месяцы характеризуется не только большими амплитудами, чем зимой, но и несколько иным суточным ходом. В зимние месяцы несмотря на значительную сглаженность суточного хода, можно видеть согласованность хода абсолютной влажности с температурой, летом же это нарушается. В дневные часы в июне и июле наблюдается некоторое замедление подъема влажности и суточный максимум ее перемещается на вечерние часы. В августе, сентябре и октябре абсолютная влажность имеет ясно выраженный двойной ход с вторичным минимумом, приходящимся на дневные часы, и двумя максимумами—утром и вечером.



Суточный ход абсолютной влажности в мм

| Часы<br>М-цы   | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| I              | 1,7 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 2,0 |
| II             | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 1,9 |
| III            | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 |
| IV             | 4,3 | 4,3 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,3 | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,7 |
| V              | 6,3 | 6,3 | 6,2 | 6,1 | 6,1 | 6,1 | 6,3 | 6,4 | 6,3 | 6,4 | 6,3 | 6,3 |
| VI             | 7,6 | 7,5 | 7,5 | 7,4 | 7,3 | 7,3 | 7,5 | 7,8 | 7,9 | 7,8 | 7,7 | 7,8 |
| VII            | 8,9 | 8,8 | 8,7 | 8,8 | 8,6 | 8,7 | 8,9 | 9,0 | 9,1 | 9,2 | 9,0 | 9,2 |
| VIII           | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 8,7 | 8,7 | 8,7 | 8,8 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 9,2 | 9,1 |
| IX             | 6,6 | 6,7 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,8 | 7,1 | 7,2 | 6,9 | 6,7 |
| X              | 5,0 | 4,9 | 4,9 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,1 | 5,5 | 5,7 | 5,8 | 5,7 |
| XI             | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| XII            | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,8 |
| Средн.<br>год. | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 5,1 | 5,2 | 5,3 | 5,2 | 5,2 |

Различные типы кривых суточного хода абсолютной влажности указаны еще А. И. Воейковым. Двойной суточный ход абсолютной влажности обычно наблюдается в летнее время на материковых станциях. С увеличением континентальности места вторичный двойной минимум абсолютной влажности углубляется. В Еленовке, расположенной в соседстве с озером, наличие такого типа суточного хода абсолютной влажности несколько неожиданно и, очевидно, должно расцениваться, как преобладание влияния суши над влиянием озерным.

При рассмотрении результатов наблюдения во время „атмосферных разрезов“, поставленных в бассейне озера Севан в 1929 г., в нашем распоряжении имелся материал лишь за отдельные дни, но в эти дни наблюдения через каждые два часа производились в нескольких пунктах бассейна озера, так что мы имели возможность сравнивать суточный ход влажности в разных пунктах. Оказалось, что за несколько дней наблюдения во время разрезов почти на всех станциях вторичный дневной минимум дневной абсолютной влажности проявлялся ясно. Исключением в этом отношении были только о-в Севан и Семеновка. На простом ходе влажности первой станции, очевидно, сказалась ее наибольшая озерность, на последней станции суточный ход абсолютной влажности не имел определенного характера.

Таким образом абсолютная влажность в бассейне озера Севан в летние месяцы имеет двойной континентальный суточный ход. Простой суточный ход влажности (морской) с одним максимумом и минимумом имеет место лишь над озером и с удалением от него весьма быстро заменяется континентальным.



на станции Еленовка. 1926—1929 гг.

Табл. 4.

| 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | Сред-<br>нее |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
| 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,6          |
| 2,0 | 2,1 | 2,1 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,7          |
| 2,7 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,7 | 2,6 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,4 | 2,4 | 2,3 | 2,2          |
| 4,7 | 4,7 | 4,6 | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,5 | 4,4 | 4,4          |
| 6,4 | 6,4 | 6,2 | 6,1 | 6,1 | 6,2 | 6,3 | 6,4 | 6,4 | 6,5 | 6,5 | 6,4 | 6,3 | 6,3          |
| 7,8 | 7,9 | 8,0 | 7,8 | 8,1 | 8,3 | 8,3 | 8,0 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 7,7 | 7,7 | 7,8          |
| 9,2 | 9,4 | 9,5 | 9,6 | 9,7 | 9,6 | 9,7 | 9,6 | 9,4 | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,0 | 9,2          |
| 8,8 | 9,0 | 9,3 | 9,4 | 9,6 | 9,6 | 9,5 | 9,1 | 9,0 | 9,0 | 8,9 | 8,8 | 8,7 | 9,1          |
| 6,5 | 6,4 | 6,1 | 6,2 | 6,2 | 6,4 | 6,4 | 6,6 | 6,7 | 6,8 | 6,6 | 6,6 | 6,6 | 6,6          |
| 5,4 | 5,2 | 5,1 | 4,8 | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 5,0 | 5,1 | 5,1 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 5,0          |
| 4,0 | 4,0 | 3,8 | 3,8 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 3,8          |
| 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 2,5 | 2,6 | 2,7          |
| 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5,2 | 5,1 | 5,1 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0          |

Не следует думать, что отмеченное проявление влияния нагретой поверхности суши на абсолютную влажность в дневные часы исключает существование влияния озера. Последнее можно обнаружить, сравнивая станции, расположенные на равных расстояниях от озера, и севанские станции с внешними. Мы не располагаем для этой цели подробными наблюдениями, и вопрос может быть рассмотрен только в той мере, в которой это позволяют трехсрочные данные. Из этих данных весьма характерно для различной степени континентальности состояние влажности в 13 часов по сравнению с двумя другими сроками. В табл. 5 приведены разности между значением абсолютной влажности в 13 часов и утренним и вечерним сроками для севанских и внешних станций.

На севанских станциях почти без исключения во все месяцы абсолютная влажность воздуха в 13 час. больше, чем в утренний и вечерний сроки, но величина разностей (13 ч. — 7 ч. и 13 ч. — 21 ч.) в летние месяцы по станциям изменяется. В зимние месяцы разности эти на всех станциях можно считать однородными.

При небольших суточных амплитудах абсолютной влажности, которые, судя по Еленовке, существуют на севанских станциях, приведенные в таблице 5 разности для прибрежных станций говорят о том, что понижение абсолютной влажности в 13 часов незначительно. Очевидно, это может быть только при постоянном притоке водяных паров, взамен уносимых днем восходящими токами и долинными ветрами.

На станциях Нор-Баязет, Еленовка и Яных пополнение водяных паров происходит, повидимому, слабее, а на таких внешних станциях, как Эривань (сад), Джаджур и Ганджа, местных источников испарения



Табл. 5

Разность между значениями абсолютной влажности  
воздуха в 13 час. и в 7 час. (в мм)

| Месяцы<br>Станции | I   | II  | III | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI  | XII | Год. |
|-------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| Еленовка . . .    | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4  | 0,0  | 0,2  | 0,6  | 0,4  | -0,1 | 0,3 | 1,5 | 0,4 | 0,4  |
| О-в Севан . .     | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,5  | 0,7  | 0,7  | 1,2  | 1,7  | 0,9  | 0,9 | 0,9 | 0,2 | 0,7  |
| Семеновка . .     | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,5  | 0,2  | 0,9  | 1,2  | 1,6  | 0,8  | 0,3 | 0,7 | 0,3 | 0,6  |
| Шорджа . . .      | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,4  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 1,0  | 0,6  | 0,5 | 0,8 | 0,3 | 0,5  |
| Красное Село .    | 0,3 | 0,6 | 0,5 | 0,4  | 0,7  | 1,1  | 1,4  | 1,2  | 1,5  | 0,6 | 0,9 | 0,2 | 0,8  |
| Глаголь . . .     | 0,1 | 0,4 | 0,5 | 0,6  | 0,5  | 0,6  | 1,1  | 1,0  | 0,6  | 0,0 | 0,6 | 0,1 | 0,5  |
| Загалу . . . .    | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8  | 0,8  | 0,9  | 1,3  | 2,5  | 2,9  | 1,5 | 1,4 | 0,5 | 1,2  |
| Басаргечар . .    | 0,7 | 0,9 | 0,7 | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 1,2  | 1,1  | 0,8  | 1,6 | 1,3 | 0,6 | 0,9  |
| Мартуни . . .     | 0,1 | 0,6 | 0,6 | 0,7  | -0,1 | 0,1  | 0,8  | 0,7  | 0,6  | 0,9 | 1,0 | 0,4 | 0,5  |
| Яных . . . . .    | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,6  | 0,8  | 0,4  | -0,2 | 0,5  | 0,9  | —   | 1,3 | 0,6 | —    |
| Н.-Баязет . . .   | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8  | 0,4  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,6  | 1,1 | 1,3 | 0,8 | 0,6  |
| Н.-Ахты . . . .   | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,5  | 0,1  | 0,2  | 0,6  | 0,3  | 0,4  | 0,8 | 1,0 | 0,1 | 0,5  |
| Эривань сад. .    | 0,4 | 0,4 | 0,2 | -0,3 | 0,8  | -0,9 | -0,4 | -0,4 | 0,1  | 0,0 | 0,2 | 0,5 | -0,5 |
| Джаджур . . .     | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,1  | -0,1 | 0,3  | 0,4  | -0,2 | -0,5 | 0,0 | 0,4 | 0,3 | 0,1  |
| Караклис . . .    | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,0  | 0,2  | 0,6  | 1,0  | 1,0  | 0,9  | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 0,7  |
| Ганджа . . . .    | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,5  | 0,4  | 0,2  | -0,2 | 0,0  | 0,6  | 0,9 | 0,8 | 0,6 | 0,5  |
| Шуша . . . . .    | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,1  | 1,9  | 1,7  | 1,0  | 0,9  | 1,1  | 1,3 | 0,9 | 0,7 | 1,0  |
| Зурнабад . . .    | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,5  | 0,8  | 0,4  | 0,7  | 1,0  | 1,0  | 1,3 | 0,8 | 0,5 | 0,7  |

То же между 13—21 час.

|                 |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
|-----------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Еленовка . . .  | 0,2 | 0,3 | 0,4  | 0,3  | 0,0  | 0,1  | 0,6  | 0,5  | 0,1  | 0,2  | 0,4  | 0,3 | 0,3 |
| О-в Севан . .   | 0,0 | 0,2 | 0,1  | 0,4  | 0,6  | 0,6  | 1,1  | 1,5  | 0,9  | 0,6  | 0,2  | 0,1 | 0,5 |
| Семеновка . .   | 0,3 | 0,3 | 0,4  | 0,4  | 0,2  | 0,9  | 1,5  | 1,8  | 0,7  | 0,2  | 0,1  | 0,3 | 0,6 |
| Шорджа . . .    | 0,2 | 0,4 | 0,4  | 0,4  | 0,6  | 0,7  | 1,1  | 1,7  | 1,1  | 0,6  | 0,2  | 0,2 | 0,6 |
| Красное Село .  | 0,2 | 0,4 | 0,3  | 0,3  | 0,5  | 1,3  | 1,5  | 1,5  | 1,2  | 0,5  | 0,2  | 0,2 | 0,7 |
| Глаголь . . . . | 0,0 | 0,3 | 0,5  | 0,6  | 0,5  | 0,5  | 1,0  | 0,8  | 0,4  | 0,1  | 0,1  | 0,1 | 0,4 |
| Загалу . . . .  | 0,5 | 0,7 | 0,4  | 0,8  | 0,9  | 1,0  | 1,4  | 2,6  | 2,7  | 1,2  | 0,6  | 0,2 | 1,1 |
| Басаргечар . .  | 0,6 | 0,7 | 0,6  | 0,6  | 0,7  | 0,4  | 1,2  | 1,2  | 0,3  | 0,2  | 0,5  | 0,6 | 0,6 |
| Мартуни . . .   | 0,1 | 0,5 | 0,4  | 0,6  | 0,2  | 0,2  | 0,9  | 0,9  | 0,4  | 0,8  | 0,4  | 0,3 | 0,5 |
| Яных . . . . .  | 0,2 | 0,3 | 0,4  | 0,4  | 0,8  | 0,9  | 0,2  | 0,6  | 0,7  | —    | 0,6  | 0,5 | —   |
| Н.-Баязет . . . | 0,7 | 0,7 | 0,6  | 0,8  | 0,4  | 0,6  | 0,7  | 0,3  | 0,4  | 0,7  | 1,0  | 0,7 | 0,6 |
| Н.-Ахты . . . . | 0,3 | 0,4 | 0,5  | 0,6  | 0,4  | 0,2  | 0,8  | 0,2  | 0,4  | 0,4  | 0,3  | 0,4 | 0,4 |
| Эривань сад. .  | 0,2 | 0,1 | -0,1 | -0,4 | -0,6 | -0,3 | 0,3  | 0,6  | 0,7  | -0,2 | -0,1 | 0,2 | 0,1 |
| Джаджур . . .   | 0,2 | 0,2 | 0,3  | -0,1 | -0,2 | 0,1  | 0,2  | -0,3 | -0,6 | -0,1 | 0,2  | 0,2 | 0,0 |
| Караклис . . .  | 0,4 | 0,2 | 0,2  | -0,3 | -0,2 | 0,2  | 0,5  | 0,7  | 0,2  | 0,2  | 0,2  | 0,1 | 0,2 |
| Ганджа . . . .  | 0,3 | 0,0 | 0,1  | 0,0  | -0,2 | -0,3 | -0,2 | 0,3  | 0,2  | 0,5  | 0,4  | 0,3 | 0,2 |
| Шуша . . . . .  | 0,4 | 0,4 | 0,3  | 0,6  | 0,9  | 1,0  | 0,8  | 0,7  | 0,8  | 0,8  | 0,5  | 0,4 | 0,6 |
| Зурнабад . . .  | 0,3 | 0,1 | 0,0  | -0,1 | 0,3  | 0,0  | 0,2  | 0,7  | 0,2  | 0,6  | 0,4  | 0,7 | 0,3 |



настолько недостаточно, что в некоторые летние месяцы абсолютная влажность в 13 часов меньше, чем утром и вечером, несмотря на огромный подъем температуры.

Более детальное обсуждение особенностей суточного хода абсолютной влажности по имеющимся данным невозможно. Суточные колебания абсолютной влажности по трехсрочным наблюдениям характеризовать нельзя даже приблизительно, т. к. в летние месяцы срочные часы не дают величин, близких к суточным крайним, как это наблюдается в температуре и относительной влажности.

## ГОДОВОЙ ХОД АБСОЛЮТНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Для характеристики годового хода абсолютной влажности на основании средних месячных величин табл. 6 приводим графики (рис. 3) и проследим величины изме-

нения абсолютной влажности от месяца к месяцу

На большинстве как севанских, так и внешних станций кривые годового хода абсолютной влажности имеют плавный вид; в первую половину года идет последовательное увеличение до июля—августа, а затем уменьшение абсолютной влажности. Более резкие изгибы кривой годового хода влажности наблюдаются на некоторых станциях, имеющих непродолжительные наблюдения, так что нарушение плавности хода кривой может быть и за счет неточности приведения.

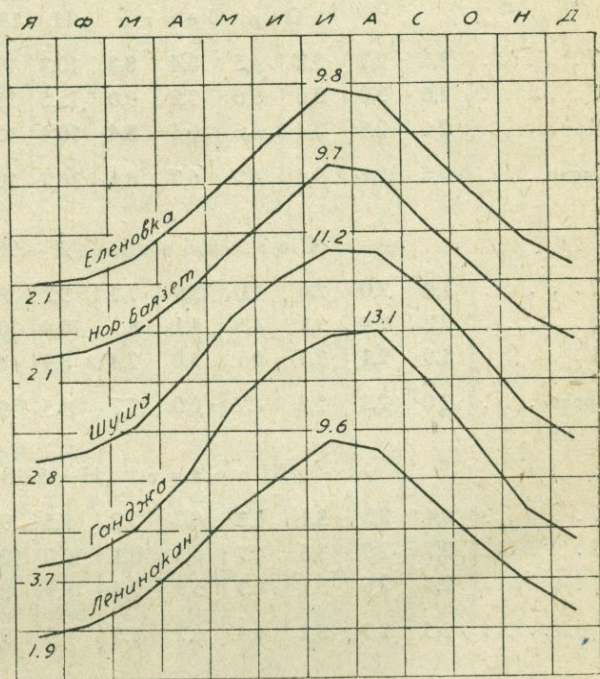


Рис. 3. Годовой ход абсолютной влажности воздуха (в мм).

Из табл. 6 и рис. 3 видно, что в бассейне озера Севан и в смежных с ним районах наименьшая средняя месячная абсолютная влажность приходится на месяцы с наиминизшей температурой. В наступлении же наибольшей абсолютной влажности есть некоторое отклонение от наивысшей температуры. На большинстве станций рассматриваемой территории наивысшая средняя месячная температура приходится на август, наибольшая же абсолютная влажность—на июль.



Табл 6

Средняя многолетняя абсолютная влажность воздуха в мм

| Сроки | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Год. |
|-------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|------|
|-------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|------|

Е л е н о в к а Н — 1924 м

|                |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 час. . . . . | 2,0 | 2,1 | 2,8 | 4,4 | 6,3 | 7,8 | 9,6  | 9,5 | 7,5 | 5,5 | 2,8 | 2,6 | 5,2 |
| 13 . . . . .   | 2,3 | 2,5 | 3,3 | 4,8 | 6,3 | 8,0 | 10,2 | 9,9 | 7,4 | 5,8 | 4,3 | 3,0 | 5,7 |
| 21 . . . . .   | 2,0 | 2,2 | 2,9 | 4,5 | 6,3 | 7,9 | 9,5  | 9,4 | 7,3 | 5,6 | 3,9 | 2,7 | 5,4 |
| Средн. . . . . | 2,1 | 2,3 | 3,0 | 4,6 | 6,3 | 7,9 | 9,8  | 9,6 | 7,4 | 5,6 | 3,7 | 2,8 | 5,4 |

О - в С е в а н Н — 1918 м

|                |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .    | 2,6 | 2,7 | 3,2 | 4,5 | 6,4 | 8,3 | 10,3 | 10,1 | 8,2 | 6,2 | 3,9 | 3,1 | 5,8 |
| 13 . . . . .   | 2,6 | 3,0 | 3,5 | 5,0 | 7,2 | 9,0 | 11,5 | 11,8 | 9,2 | 7,1 | 4,8 | 3,3 | 6,5 |
| 21 . . . . .   | 2,6 | 2,8 | 3,4 | 4,6 | 6,6 | 8,4 | 10,4 | 10,3 | 8,3 | 6,5 | 4,6 | 3,2 | 6,0 |
| Средн. . . . . | 2,6 | 2,8 | 3,4 | 4,7 | 6,7 | 8,6 | 10,7 | 10,7 | 8,6 | 6,6 | 4,4 | 3,2 | 6,1 |

С е м е н о в к а Н — 2090 м

|                |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .    | 1,9 | 2,0 | 2,6 | 4,0 | 5,9 | 7,4 | 9,2  | 8,8  | 6,9 | 5,1 | 3,1 | 2,4 | 4,9 |
| 13 . . . . .   | 2,2 | 2,4 | 3,1 | 4,5 | 6,1 | 8,2 | 10,4 | 10,4 | 7,6 | 5,4 | 3,8 | 2,7 | 5,6 |
| 21 . . . . .   | 1,9 | 2,1 | 2,7 | 4,1 | 5,0 | 7,4 | 8,9  | 8,6  | 6,9 | 5,2 | 3,7 | 2,4 | 5,0 |
| Средн. . . . . | 2,0 | 2,2 | 2,8 | 4,2 | 6,0 | 7,7 | 9,5  | 9,3  | 7,1 | 5,2 | 3,5 | 2,5 | 5,2 |

Ш о р д ж а Н — 1918 м

|                |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .    | 2,4 | 2,5 | 3,1 | 4,3 | 6,2 | 7,7 | 9,5  | 9,6  | 7,6 | 5,8 | 3,7 | 2,9 | 5,4 |
| 13 . . . . .   | 2,7 | 2,9 | 3,5 | 4,7 | 6,5 | 8,1 | 10,0 | 10,6 | 8,2 | 6,3 | 4,5 | 3,2 | 5,9 |
| 21 . . . . .   | 2,4 | 2,6 | 3,1 | 4,3 | 5,9 | 7,4 | 8,9  | 8,9  | 7,1 | 5,7 | 4,3 | 3,0 | 5,3 |
| Средн. . . . . | 2,5 | 2,7 | 3,2 | 4,4 | 6,2 | 7,7 | 9,5  | 9,7  | 7,6 | 5,9 | 4,2 | 3,0 | 5,5 |

К р а с н о е С е л о Н — 1865 м

|                |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .    | 2,0 | 2,1 | 2,8 | 4,3 | 6,4 | 8,1 | 9,9  | 9,5  | 7,5 | 5,5 | 3,4 | 2,7 | 5,4 |
| 13 . . . . .   | 2,4 | 2,6 | 3,3 | 4,7 | 7,1 | 9,2 | 11,3 | 10,7 | 9,0 | 6,1 | 4,3 | 3,0 | 6,1 |
| 21 . . . . .   | 2,1 | 2,3 | 3,1 | 4,4 | 6,7 | 7,9 | 9,8  | 9,2  | 7,8 | 5,6 | 4,1 | 2,7 | 5,5 |
| Средн. . . . . | 2,2 | 2,3 | 3,1 | 4,5 | 6,7 | 8,4 | 10,3 | 9,8  | 8,1 | 5,7 | 3,9 | 2,8 | 5,7 |

Г л а г о л ь Н — 1918 м

|                |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .    | 2,7 | 2,6 | 3,2 | 4,5 | 6,5 | 8,0 | 10,0 | 10,1 | 8,4 | 6,7 | 4,4 | 3,4 | 5,9 |
| 13 . . . . .   | 2,8 | 3,0 | 3,7 | 5,2 | 7,0 | 8,6 | 11,1 | 11,1 | 9,0 | 6,7 | 4,9 | 3,5 | 6,4 |
| 21 . . . . .   | 2,8 | 2,7 | 3,2 | 4,6 | 6,5 | 8,1 | 10,1 | 10,3 | 8,5 | 6,6 | 4,8 | 3,4 | 6,0 |
| Средн. . . . . | 2,8 | 2,8 | 3,4 | 4,8 | 6,7 | 8,2 | 10,4 | 10,5 | 8,6 | 6,7 | 4,7 | 3,4 | 6,1 |



Табл. 6 (продолжение)

| Сроки | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Год. |
|-------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|------|
|-------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|------|

З а г а л у Н = 1936 м

|                |     |     |     |     |     |     |      |      |      |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 7 час. . . . . | 2,2 | 2,4 | 2,9 | 4,4 | 6,3 | 8,3 | 10,3 | 10,1 | 8,2  | 5,8 | 3,6 | 2,8 | 5,6 |
| 12 . . . . .   | 2,8 | 3,1 | 3,5 | 5,2 | 7,2 | 9,2 | 11,6 | 12,0 | 10,3 | 7,1 | 5,1 | 3,3 | 6,7 |
| 21 . . . . .   | 2,3 | 2,4 | 3,1 | 4,4 | 6,3 | 8,2 | 10,2 | 10,1 | 8,3  | 6,1 | 4,3 | 3,0 | 5,7 |
| Средн. . . .   | 2,4 | 2,6 | 3,2 | 4,7 | 6,6 | 8,6 | 10,7 | 10,7 | 8,9  | 6,3 | 4,3 | 3,0 | 6,0 |

Б а с а р г е ч а р Н = 1930 м

|              |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .  | 1,7 | 2,0 | 2,7 | 4,3 | 5,8 | 7,7 | 9,4  | 9,1  | 6,9 | 4,0 | 2,8 | 2,2 | 4,9 |
| 13 . . . . . | 2,4 | 2,8 | 3,4 | 5,0 | 6,4 | 8,2 | 10,7 | 10,2 | 7,7 | 5,6 | 4,1 | 2,9 | 5,8 |
| 21 . . . . . | 1,7 | 2,1 | 2,8 | 4,4 | 5,6 | 7,8 | 9,5  | 9,0  | 7,4 | 5,4 | 3,6 | 2,3 | 5,1 |
| Средн. . . . | 1,9 | 2,3 | 3,0 | 4,6 | 5,9 | 7,9 | 9,9  | 9,4  | 7,3 | 5,0 | 3,5 | 2,5 | 5,3 |

М а р т у н и Н — 1945 м

|              |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .  | 1,9 | 2,2 | 2,7 | 4,1 | 6,0 | 7,8 | 9,8  | 9,6  | 6,8 | 4,8 | 3,2 | 2,6 | 5,1 |
| 13 . . . . . | 2,0 | 2,7 | 3,2 | 4,8 | 5,9 | 7,8 | 10,2 | 10,0 | 7,4 | 5,5 | 4,2 | 2,9 | 5,6 |
| 21 . . . . . | 1,9 | 2,2 | 2,8 | 4,2 | 5,7 | 7,6 | 9,7  | 9,3  | 7,0 | 4,9 | 3,8 | 2,6 | 5,2 |
| Средн. . . . | 1,9 | 2,4 | 2,9 | 4,4 | 5,9 | 7,7 | 9,9  | 9,6  | 7,1 | 5,1 | 3,7 | 2,7 | 5,3 |

Я н ы х Н — 2325 м

|              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .  | 1,7 | 2,0 | 2,4 | 3,5 | 5,1 | 7,0 | 8,6 | 8,0 | 5,6 | 4,0 | 2,7 | 3,1 | 4,5 |
| 13 . . . . . | 2,0 | 2,4 | 3,0 | 4,1 | 5,9 | 7,4 | 8,3 | 7,9 | 6,2 | 4,6 | 4,0 | 2,5 | 4,9 |
| 21 . . . . . | 1,7 | 2,1 | 2,6 | 3,8 | 5,1 | 6,5 | 8,1 | 8,0 | 5,8 | 4,2 | 3,4 | 2,0 | 4,4 |
| Средн. . . . | 1,8 | 2,2 | 2,7 | 3,8 | 5,4 | 7,0 | 8,3 | 8,0 | 5,9 | 4,3 | 3,4 | 2,5 | 4,6 |

Н о р а д у з Н — 1920 м

|              |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .  | 2,4 | 2,3 | 2,8 | 4,1 | 6,5 | 8,0 | 9,8  | 10,0 | 7,6 | 5,2 | 3,0 | 2,6 | 5,4 |
| 13 . . . . . | 2,8 | 2,8 | 3,3 | 3,9 | 7,0 | 8,8 | 10,6 | 11,0 | 9,0 | 5,9 | 4,7 | 3,4 | 6,1 |
| 21 . . . . . | 2,6 | 2,3 | 2,9 | 3,8 | 6,6 | 8,1 | 10,8 | 10,1 | 8,3 | 5,5 | 4,0 | 2,7 | 5,6 |
| Средн. . . . | 2,6 | 2,5 | 3,0 | 3,9 | 6,7 | 8,3 | 10,4 | 10,4 | 8,3 | 5,5 | 3,9 | 2,9 | 5,7 |

Н о р - Б а я з е т Н — 1960 м

|              |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .  | 1,8 | 2,1 | 2,8 | 4,2 | 6,0 | 7,9 | 9,8  | 9,4 | 7,0 | 4,8 | 3,3 | 2,4 | 5,1 |
| 13 . . . . . | 2,5 | 2,9 | 3,6 | 5,0 | 6,4 | 8,2 | 10,0 | 9,5 | 7,5 | 5,9 | 4,6 | 3,2 | 5,8 |
| 21 . . . . . | 1,9 | 2,2 | 2,9 | 4,3 | 5,9 | 7,5 | 9,3  | 9,2 | 7,1 | 5,2 | 3,5 | 2,5 | 5,1 |
| Средн. . . . | 2,1 | 2,4 | 3,1 | 4,5 | 6,1 | 7,9 | 9,7  | 9,4 | 7,2 | 5,3 | 3,8 | 2,7 | 5,3 |

Н и ж н и е А х т ы Н — 1780 м

|              |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 . . . . .  | 1,6 | 2,0 | 2,6 | 4,4 | 6,7 | 8,0 | 10,0 | 9,0 | 6,9 | 5,0 | 3,1 | 2,8 | 5,2 |
| 13 . . . . . | 2,0 | 2,6 | 3,3 | 4,9 | 6,8 | 8,2 | 10,5 | 9,4 | 7,4 | 5,8 | 4,2 | 2,9 | 5,7 |
| 21 . . . . . | 1,7 | 2,1 | 2,8 | 4,3 | 6,4 | 7,9 | 9,8  | 9,1 | 7,0 | 5,4 | 3,9 | 2,5 | 5,2 |
| Средн. . . . | 1,8 | 2,2 | 2,9 | 4,5 | 6,6 | 8,0 | 10,1 | 9,2 | 7,1 | 5,4 | 3,7 | 2,7 | 5,4 |



Средняя многолетняя абсолютная влажность воздуха в мм

| Станции                    | H <sup>m</sup> | I   | II  | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII | Год |
|----------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Эривань сад . . . . .      | 1041           | 2,8 | 3,0 | 4,1 | 5,8 | 7,9  | 9,1  | 10,4 | 10,1 | 8,1  | 6,4  | 5,0 | 3,7 | 6,4 |
| Эривань б. семинария . . . | 951            | 2,5 | 3,0 | 4,4 | 6,2 | 8,9  | 10,6 | 12,0 | 11,5 | 9,2  | 7,4  | 5,5 | 3,8 | 7,1 |
| Ленинакан . . . . .        | 1530           | 1,9 | 2,2 | 3,2 | 4,8 | 6,8  | 8,2  | 9,6  | 9,2  | 7,3  | 5,5  | 3,9 | 2,7 | 5,4 |
| Джаджур . . . . .          | 1837           | 1,9 | 2,2 | 2,8 | 4,3 | 6,0  | 7,9  | 9,5  | 8,8  | 6,9  | 5,1  | 3,9 | 2,5 | 5,2 |
| Караглис . . . . .         | 1316           | 2,3 | 2,5 | 3,3 | 5,1 | 7,3  | 9,6  | 11,0 | 10,5 | 8,8  | 6,1  | 4,4 | 3,3 | 6,2 |
| Казах . . . . .            | 380            | 3,8 | 3,9 | 5,0 | 7,1 | 10,5 | 12,2 | 13,9 | 13,8 | 11,6 | 8,8  | 6,4 | 4,8 | 8,5 |
| Тауз . . . . .             | 429            | 3,9 | 4,2 | 5,3 | 7,2 | 10,4 | 13,0 | 14,1 | 14,4 | 11,8 | 9,7  | 6,7 | 4,6 | 8,8 |
| Ганджа . . . . .           | 445            | 3,7 | 4,0 | 5,1 | 7,2 | 10,2 | 11,8 | 12,9 | 13,1 | 11,3 | 8,5  | 5,9 | 4,6 | 8,2 |
| Зурнабад . . . . .         | 852            | 2,8 | 3,1 | 4,0 | 6,6 | 9,8  | 11,1 | 12,2 | 11,6 | 10,4 | 7,6  | 5,7 | 4,3 | 7,4 |
| Тергер . . . . .           | 265            | 4,1 | 4,0 | 5,6 | 7,4 | 11,2 | 12,6 | 14,5 | 14,8 | 13,1 | 10,0 | 7,1 | 5,1 | 9,1 |
| Агдам . . . . .            | 390            | 3,9 | 4,4 | 5,6 | 8,0 | 11,9 | 12,6 | 14,0 | 15,3 | 12,9 | 9,4  | 6,5 | 4,9 | 9,1 |
| Шуша . . . . .             | 1368           | 2,8 | 3,2 | 4,1 | 6,1 | 8,5  | 10,2 | 11,2 | 11,1 | 9,6  | 7,3  | 4,8 | 3,5 | 6,9 |



Как уже сказано, в основном ход абсолютной влажности сходен с ходом температуры. Однако сравнение их показывает, что интенсивность увеличения и убывания абсолютной влажности имеет иной характер, чем повышение и понижение температуры воздуха.

На внешних станциях наибольшее увеличение абсолютной влажности происходит раньше, чем в Севанском бассейне. На это обстоятельство, как и на суточный ход абсолютной влажности, влияют, очевидно, разные условия увлажнения. Недостаток испарения на таких станциях, как Ганджа и Эривань, определяет более замедленное увеличение абсолютной влажности после мая. На кривых годового хода (рис. 3) это также можно заметить по изгибу кривой в мае.

На годовых амплитудах абсолютной влажности еще яснее можно видеть, что на изменение абсолютной влажности воздуха влияет не только температура, но и условия обогащения воздуха водяными парами (см. ниже рис. 5).

Годовые амплитуды абсолютной влажности, нанесенные на карту, рисуют нам следующие особенности пространственного изменения их: ни в бассейне озера, ни вне его нет согласованности годовых амплитуд абсолютной влажности с годовыми амплитудами температуры.

В бассейне озера Севан наибольшие годовые амплитуды абсолютной влажности наблюдаются в непосредственной близости к озеру, т. е. как раз там, где годовые колебания температуры наименьшие. Первое и второе — результат озерного влияния и особых пояснений не требует.

Годовые амплитуды абсолютной влажности в нижней части бассейна изменяются в довольно узких пределах от 7,5 мм в Семеновке до 8,2 мм в Загалу и на о-ве Севан. Из севанских станций по величине годовой амплитуды абсолютной влажности выделяется только Яных. Очевидно, здесь уже сказывается влияние высоты.

За пределами Севанского бассейна годовые амплитуды абсолютной влажности достигают больших величин но также не согласуются с амплитудами температуры. Помимо температурных колебаний сказывается разнообразие других условий — высоты и характера местных источников испарения. В этом смысле каждая из приведенных станций имеет свои особенности и подробно останавливаться отдельно на каждой станции не будем.

Основное, что можно подметить по приведенной карте, это наибольшие амплитуды абсолютной влажности к северо-востоку от Севана.

В Эривани и Ленинакане, несмотря на наибольшие годовые амплитуды температуры воздуха, амплитуды абсолютной влажности сравнительно с другими станциями невелики.

Как видим дальше, получается это за счет более низких влажностей летом. Выжженная палящим солнцем полустепная растительность и высушенная почва летом не могут дать испарений, достаточных для пополнения содержания водяных паров в воздухе. Других значительных источников испарения здесь нет.



Хорошим примером большой зависимости влажности воздуха от условий установки являются две эриванские станции: первая из них работала при учительской семинарии среди садов в городе, вторая также в саду 1-го совхоза, но за городом. Для двух столь близких станций разница годовых амплитуд абсолютной влажности достигает 2 мм. Зимние влажности, наблюдаемые на обеих станциях, отличаются незначительно, разница же между летними влажностями очень большая. Объясняется последнее, повидимому, меньшим обменом воздуха на станции, расположенной в городе, что подтверждается наблюдениями над ветром (на станции при семинарии скорость ветра значительно меньше, чем в саду). Здесь, конечно, нужно иметь в виду, что некоторая разница абсолютных влажностей между указанными эриванскими станциями могла получиться за счет неоднородности периода наблюдения, но нельзя предположить, чтобы только это обстоятельство определило такие большие разности.

## ГОДОВОЙ ХОД ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Для всех как севанских, так и внешних станций годовой ход относительной влажности представлен в табл. 7 и на рис. 4.

В годовом ходе относительной влажности А. А. Каминский различает несколько типов, отличительные особенности каждого из которых даны им в „Климате равнинной местности“ (стр. 176).

Графики годового хода относительной влажности в бассейне озера Севан и прилегающих районах показывают, что типы указанные А. А. Каминским, не исчерпывают всех возможных.

Относительная влажность является метеорологическим элементом, наиболее отражающим местные влияния, что и вызывает большое разнообразие кривых годового хода.

На станциях Севанского бассейна особенности годового хода относительной влажности определяются главным образом озером.

По сходству кривых годового хода относительной влажности они могут быть сгруппированы следующим образом. В одну группу объединим Еленовку, Шорджу, Басаргечар, Яных и Нор-Баязет. Эти станции дают наиболее простой годовой ход относительной влажности. Если не останавливаться на некоторых неровностях в ходе кривых, то здесь наблюдается один максимум в декабре и один минимум в августе или в сентябре.

Вторая группа включает приозерные станции: Загалу, Мартуни и Норадуз, имеющие развитую систему озерных бризов. На этих станциях обычный зимний максимум относительной влажности приходится на декабрь или январь, но в середине лета, в период господства озерных ветров, наблюдается подъем влажности, дающий вторичный максимум иногда более высокий, чем зимний.

Благодаря образованию второго максимума, на кривых годового хода относительной влажности намечается и два минимума. На трех



Табл. 7.

Средняя многолетняя относительная влажность воздуха в % %

| Сроки | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Год | Амплитуды |
|-------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|-----|-----------|
|-------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|-----|-----------|

Еленовка. Н = 1924 м

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 7 час. . . . . | 82 | 82 | 80 | 78 | 79 | 75 | 75 | 74 | 75 | 78 | 81 | 83 | 78 | 12 |
| 13 . . . . .   | 75 | 75 | 71 | 66 | 64 | 60 | 64 | 58 | 54 | 59 | 68 | 75 | 66 |    |
| 21 . . . . .   | 82 | 82 | 80 | 78 | 80 | 78 | 78 | 75 | 74 | 76 | 80 | 83 | 79 |    |
| Средн. . . . . | 80 | 80 | 77 | 74 | 74 | 71 | 72 | 69 | 68 | 71 | 76 | 80 | 74 |    |

О-в Севан. Н = 1918 м

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 7 . . . . .    | 86 | 89 | 84 | 83 | 86 | 79 | 82 | 77 | 80 | 78 | 81 | 86 | 83 | 10 |
| 13 . . . . .   | 80 | 81 | 76 | 75 | 78 | 72 | 79 | 75 | 71 | 72 | 77 | 80 | 76 |    |
| 21 . . . . .   | 85 | 88 | 84 | 83 | 87 | 82 | 83 | 79 | 80 | 79 | 82 | 85 | 83 |    |
| Средн. . . . . | 84 | 86 | 81 | 80 | 84 | 78 | 81 | 77 | 77 | 76 | 80 | 84 | 81 |    |

Семеновка. Н = 2090 м

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 7 . . . . .    | 82 | 86 | 79 | 80 | 82 | 80 | 83 | 79 | 83 | 81 | 81 | 81 | 81 | 8 |
| 13 . . . . .   | 75 | 78 | 74 | 69 | 67 | 70 | 75 | 71 | 67 | 61 | 67 | 76 | 71 |   |
| 21 . . . . .   | 80 | 84 | 80 | 83 | 85 | 84 | 85 | 82 | 85 | 84 | 83 | 85 | 83 |   |
| Средн. . . . . | 79 | 83 | 78 | 77 | 78 | 78 | 81 | 77 | 78 | 75 | 77 | 81 | 78 |   |

Шорджа. Н = 1918 м

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 7 . . . . .    | 80 | 81 | 77 | 73 | 78 | 71 | 71 | 69 | 70 | 76 | 76 | 77 | 75 | 11 |
| 13 . . . . .   | 70 | 71 | 69 | 64 | 65 | 59 | 60 | 60 | 58 | 62 | 67 | 70 | 65 |    |
| 21 . . . . .   | 79 | 79 | 77 | 75 | 74 | 70 | 69 | 66 | 68 | 72 | 77 | 78 | 74 |    |
| Средн. . . . . | 76 | 77 | 74 | 71 | 72 | 67 | 67 | 65 | 65 | 70 | 73 | 75 | 71 |    |

Красное Село. Н = 1865 м

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 7 . . . . .    | 81 | 80 | 79 | 78 | 75 | 77 | 84 | 77 | 78 | 81 | 83 | 80 | 79 | 9 |
| 13 . . . . .   | 72 | 72 | 68 | 62 | 65 | 70 | 75 | 63 | 69 | 62 | 64 | 69 | 68 |   |
| 21 . . . . .   | 82 | 80 | 81 | 78 | 89 | 88 | 86 | 85 | 90 | 85 | 84 | 82 | 84 |   |
| Средн. . . . . | 78 | 77 | 76 | 73 | 76 | 78 | 82 | 75 | 79 | 76 | 77 | 77 | 77 |   |

Глаголь. Н = 1918 м

|                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 7 . . . . .    | 81 | 80 | 75 | 78 | 79 | 71 | 74 | 74 | 74 | 77 | 79 | 79 | 77 | 9 |
| 13 . . . . .   | 74 | 70 | 68 | 66 | 65 | 60 | 65 | 61 | 62 | 64 | 69 | 71 | 66 |   |
| 21 . . . . .   | 80 | 80 | 77 | 79 | 80 | 76 | 77 | 76 | 76 | 75 | 80 | 81 | 78 |   |
| Средн. . . . . | 78 | 77 | 73 | 74 | 75 | 69 | 72 | 70 | 71 | 72 | 76 | 77 | 74 |   |



Табл. 7 (продолжение)

| С р о к и             | I  | I  | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | Год | Ампли-<br>туды |
|-----------------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|----------------|
| Загалу. Н=1936 м      |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |     |                |
| 7 час. . . . .        | 82 | 81 | 76  | 73 | 79 | 77 | 80  | 79   | 80 | 81 | 79 | 82  | 79  | 9              |
| 13 . . . . .          | 78 | 73 | 66  | 65 | 69 | 66 | 70  | 73   | 71 | 68 | 69 | 70  | 70  |                |
| 21 . . . . .          | 84 | 79 | 79  | 77 | 79 | 78 | 81  | 79   | 78 | 78 | 81 | 83  | 80  |                |
| Средн. . . . .        | 81 | 78 | 74  | 72 | 76 | 74 | 77  | 77   | 76 | 76 | 76 | 78  | 76  |                |
| Басаргечар. Н=1930 м  |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |     |                |
| 7 . . . . .           | 85 | 83 | 81  | 76 | 71 | 70 | 74  | 72   | 74 | 82 | 82 | 82  | 78  | 14             |
| 13 . . . . .          | 71 | 68 | 64  | 61 | 55 | 54 | 60  | 56   | 50 | 53 | 60 | 66  | 60  |                |
| 21 . . . . .          | 84 | 81 | 82  | 80 | 80 | 78 | 78  | 73   | 75 | 88 | 80 | 83  | 79  |                |
| Средн. . . . .        | 80 | 77 | 76  | 72 | 69 | 67 | 71  | 67   | 66 | 71 | 74 | 77  | 72  |                |
| Мартуни. Н=1945 м     |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |     |                |
| 7 . . . . .           | 71 | 72 | 71  | 70 | 71 | 69 | 74  | 74   | 65 | 66 | 72 | 72  | 71  | 10             |
| 13 . . . . .          | 64 | 65 | 63  | 57 | 56 | 57 | 61  | 59   | 51 | 54 | 62 | 64  | 59  |                |
| 21 . . . . .          | 69 | 73 | 72  | 74 | 74 | 77 | 80  | 76   | 70 | 66 | 73 | 74  | 73  |                |
| Средн. . . . .        | 68 | 79 | 69  | 67 | 67 | 68 | 72  | 70   | 62 | 62 | 69 | 70  | 68  |                |
| Яных. Н=2325 м        |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |     |                |
| 7 . . . . .           | 79 | 83 | 77  | 72 | 77 | 75 | 81  | 75   | 68 | 70 | 80 | 79  | 76  | 22             |
| 13 . . . . .          | 78 | 81 | 70  | 60 | 60 | 58 | 51  | 48   | 48 | 49 | 70 | 72  | 62  |                |
| 21 . . . . .          | 83 | 82 | 77  | 73 | 75 | 72 | 75  | 69   | 65 | 67 | 77 | 81  | 75  |                |
| Средн. . . . .        | 80 | 82 | 75  | 68 | 71 | 68 | 69  | 64   | 60 | 62 | 76 | 77  | 71  |                |
| Норадуз. Н=1920 м     |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |     |                |
| 7 . . . . .           | 80 | 81 | 75  | 74 | 81 | 74 | 83  | 77   | 75 | 74 | 74 | 75  | 77  | 13             |
| 13 . . . . .          | 71 | 72 | 68  | 60 | 73 | 66 | 66  | 64   | 63 | 57 | 66 | 74  | 67  |                |
| 21 . . . . .          | 81 | 72 | 76  | 73 | 82 | 76 | 82  | 79   | 80 | 68 | 75 | 78  | 77  |                |
| Средн. . . . .        | 77 | 75 | 73  | 69 | 79 | 72 | 77  | 73   | 73 | 66 | 72 | 76  | 74  |                |
| Нор-Баязет. Н=1960 м  |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |     |                |
| 7 . . . . .           | 86 | 85 | 82  | 78 | 76 | 74 | 77  | 76   | 79 | 82 | 83 | 85  | 80  | 11             |
| 13 . . . . .          | 67 | 68 | 66  | 60 | 55 | 53 | 54  | 48   | 50 | 55 | 62 | 67  | 59  |                |
| 21 . . . . .          | 84 | 83 | 82  | 79 | 79 | 80 | 82  | 79   | 78 | 79 | 81 | 84  | 81  |                |
| Средн. . . . .        | 79 | 79 | 77  | 72 | 70 | 69 | 71  | 68   | 69 | 72 | 75 | 79  | 73  |                |
| Нижние-Ахты. Н=1780 м |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |     |                |
| 7 . . . . .           | 83 | 83 | 79  | 76 | 78 | 71 | 74  | 67   | 72 | 79 | 82 | 84  | 77  | 20             |
| 13 . . . . .          | 72 | 74 | 69  | 62 | 57 | 50 | 56  | 46   | 46 | 51 | 63 | 75  | 60  |                |
| 21 . . . . .          | 82 | 84 | 78  | 76 | 77 | 75 | 76  | 70   | 69 | 73 | 81 | 84  | 77  |                |
| Средн. . . . .        | 79 | 80 | 75  | 71 | 71 | 65 | 69  | 61   | 62 | 68 | 75 | 81  | 71  |                |



перечисленных станциях оба минимума относительной влажности приходятся на разные месяцы: весенний примерно на апрель—май, а осенний на сентябрь—октябрь.

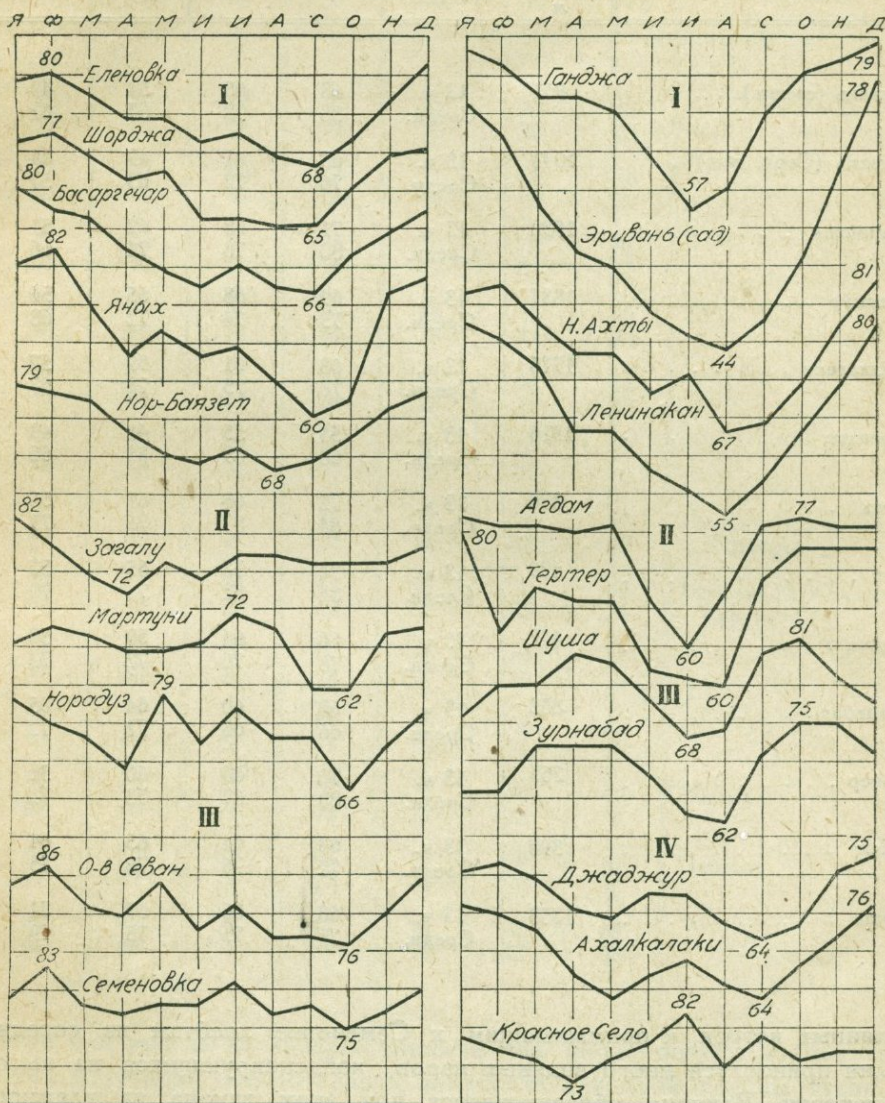


Рис. 4. Годовой ход относительной влажности воздуха на станциях Севанского бассейна (в процентах).

Рис. 4а. Годовой ход относительной влажности воздуха на станциях вне Севанского бассейна (в процентах).

Особо по ходу относительной влажности стоят две станции: о-в Севан и Семеновка. На острове наибольшая относительная влажность приходится на февраль, наименьшая на октябрь, но в самом ходе трудно подметить определенный характер.

Семеновка по виду кривой хода относительной влажности могла бы быть отнесена ко второй группе, но там летний максимум относительной влажности вызывается иными влияниями. Летом, с развитием



Средняя многолетняя относитель

| Станции                      | Высота<br>станции<br>м |                 | I        | II       | III      | IV       | V        |
|------------------------------|------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Эривань (семин.) . . . . .   | 951                    | 13 ч.<br>Средн. | 68<br>80 | 66<br>78 | 54<br>67 | 49<br>61 | 49<br>63 |
| Эривань (Сард. сад.) . . . . | 1041                   | 13 ч.<br>Средн. | 68<br>76 | 61<br>72 | 49<br>63 | 44<br>57 | 40<br>55 |
| Ленинакан . . . . .          | 1530                   | 13 ч.<br>Средн. | 71<br>80 | 68<br>78 | 62<br>74 | 51<br>66 | 51<br>66 |
| Джаджур . . . . .            | 1837                   | 13 ч.<br>Средн. | 69<br>73 | 68<br>74 | 65<br>72 | 56<br>68 | 54<br>67 |
| Ахалкалаки . . . . .         | 1715                   | 13 ч.<br>Средн. | 63<br>76 | 61<br>75 | 59<br>73 | 52<br>67 | 49<br>64 |
| Караклис . . . . .           | 1316                   | 13 ч.<br>Средн. | 53<br>68 | 55<br>69 | 48<br>65 | 49<br>66 | 51<br>69 |
| Казах . . . . .              | 380                    | 13 ч.<br>Средн. | 72<br>84 | 68<br>83 | 61<br>75 | 56<br>71 | 61<br>75 |
| Тауз . . . . .               | 429                    | 13 ч.<br>Средн. | 74<br>84 | 73<br>82 | 65<br>76 | 57<br>70 | 60<br>72 |
| Ганджа . . . . .             | 442                    | 13 ч.<br>Средн. | 68<br>78 | 64<br>76 | 59<br>72 | 58<br>72 | 55<br>70 |
| Зурнабад . . . . .           | 852                    | 13 ч.<br>Средн. | 60<br>66 | 60<br>66 | 64<br>72 | 65<br>72 | 64<br>72 |
| Тертер . . . . .             | 265                    | 13 ч.<br>Средн. | 70<br>80 | 60<br>67 | 60<br>73 | 58<br>71 | 60<br>71 |
| Агдам . . . . .              | 390                    | 13 ч.<br>Средн. | 68<br>77 | 64<br>76 | 65<br>76 | 64<br>75 | 63<br>76 |
| Шуша . . . . .               | 1368                   | 13 ч.<br>Средн. | 63<br>71 | 66<br>75 | 67<br>75 | 74<br>79 | 74<br>78 |

долинных ветров, к примыкающим к Семеновке хребтам из соседних долин приносится много водяных паров, конденсирующихся на высоте Семеновки. Влияние образующегося при этом тумана на влажность воздуха уже отмечалось нами. Наибольшая повторяемость туманов в Семеновке как раз и приходится на июль—август месяц, когда относительная влажность дает вторичный максимум.

На станциях, расположенных за пределами Севанского бассейна, вид кривых годового хода относительной влажности еще более разнообразен. Их мы объединяем в четыре группы к первой группе отнесены станции Эривань, Н-Ахты, Ленинакан, Ганджа, Казах и Тауз, но второй—Агдам и Тертер, к третьей—Шуша и Зурнабад, к четвертой—Ахалкалаки, Джаджур и Красное Село. В первой группе годовой ход относительной влажности обратен ходу температуры воздуха—максимум приходится на



Табл. 7а.

ная влажность воздуха в %

| VI       | VII      | VIII     | IX       | X        | XI       | XII      | Год      | Приведены<br>по станциям         |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------------------|
| 43<br>56 | 40<br>52 | 40<br>52 | 42<br>54 | 49<br>66 | 61<br>75 | 73<br>82 | 53<br>65 |                                  |
| 36<br>49 | 35<br>46 | 33<br>44 | 34<br>48 | 39<br>56 | 51<br>68 | 68<br>78 | 46<br>59 |                                  |
| 44<br>61 | 41<br>58 | 36<br>55 | 40<br>59 | 48<br>66 | 56<br>72 | 70<br>80 | 53<br>68 |                                  |
| 56<br>70 | 53<br>70 | 47<br>66 | 44<br>64 | 52<br>66 | 65<br>73 | 71<br>75 | 58<br>70 |                                  |
| 50<br>67 | 50<br>69 | 46<br>66 | 43<br>64 | 48<br>68 | 57<br>72 | 64<br>76 | 54<br>70 |                                  |
| 58<br>73 | 61<br>73 | 54<br>68 | 56<br>74 | 49<br>71 | 50<br>70 | 58<br>71 | 54<br>70 |                                  |
| 54<br>67 | 50<br>63 | 51<br>63 | 58<br>74 | 63<br>78 | 68<br>81 | 74<br>85 | 61<br>75 | Ганджа, Нор-Баязет,<br>Караклис. |
| 56<br>66 | 52<br>63 | 51<br>64 | 58<br>73 | 66<br>80 | 71<br>81 | 76<br>85 | 63<br>75 | Ганджа, Нор-Баязет,<br>Караклис. |
| 48<br>63 | 44<br>57 | 45<br>60 | 54<br>70 | 60<br>75 | 65<br>77 | 69<br>77 | 57<br>71 |                                  |
| 58<br>68 | 53<br>63 | 51<br>62 | 61<br>71 | 67<br>75 | 69<br>75 | 66<br>71 | 62<br>69 |                                  |
| 51<br>62 | 48<br>61 | 49<br>60 | 61<br>74 | 66<br>78 | 70<br>78 | 70<br>78 | 60<br>71 | Ганджа.                          |
| 51<br>66 | 46<br>60 | 53<br>67 | 61<br>76 | 63<br>77 | 68<br>76 | 70<br>76 | 61<br>73 | Ганджа.                          |
| 68<br>73 | 60<br>68 | 60<br>69 | 71<br>79 | 74<br>81 | 70<br>76 | 66<br>73 | 68<br>75 |                                  |

декабрь или иногда на январь, минимум—на июль—август. Амплитуды годовых колебаний относительной влажности для этой группы станций наибольшие.

Вторая группа станций по годовому ходу относительной влажности близка к первой. Здесь нет только плавного понижения влажности от максимума к минимуму, и в холодное полугодие относительная влажность все время держится высокая.

Весьма характерный вид имеют кривые годового хода относительной влажности на станциях третьей группы. Два максимума на кривых этой группы приходятся на осенние и весенние месяцы, минимум—на летние и зимние. Главными являются летний минимум (июль—август) и осенний максимум (октябрь—ноябрь). Невысокую относительную влажность в зимние месяцы на некоторых станциях по сравнению с нижерасположен-







там же, где температурные. Но полной пропорциональности в изменении тех и других амплитуд нет, т. к. здесь проявляется специфичность горных условий, отражающаяся на годовом ходе влажности. Так, например, на близких станциях Ганджа и Зурнабад годовые амплитуды температуры воздуха отличаются незначительно (Ганджа  $24,0^{\circ}$ , Зурнабад  $22,3^{\circ}$ ), разница же в амплитудах относительной влажности довольно большая (10%).

Отсутствие полной зависимости между амплитудами температуры и относительной влажности еще больше подтверждается, если сравнить приведенные разности Ганджи и Зурнабада с разностями другой пары станций, например, Лениакана и Джаджура. На последних разница амплитуд температуры составляет  $5^{\circ}$ , относительной влажности—15%.

В бассейне озера Севан годовые колебания относительной влажности невелики, и ее годовые амплитуды изменяются в нижних зонах бассейна от 8 до 14%.

Закономерность в изменении этих амплитуд установить трудно, так как с одной стороны они зависят от хода абсолютной влажности, с другой—от температуры.

Соответственно первому наблюдается тенденция к увеличению амплитуд относительной влажности вблизи озера, соответственно второму—обратная. Это, очевидно, должно выравнивать годовые амплитуды относительной влажности в нижних частях котловины.

Значительное увеличение годовой амплитуды в Яныхе в известной мере вызывается прекращением этих взаимно уничтожающихся влияний, и амплитуда относительной влажности здесь зависит главным образом от колебаний температуры, которые в Яныхе больше, чем на прибрежных станциях (см. карту годовых амплитуд в предыдущем очерке).

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Изучение распределения относительной влажности на рассматриваемой территории осложнено тем, что по имеющимся данным мы не можем построить карт изолиний.

В начале работы отмечено, что закон изменения относительной влажности с высотой весьма сложен и пока не установлен, без знания же вертикального изменения элемента невозможна интерполяция при проведении изолиний по небольшому числу станций.

При небольших разницах высот, изолинии относительной влажности, проведенные без учета высоты, повидимому, не будут иметь больших погрешностей, но для рассматриваемых районов пренебрегать высотами, конечно, нельзя. В силу этого карт изолиний относительной влажности мы не даем.

Однако для наглядности мы все же приводим карты с нанесенными значениями влажности четырех календарных сезонов и при описании распределения влажности будем руководствоваться ими.



Местные особенности, влияющие на состояние влажности, лучше всего проявляются в дневной срок наблюдения. Поэтому за указанные периоды, помимо средних значений относительной влажности, рассматривается и влажность в 13 часов. Средние значения относительной влажности в этот срок также приведены на указанных картах, (средние месячные даны числителем, средние в 13 час.—знаменателем).

Распределение средней за год относительной влажности в основном связано с распределением температуры. Наименьшие относительные влажности наблюдаются в местах с наибольшей температурой, а именно, по долине Аракса и на Ленинанканском плато.

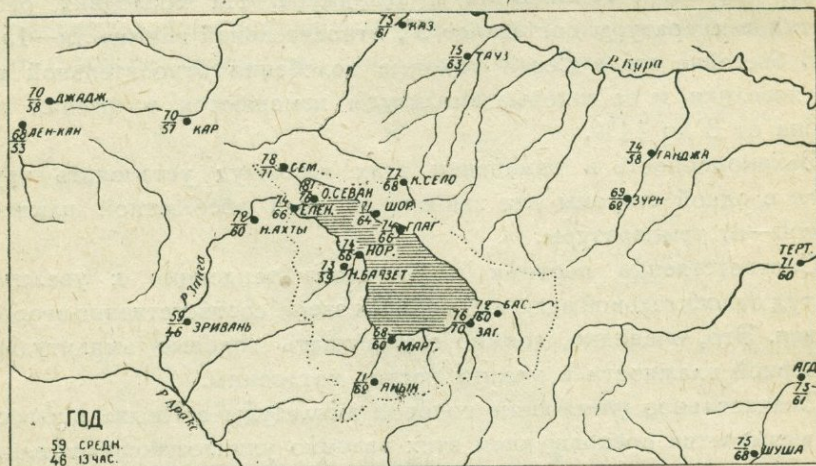


Рис. 6. Средняя годовая относительная влажность воздуха (в процентах).

Средняя годовая относительная влажность на Эриванской станции в саду совхоза (б. Сардарский сад) составляет 59%, на прежней станции при б. учительской семинарии—65%.

Среднее значение относительной влажности первой станции представляет по топографическим условиям более правильную характеристику относительной влажности эриванской котловины.

Поэтому в среднем для эриванской котловины, можно принять около 60%. На картах приведены значения влажности воздуха только последней станции.

На двух станциях Ленинанканского плато (Ленинанкан и Джаджур) годовая относительная влажность около 70%, а на остальных станциях рассматриваемой территории годовые значения относительной влажности больше 70%, но не достигают 80%.

Исключение представляет озеро Севан, над которым средняя за год относительная влажность больше 80%. Кроме того, в Севанском бассейне выделяется станция Мартуни по уменьшенной относительной влажности. Мартунинский берег представляет район с наиболее ярко проявленными фенами. Значительная повторяемость их в году дает пониженную влажность на этой станции.



Характер распределения средней годовой относительной влажности в 13 часов в основном такой же, как изложенный выше, но отличие отдельных районов выступает резче. Так, в бассейне озера рельефнее выделяются по более высоким значениям относительной влажности не только пространство над озером, но и в ближайшем соседстве с ним.

В дневные часы происходит наиболее интенсивное испарение, и, кроме того, токи воздуха направлены с озера на берег, что повышает относительную влажность на берегах более заметно, чем в среднем суточном.

Вне бассейна озера опять-таки наименьшая относительная влажность в Эривани (в саду совхоза влажность 46%) и в Ленинакане (53%).

Влияние температурных условий сказывается на распределении влажности в течение всего года, так что и в отдельные сезоны оно в общих чертах такое же, как и в среднем годовом.

В бассейне озера во все сезоны относительная влажность наибольшая над озером, причем зимой и летом она выше 80%, а весной и осенью несколько меньше.

Почти во все сезоны наименьшая относительная влажность в севанской котловине наблюдается в Мартуни, что, как уже сказано, вызывается часто повторяющимися здесь фенообразными ветрами. Только летом влажность в Мартуни такая же, как на других прибрежных станциях, и несколько большая, чем в Басаргечаре и Нор-Баязете. Повышение влажности в Мартуни в летние месяцы уже отмечалось нами при рассмотрении годового хода этого элемента. Это результат озерных ветров, хорошо развитых здесь летом.

Из остальных станций бассейна несколько выделяется по повышенным значениям относительной влажности Семеновка. Летом это проявляется наиболее определенно и связано с частыми туманами, описанными выше.

В общем же относительная влажность в бассейне озера изменяется в довольно тесных пределах, если рассматривать только бассейн питания и исключить Мартуни. Зимой эти пределы изменения относительной влажности наименьшие и составляют 5% (от 76 до 80%). Весной относительная влажность в указанной части бассейна изменяется от 71 до 78%, летом—от 68 до 76% и осенью—от 66 до 77%.

За пределами Севанского бассейна относительная влажность изменяется в более широких границах, чем внутри его. Наиболее существенной особенностью в распределении относительной влажности вне бассейна озера по сезонам является различие в величине разностей между станциями, расположенными на разных высотах.

Из имеющихся в нашем распоряжении станций выберем несколько пар близко расположенных, но отличающихся по высоте. Такими могут являться: Ганджа—Зурнабад, Шуша—Агдам и Тертер, Ленинакан—Джаджур, Эривань—Нижние Ахты.

Зимой относительная влажность в Гандже больше, чем в Зурнабаде, в Ленинакане больше, чем в Джаджуре, и в Агдаме и Тертере больше,







чем в Шуше, т. е. везде на нижних станциях больше, чем на верхних; летом картина меняется на обратную.

В Эривани, сравнительно с Н-Ахтами, хотя и во все сезоны относительная влажность меньше, но зимой эта разница незначительная (5%), летом же достигает почти 20%; весной и осенью разности относительной влажности Н-Ахты—Эривань несколько больше 10%, т. е. являются как бы переходными между летом и зимой. На других станциях весной и осенью также можно отметить этот переход. По месяцам переход от зимнего характера распределения относительной влажности к летнему можно отнести к марту и к октябрю.

Такое соотношение относительной влажности расположенных на разных высотах станций, повидимому, обычно наблюдаемое в горах, естественно распространить и на севанские станции, и в этом отношении прежде всего интересно сравнить их с внешними, ниже лежащими.

В Севанском бассейне подобного сезонного изменения в вертикальном распределении влажности не наблюдается, что надо приписать влиянию озера в летние и осенние месяцы. Этому способствует и замкнутость котловины, благодаря чему приобретают большое значение местные источники испарения и в первую очередь озеро.

Повышенная влажность над озером и вблизи его очевидна. С удалением от озера уже на небольшое расстояние влажность довольно значительно уменьшается. Относительная влажность воздуха на севанских станциях Нор-Баязет, Басаргечар и Яных летом такого же порядка, как на внешних наиболее высоких (Шуша, Джаджур), зимой же, как на станциях более низких, т. е. с наиболее высокой влажностью.

#### ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ В 13 ЧАСОВ

Относительная влажность воздуха в 13 часов является весьма показательной характеристикой состояния влажности воздуха.

Как было указано, тринадцатичасовая относительная влажность наиболее резко отражает местные особенности и уже поэтому заслуживает внимания. Кроме того, относительная влажность, как мы только что сказали, характеризует недостаток насыщения, а отсутствие этих данных в 13 часов также приводит к тому, что относительная влажность в этот срок представляет особый интерес. И наконец, относительная влажность в 13 часов рассматривается, как характеристика сухости дней.

А. А. Каминский считает дни сухими при значениях относительной влажности в 13 часов меньших 50%, влажными—при значениях больших 70%.

В таблице 7 и 7а приведены средние многолетние величины относительной влажности в 13 часов.

Распределения этих величин в Севанском бассейне мы вкратце уже касались и подтверждали наше описание картами, на которых нанесены данные по сезонам.

Возвращаясь к относительной влажности в 13 часов, мы имеем в виду сделать небольшое дополнение к изложенному и остановимся на



повторяемости сухих и влажных дней на станциях бассейна озера Севан, по соответствующим градам: до 21%, от 21 до 30, от 31 до 40 и т. д.

Если принимать группировку дней по степени влажности А. А. Каминского, то последняя графа, дающая повторяемость дней с влажностью выше 70%, характеризует повторяемость влажных дней, первые четыре—сухих дней.

Вычисление повторяемости, как известно, требует продолжительных наблюдений, а потому в Севанском бассейне могут быть произведены только для Еленовки и Н-Баязета. Но повторяемость относительной влажности в 13 часов, особенно небольших значений ее, представляет для нас интерес и ценность даже в том случае, когда они относятся к небольшому периоду. В последнем случае данные нужно рассматривать как ориентировочные, характеризующие повторяемость относительной влажности лишь за указанный промежуток времени.

Поэтому, кроме таблиц, содержащих повторяемость относительной влажности в 13 часов в Еленовке и Нор-Баязете за многолетние периоды, приводим также повторяемость этих величин по другим станциям Севанского бассейна за непродолжительные периоды. Повторяемость во всех случаях выражаем в процентах от общего числа случаев.

Прежде всего сопоставим повторяемости влажности станций Еленовка и Н-Баязет. В табл. 8 жирным шрифтом напечатаны наибольшие повторяемости в каждом месяце.

В Еленовке за месяцы: январь—май и октябрь—декабрь подавляющее большинство дней имеет влажность больше 70%, в месяцы июнь—сентябрь увеличивается повторяемость дней с влажностью меньше 70% и наибольшая приходится уже на интервал 61—70, а в августе даже на интервал 51—60%.

В Нор-Баязете картина иная. Только в январе дни с влажности больше 70% дают наибольшую повторяемость. В месяцы февраль—май и ноябрь—декабрь наибольшая повторяемость получена для влажности от 61 до 70%, в остальные месяцы (июнь—октябрь) от 51 до 60%.

Таким образом повторяемость „влажных“ дней в Еленовке в течение всего года больше, чем в Нор-Баязете.

Не менее характерное соотношение дает и сравнение повторяемостей небольших влажностей этих двух станций. Так, случаи с влажностью в 13 часов ниже 21% в Еленовке весьма редки и встречаются только в августе, сентябре и октябре, в Н-Баязете такие влажности встречаются во все месяцы, кроме февраля, правда повторяемость их не велика.

В таблицах повторяемости относительной влажности Еленовки и Нор-Баязета разделены жирной чертой таким образом, что вправо от черты находятся повторяемости большие в Еленовке, влево, наоборот, в Еленовке меньшие, чем в Нор-Баязете. Разделенные таким образом на две части таблицы наглядно показывают, что повторяемость небольших значений относительной влажности в 13 часов больше в Нор-Баязете, а больших—в Еленовке.



Табл 8.

Повторяемость относительной влажности в 13 ч. (в процентах)

| Месяца             | до<br>21% | 21—30 | 31—40 | 41—50 | 51—60       | 61—70       | больше<br>70% |
|--------------------|-----------|-------|-------|-------|-------------|-------------|---------------|
| Е л е н о в к а    |           |       |       |       |             |             |               |
| Январь . . . . .   | 0,0       | 0,0   | 1,1   | 5,1   | 13,7        | 17,7        | <b>62,4</b>   |
| Февраль . . . . .  | 0,0       | 0,0   | 0,6   | 2,4   | 11,1        | 21,8        | <b>64,1</b>   |
| Март . . . . .     | 0,0       | 0,0   | 1,0   | 3,5   | 15,8        | 26,4        | <b>53,3</b>   |
| Апрель . . . . .   | 0,0       | 1,3   | 2,7   | 6,2   | 20,1        | 25,6        | <b>44,1</b>   |
| Май . . . . .      | 0,0       | 1,1   | 5,6   | 13,1  | 19,3        | 23,6        | <b>37,3</b>   |
| Июнь . . . . .     | 0,0       | 1,6   | 5,8   | 12,5  | 23,9        | <b>30,1</b> | 26,1          |
| Июль . . . . .     | 0,0       | 0,4   | 1,6   | 7,7   | 24,3        | <b>37,5</b> | 28,5          |
| Август . . . . .   | 0,5       | 2,0   | 6,3   | 18,9  | <b>30,5</b> | 28,0        | 13,8          |
| Сентябрь . . . . . | 0,8       | 6,6   | 12,1  | 15,0  | 24,3        | <b>24,5</b> | 16,7          |
| Октябрь . . . . .  | 1,2       | 2,1   | 14,0  | 15,9  | 21,1        | 19,3        | <b>26,4</b>   |
| Ноябрь . . . . .   | 0,2       | 1,1   | 3,8   | 9,4   | 18,3        | 20,4        | <b>46,8</b>   |
| Декабрь . . . . .  | 0,0       | 0,0   | 0,0   | 3,8   | 10,2        | 19,7        | <b>66,3</b>   |

Н о р - Б а я з е т

|                    |     |      |      |      |             |             |             |
|--------------------|-----|------|------|------|-------------|-------------|-------------|
| Январь . . . . .   | 0,4 | 0,5  | 0,6  | 4,6  | 15,0        | 39,0        | <b>39,9</b> |
| Февраль . . . . .  | 0,0 | 0,0  | 0,8  | 5,9  | 14,7        | <b>43,0</b> | 35,6        |
| Март . . . . .     | 0,2 | 1,0  | 2,9  | 7,3  | 16,3        | <b>36,3</b> | 36,0        |
| Апрель . . . . .   | 0,8 | 3,6  | 8,2  | 14,0 | 22,0        | 25,2        | <b>26,2</b> |
| Май . . . . .      | 0,3 | 5,5  | 13,3 | 19,8 | 22,7        | <b>23,2</b> | 15,2        |
| Июнь . . . . .     | 0,7 | 5,7  | 13,4 | 19,8 | <b>32,1</b> | 17,2        | 11,1        |
| Июль . . . . .     | 1,2 | 4,7  | 13,0 | 16,4 | <b>31,6</b> | 22,0        | 11,1        |
| Август . . . . .   | 1,2 | 8,6  | 16,4 | 23,8 | <b>32,2</b> | 14,2        | 3,6         |
| Сентябрь . . . . . | 2,9 | 10,4 | 14,0 | 18,0 | <b>24,8</b> | 19,2        | 10,7        |
| Октябрь . . . . .  | 0,4 | 2,6  | 14,5 | 19,7 | <b>24,5</b> | 22,9        | 15,5        |
| Ноябрь . . . . .   | 0,1 | 1,7  | 4,1  | 9,8  | 23,6        | <b>36,8</b> | 23,9        |
| Декабрь . . . . .  | 0,1 | 0,7  | 1,8  | 4,3  | 17,8        | <b>41,1</b> | 34,2        |

Обобщая наши замечания о повторяемости влажности в Еленовке и Нор-Баязете, объединим их в более крупные градации, которых оставим три:

$\leq 50\%$ , от 51 до 70%, и  $> 70\%$ .

Следующая табличка 9 дает повторяемости относительной влажности по этим трем группам.

Из таблицы видно, что в Еленовке в течение всего года „влажных“ дней значительно больше, а „сухих“ меньше, чем в Нор-Баязете. На причинах, влияющих на большую влажность в Еленовке мы уже остановились. В большой степени это относится, очевидно, к влиянию озера.



Табл. 9.

|                     | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
|---------------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| Е л е н о в к а     |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |
| Менее 50% . . . .   | 6  | 3  | 5   | 10 | 20 | 20 | 10  | 28   | 34 | 33 | 14 | 4   |
| 51—70% . . . . .    | 31 | 33 | 42  | 46 | 43 | 54 | 62  | 58   | 49 | 41 | 39 | 30  |
| Более 70% . . . .   | 63 | 64 | 53  | 44 | 37 | 26 | 28  | 14   | 17 | 26 | 47 | 66  |
| Н о р - Б а я з е т |    |    |     |    |    |    |     |      |    |    |    |     |
| Менее 50% . . . .   | 6  | 7  | 11  | 27 | 39 | 40 | 35  | 50   | 45 | 37 | 16 | 7   |
| 51—70% . . . . .    | 54 | 58 | 53  | 47 | 46 | 49 | 54  | 46   | 44 | 47 | 60 | 59  |
| Более 70% . . . .   | 49 | 35 | 36  | 26 | 15 | 11 | 11  | 4    | 11 | 16 | 24 | 34  |

Повторяемости относительной влажности в 13 часов других севанских станций также дают характерные величины. Из-за краткости периодов наблюдения они, конечно, в большей степени относительны, чем рассмотренные повторяемости для Еленовки и Нор-Баязета, но мы считаем, что годовое и пространственное изменение этих повторяемостей и при удлинении периода наблюдения сохраняют в основном такой же характер.

Отметим наиболее показательные особенности повторяемостей относительной влажности севанских станций, приведенных в таблице 10.

Весьма характерно, например, что на о-ве Севан за четырехлетний период не наблюдалось ни одного случая относительной влажности ниже 21%, влажность от 21% до 30% встречается в сентябре. Незначительны повторяемости влажностей от 31% до 40%, в следующих интервалах они постепенно увеличиваются и в течение всего года наиболее часты влажности свыше 70%.

Распределение повторяемости относительной влажности в 13 часов по интервалам в Семеновке также показательны для этой станции, имеющей, как указывалось нами, повышенную влажность. Соответственно последнему наибольшая повторяемость получена там для влажностей больших 70%, но по другим интервалам распределение иное, чем только что указанное для о-ва Севан. В Семеновке встречаются случаи влажностей меньших 21%, а повторяемость интервалов „21—30%“ и „31—40“ уже значительная.

В описании Н. Г. Николаевым <sup>1)</sup> фенов в бассейне оз. Севан указывается на существование их в Семеновке при южных направлениях, с чем, очевидно, и связано наличие там незначительных влажностей.

Из других станций отметим Басаргечар и Мартуни, давшие сравнительно большие повторяемости низких влажностей. В Басаргечаре за

<sup>1)</sup> „Ветры в бассейне оз. Севан и прилегающих районах“. Материалы по исследованию озера Севан (рукопись).



Табл. 10

Повторяемость относительной влажности в 13 часов (в процентах)

| Значения<br>влажности |                                  |             |             |             |             |             |                                  |                                  |             |             |             |             |             |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------------|
|                       | <21 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> | От 21 до 30 | От 31 до 40 | От 41 до 50 | От 51 до 60 | От 61 до 70 | >70 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> | <21 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> | От 21 до 30 | От 31 до 40 | От 41 до 50 | От 51 до 60 | От 61 до 70 | >70 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> |
| Месяцы                |                                  |             |             |             |             |             |                                  |                                  |             |             |             |             |             |                                  |
| О - в С е в а н       |                                  |             |             |             |             |             |                                  | Ш о р д ж а                      |             |             |             |             |             |                                  |
| Январь . .            | —                                | —           | —           | —           | 3           | 11          | 86                               | —                                | —           | 2           | 10          | 24          | 36          | 28                               |
| Февраль . .           | —                                | —           | —           | —           | 5           | 12          | 83                               | —                                | —           | —           | 4           | 14          | 37          | 45                               |
| Март . . .            | —                                | —           | —           | 2           | 10          | 20          | 68                               | —                                | —           | —           | 3           | 13          | 37          | 47                               |
| Апрель . .            | —                                | —           | —           | 1           | 16          | 29          | 54                               | —                                | 1           | 12          | 16          | 19          | 24          | 28                               |
| Май . . . .           | —                                | —           | —           | 1           | 14          | 19          | 66                               | —                                | —           | 10          | 12          | 27          | 21          | 30                               |
| Июнь . . .            | —                                | —           | 1           | 4           | 14          | 14          | 67                               | —                                | —           | 12          | 12          | 28          | 33          | 15                               |
| Июль . . .            | —                                | —           | —           | 3           | 5           | 12          | 80                               | —                                | 2           | 3           | 27          | 33          | 23          | 12                               |
| Август . .            | —                                | —           | 1           | 3           | 17          | 29          | 50                               | —                                | 2           | 9           | 34          | 29          | 18          | 8                                |
| Сентябрь .            | —                                | 3           | 7           | 10          | 11          | 19          | 50                               | —                                | 5           | 11          | 18          | 35          | 20          | 11                               |
| Октябрь . .           | —                                | —           | 2           | 11          | 25          | 22          | 40                               | —                                | 5           | 13          | 27          | 27          | 17          | 11                               |
| Ноябрь . .            | —                                | —           | 3           | 8           | 12          | 19          | 53                               | —                                | 1           | 5           | 12          | 28          | 30          | 24                               |
| Декабрь . .           | —                                | —           | —           | —           | 2           | 23          | 75                               | —                                | —           | 1           | 1           | 17          | 29          | 52                               |
| С е м е н о в к а     |                                  |             |             |             |             |             |                                  | З а г а л у                      |             |             |             |             |             |                                  |
| Январь . .            | —                                | 2           | 5           | 5           | 16          | 26          | 50                               | —                                | —           | —           | 4           | 14          | 33          | 49                               |
| Февраль . .           | —                                | —           | —           | 5           | 11          | 12          | 72                               | —                                | —           | —           | 4           | 30          | 28          | 38                               |
| Март . . .            | —                                | —           | 2           | 8           | 10          | 24          | 56                               | —                                | —           | 10          | 5           | 25          | 24          | 36                               |
| Апрель . .            | —                                | 4           | 2           | 21          | 17          | 13          | 43                               | —                                | —           | 2           | 10          | 17          | 36          | 35                               |
| Май . . . .           | —                                | 4           | 16          | 11          | 13          | 17          | 39                               | —                                | —           | 3           | 13          | 18          | 37          | 29                               |
| Июнь . . .            | —                                | 2           | 4           | 6           | 15          | 26          | 47                               | —                                | —           | 3           | 2           | 20          | 28          | 47                               |
| Июль . . .            | —                                | 2           | 4           | 3           | 7           | 23          | 61                               | —                                | —           | —           | —           | 14          | 37          | 49                               |
| Август . .            | 1                                | 2           | 5           | 12          | 15          | 23          | 42                               | —                                | —           | —           | 16          | 25          | 30          | 39                               |
| Сентябрь .            | 2                                | 9           | 12          | 9           | 15          | 11          | 42                               | —                                | —           | 5           | 19          | 28          | 30          | 18                               |
| Октябрь . .           | —                                | 16          | 21          | 17          | 13          | 11          | 22                               | —                                | —           | 5           | 17          | 37          | 22          | 19                               |
| Ноябрь . .            | —                                | 1           | 9           | 13          | 20          | 24          | 33                               | —                                | —           | 1           | 8           | 29          | 39          | 23                               |
| Декабрь . .           | —                                | —           | 0           | 5           | 8           | 22          | 65                               | —                                | —           | 1           | 4           | 18          | 37          | 40                               |
| Б а с а р г е ч а р   |                                  |             |             |             |             |             |                                  | М а р т у н и                    |             |             |             |             |             |                                  |
| Январь . .            | —                                | —           | —           | 6           | 34          | 40          | 20                               | 3                                | 3           | 23          | 19          | 36          | 16          | —                                |
| Февраль . .           | —                                | —           | —           | 4           | 19          | 49          | 28                               | —                                | —           | 4           | 7           | 11          | 35          | 43                               |
| Март . . .            | —                                | —           | —           | —           | 29          | 29          | 42                               | —                                | —           | —           | 16          | 29          | 6           | 49                               |
| Апрель . .            | —                                | 2           | 6           | 27          | 22          | 17          | 26                               | 1                                | 10          | 19          | 22          | 12          | 12          | 24                               |
| Май . . . .           | —                                | 6           | 17          | 20          | 22          | 21          | 14                               | 1                                | 15          | 14          | 13          | 22          | 15          | 20                               |
| Июнь . . .            | —                                | 6           | 8           | 24          | 34          | 16          | 12                               | 2                                | 2           | 8           | 17          | 25          | 28          | 18                               |
| Июль . . .            | —                                | —           | 2           | 23          | 38          | 27          | 10                               | —                                | 2           | 3           | 12          | 28          | 32          | 23                               |
| Август . .            | —                                | 3           | 19          | 30          | 30          | 8           | 10                               | —                                | 2           | 8           | 20          | 41          | 19          | 10                               |
| Сентябрь .            | —                                | 17          | 18          | 27          | 21          | 12          | 5                                | 6                                | 8           | 18          | 23          | 21          | 21          | 3                                |
| Октябрь . .           | —                                | 4           | 33          | 28          | 18          | 9           | 8                                | 1                                | 17          | 11          | 25          | 28          | 11          | 7                                |
| Ноябрь . .            | —                                | 1           | 12          | 26          | 28          | 14          | 19                               | —                                | 3           | 8           | 25          | 25          | 24          | 15                               |
| Декабрь . .           | —                                | —           | —           | 1           | 26          | 41          | 32                               | —                                | —           | 6           | 11          | 26          | 29          | 28                               |



рассматриваемый период не наблюдалось относительной влажности меньше 21%, но уже с интервала 21—30% случаи нередки. В Мартуни в ряде месяцев наблюдались влажности и до 21%, а в следующих интервалах повторяемости значительные.

Для рассмотренных случаев мы не ссылаемся на значения повторяемости т. к. при увеличении периода они могут измениться. Сейчас нам важно отметить хотя бы только возможность существования той или иной влажности, что и дают приведенные таблицы повторяемости, на которых подробнее не останавливаемся. Изложенное о характере повторяемостей относительной влажности в 13 часов подтверждает, что она наиболее отражает местные особенности. Помимо влияния озера на влажность воздуха в 13 часов даже в ближайшем соседстве с ним, проявляется влияние рельефа и связанных с ним ветров.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЙ ВЛАЖНОСТИ

Распределение абсолютной влажности воздуха также рассмотрим за год и по сезонам. На отдельных месяцах не останавливаемся, т. к. они ничего нового в характере распределения абсолютной влажности не дают.

Для нанесения на карту средние величины абсолютной влажности приведены к одному уровню по формуле Каминского. За общий уровень, к которому сделано приведение абсолютной влажности всех станций, принят так же, как при построении карт изотерм, уровень озера Севан (1916 м). Условия замкнутой котловины, имеющей в центре значительный водоем, очевидно должны отразиться и на распределении абсолютной влажности так же, как это было отмечено для относительной.

На картах распределения абсолютной влажности это выступает менее четко, т. к. пространственное изменение приведенной к одному уровню абсолютной влажности невелико. Так, в среднем годовом абсолютная влажность только над озером существенно больше, чем на внешних станциях, и даже прибрежные станции мало отличаются от внешних, особенно расположенных в лесной зоне.

Средняя годовая абсолютная влажность получена наименьшая в Эривани и Ленинакане (4,7 мм на уровне озера Севан, на остальном пространстве рассматриваемой территории она от 5 до 6 мм и только над озером 6 мм и больше.

Наиболее определенно проявляется различие по абсолютной влажности отдельных районов летом. В это время года наименьшие величины абсолютной влажности наблюдаются по долинам Аракса и Куры. В Севанском бассейне абсолютная влажность летом также наибольшая, причем над озером она доходит до 10 мм.

Зимой и весной повышение влажности воздуха над озером сравнительно с береговыми станциями невелико, летом и осенью значительно больше и достигает 1 мм. Последнее было бы еще больше, если бы не



господствующие озерные ветры, переносящие влагу испарений на прибрежные станции.

На расположенных на разных высотах станциях за пределами Севанского бассейна соотношение абсолютной влажности воздуха в холодную и теплую часть года такого же характера, как относительной, что зависит от распределения водяных паров с высотой.

О состоянии влажности воздуха по краям севанской котловины можно судить только по градиенту изменения влажности с высотой.

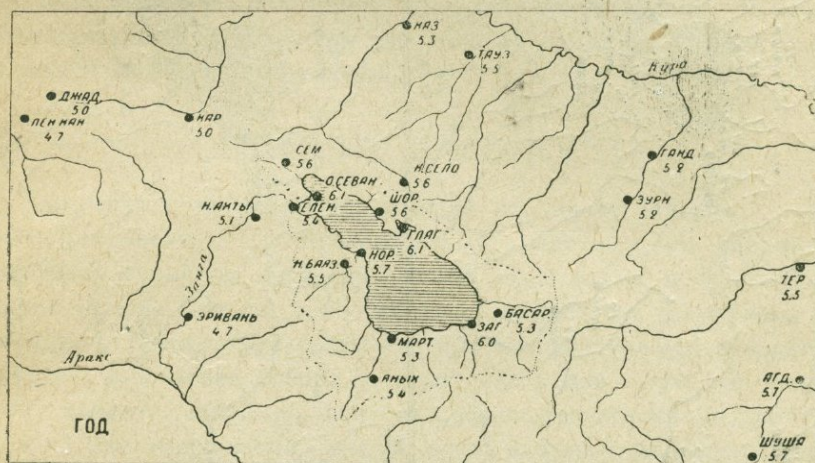


Рис. 8. Средняя годовая абсолютная влажность воздуха, приведенная к уровню оз. Севан (в мм).

На основании приведенных карт можно считать, что в сухой части бассейна озера с некоторого расстояния от озера приведенная к его уровню абсолютная влажность в среднем годовом составляет около 5,4 мм, в среднем за зиму—2,4 мм, за весну—4,6 мм, за лето—9,2 мм и за осень—5,3 мм. Если принять, что изменение абсолютной влажности и в бассейне озера следует формуле Каминского, то о величине абсолютной влажности на разных высотах можно судить по следующей таблице:

Табл. 11

|                 | 1916 м | 2000 м | 2500 м | 3000 м |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| Зима . . . . .  | 2,4    | 2,3    | —      | 1,7    |
| Весна . . . . . | 4,6    | 4,5    | 4,1    | 3,2    |
| Лето . . . . .  | 9,2    | 8,9    | 8,2    | 6,4    |
| Осень . . . . . | 5,3    | 5,1    | 4,7    | 3,7    |
| Год . . . . .   | 5,4    | 5,2    | 4,8    | 3,8    |

Разумеется, приведенные величины нужно рассматривать как первое приближение, т. к. на характере изменения влажности с высотой сказывается еще много дополнительных причин, и в ряде случаев он будет отступать от формулы Каминского или какой-нибудь другой. Так, например, несомненно будет нарушение формулы на высотах, где наиболее часто происходит конденсация водяных паров. Затем так же, как на



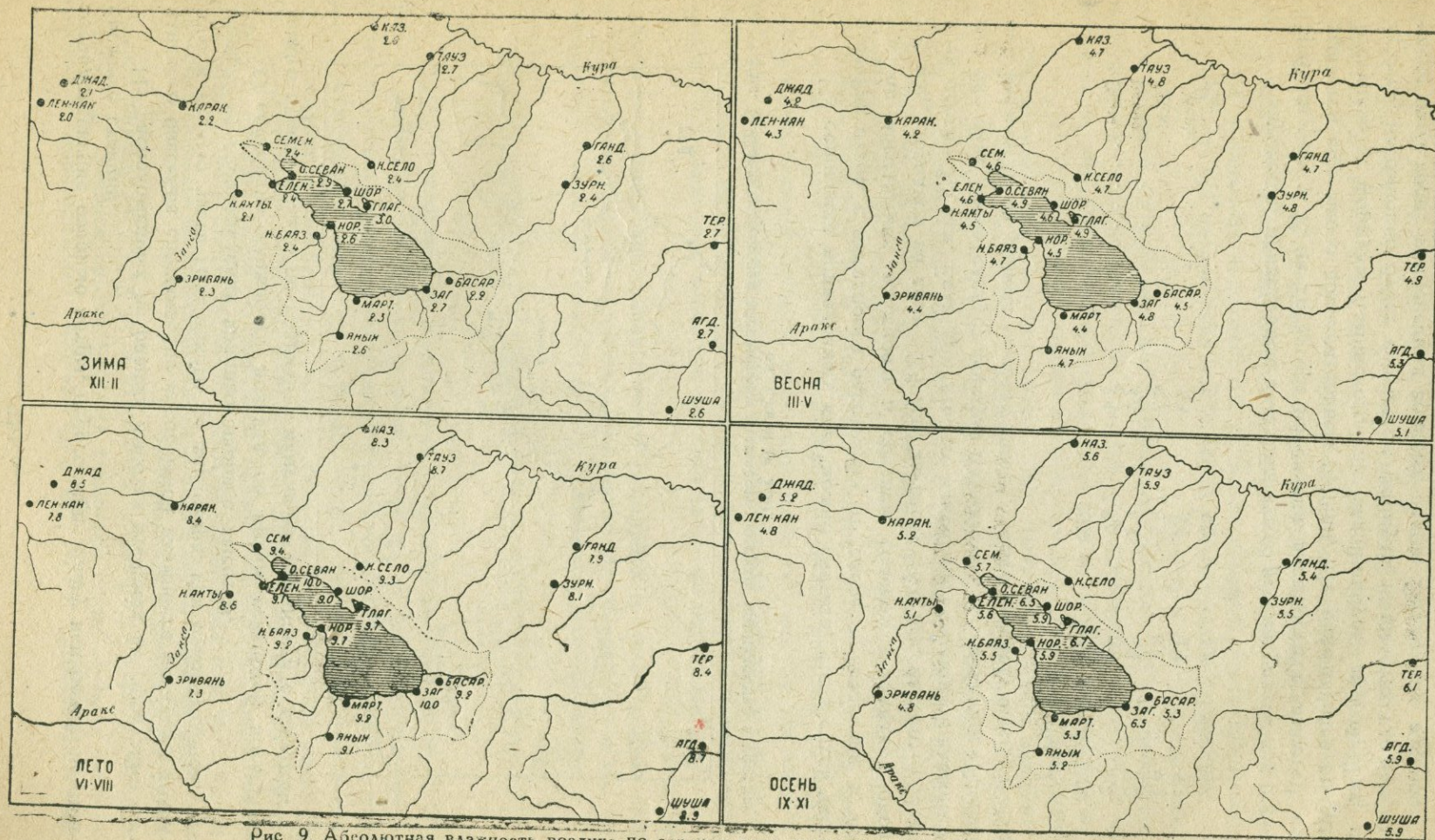


Рис 9. Абсолютная влажность воздуха по сезонам года, приведенная к уровню оз. Севан (в мм).



относительную влажность, влияет крутизна и направление склонов и ориентировка их относительно господствующих ветров.

Все эти вопросы еще требуют исследований на основе более полных и тщательных наблюдений, поставленных в различных условиях рельефа, и относятся к общей климатологической задаче.

По наблюдениям, имеющимся в севанской котловине, изменение влажности с высотой охарактеризовать трудно за недостатком станций в верхних зонах котловины. Кроме того, здесь вопрос осложняется присутствием на дне котловины значительного водоема. Поэтому мы и ограничиваемся применением уже готовой формулы, дающей изменение абсолютной влажности с высотой.

## ДЕФИЦИТ ВЛАЖНОСТИ

Характеристика влажности воздуха вполне не исчерпывается абсолютной и относительной влажностью. В ряде случаев например для определения величины испарения важно знать также и недостаток насыщения ( $E - e$ ). Правда, нужно отличать недостаток насыщения, вычисленный при температуре воздуха и при температуре испаряющего тела. Последнее, собственно говоря, и нужно знать при изучении испарения, поэтому введено, например, понятие „физиологического недостатка насыщения“. Но вычисления такого рода влажных дефицитов требуют специальных наблюдений, постановка которых весьма затруднительна и приводит лишь к условным результатам. Поэтому иногда пользуются дефицитом влажности, вычисленным по температуре воздуха.

Дефицит влажности вычислялся нами не для отдельных наблюдений, а уже по средним месячным значениям абсолютной влажности и температуры воздуха. К вычисленному таким образом дефициту влажности придана поправка по формуле Ольдекопа: <sup>1)</sup>

$$d - d_1 = 0,09 A^2 \frac{d^2 e}{dt^2},$$

где  $d$  — средний месячный дефицит влажности, вычисленный по отдельным наблюдениям,  $d_1$  — дефицит влажности, вычисленный по средним месячным температурам и абсолютной влажности воздуха,  $A$  — условная амплитуда температуры, представляющая разность максимальной из срочных наблюдений и средней за данный месяц,  $\frac{d^2 e}{dt^2}$  — вторая производная упругости насыщающего водяного пара по температуре. Коэффициент 0,09, как вся формула, определен эмпирически и проверен для ряда случаев.

Для станций Севанского бассейна дефицит влажности вычислен за все годы работы станций. Чтобы характеризовать некоторое среднее состояние недостатка насыщения на станциях бассейна, эти данные

<sup>1)</sup> Ольдекоп Э. „О недостатке насыщения и способах вычисления его“. Ташкент 1927 г.



приведены нами к многолетним средним способом разностей. При приведении основными станциями, как обычно, являлись Еленовка и Нор-Баязет, для которых средние многолетние выведены непосредственным подсчетом данных.

Вопросы методики обработки дефицита влажности еще только разрабатываются, и работы Ольдекопа в этом направлении почти единственные, но и они не касаются климатологической обработки этого элемента.

Приведение кратковременных данных о недостатке насыщения к длительному периоду до сих пор не практиковались, поэтому наша попытка способом приведения по другим станциям получить многолетние средние величины требует некоторого обоснования.

Прежде всего к этому естественно было придти по аналогии с другими метеорологическими элементами, тем более, что дефицит влажности тесно связан с температурой и влажностью воздуха, приведение которых к длительному периоду способом разностей принято и дает вполне надежные результаты при соответствующем подборе станций.

Ограничиваемся сейчас только Севанским бассейном и покажем, что приведение дефицита влажности в его пределах дает также надежные результаты.

Для двух станций бассейна с длительными наблюдениями вычисляем изменчивость средних месячных значений этого элемента. Средние изменчивости получены следующие:

Табл. 12

|                      | I     | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|----------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Еленовка . . . . .   | ± 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,8  | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,1 |
| Нор-Баязет . . . . . | ± 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 0,9  | 0,8 | 0,5 | 0,3 | 0,2 |

За исключением июня и июля приведенные средние изменчивости Еленовки и Нор-Баязета близки между собой, несмотря на отличие условий местоположения станций. Поэтому в водосборной части бассейна изменчивость дефицита влажности можно характеризовать средними из этих двух станций. Над озером и в непосредственной близости с ним величины изменчивости могут быть несколько иные, но не больше, чем на двух указанных станциях.

Однородность изменчивостей средних месячных значений какого-либо элемента на данной территории уже говорит о допустимости приведения величины разностей пары станций, и изменчивости этих разностей подтверждают это.

Так, средние разности дефицита влажности в Нор-Баязете и Еленовке имеют такие значения:

| I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX   | X    | XI  | XII |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3  | -0,3 | -0,3 | 0,0 | 0,1 |



а изменчивости разностей:

± 0,1 0,2 0,2 0,4 0,4 0,4 0,5 0,7 0,4 0,3 0,2 0,1

Средние изменчивости разностей дефицита влажности меньше, чем изменчивости самих средних значений дефицита (табл. 13); что также говорит за надежность приведения.

Если ко всему этому прибавить, что даже при небольшой сравнительно изменчивости элемента средние из 3—4 лет наблюдения все же будут иметь значительные погрешности, то приведение к длительному периоду при указанном соотношении изменчивостей и при малых расстояниях между станциями дадут значительное уточнение средних.

В табл. 13 приводим средние многолетние значения недостатка насыщения для станций Севанского бассейна. Как уже сказано, средние для Еленовки и Нор-Баязета вычислены непосредственным подсчетом, а все остальные станции приведены по ним к длительному периоду.

Табл. 13.

Средний дефицит влажности

| Станции          | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII | Год | Амплитуда |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Еленовка . . .   | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 1,7 | 2,6 | 3,6 | 4,0 | 4,8  | 4,1 | 2,7 | 1,4 | 0,6 | 2,3 | 4,3       |
| Нор-Баязет . .   | 0,6 | 0,7 | 1,1 | 2,0 | 3,2 | 4,3 | 4,8 | 5,5  | 4,1 | 2,6 | 1,4 | 0,8 | 2,6 | 4,9       |
| О-в Севан . . .  | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 0,9 | 1,4 | 2,5 | 2,6 | 3,5  | 2,8 | 1,9 | 1,3 | 0,6 | 1,6 | 3,0       |
| Семеновка . . .  | 0,5 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 2,0 | 2,6 | 2,6 | 3,1  | 2,5 | 1,9 | 1,3 | 0,7 | 1,6 | 2,6       |
| Шорджа . . . .   | 0,8 | 0,8 | 1,2 | 1,8 | 2,7 | 4,3 | 4,1 | 5,6  | 4,4 | 2,7 | 1,6 | 1,0 | 2,6 | 4,8       |
| Глаголь . . . .  | 0,8 | 0,8 | 1,3 | 1,6 | 2,5 | 4,1 | 4,3 | 5,0  | 3,9 | 2,8 | 1,7 | 1,1 | 2,5 | 4,2       |
| Загалу . . . . . | 0,4 | 0,8 | 1,2 | 2,1 | 2,4 | 3,6 | 3,5 | 3,1  | 3,1 | 2,5 | 1,5 | 0,8 | 2,1 | 3,2       |
| Басаргечар . .   | 0,4 | 0,6 | 1,0 | 1,9 | 3,5 | 4,6 | 4,7 | 5,3  | 4,6 | 2,7 | 1,6 | 0,8 | 2,6 | 4,9       |
| Мартуни . . . .  | 1,2 | 1,0 | 1,4 | 2,4 | 3,6 | 4,4 | 4,2 | 4,5  | 4,8 | 3,3 | 1,8 | 1,2 | 2,8 | 3,8       |
| Н-Ахты . . . . . | 0,4 | 0,5 | 0,9 | 1,8 | 3,3 | 4,8 | 5,2 | 6,5  | 5,1 | 2,9 | 1,5 | 0,6 | 2,8 | 6,1       |
| Красное Село .   | 0,5 | 0,8 | 1,1 | 2,1 | 2,7 | 3,0 | 2,6 | 4,2  | 2,7 | 2,4 | 1,5 | 1,0 | 2,1 | 3,6       |

Прежде всего скажем несколько слов о годовом ходе дефицита влажности и сопоставим его с ходом других элементов.

Табл. 13 и рис. 10 характеризуют годовой ход недостатка насыщения.

В основном на большинстве станций годовой ход недостатка насыщения следует, конечно, за годовым ходом температуры и абсолютной влажности.

Наименьший средний месячный недостаток насыщения приходится на январь, наибольший на август.

Резко выраженный августовский максимум недостатка насыщения подчеркивает большую зависимость его от температуры воздуха, также имеющей максимум в этом месяце. Заметим, что максимум дефицита влажности, вычисленного по температуре воды в озере, а соответственно



ему и наибольшее испарение с поверхности озера приходится на сентябрь. <sup>1)</sup>

Отступление от простого годового хода имеют две прибрежные станции—Мартуни и Загалу. На этих станциях вершина кривой годового хода дефицита влажности как бы срезана, и максимальные значения выражены менее четко и смещены в Загалу на июнь, в Мартуни—на сентябрь. Это связано также, как и ход абсолютной влажности, с озерными ветрами, приносящими на берег испарения с поверхности озера. На других приозерных станциях годового ход дефицита влажности простой с обычным максимумом в августе.

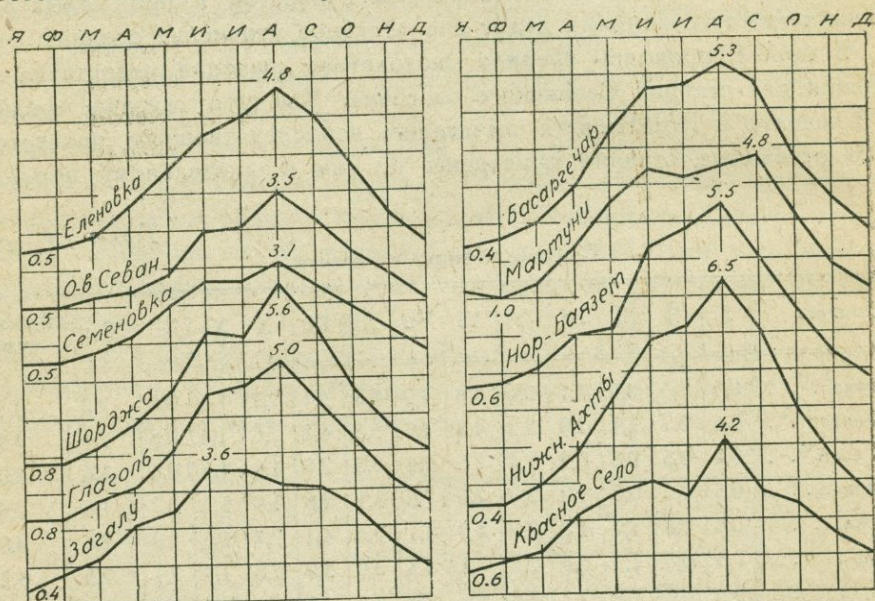


Рис. 10. Годовой ход дефицита влажности воздуха (в мм).

Приозерное местоположение станций независимо от вида кривой годового хода отражается на годовых колебаниях недостатка насыщения. Годовые амплитуды недостатка насыщения, как видно из табл. 13, на прибрежных станциях наименьшие (о-в Севан, Загалу, Мартуни): из них выделяются только две станции Гюнейского берега по сравнительно большим годовым амплитудам недостатка насыщения. Так, в Шордже годовая амплитуда такая же примерно, как в Н-Баязете и Басаргечаре, характеризующимися наибольшими из всех севанских станций амплитудами. Шорджа заметно выделяется среди приозерных станций также и по небольшим значениям абсолютной влажности. Причина этого, видимо, в северных ветрах, господствующих летом на этом берегу. При таком направлении ветра в Шордже, во-первых, ослаблено распространение по берегу испарений с озера, во-вторых сами по себе эти ветры, как нисходящие течения, могут быть менее влажны, чем ветры других

<sup>1)</sup> В. К. Давыдов „Испарение с поверхности оз. Севан. Материалы по исследованию оз. Севан (рукопись).“



жет вызвать уменьшение недостатка насыщения на севанских станциях, что и подтверждается сопоставлением Н-Ахтов со станциями бассейна.

Пониженный дефицит влажности в севанской котловине зависит, очевидно, от тех же условий, что и повышение величины влажности. К этим условиям мы относим прежде всего замкнутость севанской котловины, устраняющей влияние внешних восходящих и нисходящих воздушных течений на влажность дна котловины в такой мере, как это наблюдается на других горных станциях. Кроме того, может сказываться присутствие озера на дне севанской котловины и на удаленных от него станциях. Сравнение дефицита влажности приозерных станций и более удаленных показывает, что на последних влияние озера если и существует, то значительно ослабленное.

Для выявления местных влияний, в том числе и озера, на дефицит влажности было бы интересно обратиться к данным за 13 часов, но получить их весьма сложно, т. к. нет способа сокращенных вычислений среднего недостатка насыщения для отдельных сроков.

Некоторой характеристикой недостатка насыщения может отчасти служить рассмотренная выше относительная влажность в 13 часов.

#### ВЫВОДЫ

Влажность воздуха в бассейне озера Севан в основном представляется в следующем виде.

1. Суточный ход относительной влажности, по общему правилу, обратен ходу температуры воздуха и средняя влажность в 13 часов всегда ниже, чем в другие срочные часы. Амплитуды суточных колебаний относительной влажности изменяются соответственно температурным, поэтому вблизи озера они меньше, чем по удалении от него, и уменьшаются снова к водоразделам бассейна.

2. Суточный ход абсолютной влажности следует за ходом температуры воздуха и имеет максимум в дневные часы, но последовательное увеличение абсолютной влажности к максимуму наблюдается только над озером. Уже прибрежные станции имеют континентальный тип суточного хода абсолютной влажности, т. е. второй минимум в дневные часы, причем с удалением от озера дневной минимум углубляется. На всех севанских станциях дневное понижение абсолютной влажности воздуха невелико, сравнительно с внешними станциями, на что влияют как местные источники испарения (озеро), так и меньшее развитие восходящих токов, относящихся испарения от земной поверхности.

3. По годовому ходу относительной влажности севанские станции можно разделить на три группы 1) озерные (о-в Севан и наблюдения над поверхностью озера), не имеющие четко выраженного годового хода; 2) прибрежные (Мартуни, Загалу и Норадуз), дающие в теплый период под действием бризов повышение относительной влажности, что нарушает согласованность с годовым ходом температуры и 3) все остальные станции, имеющие простой годовой ход относительной влажности с максимумом в декабре и минимумом в августе или сентябре. На некоторых



из последних станций озерные ветры наблюдаются, но реже и сильно ослабленными; влияния озерных ветров на годовом ходе влажности мы здесь не замечаем.

Изменение годовых амплитуд относительной влажности вблизи озера не носит определенного характера, т. к. эти амплитуды зависят от амплитуд абсолютной влажности и температуры, а последние в соседстве с озером имеют обратный ход.

4. Годовой ход абсолютной влажности на всех севанских станциях плавный и следует за ходом температуры воздуха, хотя изменения этих элементов от месяца к месяцу не вполне параллельны.

В нижней зоне бассейна годовые амплитуды абсолютной влажности наибольшие вблизи озера, в противоположность наименьшим амплитудам температуры. Только по удалении от озера изменение амплитуд абсолютной влажности соответствует изменению температуры.

5. Карты распределения абсолютной и относительной влажности воздуха показывают, что средняя годовая и особенно летняя и осенняя влажность в бассейне озера Севан повышены. Так, летом и осенью абсолютная влажность над озером на 1,0—1,5 мм больше, чем в соседних районах. Севанские станции, наиболее удаленные от озера (Нор-Баязет, Басаргечар, Яных), по влажности воздуха летом и осенью отличаются от внешних незначительно.

В холодное полугодие на всем пространстве влажность изменяется мало, т. к. местные источники испарения в этот период наиболее однородны.

6. В силу замкнутости Севанского бассейна влияние озера на влажность воздуха приобретает относительно большее значение. Летом и в начале осени при наибольших испарениях с поверхности озера и развитии бризов, влияние озера на влажность воздуха, повидимому, сказывается и на более удаленных от озера станциях нижней зоны (Басаргечар и Нор-Баязет).

7. Повторяемость относительной влажности в 13 часов показывает, что вблизи озера наиболее распространены дни „влажные“ (с влажностью в 13 часов больше 70%), случаи „сухих“ дней (с влажностью в 13 часов  $\leq 50\%$ ) встречаются реже, чем по удалении от озера. Случаи исключительно низких влажностей в Севанском бассейне вызываются главным образом фенообразными ветрами, которые по условиям рельефа проявляются почти на всех севанских станциях. Влияние фенов на влажность воздуха сказывается даже на прибрежных станциях.

8. Представление о влажности воздуха в верхних зонах Севанского бассейна у нас лишь приблизительное.—По абсолютной влажности для разных высот в табл. 11 приведены изменения влажности с высотой вычисленные по формуле Каминского. Об относительной влажности цифровых данных у нас нет.

9. Дефицит влажности воздуха, или недостаток насыщения, в нижней зоне Севанского бассейна имеет наименьшие значения и сглаженный годовой ход вблизи озера. Влияние озера на дефицит влажности так же,



как и на абсолютную влажность, сказывается главным образом в месяцы теплого полугодия. В месяцы холодной части года по недостатку насыщения севанской станции отличаются между собой и от внешних станций незначительно. В теплое полугодие эта разница больше.

## AIR HUMIDITY OF THE LAKE SEVAN BASIN

By E. S. Selezneva

### Summary

The humidity of the air in the Sevan Lake Basin is chiefly as follows:

1) The diurnal course of relative humidity as a rule, is reverse to the air temperature range, and the mean humidity at 13 h. is always lower than at any other term. The amplitudes of diurnal relative humidity fluctuations in accordance with the temperature amplitudes, being therefore lower in the immediate vicinity of the lake than farther off, and decreasing again towards the waterheds of the basin.

2) The daily absolute humidity course follows the temperature range and attains its maximum in the daytime, but a gradual increase of absolute humidity towards its maximum is only observed above the lake itself. The coastal stations already have a continental type of diurnal absolute humidity, i. e. a second minimum in the daytime, whereby the daily minimum lowers away from the lake. At all the Sevan stations, if compared with the stations outside the basin, the daily decrease of absolute air humidity is less, influenced by local evaporation (the lake) as well as by the minor development of upward currents that lift the vapour from the earth surface.

3. According to their annual relative humidity the Sevan stations may be divided into three groups: 1) lake stations (Sevan Island and observations of the lake surface) which have no definite annual course; 2) coastal stations (Martuni, Zagalu and Noraduz) which affected by breezes display an increase of relative humidity in the warm period, an instance which checks its coincidence with the annual temperature range, and 3) all the other stations having a plain course of annual relative humidity with its maximum in december and minimum in August or September. At some of these last stations lake winds are but seldom observed and rather abated, therefore there is no marked influence of lake winds upon the annual humidity.

The variation of annual amplitudes of relative humidity bears no definite character in the immediate vicinity of the lake, as these amplitudes depend from the amplitudes of relative humidity and temperature, and the latter have a reverse course in the neighbourhood of the lake.

4. The annual course of absolute humidity proceeds smoothly at all the Sevan stations and follows the range of air temperature, though the variations of these elements do not run quite parallelly from month to month.

In the lower basin zone the annual amplitudes of absolute humidity are highest in the immediate vicinity of the lake, contrarily to the lowest



amplitudes of temperature. Only away from the lake, we note a coincidence between the variations of absolute humidity amplitudes and those of temperature.

5. The charts of absolute and relative humidity distribution in the air show that the annual mean, and particularly summer and autumn humidity, are increased in the Lake Sevan basin. Thus in summer and autumn the absolute humidity is 1,0—1,5 mm higher above the lake than in the neighbouring regions. The furthest situated Sevan stations (N. Bajazet, Bazar gečar, Janych) slightly differ from the outside ones in air humidity in summer and autumn.

Throughout the winter half year the humidity on the whole space does not alter much, for the local evaporation sources are uniform at that period.

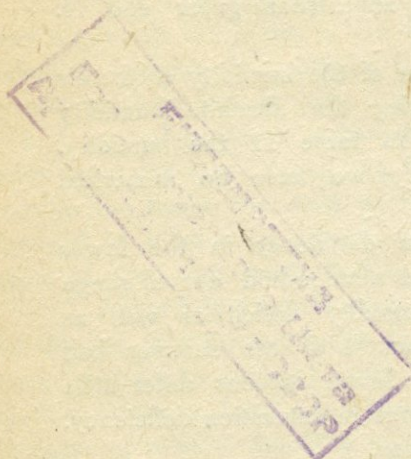
6. By virtue of the locked in position of the Sevan basin the effect of the lake on air humidity is of comparatively great importance. In summer and the beginning of autumn, when evaporation is strongest from the lake surface and breezes are prevailing, the influence of the lake is also noticed on the most distant stations of the lower lake zone (Bazargečar and N. Bajazet).

7. We get only an approximate impression of the humidity of the air in the upper zone of the Sevan basin. According to the absolute humidity for various altitudes there are illustrated in table 11 the humidity, gradients computed by the formula of Kaminsky; we have no numerical values for relative humidity.

8. The deficit of air humidity or saturation deficiency in the lower zone of the Sevan lake has the least values and a smoothed annual range near the lake. The effect of the lake on the humidity deficit as well as on the relative humidity is chiefly felt, in the months of the summer half year. In the months of the winter half year the Sevan stations differ little between themselves and from the outward stations in saturation deficiency. This difference is greater in the summer half year.

9. The return of relative humidity at 13 h. shows, that in the immediate vicinity of the lake „wet“ days (with a humidity of more than 70% at 13 h.) are the most frequent, „dry“ days (with a humidity of  $\leq 50\%$  at 13 h.) are less frequent than away from the lake. The instances of exceedingly low humidities in the Sevan basin are chiefly due to föhn winds, which in accordance with the relief conditions are to be met with at nearly all the Sevan stations. Föhn effects upon the air humidity are even found at the coastal stations.





Ответств. редактор: проф. В. Г. Глушков и В. К. Давыдов.

Техн. ред.: С. Ю. Белингов.

Издание Закавказского Севанского Комитета.

Сдано в произв. 2/VI—33 г.

Подп. к печ. 1/XI—33 г.

Ст. форм. бум. 72 × 110.

Тип. зн. в 1 п. л. 48.576.

Ленгорлит № 28961.

Тир. 750.

Объем 9 1/4 л.

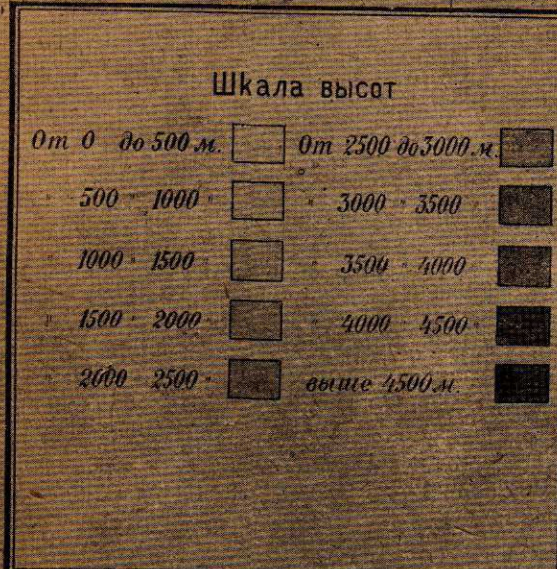
Тип. Госфиниздата, им. Котлякова, Ленинград, кан. Грибоедова, 30-32.

Зак. № 1355.



Масштаб

5 10 15 20 25 км





Цена 5 руб.

2.10.64

6657

## СПИСОК

### Изданий Севанского Гидрометеорологического Бюро

Бюллетень Бюро гидрометеорологических исследований на оз. Севан

|        |          |         |              |
|--------|----------|---------|--------------|
| № 1—3, | Эривань, | 1927 г. | (разошелся). |
| № 4,   | "        | 1928 "  | "            |
| № 5—6, | "        | 1928 "  | "            |
| № 7—8, | "        | 1929 "  | "            |

### Материалы по исследованию оз. Севан и его бассейна:

- Ч. I, вып. 1. Гидрометрические наблюдения. Эривань, 1931 г.
- Ч. I, " 2. Б. Д. Зайков и С. Ю. Белинков. Гидрометрические исследования в бассейне оз. Севан в 1926—1930 гг. Ленинград, 1932 г.
- Ч. I, " 3. Б. Д. Зайков, Гидрологический очерк бассейна оз. Севан. Ленинград, 1933 г.
- Ч. II, " 1. В. К. Давыдов. Термика оз. Севан (в печати).
- Ч. III, " 1. Метеорологические наблюдения на станциях Севанского бассейна. Ленинград, 1931 г.
- Ч. III, " 3. Н. Г. Николаев и Г. И. Орлов. Снеговой покров в бассейне оз. Севан. Эривань 1932 г.
- Ч. III, " 4. Е. С. Селезнева. Температура и влажность воздуха в бассейне оз. Севан. Ленинград 1933 г.
- Ч. III, " 5. Н. Г. Николаев. Солненное сияние. Температура почвы (в печати).
- Ч. IV, " 1. Материалы гидрохимических исследований. Ленинград, 1932 г.
- Ч. IV, " 2. С. Я. Лятти. Гидрохимический очерк оз. Севан. Ленинград, 1932 г.
- Ч. IV, " 3. С. Я. Лятти. Поливные качества воды оз. Севан и р. Занги. Эривань, 1933 г.
- Ч. IV, " 4. С. Я. Лятти. Грунты оз. Севан. Тифлис. 1932 г.
- Ч. V, — И. А. Киреев. Гидрографические работы на оз. Севан Ленинград, 1933 г.

### АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА:

г. Эривань, ул. Ленина, 71. Закавказский Севанский Комитет.