

# Руководство по Всемирной Биоклиматология

## Worldwide Bioclimatology Manual and Guide

LOPEZ FERNANDEZ, MARIA LUISA – [mllopez@unav.es](mailto:mllopez@unav.es) (Факультет Науки, Университет Наварры, 31080 Pamplona, Испания).

LOPEZ FERNANDEZ, MARIA SOLEDAD – [solpfernandez@gmail.com](mailto:solpfernandez@gmail.com) (Институт Манчегос Исследования, , CSIC, E- 13002, Ciudad Real, Испания).

(Русская версия, сделанная М.Л. Лопес Фернандес, из "Manual y Guía de Bioclimatología Mundial", 2017, <http://www.naturalezenhispania.com>, тех же авторов)

### РЕЗЮМЕ

López, Fernández, M.L.& López Fernández, M.S. (2018). “Руководство по Всемирной Биоклиматология”. Documentos Aljibe “on-line”, vol. V, n. 9, 7 июля 2018 года. Ciudad Real. Редактировать: Общество Surcos. Юридический депозит: CR 820-1986- - ISBN 84-398-6347-0 ISSN 2445-1304. <http://www.naturalezenhispania.com>

Мы делаем краткое изложение о Всемирной Биоклиматической Классификации, "Global Bioclimatics", “Глобальная Биоклиматология”, Ривас-Мартинес и другие (2011), прокоментируем, часто со своими собственными словами, оригинальность ее базовые принципы, ее основные элементы, ее иерархические уровни, ее Исобиоклиматы, Омброклимографы (или Биоклимограммы), и синоптическую таблицу Биоклиматической классификации Земли. Используя информацию, содержащуюся в сети <http://www.globalbioclimatics.org>, Rivas-Mart. & Rivas-Sáenz (1996-2017), мы подходим к Всемирной Биоклиматической Разнообразию. Кроме того, практический пример того, как биоклиматическая классификацию метеостанции, дополняющая теоретическую экспозиция предлагается. И, наконец, возможность обсуждается выполнять биоклиматические тематические карты, с библиографическими ссылками на самые последние, некоторые из которых включены в текст. Со своей стороны, мы увеличили биоклиматические варианты (Rivas-Mart. и другие (2011)), с концепцией варианта Normal. Мы также добавили некоторые разъяснения к понятию Степной Вариант. Работа сопровождается глоссарием концепций, которые в предлагаемой PDF-версии указывают страницу, в которой используется каждая из них.

### Ключевые слова:

Макробиоклиматы, Биоклиматы, Биоклиматические Варианты, Биоклиматические Ремни, Термотипы, Омбротипы, Изобиоклиматы, Омброклимограмма, Континентальность, Степичность, Суб-средиземноморьенность, Глобальное Биоклиматическое Разнообразие, Биоклиматические карты

**ABSTRACT:**

López, Fernández, M.L.& López Fernández, M.S. (2018). “Руководство по Всемирной Биоклиматологии”. Documentos Aljibe “on-line”, vol. V, n. 9, 7 июля 2018 года. Ciudad Real. Редактировать: Общество Surcos. Юридический депозит: CR 820-1986- - ISBN 84-398-6347-0 ISSN 2445-1304. <http://www.naturalezenhispania.com>

A summary exposition of Rivas-Martínez & al. (2011) “Worldwide Bioclimatic Classification System, Global Bioclimatics”, is given. We comment, usually in their own words, the originality of its **premises**, its basic **elements**, its hierarchical **levels**, its **Isobioclimates**, the **Ombroclimographs** (or Ombrolimogrames), and the **Synoptic Table** of the Bioclimatic Classification of the Earth. With the help of the information contained in the web: “<http://www.globalbioclimatics.org>”, Rivas-Mart. & Rivas-Sáenz (1996-2017), an approach to World Bioclimatic Diversity is given. Also, as a complement to the theoretical exposition, a practical example of how to perform the Bioclimatic Classification of a weather station is provided. Finally, the possibility of performing bioclimatic thematic maps, is commented, with bibliographical mention of the most recent maps. As for us, we have expanded the Bioclimatic Variants of Rivas-Mart. et al. (2011), with the concept of Normal Variant. We have also added some precisions to their concept of Steppic Variant. We give a glossary of concepts, which, in the offered pdf file, indicates the pages in which each of the terms is used.

**Key words:**

Macrobioclimates, Bioclimates, Bioclimatic Variants, Bioclimatic Belts, Thermotypes, Ombrotypes, Isobioclimates, Ombroclimograms, Continentality, Steppicity, Submediterraneity, Global Bioclimatic Diversity, Bioclimatic Maps.

**Общий индекс**

- 1.- Введение, 3
- 2.- Базовые принципы Биоклиматической Классификации земли, Ривас-Мартинес и др. (2011) 3
- 3.- Основные элементы глобальной биоклиматической классификации, 6
- 4.- Всемирная биоклиматическая классификация, 19
- 5.- Биоклиматический синопсис Земли, 38
- 6.- Изобиоклиматы, 38
- 7.- Биоклимограммы, 40
- 8.- Подход к глобальному биоклиматическому разнообразию, 42
- 9.- Оценка летней аридности, с примерами, 107

**10.- Расчет  $I_{tc}$  и  $C_i$ , 120**

**11.- Практический пример полной биоклиматической классификации метеостанции и использования синоптической таблицы 129**

**12.- Биоклиматическая картография, 147**

**13.- Выгружаемый Глоссарий, 157**

**14.- Предметный указатель, 161**

**15.- Библиография, 164**

## **1.- ВВЕДЕНИЕ**

Биоклиматология - это наука, которая изучает взаимосвязь между климатом и распределением живых существ и их сообществ на Земле.

С 1987 года Ривас-Мартинес разработал новую «Биоклиматическую классификацию Земли», «ГЛОБАЛЬНУЮ БИОКЛИМАТИКУ» Ривас-Мартинеса (1987, 2004, 2008). Точно также в 2008 году Лопес Фернандес и Лопес Фернандес опубликовали «Руководство по признанию и классификации биоклиматических подразделений» с целью облегчения понимания и использования «Глобальной биоклиматики» Риваса-Мартинеса.

Недавно Rivas-Martínez и соавторы (2011 года) отремонтировали и завершили «Глобальную биоклиматику», также называемую «Всемирная система биоклиматических классификаций», которая использует исключительно климатические данные. Всемирная Биоклиматическая Классификация, Ривас Мартинес и др., Является иерархической и признает три уровня: Макробиоклимат, Биоклимат / Вариант и Биоклиматический пояс - состоящий из Термотипа и Обмротипа. Эта новая Биоклиматическая классификация признает в Земле 5 Макробиоклиматов, которым подчинены 28 Биоклиматов, - в каждой из которых действует один или несколько из девяти признанных Биоклиматических Вариантов и, кроме того, 31 Термотип и 9 Омротипов: Всего более 400 элементарных биоклиматических комбинаций, известных как Изобиоклиматы, каждая из которых состоит из Макробиоклимата, Биоклимата / Варианта и Биоклиматического Пояса (Термотип плюс Обмротип), которые имеют территориальное представительство в геобиосфере.

С помощью этого «Руководства и руководства по мировой биоклиматологии» мы стремимся облегчить понимание и использование этого инструмента биоклиматической классификации, так полезно объяснить и понять биогеографию.

## **2.- БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЗЕМЛИ, РИВАС-МАРТИНЕС и др. (2011)**

Следующие восемь базовые принципы объединяют главные силовые линии, которые обуславливают распределение жизни, как интерпретируют Ривас-Мартинес (2008) и Ривас-Мартинес и др. (2011), поэтому они лежат в основе их Биоклиматической классификации Земли.

**2.1. Взаимность:** в биоклиматологии было показано, что между климатом, растительностью и географическими территориями существует согласованная и взаимная связь, т. е. между Изобиоклиматами, биоценозами и биогеографическими единицами. Это объясняется тем, что распространение растительности, а также эволюция биоценоза сопровождали и сопровождали климатические колебания и геологические вариации земли, которые имели место в прошлом. (Исключительно некоторые высокие альпийские хребты предотвратили растительные миграции и эту взаимность: см. Основной принцип 8: Орогенез, ниже)

**2.2. Фотопериод / Широта:** распределение жизни зависит как от фотопериода, так и от его изменения в течение года, а также от угла, под которым солнечные лучи достигают поверхности Земли, оба явления контролируются широтой. Поэтому широта является первым фактором, используемым для характеристики и дифференциации Макробиоклиматов.

**2.3. Континентальность / Океаничность** - Годовая тепловая амплитуда: годовая тепловая амплитуда оказывает влияние первой величины в распределении биоценоза и, следовательно, в границах многих Биоклиматов. В синоптической таблице Биоклиматической классификации Земли (см. Рис. 7 ниже) видно, как Континентальность используется для дифференциации умеренного макробиоклимата от бореального макробиоклимата, а также всех Биоклиматов друг от друга, кроме Тропических Биоклиматов.

**2.4. Сезонность осадков:** годовой ритм осадков имеет такое же или большее значение в составе и распределении биоценоза, чем количество дождя. Годовой ритм - распределение осадков в течение года. Сезонность различает биоклиматические единицы нескольких диапазонов: Макробиоклиматы, Биоклиматы и Биоклиматические Варианты.

**2.5. Средиземноморьенность:** существует большой Средиземноморский Макробиоклимат, широтно-внетропический, омбротипично противоположный тропическим, умеренным и бореальным макробиоклиматам, показывающий летнюю засуху (или летнюю засуху), по крайней мере, в течение двух последовательных месяцев: То есть, когда сумма осадков двух последовательных сухих месяцев летней четверти меньше или равна удвоенной сумме среднемесячных температур тех же месяцев:  $(P_{si} + P_{sii}) \leq 2(T_{si} + T_{sii})$ , будучи  $si$  и  $sii$  два месяца подряд суше лета. Такая нехватка дождя в течение лета, которая может продлиться до двенадцати месяцев года, является тормозом для жизни, только в течение месяцев, термически более благоприятных для роста. Это обстоятельство отражается в глубоких физиогномических изменениях

биоценоза по отношению к другим Биоклиматам с осадками аналогичного количества, но без летней засухи.

**2.6. Пустыни:** Пустыни являются реакцией жизни на крайне неблагоприятные климатические условия, либо холодное, либо сухость, или оба. Вот почему нет единого типа пустынного биоклимата для всех пустынь мира, но есть холодные пустыни, во всех Макробиоклиматах и теплые пустыни, в Тропическом и Средиземноморском Макробиоклиматах. В теплых пустынях, ставка осадков является решающей, с максимумами летом - тропические пустыни- или с максимумами осенью и весной - средиземноморские пустыни. Флора и растительность обоих типов пустынь явно отличаются и фенологически адаптированы к ритмам осадков.

**2.7. Ороклимат: (Горный климат):** В горах, Биоклимат, за исключением значений температуры и осадков, показывает тесную взаимосвязь, в значениях фотопериода, с величиной его подгорний. Таким образом, в горах, так же как существует определенная вертикальная зональность биоценоза, для каждого макробиоклимата существует также определенная последовательность термотипических и омтротипических сочетаний, то есть определенная последовательность биоклиматических поясов. Так что высотная последовательность растительных полов объясняется тепловыми и омбриными изменениями из-за высотных и / или экспозиционных изменений ориентации.

**2.8. Орогения:** в некоторых регионах Земли палеогеологические, орографические и палеоклиматические условия препятствовали свободной миграции биоценоза в соответствии с климатическими изменениями, которые происходили. Поэтому в этих регионах не может быть достигнута взаимная связь между климатом и распределением биоценоза, объявленная в первом базовом принципе. Одним из таких обстоятельств является альпийский орогенез, который дал начало почти непрерывному набору высокогорных систем, ориентированных на восток-запад (Гиндукуш, Гималаи, Тибет, Каракорум и т. д.) на азиатском континенте. Эти рельефы, на значительной высоте, выступали в качестве барьера, значительно ограничивая миграционные движения форм жизни во время больших климатических изменений, которые последовали. Таким образом, в дополнение к сильным вымираниям в течение аридных или ледниковых периодов эти крупные среднеазиатские поперечные гребни предотвратили биоценотические реколонизации из прилегающего субтропического пояса во время межледниковья и, в конечном счете, в голоценовые периоды. Как следствие, между меридианами 70° и 110° Е и между 25° и 35° с.ш. параллелями было необходимо установить высотный предел в 2000 метров в качестве приблизительной границы между Тропическим Макробиоклиматом, с одной стороны, и Средиземным-морем и Умеренные Макробиоклиматы, с другой стороны.

### **3.- ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ВСЕМИРНОЙ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ**

Изучив Предпосылки, лежащие в основе этой всемирной биоклиматологии, мы сейчас прокомментируем ее основные элементы, а именно: широту, годовое распределение осадков, Биоклиматические Параметры и Биоклиматические Индексы.

Все необходимые данные для Биоклиматической Классификации Земли предлагаются даже простейшими термофлювиометрическими станциями. Это следующие данные: Имя и страна; Широта, Долгота и Высота; период наблюдения за температурой и осадками; среднемесячные значения максимальной и минимальной температуры; и ежемесячные осадки. Всего требуется 43 данных от каждой метеостанции.

Однако позвольте заметить, что великая работа Ривас-Мартинеса и его команды - это двойной выбор, который они достигли: Во-первых, они выбрали параметры и индексы, которые являются значимыми для распределения жизни и которые легко получить из 43 базовых данных, предоставленных метеорологических станциями; Во-вторых, они в очередной раз сделали успешный отбор, присвоив на каждом этапе биоклиматической иерархической классификации те параметры и индексы, которые позволяют дифференцировать эти уровни. Все эти выборы не являются субъективными, но были сделаны путем сопоставления различных типов экосистем с климатологическими данными, представленными станциями (более 20 000 по всему миру, собранными Ривасом Мартинесом, в базе данных его Центра фитосоциологических исследований, Испания, <http://globalbioclimatics.org/>).

В этом случае предсказательная ценность результата, то есть Всемирной Биоклиматической Классификации, действительно поразительна. Но в действительности, то, что должно поражать нас, - это знание различных форм жизни и их распределения - географическое позиционирование на мировом уровне и работа по сопоставлению этих знаний с климатическими данными.

Далее мы обсудим следующие пять тем:

- 3.1.- Широта: широтные зоны и ремни.
- 3.2.- Сезонность температур и осадков. Период активности растений: Рав. Виды морозов.
- 3.3.- Параметры
  - 3.3.1.- Сезонные параметры
  - 3.3.2.- Параметры температуры
  - 3.3.3.- Параметры осадков
- 3.4.- Биоклиматические индексы

3.4.1.- Индекс Континентальности / океаничности: годовая тепловая амплитуда **-Ic-**

3.4.2.- Индекс Термичности **-It-** и Индекс Компенсированный Термичности **-Itc-**

3.4.3.- Индексы Омбротермические **-Io-**

3.5.- Алфавитный список сокращений, которые обозначают параметры и биоклиматические индексы.

### **3.1.- Широта: широтные зоны и ремни.**

Три фактора, которые в наибольшей степени влияют на распределение жизни - фотопериод и его годичная изменчивость, температура и его сезонные колебания, а также количество осадков вместе с его годичным ритмом, имеют тесную корреляцию со значениями широты. Поэтому неудивительно, что границы высших биоклиматических единиц в Мировой Биоклиматологии показывают близкое соответствие с широтными зонами и поясными линиями, традиционно предлагаемыми географами. На рисунке 1 показаны широтные зоны и ремни, на более поздней стадии, на рисунке 3, чтобы указать и прокомментировать их корреляции с Макробиоклиматами.

**Широтные зоны.** - С точки зрения широты, на любой высоте над уровнем моря на Земле выделяются большие широтные зоны (см. Ривас-Март и др., 2011): одна Теплая Зона - между 35° северной и южной; две умеренные зоны - между 35°-66° с севера и юга; и две холодные зоны- между 66°-90° с севера и юга;

**Широтные пояса.** - В зависимости от широты, на любой высоте над уровнем моря на Земле выделяются 11 широтных широтных поясов:

В **Теплой Зоне** мы признаем следующие 5 широтных поясов: один экваториальный пояс, 7° северный - 7° южный; два экваториальных пояса, 7°-23° северной и 7°-23° южной; и два суб-тропических пояса, 23°-35° северной и 23°-35° южной.

В **умеренных зонах**, которые контактируют с севером и югом с теплой зоной, признаны 4 широтных пояса: Два Эв-Умеренные пояса, 35°-51° северной широты и 35°-51° южной широты; и два Суб-Умеренные пояса, 51°-66° северной и 51°-66° южной.

В **холодных зонах**, которые соприкасаются как на севере, так и на юге с умеренными зонами, признаны только два широтных пояса: один арктический пояс, 66°-90° северный и другой антарктический пояс, 66°-90° южнее.

### **3.2.- Сезонность температур и осадков. Период активности растений: Рав. Виды морозов.**

Сезонность относится к изменениям температуры и осадков, происходящих в течение года. В тропическом климате сезонность характеризуется осадками,

тогда как во внетропическом климате сезонность характеризуется температурами.

Сезонность температур и осадков используется при определении и формулировании большинства параметров и индексов, используемых в этой Всемирной Биоклиматической Классификации, как мы увидим ниже. Фактически, сезонность температур и количество месячных осадков, а также его

Рисунок 1. Ширина **широтных зон и поясов**, распознаваемых на Земле (согласно Ривас-Март и др., 2011):

	<b>Широтные зоны</b>	<b>Широтные пояса</b>
<b>север</b>	3. Холодная 66°-90°	3а. Арктический 66°-90°
	2. Умеренная 35°-66°	2b. Суб-Умеренный 51°-66°
		2а. Эв-Умеренный 35°-51°
	1. Теплая 0°-35°	1с. Суб-тропический 23°-35°
		1b. Экваториальный 7°-23°
		1а. Экваториальный 7°N-7°S
<b>юг</b>	1. Теплая 0°-35°	1b. Экваториальный 7°-23°
		1с. Суб-тропический 23°-35°
		2а. Эв-Умеренный 35°-51°
	2. Умеренная 35°-66	2b. Суб-Умеренный 51°-66°

	3. Холодная 66°-90°	3а. антарктический 66°-90°
--	------------------------	----------------------------------

годовой ритм - это данные, имеющие большое диагностическое значение для распознавания и делимитации Макробиоклиматов, Биоклиматов и Биоклиматических Вариантов.

Одним из аспектов сезонности температур является концепция «Период активности растений», «Период активности растений» - это число месяцев, в течение которых среднемесячная температура превышает определенный порог, позволяющий биохимической активности растений. Наиболее приемлемым порогом является  $T_i > 3^{\circ}\text{C}$ .

Другим аспектом сезонности температур является понятие «Виды мороза», которые могут быть: отсутствующими, вероятными или застрахованными, в зависимости от величины параметров  $m_i$  и  $m'_i$ .

Говорят, что месяц не имеет заморозков, когда его  $m'_i > 0$ ; говорят, что месяц имеет вероятный мороз, когда он одновременно выполняет  $m_i > 0$  и  $m'_i \leq 0$ ; и, наконец, говорится, что один месяц имеет мороз застрахован, если  $m_i \leq 0$ .

### 3.3.- Параметры

По параметрам мы понимаем данные или значимые значения тех климатических переменных, которые считаются необходимыми для анализа биоклиматической ситуации.

Для установления этой Всемирной Биоклиматической Классификации были использованы климатические данные, которые легко доступны - среднемесячные температуры максимума и минимума и среднемесячные температуры, выраженные в градусах Цельсия ( $^{\circ}\text{C}$ ) и месячные осадки, выраженные в миллиметрах (мм). Все эти данные, которые мы рассматриваем как Параметры в этой классификации, предлагаются даже простейшим метеорологическим станциям, которые, в целом, образуют широкую сеть по всему миру.

Основные параметры сезонности, температуры и осадков, используемые в этой «Биоклиматической Классификации Земли», перечислены ниже по их акронимам и обозначениям. (Для получения дополнительной информации см. Rivas-Mart et al., 2011):

#### 3.3.- Параметры

##### 3.3.1.- Сезонный

##### 3.3.2.- Температура

##### 3.3.3.- Осадки

### 3.3.1. Сезонные параметры

Последовательность атмосферных изменений и их продолжительность имеют первостепенное значение для жизни. Поэтому в биоклиматологии интересно учитывать следующие периоды времени - сезонные параметры, при которых растительность и флора особенно чувствительны к определенным климатическим значениям температуры и осадков.

Перечислим основные сезонные параметры, используемые в этой классификации. От каждого из них указывается его акроним и его содержание:

- Tr1 3-месячный период зимнего солнцестояния. Сезон: Зима (W, Зима). дек-январь-февраль, широта северная; Июнь-июль-август, широта юга.
- Tr2 3-месячный период весеннего равноденствия. Сезон: Весна (P, Весна). Март-Апрель-май, широта северная; Сентябрь-октябрь-ноябрь, широта юга.
- Tr3 3-месячный период летнего солнцестояния. Сезон: Лето (S, Лето). Июнь-июль-август, широта северная; декабрь-январь-февраль, широта юга.
- Tr4 3-месячный период осеннего равноденствия. Сезон: осень (F, осень). Сентябрь-октябрь-ноябрь, широта северная; Март-Апрель-Май, широта юга.
- Cm1 Самый теплый четырехмесячный период в году.
- Cm2 Четырехмесячный период последующий Cm1.
- Cm3 четырехмесячный период предшествующий Cm1.
- Rav: Период физиологической активности растений. Число месяцев, среднемесячная температура которых равна или превышает 3,5°C:  $T_i \geq 3,5^\circ$  Цельсия.
- Pf Периоды мороза: количество месяцев с заморозкой отсутствует, вероятность мороза или заморозки.
- Ss теплее половины года
- Sw Холоднее половины года

### 3.3.2.- Параметры температуры

Годовые или месячные данные о температуре Мы перечислим их по инициалам, указав их содержание. Средние температуры выражаются в градусах Цельсия и положительных температурах, в десятых долях градуса Цельсия.

- T Среднегодовая температура
- T<sub>i</sub> Средняя месячная температура, стоя: 1 = январь, ..., 12 = декабрь
- T<sub>max</sub> Средняя месячная температура самого теплого месяца в году
- T<sub>min</sub> Средняя месячная температура самого холодного месяца в году.

- Тр** Положительная Годовая Температура: Определяет для каждого места тепловую энергию, доступную для жизни. Это сумма, выраженная в десятых градусах Цельсия, среднемесячной температуры тех месяцев, которые превышают 0°C:  $T_r = \sum T_i (T_i > 0) \times 10$ , стоя: 1 = январь, ..., 12 = декабрь
- Трс** Положительная температура самого теплого триместра года (тропический макробиоклимат) или летнего триместра (макробиоклиматы внетропические), выраженные в десятых долях градуса Цельсия. 0°C
- Трw** Положительная температура самого холодного триместра года, выраженная в десятых долях градуса Цельсия.
- Тsi** Месячная средняя температура любого летнего месяца.
- М** Средняя температура максимальных температур самого холодного месяца в году, то есть, месяца с самым низким  $T_i$ .
- m** Средняя температура минимальных температур самого холодного месяца в году, то есть, месяца с самым низким  $T_i$ .
- mi** Средняя месячная температура минимальных температур, где  $i$ : 1 = январь, ..., 12 = декабрь.
- m'i** Средняя месячная температура абсолютных минимальных температур, где  $i$ : 1 = январь, ..., 12 = декабрь.

### 3.3.3.- Параметры осаджения.

Они выражены в мм (или литрах на квадратный метр):

- P** Годовые осадки.
- Pi** Ежемесячные осадки, где  $i$ : 1 = январь, ..., 12 = декабрь.
- Pss** Осадки шести самых теплых месяцев в году
- Psw** Осадки шести самых холодных месяцев года
- Pcm1** Осаждение самого теплого четырехмесячного периода в году.
- Pcm2** Осадки в течение четырех месяцев после самого теплого четырехмесячного периода в году.
- Pcm3** Осадки четырехмесячного периода предыдущая самого теплого четырехмесячного периода в году.
- P Tr1** Осаждение триместра зимнего солнцестояния. Сезон: Зима (W, Зима). дек-январь-фев, широта северная; Июнь-июль-авг, широта юга.
- P Tr2** Осаждение триместра весеннего равноденствия. Сезон: Весна (P, Весна). Мар-апр-май, широта северная; сен-окт-ноя, широта юга.

- P Tr3 Осаждение летнего солнцестояния триместра. Сезон: Лето (S, Лето). Июнь-июль-авг, широта северная; дек-январь-фев, широта юга.
- P Tr4 Осаждение триместра осеннего равноденствия. Сезон: Осень (F, Fall, Autumn). Сен-окт-ноя, широта северная; март-апр-май, широта юга.
- Ps Осаждение летнего триместра. Сезон: Лето (S, Лето). Июнь-июль-авг, широта северная; дек-январь-фев, широта юга.
- Pw Осаждение зимнего триместра. Сезон: Зима (W, Зима). дек-январь-фев, широта северная; Июнь-июль-авг, широта юга.
- Psb1 Осадки первых двух месяцев после летнего солнцестояния (июль-август, широта северная; январь-февраль, широта юга)
- Psb2 Осадки двух месяцев после Psb1 (сентябрь-октябрь, широта северная; март-апрель, широта юга).
- Pp Годовое Положительное Осаждение:  $Pp = \sum P_i (T_i > 0^\circ\text{C})$ . Pp - это сумма  $P_i$  всех тех месяцев года, чей  $T_i$  больше  $0^\circ\text{C}$ , стоя: 1 = январь, ..., 12 = декабрь.
- Pps Положительное Осаждение трех самых теплых месяцев в году (тропические зоны) или летнего триместра (внетропические зоны).
- Ppw Положительное Осаждение трех самых холодных месяцев года (тропические зоны) или зимнего триместра (внетропические зоны).
- Psi Месячные осадки любого летнего месяца
- > W> Зимние осадки.
- > P> Весенние осадки.
- > S> Летние осадки.
- > F> Осенние осадки.

### 3.4.- Биоклиматические индексы

Индексы являются результатом применения простых арифметических формул к различным параметрам осадков и / или температуры, выбранным по сезонным критериям или по критериям конкретных биологических требований.

Для этой классификации Ривас-Мартинес (2008 год) и Ривас-Мартинес и др. (2011) выбрали некоторые Индексы, такие как Индекс Континентальности, уже предложенные другими авторами, но, прежде всего, они создали другие новые Индексы -Индекс Термичности, а также Омротермические Индексы-, которые обладают большой вероятностью предсказания относительно распределения жизни.

Именно в открытии новых Биоклиматических Индексов наиболее яркая часть биоклиматической системы Ривас-Мартинеса (2008) и Ривас-Мартинеса и др. (2011), как мы уже говорили. Чтобы обнаружить и установить их, интерпретировать и следовать диктовке распределения жизни и ее динамизма, они использовали все идеи и требования, содержащиеся в Гипотезе и Основных Элементах, уже прокомментированных. Они также использовали климатические данные с 20 000 станций по всему миру, что, очевидно, уменьшает субъективизм выбора.

3.4.1.- **Индекс Континентальности / океаничности: годовая тепловая амплитуда -Ic-**

3.4.2.- **Индекс термичности -It- и Индекс Компенсированный термичности -Itc-**

3.4.3.- **Индексы Омротермические -Io-**

**3.4.1.- Индекс Континентальности / океаничности: годовая тепловая амплитуда -Ic-**

Индекс континентальности / океаничности квантифицирует амплитуду годового теплового колебания путем расчета теплового интервала между максимальными и минимальными среднемесячными температурами года. Хотя индекс называется «Индекс континентальности», если его значения находятся между 0 и 21, традиционно мы говорим об Океаничности, в то время как, если они высоки, более 21, мы говорим о Континентальности. Этот Индекс Континентальности, несмотря на свою простоту, показывает отличное соотношение с жизнью. Кроме того, данные, необходимые для его расчета, предоставляются всеми метеостанциями, даже самыми простыми.

Индекс Континентальности / океаничности» выражает разницу, в градусах Цельсия, между самыми высокими и самыми низкими среднемесячными температурами в году:

$$Ic = T_{max} - T_{min}$$

Континентальные типы и подтипы, признанные в «Биоклиматической классификации Земли» вместе с их интервалами Ic, показаны на рисунке 1А.

Рисунок 1А. Типы и подтипы континентальности вместе с их интервалами Ic

Типы	Интервалы Ic	Подтипы	Интервалы Ic
Гипер океанический	$0 \leq Ic \leq 11$	1.1 Ультра-гипер-океанический	$0 \leq Ic \leq 4$
		1.2 Eu-гипер-океанический	$4 < Ic \leq 8$
		1.3 Под-гипер-океанический	$8 < Ic \leq 11$
Океанический	$11 < Ic \leq 21$	2.1 Полу-гипер-океанический	$11 < Ic \leq 14$
		2.1 Eu-океанический	$14 < Ic \leq 17$
		2.3 Полу-континентальный	$17 < Ic \leq 21$
Континентальный	$21 < Ic \leq 66$	3.1 Под-континентальный	$21 < Ic \leq 28$
		3.2 Eu- континентальный	$28 < Ic \leq 46$
		3.3 Гипер- континентальный	$46 < Ic \leq 66$

### 3.4.2.- Индекс термичности -It- и индекс Компенсированный термичности - Itc-

**Индекс термичности** весит и измеряет интенсивность зимнего холода, ограничивающий фактор для многих видов жизни. Он рассчитывается путем суммирования  $T$  (среднегодовая температура),  $M$  (средняя температура максимума самого холодного месяца) и  $m$  (средняя температура минимума самого холодного месяца) и выражается в десятых долях градуса Цельсия:

$$It = (T + M + m) 10$$

Таким образом, это Индекс, который учитывает интенсивность зимнего холода и среднегодовой температуры.

Но так как  $(M + m)$  составляет приблизительно,  $\approx 2T_{min}$  ( $T_{min}$  = средняя температура самого холодного месяца в году), нет необходимости знать ни  $M$ , ни  $m$ , чтобы вычислить  $It$ :

$$It \approx (T + 2 T_{min}) 10$$

Корреляция этого Термичности Индекса с растительностью очень удовлетворительна в странах с теплым и умеренным климатом. Однако в холодных странах или в странах с континентальной тенденцией связь с растительностью более точна, если используется Годовая Положительная Температура ( $T_p$ ). По этой причине это очень полезный указатель, позволяющий отличить Тропический макробиоклимат от Средиземноморья и Умеренных макробиоклиматов, в тех широтах, где три макробиоклимата совпадают (широты выше 23 С и Ю). В Средиземноморье и Умеренных Макробиоклиматах, в отличие от тропических, есть зима: поэтому их  $It$  обязательно ниже, чем в тропиках.

**Индекс Компенсированный Термичности.** Как Индекс Термичности сильно зависит от годовой тепловой амплитуды- Континентальный индекс,  $Ic$ :- вот почему ему нужна определенная компенсация, чтобы сделать возможным сравнение местностей, независимо от излишеств умеренности или холода, которые происходят в гипер-океанических климатах или в гипер-континентальных районах. Таким образом, достигнута Компенсация по индексу -  $Ic$  -, которая не больше, чем значение  $It$  плюс значения компенсации,  $Ci$ :

$$Ic = It + Ci$$

**Значение  $Ci$ .**  $Ci$  - это значение компенсации для корректировки избыточного «умеренности» или «холода», происходящих во внетропических областях (более 23 ° с.ш. и S), который имеет место, когда Континентальный индекс является чрезвычайно низким ( $Ic \leq 8$ ) или высоким ( $Ic > 17$ ) по сравнению со случаями, когда  $Ic$  имеет средние значения: таким образом, эффект «избыточного» океана / континентального, по измерению климатического теплового комфорта, нейтрализуется. Значение  $Ci$  рассчитывается в соответствии с широтой и континентальностью. В главе 10 подробно описывается процедура вычисления

**I<sub>tc</sub>** и **C<sub>i</sub>** с помощью нескольких примеров станций с различными Континентальными индексами. (Смотрите главу 10).

Поскольку истинно значимый Индекс - это **Компенсированный Термичности Индекс**, **I<sub>tc</sub>**, мы всегда будем говорить в этой работе о **I<sub>tc</sub>**. (В своих исследованиях метеорологических станций в мире, см. [www.globalbioclimatics.org](http://www.globalbioclimatics.org) (Rivas-Mart. & Rivas-Sáenz, 1996-2017), авторы указывают и **I<sub>t</sub>** и **I<sub>tc</sub>**).

### 3.4.3.- Омбротермические индексы -**I<sub>o</sub>**-

Они служат для измерения влажности комфорта, которым обладает жизнь в разных земных зонах. Омбротермические Индексы относят осадков к температуре, но с использованием параметров положительных осадков и положительной температуры, уже обсуждались. Значение Омбротермическое Индекса - это частное между положительными осадками и положительной температурой рассматриваемого периода, умноженное на десять:

$$I_o = (P_p/T_p) 10.$$

Определенные интервалы **I<sub>o</sub>** достоверно отражают изменения в биоценозе. Омбротермические индексы настолько детерминантны и значительны, что их интервалы используются на всех иерархических уровнях Биоклиматической классификации Земли Ривас-Мартинеса (2008) и Ривас-Мартинеса и др. (2011 год).

Помимо **I<sub>o</sub>**, годового **Омбротермического Индекса**, многие другие Омбротермические Индексы могут быть рассчитаны для разных периодов, которые считаются значимыми, в 1, 2, 3 и более месяцев.

В тропических территориях иногда необходимо знать индекс:

**I<sub>od2</sub>** Омбротермический Индекс самого сухого двухмесячного периода в течение самого сухого четырехмесячного периода года.

Среди различных Омбротермических Индексов, используемых во внетропических территориях, очень значительны следующие:

**I<sub>os</sub>, I<sub>osi</sub>** Омбротермический Индекс любого летнего месяца (**T<sub>r3</sub>**)

**I<sub>os1</sub>** Омбротермический Индекс самого жаркого летнего месяца (**T<sub>r3</sub>**)

**I<sub>os2</sub>** Омбротермический Индекс самого жаркого двухмесячного периода летом (**T<sub>r3</sub>**)

**I<sub>osc</sub>** Летние Компенсируемые Омбротермические Индексы. Рассматриваются два из них:

**I<sub>osc3</sub>** (= **I<sub>os3</sub>**): Летний (три месяца, **T<sub>r3</sub>**) Компенсируемый Омбротермический Индекс, необходимый для оценки летней аридности

**I<sub>osc4</sub>** (= **I<sub>os4</sub>**): Летний Компенсируемый Омбротермический Индекс, за четырехмесячный период включающий летний период (**T<sub>r3</sub>**) и

один предшествующим месяц лета. Этот индекс также используется для оценки летнего засушливости.

Все эти Летние Омбротермические индексы очень важны, так как они измеряют летнюю засуху и ее возможную компенсацию: Они необходимы для дифференциации Средиземноморского Макробиоклимата, от Умеренных и Бореальных Макробиоклиматов (см. Разделы 4.1.2, 4.1.3 и 4.1.4). Для правильного использования всех этих индексов, смотрите главу 9.

### 3.5.- Алфавитный список сокращений, которые обозначают параметры и биоклиматические индексы.

Мы посчитали необходимым перечислять в алфавитном порядке все параметры и индексы, упомянутые в предыдущих заголовках (см. Рис. 2).

Рисунок 2. Алфавитный список акронимов, как параметров, так и биоклиматических индексов

Параметр / Индекс	Описание	Страница
<b>Ci</b>	значение компенсации для корректировки континентальности, в Индексной Термичности	14
<b>Cm1</b>	Самый теплый четырехмесячный период в году.	10
<b>Cm2</b>	Четырехмесячный период последующий Cm1.	10
<b>Cm3</b>	четырехмесячный период предшествующий Cm1.	10
<b>Ic</b>	Индекс Континентальности / океаничности: годовая тепловая амплитуда.	13
<b>Io</b>	Годовой Омбротермический Индекс: $(Pp/Tr) \times 10$ .	14
<b>Iod2</b>	Омбротермический Индекс самого сухого двухмесячного периода в течение самого сухого четырехмесячного периода года.	15
<b>Ios, Iosi</b>	Омбротермический Индекс любого летнего месяца	15
<b>Ios1</b>	Омбротермический Индекс самого жаркого летнего месяца (Tr3)	15
<b>Ios2</b>	Омбротермический Индекс самого жаркого двухмесячного периода летом (Tr3)	15
<b>Iosc</b>	Летние Компенсируемые Омбротермические Индексы	15

<b>Iosc3(= Ios3)</b>	Летний Компенсируемый Омбротермический Индекс (Tr3), необходимый для оценки летней аридности.	15
<b>Iosc4(= Ios4)</b>	Компенсируемый Летний Омбротермический Индекс, за четырехмесячный период включающий летний период (Tr3) и один предшествующим месяц лета,. Этот индекс также используется для оценки летнего засушливости.	15
<b>It</b>	Индекс Термичности	13
<b>Itc</b>	Индекс Компенсированный Термичности	13
<b>M</b>	Средняя температура максимальных температур самого холодного месяца в году, то ест, месяца с самым низким $T_i$ . (Сезонный индекс температуры)	11
<b>m</b>	Средняя температура минимальных температур самого холодного месяца в году, то есть, месяца с самым низким $T_i$ . (Сезонный индекс температуры)	11
<b>mi</b>	Средняя месячная температура минимальных температур, где $i$ : 1 = январь, ..., 12 = декабрь.	11
<b>m' i</b>	Средняя месячная температура абсолютных минимальных температур, где $i$ : 1 = январь, ..., 12 = декабрь.	11
<b>P</b>	Годовые осадки	11
<b>Pav</b>	Период физиологической активности растений	10
<b>Pcm1</b>	Осаждение самого теплого четырехмесячного периода в году.	11
<b>Pcm2</b>	Осадки в течение четырех месяцев после самого теплого четырехмесячного периода в году.	11
<b>Pcm3</b>	Осадки четырехмесячного периода предыдущая самого теплого четырехмесячного периода в году.	11
<b>Pf</b>	Периоды мороза	10
<b>Pi</b>	Ежемесячные осадки, где $i$ : 1 = январь, ..., 12 = декабрь. (метеорологический параметр)	11
<b>Pp</b>	Годовое Положительное Осаждение	12
<b>Pps</b>	Положительное Осаждение трех самых теплых месяцев в году (тропические зоны) или летнего триместра (внетропические зоны).	12

P <sub>pw</sub>	Положительное Осаждение трех самых холодных месяцев года (тропические зоны) или зимнего триместра (внетропические зоны).	12
P <sub>s</sub>	Осаждение летнего триместра	12
P <sub>sb1</sub>	Осадки первых двух месяцев после летнего солнцестояния (июль-август, широта северная; январь-февраль, широта юга)	12
P <sub>sb2</sub>	Осадки двух месяцев после P <sub>sb1</sub> (сентябрь-октябрь, широта северная; март-апрель, широта юга).	12
P <sub>si</sub>	Месячные осадки любого летнего месяца	12
P <sub>ss</sub>	Осадки шести самых теплых месяцев в году	11
P <sub>sw</sub>	Осадки шести самых холодных месяцев года	11
P Tr1	Осаждение триместра зимнего солнцестояния	11
P Tr2	Осаждение триместра весеннего равноденствия.	12
P Tr3	Осаждение летнего солнцестояния триместра.	12
P Tr4	Осаждение триместра осеннего равноденствия	12
P <sub>w</sub>	Осаждение зимнего триместра	12
S <sub>s</sub>	теплее половины года	10
S <sub>w</sub>	Холоднее половина года	10
T	Среднегодовая температура (метеорологический параметр)	10
T <sub>i</sub>	Средняя месячная температура, стоя: 1 = январь, ..., 12 = декабрь (метеорологический параметр)	10
T <sub>max</sub>	Средняя месячная температура самого теплого месяца в году	10
T <sub>min</sub>	Средняя месячная температура самого холодного месяца в году	10
T <sub>p</sub>	Положительная Годовая Температура	10
T <sub>ps</sub>	Положительная температура самого теплого триместра года (тропический макробиоклимат) или летнего триместра (макробиоклиматы внетропические), выраженные в десятых долях градуса Цельсия. 0°C	11

Trw	Trw Положительная температура самого холодного триместра года, выраженная в десятых долях градуса Цельсия.	11
Tr1	3-месячный период зимнего солнцестояния	10
Tr2	3-месячный период весеннего равноденствия	10
Tr3	3-месячный период летнего солнцестояния	10
Tr4	3-месячный период осеннего равноденствия	10
Tsi	Месячная средняя температура любого летнего месяца.	11
>W>	Зимние осадки.	12
>P>	Весенние осадки.	12
>S>	Летние осадки.	12
>F>	Осенние осадки.	12

#### 4.- ВСЕМИРНАЯ БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

Всемирная биоклиматическая классификация (Ривас-Март, 2008 г., Ривас-Март и др., 2011) обязательно является иерархической, поскольку она должна отражать различный диапазон влияния климатических факторов на распределение жизни. Иерархическими биоклиматическими единицами классификации являются: 1-Макробиоклиматы, 2-Биоклиматы / Варианты и 3-Биоклиматические Пояса.

Широта оказывает решающее влияние на распределение живых существ, и по этой причине она используется на первом иерархическом этапе Классификации, который относится к Макробиоклиматам. Действительно, широта определяет фотопериод, наклон солнечных лучей, распределение высокого и низкого атмосферного давления, общую циркуляцию атмосферы и ее влияние на количество и распределение осадков и т. д.

Аналогичным образом, в каждом Макробиоклимате, модели распределения растительных сообществ регулируются комбинациями уровней континуальности вместе с уровнями комфортности влажности: **Ic** и **Io**. Таким образом, определяются Биоклиматы и их Варианты.

И в каждой единице Биоклимате / Варианте, сочетание одного уровня **Itc**, -или **Tr** - (Термотип) с другим из **Io** (Омбротип), отражает фактическое распределение типов растительности и, таким образом, определяет третий иерархический уровень Классификация, Биоклиматические пояса.

##### 4.1.- Первый иерархический уровень классификации: Макробиоклиматы

4.2.- Второй иерархический уровень классификации: Биоклиматы /  
Варианты

4.3.- Третий иерархический уровень классификации: Биоклиматические  
Пояса -Термотипы и Омбротипы-

#### 4.1.- Первый иерархический уровень классификации: Макробиоклиматы

Макробиоклиматы - это более крупные типологические единицы этой Биоклиматической классификации. Это синтетические биофизические модели, ограниченные определенными широтными и климатическими значениями. Макробиоклиматы имеют широкую территориальную юрисдикцию и связаны с великими типами климатов, биомов и биогеографических регионов Земли. Пять Макробиоклиматов, которые приняты в этой Классификации: Тропический, Средиземноморский, Умеренный, Бореальный и Полярный.

Чтобы отличить макробиоклиматы, сначала следует учесть широтные значения, и их пределы показаны на рисунке 3: Тропический Макробиоклимат подходит

Рисунок 3. Ширина широтных зон и поясов, распознаваемых на Земле, и их связь с распределением Макробиоклиматов. Как видно, границы Макробиоклиматов точно не совпадают с соответствующими поясами, хотя и показывают близкие соответствия.

	Широтные зоны	Широтные пояса	Макробиоклиматы				
с е в е р	3. Холодная 66°-90°	3а. Арктический 66°-90°					Полярный
	2. Умеренная 35°-66°	2b. Суб-Умеренный 51°-66°			Умеренный 23°-66°	Бореальный 42°-72°	51°-90°
		2а. Эв-Умеренный 35°-51°		Средиземноморский 23°-52°			
	1. Теплая 0°-35°	1с. Суб-тропический 23°-35°	0°-35°				
		1b. Экваториальный 7°-23°	Тропический				
Ю Г	1. Теплая 0°-35°	1а. Экваториальный 7°N-7°S	0-35°				

		1с. Суб-тропический 23°-35°		Средиземноморский 23°-52°	Умеренный 23°-55°		
2. Умеренная 35°-66°		2а. Эв-Умеренный 35°-51°				Бореальный 49°-56°	
		2б. Суб-Умеренный 51°-66°					Полярный 53°-90°
3. Холодная 66°-90°		3а. Антарктический 66°-90°					

для широтной теплой зоны (35 север и юг); Средиземноморский Макробиоклимат участвует в теплых и умеренных зонах (23°-52° север и юг); Умеренный Макробиоклимат также участвует в теплой зоне и простирается почти во всех умеренных зонах (23°-66° север и 23°-55° юг); Бореальный Макробиоклимат распространен практически по всей умеренной зоне и холодной зоне, но имеет асимметричное широтное распределение (42°-72° север и 49°-56° юг); наконец, Полярный Макробиоклимат почти симметрично распределен в умеренной зоне и во всей холодной зоне (51°-90° север и 53°-90° юг). Как показано на рис. 3, и, несмотря на их деноминации, границы Макробиоклиматов не соответствуют точно широтным зонам и поясам, но их сравнение помогает определить районы каждого Макробиоклимата на континентах.

- 1.- В широтных поясах экваториальный - 7° север -7° юг - и экваториальный - 7°-23° север и юг -, поскольку солнечная радиация практически зенитна, а продолжительность дня и ночи мало меняется в течение года, Макробиоклимат, при любой высоте, независимо от температуры, считается Тропическим.
2. В субтропических широтных поясах - 23°-35° север и юг - в зависимости от температуры и ритма осадков в течение года территория делится между тропическими, средиземноморскими и умеренными Макробиоклиматами.
3. В умеренных широтных поясах -35°-52° север и юг- сезонные фотопериоды и меньшее количество энергии представляют собой серьезную границу для жизни растений и животных, которые вынуждены

адаптироваться к засухе и холоду Средиземноморья, Умеренного или Бореальные Макробиоклиматы, в зависимости от ритма осадков и теплового уровня.

4. - В широтных под-умеренных поясах  $-52^{\circ}$ - $66^{\circ}$  север и  $52^{\circ}$ - $60^{\circ}$  юг-фотопериод и термичность устанавливают новые пределы жизни путем необходимых адаптаций к интенсивному фотопериоду и интенсивному холоду, характерному для Умеренных, Бореальных и Полярный Макробиоклиматов
5. - В широтных полосах Арктики  $-66^{\circ}$ - $90^{\circ}$  север- и Антарктики  $-60^{\circ}$ - $90^{\circ}$  юг-из-за большой разницы в продолжительности дня и ночи и небольшой тепловой энергии, полученной во время солнцестояний, жизнь находит очень серьезную ограничения. Поэтому, на любой широте и высоте, Макробиоклимат считается Полярным.

В дополнение к широте в дифференциации макробиоклимата используются несколько термических индексов, в некоторых случаях связанных с Континентальным индексом, а также некоторые ритмы осадков. Это относится к индексу компенсированной теплоты,  $I_{tc}$ , который точно измеряет холодопроизводительность зимой - истинный барьер для многих живых существ - является очень дискриминантным для дифференциации тропических, средиземноморских и умеренных макробиоклиматов.

В Биоклиматическом Синописе Земли, рисунок 7, в столбце Макробиоклиматы приводятся все необходимые значения, чтобы отличать Макробиоклиматы друг от друга. Рисунок 4 является копией этого первого столбца Биоклиматического Синописа Земли, что облегчает его консультации.

**Примечание.** Согласно предположению Orobioclimates, для анализа макробиоклиматы метеостанции, расположенной на определенной высоте над уровнем моря, необходимо теоретически рассчитать тепловые значения, которые будут иметь в своей базе, то есть между 0 и 200м над уровнем моря. Для этого необходимо увеличить  $T$ ,  $M$ ,  $I_{tc}$  и  $T_p$  в определенных значениях, на каждые 100 м, чтобы метеостанция превышала 200 м. Значения приращений несколько меняются в зависимости от широты, поэтому они даны, как примечание, в нижней части таблицы «Биоклиматический Синопис Земли». (См. Рисунок 7)

#### 4.1.1. Тропический макробиоклимат

Тропический Макробиоклимат распределяется между широтами  $35^{\circ}$  С и Ю, соответствующими широтным поясам экваториальном, экваториальных и субтропических, этот последний широтный пояс,  $23^{\circ}$   $35^{\circ}$  С и Ю, также занимаемый Средиземноморскими и Умеренными Макробиоклиматами. Здесь следует помнить о взаимности, что в Евразии, между  $25^{\circ}$  и  $35^{\circ}$  С и  $70^{\circ}$ - $120^{\circ}$  В, территории на высоте 2000 м, или выше, не являются Тропическими.

Рисунок 4. - Столбец макробиоклиматов, извлеченный из Биоклиматического синопсиса Земли.

<b>Макробиоклиматы</b> <sup>(1)</sup>
<b>Название, Акроним и Дифференциальные Значения</b>
<b>Тропический Tr</b>
Теплая Зона: Экваториальный, Тропический и Субтропический пояса (0° до 35° Север и Юг). в Субтропическом (23° до 35° Север и Юг), высота <200 м, как минимум два значения: $T \geq 25^\circ$ , $m \geq 10^\circ$ , $I_{tc} \geq 580$ или, если $P_{ss} > P_{sw}$ , или $P_{cm2} < P_{cm1} > P_{cm3}$ , как минимум два значения: $T \geq 21^\circ$ , $M \geq 18^\circ$ , $I_{tc} \geq 470$ . Б Евразии, 25° до 35° Север, высота $\geq 2000$ м: не Тропический.
<b>Средиземноморский Me</b>
Теплая Зона: Субтропический пояс (23° до 35° Север и Юг) и Умеренная Зона, Эв-Умеренный пояс (35° до 52° Север и Юг), с летней засушливости по крайней мере за два месяца после летнего солнцестояния: $I_{os2} \leq 2$ , $I_{osc4} \leq 2$ . В Субтропическом поясе, по меньшей мере, два из трех тепловых величин: $T < 25^\circ$ , $m < 10^\circ$ , $I_{tc} < 580$ .
<b>Умеренный Te</b>
Теплая Зона- Субтропический пояс (23° до 35° Север и Юг), и Умеренная Зона (35° до 66° N & 35° до 54° S). Без летней засушливости: $I_{os2} > 2$ , $I_{osc4} > 2$ . Менее 200 м, $Tr \geq 380$ . К тому же: а), 23° до 35° Север и Юг, менее 200 м, не менее двух значений: $T < 21^\circ$ , $M < 18^\circ$ , $I_{tc} < 470$ ; или б), в отличие от Бореального Макробиоклимата, менее 200 м: если $I_c \leq 11$ : $T > 6^\circ$ , $T_{max} > 10^\circ$ и $Trs > 320$ ; если $11 < I_c \leq 21$ : $Tr > 720$ и $T > 5.3^\circ$ ; если $21 < I_c \leq 28$ : $Tr > 740$ и $T > 4.8^\circ$ ; если $28 < I_c \leq 46$ : $Tr > 800$ и $T > 3.8^\circ$ ; и если $46 < I_c$ : $Tr > 800$ и $T > 0^\circ$ .
<b>Бореальный Bo</b>
Умеренная и Холодная Зоны (42° до 72° Север, и 49° до 56° Юг). Без летней засушливости: $I_{os2} > 2$ , $I_{osc4} > 2$ . Менее 200 м, $Tr \geq 380$ . Если $I_c \leq 11$ : $T \leq 6^\circ$ , $T_{max} \leq 10^\circ$ , $380 \leq Tr \leq 720$ и $Trs \leq 320$ ; если $11 < I_c \leq 21$ : $380 \leq Tr \leq 720$ и $T \leq 5.3^\circ$ ; если $21 < I_c \leq 28$ : $380 \leq Tr \leq 740$ и $T \leq 4.8^\circ$ ; если $28 < I_c \leq 46$ : $380 \leq Tr \leq 800$ и $T \leq 3.8^\circ$ ; и если $46 < I_c$ : $380 \leq Tr \leq 800$ и $T \leq 0^\circ$ .
<b>Полярный Po</b>
Умеренная и Холодная Зоны (51° до 90° Север и Юг). Менее 100м: $Tr < 380$ .
(Rivas-Mart. et al., 2011) (Изменено M.L. López y M.S. López, 26 dic. 2016)
(1) Между 23° - 48° Север и 23° - 51° Юг, если местности на 200 м, или более, высоты, необходимо теоретически рассчитать тепловые значения на такой высоте, увеличив T на 0,6 °; M и m на 0,5 °; и I <sub>tc</sub> в 13 единиц, на каждые 100 м, превышающую указанную высоту. Более 48° Север, или 51° Юг, необходимо рассчитать теоретические значения среднегодовой температуры, среднего максимума самого холодного месяца и годовой положительной температуры, увеличивая T на 0,4 °, M на 0.5° и Tr в 12 единиц, на каждые 100 м, превышающую указанную высоту.

Территории с Тропическим Макробиоклиматом имеют очень низкую Континентальность, поскольку в течение года температуры остаются практически неизменными. Однако здесь важны омбрические ритмы шестимесячных периодов или четырехмесячные периоды, а также высокий уровень определенных тепловых параметров и индексов. (См. Рис. 4, а также «Краткая Биографическая Классификация Мира», рис. 7).

Оптимальным вегетацией в Тропическом Макробиоклимате является тропический лес или экваториальный лес, который является земной растительностью с наибольшим биоразнообразием, структурной сложностью, биомассой и продуктивностью, с тремя или более слоями деревьев с обильными древесными лианами и многочисленными эпифитами. Однако в зависимости от количества осадков структура тропической потенциальной растительности соответствует другим типам: полулиственные леса, открытые леса, кустарниковая растительность, полупустыни, пустыни или гиперпустыни. Кроме того, Фитоценоз, управляемый Тропическим Макробиоклиматом, имеет очень оригинальную флору и растительность, богатые и разнообразные, и, следовательно, радикально отличается от таковых на территориях со Средиземноморскими или Умеренными Макробиоклиматами с осадками такого же количества.

Тропический Макробиоклимат присутствует на всех континентах, за исключением Антарктиды.

#### 4.1.2. Средиземноморский Макробиоклимат

Средиземноморский Макробиоклимат распространен между 23°-52° Север и Юг, широтами, в которых он совпадает с тропическим (23°-35° Север и Юг), умеренным (23°-52° Север и Юг) и бореальным (42°-52° Север и 49° - 52 Юг) Макробиоклиматами. Здесь следует помнить о взаимном предположении, что в Евразии, между 25° и 35° Север и 70°-120° Восток, территории на высоте 2000 м, или выше, являются Средиземноморскими или Умеренными (не Тропическими).

Территории со Средиземноморским Макробиоклиматом имеют не компенсируемую летнюю засушливость (см. Главу 9), т.е.  $Ios2 \leq 2$ , с  $Iosc3 \leq 2$  или  $Iosc4 \leq 2$ , в дополнение к более низкому уровню, чем тропический, в некоторых термических параметрах и Индексах. (См. Рис. 4, или также Сводка Всемирной Биоклиматической Классификации, рисунок 7).

Оптимальной растительностью в Средиземноморском Макробиоклимате являются дурисилва, склерофильные леса скромных размеров, низкое биоразнообразие и продуктивность, с небольшим количеством лиан и почти без эпифитов. Однако в зависимости от количества осадков структура Средиземноморской потенциальной растительности соответствует очень разным типам: помимо дурисилве лесов, есть закрытых лиственных лесов, хвойных лесов, кустарниковой растительности, полупустынь, пустынь или гипер-

пустынь. Кроме того, фитоценоз Макробиоклимата Средиземноморья имеют очень оригинальную флору и растительность, богатую и разнообразную и, следовательно, радикально отличающуюся от фитоценозов территорий с Тропическими, Умеренными или Бореальными Макробиоклиматами, с осадками аналогичного количества.

Средиземноморский Макробиоклимат имеет наибольшее территориальное представительство в центре и в западной части всех континентов и не существует в Антарктиде.

#### 4.1.3.- Умеренный Макробиоклимат

Умеренный Макробиоклимат распределяется между широтами от 23° до 66° Север, и от 23° до 54° Юг, широты, в которых он полностью или частично совпадает с Тропическими, Средиземноморскими и Бореальными Макробиоклиматами. Отсутствие летней засушливости само по себе отличает Умеренный Макробиоклимат Средиземноморского Макробиоклимата, но, чтобы отличить его от Тропического и Бореального Макробиоклиматов, необходимо четко определить его термические пороги:

- a) **Летняя засушливость:** Умеренный Макробиоклимат, на любой высоте и ценности континентального, не имеет летней засушливости: то есть, два последовательных теплых месяца летнего триместра (или более теплый период года) имеют  $Ios2 > 2$ ; или, если бы было два засушливых месяца, с:  $Ios2 \leq 2$ , эта засушливость компенсировалась дождями предыдущего месяца или двух предыдущих месяцев:  $Iosc3 > 2$  или  $Iosc4 > 2$  (см. рисунок 4, или также Синописис Всемирной Биоклиматической Классификации, рисунок 7).
- b) **Термические пороги умеренного макробиоклимата в отличие от тропического макробиоклимата.** Между 23° до 35° Север и Юг, теоретически рассчитанная на высоте 200 м, два из упомянутых трех указанных значений температуры должны удовлетворять следующим условиям:  $T < 21^\circ$ ,  $M < 18^\circ$ ,  $I_{tc} < 470$ .
- c) **Термические пороги Умеренного Макробиоклимата по сравнению с Бореальным Макробиоклиматом.** Между 43° и 66° с.ш. и 49° до 54° ю.ш., теоретически рассчитанные значения на высоте 200 м или на более низких высотах, должны быть больше, чем пороговые значения, которые ограничивают Умеренные и Бореальные Макробиоклиматы. Эти пороговые значения, которые зависят от значений индекса континуальности, можно увидеть на рисунке 4, или также в Кратком Обзоре Всемирной Биоклиматической Классификации, рисунок 7.

Оптимальной растительностью в умеренном макробиоклимате являются вечнозеленые лаурисильва, богатые древесными папоротниками, а также лиственный аестисильва; в холодных экстремальных условиях Умеренного

Макробиоклимата характерны ацикулисильва; и, наконец, в ксерических крайностях умеренного макробиоклимата лиственные леса становятся прерывистыми и легко трансформируются в обширные пастбища или степи под воздействием пастбищ и пожаров.

Умеренный Макробиоклимат представлен на всех континентах, за исключением Антарктиды.

#### 4.1.4. Бореальный Макробиоклимат

Бореальный Макробиоклимат простирается от широт  $42^{\circ}$  до  $72^{\circ}$  с.ш. и от  $49^{\circ}$  до  $56^{\circ}$  ю.ш., широты, в которых он в большей или меньшей степени совпадает со Средиземноморским, Умеренным и Полярным Макробиоклиматами. Следующие характеристики позволяют определить Бореальный Макробиоклимат и отличить его от остальных трех: отсутствие летней засушливости само по себе отличает макробиоклиматы Бореальный и Средиземноморский; нижний тепловой порог отделяет его от Полярного Макробиоклимата; но для того, чтобы отличить его от Умеренного Макробиоклимата, его термические пороги должны быть четко определены в зависимости от Континуальности.

**а).- Отсутствие летней засушливости.** В Бореальном Макробиоклимате, на любой высоте и значении Континентальности, в течение лета или более теплого периода года не бывает двух последовательных засушливых месяцев; то есть  $Ios2 > 2$ ; или, если было два засушливых месяца,  $Ios2 \leq 2$ , они компенсируются с  $Iosc3 > 2$ , или  $Iosc4 > 2$  (см. Главу 9).

**б).- Термические пороги Бореального Макробиоклимата по сравнению с Умеренным Макробиоклиматом.** В широтах от  $42^{\circ}$  до  $72^{\circ}$  с.ш. и  $49^{\circ}$  до  $56^{\circ}$  ю.ш., термоклиматические значения, теоретически рассчитанные на высоте 200 м или ниже на низких высотах, должны быть ниже пороговых значений между Бореальным и Умеренным Макробиоклиматами. Эти пороговые значения, которые зависят от значений индекса континуальности, можно увидеть на рисунке 4, или также в Кратком Обзоре Всемирной Биоклиматической Классификации, рисунок 7.

**с).- Нижний термический порог по сравнению с Полярным Макробиоклиматом.** Бореальный Макробиоклимат имеет более низкий термический порог, рассчитанный менее чем на 200 м,  $Tr \geq 380$ . Этот порог отличает его от Полярного Макробиоклимата.

Оптимальная растительность в Макробиоклимате Бореаль - это ацикулисильва, хвойные или таежные леса с низким подлеском, но на термальных границах Макробиоклимата Появляются тундры нанофанерофиты, нанокамефиты и гемикриптофиты.

Бореальный Макробиоклимат представлен на континентах Евразии, Северной Америки и Южной Америки, но отсутствует в Африке, Австралии и Антарктиде.

#### 4.1.5.- Полярный Макробиоклимат

Считается, что все территории между параллелями 51° - 90° Север и Юг, с положительной годовой температурой, теоретически рассчитанные на высоте 200 м, ниже 380 (**Тр <380**), имеют Полярный Макробиоклимат. (См. Рис. 4, или также Сводка Всемирной Биоклиматической Классификации, рисунок 7).

Оптимальным видом растительности в Полярном Макробиоклимате являются нанофанерофиты и нанокамефиты тундры, а травяные лужайки с более или менее мхами и лишайниками, все из которых являются сообществами с низкой продуктивностью и медленным ростом.

Полярный макробиоклимат - единственный макробиоклимат в Антарктиде, представленный также на континентах Евразии и Северной Америки, но его не существует в Африке, Южной Америке или Австралии.

#### 4.1.6.- Континентальное распределение Макробиоклиматов

На рисунке 5 показано континентальное распределение Макробиоклиматов.

Рисунок 5. Континентальное распределение макробиоклиматов

Континенты	Северная Америка	Южная Америка	Евразия	Африка	Австралия Полинезия	Антарктида	Всего по континентам
<b>Макробиоклиматы</b>							
<b>Тропический</b>	+	+	+	+	+	---	<b>5</b>
<b>Средиземноморский</b>	+	+	+	+	+	---	<b>5</b>
<b>Умеренный</b>	+	+	+	+	+	---	<b>5</b>
<b>Бореальный</b>	+	+	+	---	+	---	<b>4</b>
<b>Полярный</b>	+	+	+	---	---	+	<b>4</b>
		(Острова)					
<b>Всего макробиоклиматов</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	

#### 4.2.- Второй иерархический уровень Классификации: Биоклиматы / Варианты

**Биоклиматы** составляют второй ранг иерархической Биоклиматической Классификации Ривас-Марта. (2008 год) и Ривас-Март. & Al. (2011 год). На обширных территориях каждого Макробиоклимата, жизнь обнаруживает климатические сценарии, связанные с определенными порогами **Ю** и **Юс**, главным образом, но также, в некоторых случаях, с ритмами осадков (в тропическом макробиоклимате) или с **Тр** (в полярном макробиоклимате): эти комплекты

климато-экологических сценариев, отмеченные изменениями растительности и подчиненные Макробиоклиматам, являются **Биоклиматитами**. 28 Биоклиматы признаются, распределяются в пяти Макробиоклиматах. (См. Синоптическую таблицу, второй столбец, рисунок 7). Каждый биоклимат обладает растительными формациями, биомами, биоценозами и растительными сообществами, своих собственных.

Что касается **Вариантов**, во всех Био климатах, некоторые особенности и вариации сезонных ритмов осадков и / или температуры, допустимые в пределах их определяющих интервалов, позволяют признать **Биоклиматические Варианты**. Во всем мире признаны девять Биоклиматических Вариантов.

Далее мы подробно прокомментируем: в 4.2.1, отличимые Биоклиматы внутри каждого Макробиоклимата; и в 4.2.2, признанные биоклиматические варианты, их особенности, и биоклиматиты, на которые они влияют:

#### 4.2.- Второй иерархический уровень Классификации: Биоклиматы / Варианты

##### 4.2.1. Биоклиматы

- 4.2.1.а) Тропические Биоклиматы
- 4.2.1.б) Средиземноморские Биоклиматы
- 4.2.1.в) Умеренные Биоклиматы
- 4.2.1.г) Бореальные Биоклиматы
- 4.2.1.д) Полярные Биоклиматы

##### 4.2.2.- Биоклиматические Варианты

- 4.2.2.а) Плувизеротинный Вариант (Pse).
- 4.2.2.б) Антитропический Вариант (Ant).
- 4.2.2.в) Бикерический Вариант (Bix).
- 4.2.2.г) Тропической Засухи Вариант (Str).
- 4.2.2.д) Полутропический Гипер-пустынный Вариант (Strhd).
- 4.2.2.е) Степический Вариант (Stp).
- 4.2.2.ё) Субсредиземноморский Вариант (Sbm).
- 4.2.2.ж) Полярный Полубореальный Вариант (Pose).
- 4.2.2.з) Нормальный Вариант (Nor).

##### 4.2.1. Биоклиматы

В Тропическом Макробиоклимате, который поддерживает постоянную температуру в течение всего года, количество и сезонный ритм осадков являются критериями, которые ограничивают его биоклиматиты. В остальной части Макробиоклимата уже есть сезонные изменения, как количество осадков, так и температура, в течение года, так что в дополнение к комфорту влажности -

Ombrothermal Index,  $I_o$  - также годовая тепловая амплитуда - Индекс континуальности,  $I_c$  -, различают биоклиматические районы. Однако в Средиземноморском Макробиоклимате с летней засушливостью, в которой по определению вода выступает как ограничивающий фактор жизни, особенно в летнее время, растительность различает до четырех уровней  $I_o$  и двух уровней  $I_c$ . Что касается Умеренных, Бореальных и Полярных Макробиоклиматов, то без летней засушливости, самым определяющим фактором для жизни является годовая тепловая амплитуда  $-I_c$ -, затем следует, по важности, комфортная влажность  $-I_o$ -: самой растительностью отмечает три уровня  $I_c$  в Умеренном и Полярном Макробиоклиматах и пять уровней в Бореальном Макробиоклимате; в то время как, в отношении  $I_o$ , растительность различает только два уровня во всех трех Макробиоклиматах.

#### 4.2.1.а) Тропические Биоклиматы

На обширных территориях, занятых Тропическим Макробиоклиматом, признаны пять Биоклиматов, которые соответствуют пяти крупным цезурам, связанным как с годовым Ombrothermal Index,  $I_o$ , так и с режимом осадков,  $Iod2$ . (См. рисунок 7, Сводка Всемирной Биоклиматической Классификации).

Таким образом, тропическое биоклиматическое пространство различает три порога  $I_o$ , ограничивая четыре интервала, в самый влажный из которых, режим осадков,  $Iod2$ , в свою очередь, разделяет два других интервала: в общей сложности существует пять Тропических Биоклиматов. Три пороговых значения  $I_o$ : 3.6, 1.0 и 0.2, а пороговое значение  $Iod2$ , равно 2.5. Таким образом, определены пять Тропических Биоклиматов: **Тропический Плювиальный**, с  $I_o \geq 3,6$  и  $Iod2 > 2,5$ ; **Тропический Плювисезонный**, с  $I_o \geq 3,6$  и  $Iod2 \leq 2,5$ ; **Тропический Ксерический**, с  $1,0 \leq I_o < 3,6$ ; **Тропический Пустынный**, с  $0,2 \leq I_o < 1,0$ ; И **Тропический Гиперпустынный**, с  $I_o < 0,2$ .

Оптимальной растительностью в каждом из Тропических Биоклиматов являются следующие следующие растительные сообщества: в Тропическом Плювиальном, тропическом плюви-леса; в тропическом Плювисезонном, гиемилеса; в Тропическом Ксерическом, открытые гиемискраб в смеси с землетравянистым; в тропических пустынных, сизи-пустыня; и в Тропическом Гиперпустынном, отсутствие корневых сосудистых растений, так как они являются регионами без сосудистых растений.

#### 4.2.1.б) Средиземноморские Биоклиматы

На территориях Средиземноморского Макробиоклимата, расположенных в центре и на западных фасадах континентов, признаны восемь Средиземноморских Биоклиматов, которые соответствуют столько изменений в растительности, и которые связаны с сочетанием четырех уровней комфортности влажности  $-I_o$ - с двумя уровнями Континентальности  $-I_c$ -. (См. рисунок 7, Сводка Всемирной Биоклиматической Классификации).

И так, в Средиземноморском Макробиоклимате, жизнь различает три порога  $I_0$ , ограничивая следующие четыре интервала влажности:

- с  $2.0 \leq I_0$ , два Средиземноморских Плувисезонных Биоклиматов;
- с  $1.0 \leq I_0 < 2$ , два Средиземноморских Ксерических Биоклиматов;
- с  $0.2 \leq I_0 < 1.0$ , два Средиземноморских Пустынных Биоклиматов;
- с  $I_0 < 0.2$ , два Средиземноморских Гиперпустынных Биоклиматов.

На каждом из этих четырех интервалов можно признать два уровня континуальности:

- с  $I_c \leq 21$ , четыре Средиземноморских Океанических Биоклиматов;
- с  $I_c > 21$ , четыре Средиземноморских Континентальных Биоклиматов.

Таким образом, восемь Средиземноморских Биоклиматы определены:

- Средиземноморский Плувисезонный Океанический, (Меро)**
- Средиземноморский Плувисезонный Континентальный, (Мерс)**
- Средиземноморский Ксерический Океанический, (Мехо)**
- Средиземноморский Ксерический Континентальный, (Мехс)**
- Средиземноморский Пустынный Океанический, (Медо)**
- Средиземноморский Пустынный Континентальный (Медс)**
- Средиземноморский Гиперпустынный Океанический (Мехо), и**
- Средиземноморский Гиперпустынный Континентальный (Мехс).**

Оптимальной растительностью в каждом из Средиземноморских Биоклиматов являются следующие растительные сообщества: в Плувисезонных Средиземноморских Биоклиматов, склерофильные леса и, в меньшей степени, лавровые леса, лиственные леса и игольчатые леса; в Ксерических Средиземноморских Биоклиматов, закрытые микролесья и кустарники; в Пустынных Средиземноморских Биоклиматов, полупустыни, открытые кустарники и заросшие кустарниками заросли; и в Гиперпустынных Средиземноморских Биоклиматов, характерной особенностью является отсутствие климатофильной древесной растительности.

#### 4.2.1.в) Умеренные Биоклиматы

В Умеренном Макробиоклимате жизнь различает два интервала влажности комфорта: таким образом, с  $I_0 \leq 3.6$ , **Умеренный Ксерический Биоклимат**, и с  $I_0 > 3.6$ , три Биоклимата, отличающиеся двумя порогами континуальности, 11 и 21: с  $I_c \leq 11$ , **Умеренный Гиперокеанический Биоклимат**; с  $11 < I_c \leq 21$ , **Умеренный Океанический Биоклимат**; и с  $I_c > 21$ , **Умеренный Континентальный Биоклимат**. Таким образом, в пределах Умеренного Макробиоклимата были признаны четыре Биоклимата. (См. рисунок 7, Сводка Всемирной Биоклиматической Классификации).

Оптимум растительности в каждом из Умеренных биоклиматов: в Гиперокеанический Умеренный Биоклимат - лауридные леса; оптимальной растительностью в океаническом Умеренном и континентальном Умеренном биоклиматов являются зимние лиственные леса, а также, в горах, хвойные леса; и оптимальной растительностью в Ксерическом Умеренном Биоклимате являются лаурифрутицета и эстифрутицета.

#### 4.2.1.г) Бореальные Биоклиматы

На территориях Бореального Макробиоклимата, признаны шесть Биоклиматов, характеризующиеся их уровнями Континентальности в сочетании с уровнями комфортности влажности. В этом Макробиоклимате жизнь имеет большую чувствительность к континуальности, признавая четыре порога, которые ограничивают пять интервалов:  $Ic \leq 11$ ,  $11 < Ic \leq 21$ ,  $21 < Ic \leq 28$ ,  $28 < Ic \leq 46$ ,  $46 < Ic$ . Что касается  $I_o$ , то распознаются только два интервала, разделенные порогом:  $I_o > 3.6$ , о  $I_o \leq 3.6$ . (См. рисунок 7, Сводка Всемирной Биоклиматической Классификации).

Итак, когда Континентальность чрезвычайно высока,  $Ic > 46$ , Биоклимат является **Бореальным Гиперконтинентальным**, независимо от Индекса Комфорта Влажности места. Тем не менее, с индексом Континентальности ниже 46,  $Ic \leq 46$ , и если Индекс Комфорта Влажности меньше или равен 3.6,  $-I_o \leq 3.6$ -, Биоклимат является **Бореальным Ксерическим**; но если Индекс Комфорта Влажности больше чем 3,6  $-I_o > 3.6$ - то Биоклимата идет в зависимости от  $Ic$ , следующим образом: с  $Ic \leq 11$ , **Бореальный Гиперокеанический Биоклимат**; с  $Ic$  между 11 у 21  $-11 < Ic \leq 21$ -, **Бореальный Океанический Биоклимат**; с  $Ic$  между 21 у 28  $-21 < Ic \leq 28$ -, **Бореальный Субконтинентальный Биоклимат**; и если  $Ic$  между 28 и 46  $-28 < Ic \leq 46$ -, **Бореальный Континентальный Биоклимат**.

Оптимальной растительностью в Бореальных Биоклиматов являются хвойные леса, и кустарниковые и Эрикасеа тундры.

#### 4.2.1.д) Полярные Биоклиматы

На территориях с Полярным макробиоклиматом, из-за трудностей низких температур, жизнь различает, в дополнение к одному порогу и двум интервалам положительной температуры  $-T_p = 0$ , или  $T_p > 0$ -, два порога и три интервала Континентальности, -  $Ic$  -: 11 у 21-, так же как один порог и два интервала  $I_o$ , - 3,6-, таким образом, определяя, в общей сложности, пять Биоклиматов: **Полярный Гиперокеанический, Полярный Океанический, Полярный Континентальный, Полярный Ксерический и Полярный Пер-ледяной**. (См. рисунок 7, Сводка Всемирной Биоклиматической Классификации).

Оптимальной растительностью в Полярных Биоклиматов являются карликовые кустарниковые тундры, злаковые тундры и мха и лишайниковая тундра.

#### 4.2.2.- Биоклиматические Варианты

Амплитуда интервалов, определяющих каждый Биоклимат, допускает определенные изменения в ритмах влажности и/или температуры (такие как продвижение/задержка дождей или высокая/низкая температура). Растительность отражает эти вариации, которые выражаются, биоклиматическо, Вариантами.

В наборе из пяти Макробиоклиматов были признаны девять Биоклиматических Вариантов (См. Рисунок 6). (Следует отметить, что Вариант Тропической Засухи включает в себя, по сути, семь Бариаентов):

Плювизеротинный (поздние летние дожди), Антитропический, Биксерийкий, (две засухи), Тропический засуха, Полутропический гипердерсертийкий, Степнный, Субсредиземноморский, Полярный полубореальныйи Нормальный.

##### 4.2.2.а) Плувизеротинный Вариант (Pse).

Тропический Биоклиматический Вариант, при котором осадки первых месяцев летнего солнцестояния (июнь-июль, в северных широтах, и декабре-январе, в южных широтах) меньше, чем в 1,3 раза, что соответствует двум последующим месяцам (август-сентябрь в северных широтах, и феврале-марте на южных широтах):  $Psb1 < 1.3Psb2$ . Этот Вариант не имеет места ни в Тропическом Плувиальном Биоклимате, ни в Тропическом Гипердерезите Биоклимате.

Этот Биоклиматический Вариант обусловлен деятельностью муссонов, которые в Африке, Индостане и Северной Америке задерживают летние дожди до осени. Его растительные сообщества имеют ту же структуру, что и нормальные тропические эквивалентного Омбротипа, хотя их флористический элемент отличается из-за фенологической изоляции.

##### 4.2.2.б) Антитропический Вариант (Ant).

Тропический Биоклиматический Вариант, Тропический биоклиматический вариант, практически ограниченный экваториальной талией и прилегающими территориями, где количество осадков, соответствующих зимнему солнцестоянию (декабрь, январь и февраль, в северных широтах, а также в июне, июле и августе в южных широтах) выше, чем в Летний триместр (июнь, июль и август в северных широтах, декабрь, январь и февраль в южных широтах):  $PTr1 > PTr3$ . Этот Вариант не имеет места ни в Тропическом Плувиальном Биоклимате, ни в Тропическом Гипердерезите Биоклимате.

Антропические растительные сообщества, очень сходные, по своей структуре, с теми сообществами Тропических Плувизеротина Варианта и Нормальна Варианта с эквивалентным Омбротипом, хотя их флористический элемент имеет большое количество эндемизмов, что, очевидно, вызвано фенологическим периодом, практически противоположным, который Способствовало их изоляции и, следовательно, их видообразованию.

Рисунок 6. Распределение Биоклиматических Вариантов в Макробиоклиматах Земли. Tr = Тропический, Me = Средиземноморский; Te = Умеренный; Bo = Бореальный; и Po = Полярный. (Согласно Ривас-Марту и др., 2011, с изменениями авторов).

<b>Биоклиматические Варианты</b>	(Уровни «засухи»)	<b>Tr</b>	<b>Me</b>	<b>Te</b>	<b>Bo</b>	<b>Po</b>
Плювизеротинный ( <b>Pse</b> ) (Pluviserotin)		•				
Антитропический ( <b>Ant</b> ) (Antitropical)		•				
Биксерикий ( <b>Bix</b> ) (Bixeric)		•				
Тропический засуха ( <b>Str</b> ), (7 Вариантов влажности)  (Tropical Drought) (Sed Tropical)	Плювиальный Гигрофитный	•				
	Плювиальный Субгидрофитный	•				
	Плювиальный Субмезофитный	•				
	Плювисезональный Мезофитный	•				
	Плювисезональный Субмезофитный	•				
	Плювисезональный Субксерофитный	•				
	Плювисезональный Ксерофитный	•				
Полутропический гипердерсертикий ( <b>Strhd</b> ) (Semitropical Hyperdesertic)			•			
Степный ( <b>Stp</b> ) (Steppic)			•	•	•	•
Суб Средиземноморый ( <b>Sbm</b> ) (Submediterranean)				•	•	•
Полярный полубореальный ( <b>Pose</b> ) (Polar Semiboreal)					•	
Нормальный ( <b>Nor</b> ) (Normal)		•	•	•	•	•

#### 4.2.2.в) Бикерический Вариант (Вix).

Тропический Биоклиматический Вариант, в котором есть два годовых периода засушливости, по крайней мере один месяц  $P \leq 2T$ , в обоих солнцестояниях, разделенных еще двумя дождливыми периодами в обоих равноденствиях, в которых по крайней мере один месяц равен  $P > 2T$ . Этот Вариант не имеет места ни в Тропическом Плувиальном Биоклимате, ни в Тропическом Гипердерезите Биоклимате.

Бикерические Тропические растительные сообщества имеют структурные, а иногда и филогенетические, отношения с этими Средиземноморскими Плувиэвационными, Ксерическими и Пустынными.

#### 4.2.2.г) Тропической Засухи Варианты (Str).

Биоклиматические Варианты, которые действуют в Тропических Плувиальных и Тропических Плувиосезональных Биоклиматах, когда ежемесячное  $I_o$ , в течение одного или нескольких месяцев, ниже **2,5**, что приводит к периоду более или менее продолжительному и/или более или менее интенсивному относительная засуха. Три варианта (уровни «засухи») распознаются в Тропическом Плувиальном Биоклимате и четырех других вариантах в Плувиосезональном тропическом биоклимате. (Рис. 6). (Для получения дополнительной информации см. Rivas-Mart et al., 2011, стр. 15).

#### 4.2.2.д) Полутропический Гипер-пустынный Вариант (Strhd).

В субтропической широтной зоне ( $23^\circ$ - $35^\circ$  с.ш.) территория Средиземноморского Макробиоклимата и Омбротипа от гипер-засушлива до ультра-гипер-засушлива ( $I_o = 0,0 - 0,4$ ) должна рассматриваться как Гипер-пустынный Полутропический Вариант, когда осадление триместра, соответствующее солнцестоянию Лето (**Tr3**) только в 0,7 раза ниже, чем количество осадков зимнего солнцестояния (**Tr1**):  $PTr3 < 0.7 PTr1$ . Это происходит в самых жарких пустынях Калифорнии в Северной Америке, в пустынях Антофагаста или Атакама в Южной Америке, и в пустынях океанической Сахары и Намибии в Африке. (Для получения дополнительной информации см. Rivas-Mart et al., 2011, стр. 15).

#### 4.2.2.е) Степический Вариант (Stp).

Степичность является биоклиматической характеристикой, которая во внетропических макробиоклиматах (Средиземноморском, Умеренном, Бореальном и Полярном) указывает на существование двух отломов (или пауз) в жизнедеятельности во время обоих солнцестов летом (июнь, июль и август в северных широтах, декабрь, январь и февраль в южных широтах) и зимой (декабрь, январь и февраль в северных широтах, а также в июне, июле и августе в южных широтах) из-за засухи и / или холода. Степический характер проявляется только в Биоклиматитах с тенденциями к засухе и Континентальности и подчеркивается появлением ксерофитных типов растительности из-

за ограничения воды и / или низких температур, существующих в обоих солнцестояниях.

Чтобы появился Степпиский Вариант, Биоклимат должен иметь **Ic**, по крайней мере, семиконтинентности, **Ic > 17** и **Io** низкий, между Нижним Гипераридом и Верхним Субгумидным, **6.0 ≥ Io > 0.2**. Тормоза на вегетативную активность, характерные для Степпиского варианта, подразумевают следующее: **а)**, для торможения степного лета требуется по крайней мере один месяц лета с осадками, в мм, менее чем три раза его температуру, в градусах Цельсия - **Psi < 3Tsi** -; и **б)**, торможение степной зимы признается, потому что положительное осаджение летнего триместра выше, чем положительное осаджение зимнего триместра: **Pps > Ppw**.

Степпиский характер выделяется в очень разнообразных континентальных или полуконтинентальных растительных формациях из-за появления типов ксерофитной растительности, а также хрупкости лесов из-за ограничения воды, существующего в обоих солнцестояниях. Наиболее характерными степными растительными сообществами Земли, соответствующими Степпискому Биоклиматическому Варианту, являются: микро-леса, кустарники и средиземноморские степи, в Северном полушарии; степные пустыни Средней Азии; степи и умеренные степные леса Евразии; широкие пастбища, лесистые или нет, Северной Америки; а также таежные и тундровые степные сообщества, бореальные и полярные, ограниченные районами низких летних осадков, в Азии и Северной Америке.

#### 4.2.2.ё) Субсредиземноморский Вариант (Sbm).

Биоклиматический Вариант, часто встречающийся в умеренном макробиоклимате и дефицитный у бореальном и полярном макробиоклиматов, в котором, по крайней мере, в течение одного летнего месяца (июнь, июль или август, в северных широтах, декабре, январе или феврале на южных широтах), количество осадков в миллиметрах меньше двух и восьми десятых от средней температуры в градусах Цельсия того же периода: **Iosi < 2.8**, о **Psi < 2.8Tsi**.

Наиболее характерными субсредиземноморскими умеренными растительными сообществами являются те, которые относятся к переходному или экотону между Умеренными Биоклиматитами, лишенными летней засушливости, и подлинно Средиземноморскими, где летняя засуха длится по меньшей мере два месяца. В Холлартическом Королевстве, наиболее типичными формациями растений обычно являются сформированные на зрелой стадии склерофильные или листовенные марзесцентные леса, а также некоторые виды ксерофитных хвойных лесов и определенные типы ксерофитных тундр.

#### 4.2.2.ж) Полярный Полубореальный Вариант (Pose).

Макробиоклиматическая Бореальная территория, с **Ic ≤ 28**-Биоклиматы Бореальный Гипер-океанический, Бореальный Океанический и Бореальный Субконтинентальный-, а также с Термотипом Оробореаль, **Tr** между 380-480,

должна рассматриваться как Полярный Полубореальный Вариант, если это гора, полностью окруженная лесом на ее основании и, кроме того,  $T_{max} \leq 11^\circ$  (среднемесячная температура самого теплого месяца в году) и  $T_{ps} \leq 320$  (положительная температура летнего триместра, в десятых градуса) поскольку естественная потенциальная растительность в этих биоклиматических условиях, обезлеченные тундры, вместо микролесных лесов: как в Северной Америке, - на западных берегах и рельефах полуострова Аляска в направлении Берингова пролива или на Алеутском полуострове и островах - и на других артобореальных и антибореальных территориях Земли. (Для получения дополнительной информации см. Rivas-Mart et al., 2011, стр. 15).

#### 4.2.2.3) Нормальный Вариант (Nor).

На этом иерархическом уровне «Биоклимат / Вариант», часть Биоклиматы, которая не представляет какой-либо из тепловых или влажностных особенностей любого из других восьми вариантов, описанных выше, считается Нормальным Вариантом. Необходимо назвать Обычный Вариант остальная часть Биоклиматы, не включенная ни в один из восьми других Вариантов, потому что использование названия Bioclima для обоих Bioclima и для того, что остается после присвоения Variant некоторым частям, будет причиной путаницы, особенно при составлении биоклиматических карт (потому что мы будем называть одно и то же имя на двух разных иерархических уровнях). Таким образом, Нормальный Вариант встречается во всех Биоклиматах, один или в сопровождении одного или нескольких других Вариантов, за исключением тропического Плувиального и тропического Плувисезонного. (См. Рисунок 6).

### 4.3.- Третий иерархический уровень классификации: Биоклиматические Пояса -Термотипы и Омбротипы-

Биоклиматические пояса следуют друг за другом в широтном, долготом или высотном клишировании. Каждый Биоклиматический Пояс определяется термическим интервалом вместе с комфортности влажности интервалом: то есть по одному Термотипу и по одному Омбротипу. Каждый Биоклиматический Пояс соответствует определенным формациям и растительным сообществам: Растительный Пояс. Явление зонирования растений имеет универсальную юрисдикцию. Пороговые значения термотипов (**Itc**, **Tr**) несколько отличаются от одного Макробиооклимата к другому, но пороговые значения Омротипов (**Io**) одинаковы во всех Макробиооклиматах (См. Рис. 7: Биоклиматические Пояса, столбцы 3 и 4).

Иногда в пределах Биоклиматических Поясов удобно различать нижнюю и верхнюю половины их термических и омбриковых интервалов: таким образом появляются подчиненные единицы Биоклиматических Поясов, так называемые Биоклиматические Горизонты Термотипические и Омбротипические. Биоклиматические Горизонты названы путем добавления слова «нижний» или «верхний» к соответствующему названию Термотипа или Омбротипа: Верхний

Термомедикарский Горизонт (“Upper Termomediterranean”, на английском);  
Нижний Субгумидный Горизонт (“Lower Subhumid”, на английском).

Выражение Термотипов и Омбротипов как Поясов или Горизонтов зависит от территориальной шкалы, к которой мы работаем.

**Объяснительная записка:**

Важно отметить особенность в названиях Термотипных Горизонтов: верхние / нижние прилагательные относятся к фактическим значениям теплового комфорта (термотипы), именно к более горячей половине или более холодной половине термического пояса. Но необходимо учитывать, что в Природе верхний термический Горизонт, более горячий, мы находим его, парадоксально, на более низкой высоте. Таким образом, в природе и вопреки тому, что их имена указывают, более высокий, более горячий горизонт расположен на более низкой высоте, чем более низкий, более холодный горизонт, который стоит выше.

**4.3.1.- Термотипы.**

Это термические категории климата, которые учитывают определенные интервалы **I<sub>tc</sub>** и / или **T<sub>p</sub>** и которые происходят в широтной, продольной или высотной последовательности - Тепловые-пояса - в каждой из Макробиоклиматы Земли.

Вообще говоря, семь термо-поясов распознаются: Инфра-, Термо-, Мезо-, Супра-, Оро-, Криоро- и Гелид-, хотя не все семь признаны в каждом Макробиоклимате. Кроме того, поскольку термические пороговые значения немного меняются от одного Макробиоклимата к другому, Термотипы каждого Макробиоклимата нужно называть, добавляя к общему слову, обозначающему пояс, имя самого Макробиоклимата: **Термотропический**, **Супраполярный**, и т.д. Таким образом, Термотипы, признанные в Биоклиматической Классификации Земли, составляют 31. В третьей колонке -«Типотипы»- таблицы «Биоклиматический Синописис Земли» (рис. 7) указаны названия всех Термотипов в каждом Макробиоклимате, а также **I<sub>tc</sub>** и **T<sub>p</sub>** интервалы, которые их определяют в каждом Макробиоклимате, а также акронимы, которые их обозначают. На любой высоте или широте, когда Индекс термической компенсации (**I<sub>tc</sub>**) ниже 120 или когда Индекс Континентальность (**I<sub>c</sub>**) равен или выше 21, чтобы распознать Термотип, значение Годовой Положительной Температуры (**T<sub>p</sub>**) используется.

Чтобы выразить верхний и нижний горизонты каждого Термотипа, к имени Термотипа добавляются верхние / нижние слова или буквы «s» или «i» к соответствующему аббревиату. Так, например: Верхний Мезо-Средиземноморский Горизонт - **Mmes**; Нижний Мезо-Средиземноморский Горизонт - **Mmei**. (Термо-Горизонты не распознаются в Термотипах Гелид или Термотипе Infratemperate).

**4.3.2.- Омбротипы**

Это климатические категории, которые выражают уровень комфортности или дискомфорта влажности через интервалы Ежегодного Омротермического Индекса, **Io**. Омротипы следуют друг за другом в широтной, продольной или высотной последовательности - **омбро-belts** - в каждом из **Макробиоклиматов Земли**. Учитывая высокую прогностическую ценность и высокую корреляцию, которую показывают годовые омротермальные значения с климатофильными потенциальными растительными структурами во всей Земле, Ривас-Мартинес и др. (2011) использовали интервалы влажности для установления своих Омротипов.

Омротипами, признанными в Биоклиматической Классификации Земли, являются следующие девять: Ультра-гипер-засушливый, Гипер-засушливый, Засушливый, Полу-засушливый, Сухой, Суб-влажный, Влажный, Гипер-влажный, и Ультра-гипер-влажный. Пороговые значения, которые диагностируют Омротипы, всегда одинаковы во всех Макробиоклиматах а их интервалы, а также аббревиатуры, которые их обозначают, показаны в четвертой колонке - Омротипы - из таблицы «Биоклиматический Синописис Земли» (рис. 7).

Чтобы выразить верхний и нижний горизонты каждого Омротипа, к имени Омротипа добавляются верхние / нижние слова или буквы «s» или «i» к соответствующему аббревиату. Так, например: Верхний Сухой Горизонт - **Drys/Secs**; Нижний Сухой Горизонт – **Dryi/Seci**.

## 5.- БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ СИНОПСИС ЗЕМЛИ

Это таблица, спрессованная в страницу, которая суммирует всю Биоклиматическую всемирную иерархическую классификацию, с указанием символов и порогов, которые различают каждый из трех уровней: Макробиоклиматы, Биоклиматы / Варианты и Биоклиматические Пояса. (См. Рисунок 7).

## 6.- ИЗОБИОКЛИМАТ

Изобиоклимат - это уникальное биоклиматическое пространство, определяемый биоклиматом / вариантом вместе с биоклиматическим поясом - термотипом + омротипом-. Каждый Изобиоклимат представляет собой элементарную биоклиматическую единицу, которую воспринимают и различают живые существа. Мы можем рассматривать каждый Изобиоклимат как камеру естественной культуры, фитотрон, чьи «стены» являются нижним и верхним порогами, определяющими каждый из его компонентов: Макробиоклимат, Биоклимат / Вариант и Биоклиматический Пояс-Термотип и Омротип. Учитывая фиксированные другие экологические переменные - такие как материнские породы, почва, геологическая история, эволюционная история живых существ и т. Д., - в каждом Изобиоклимате, в “климаксем” положении, обитает единая серия растительности.

Рисунок 7: Биоклиматический Синописис Земли.

**БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ СИНОПСИС ЗЕМЛИ**

(Сводная таблица)

Макробиоклиматы <sup>(1)</sup> Имя, Акроним и Дифференциальные Символы	Биоклиматы / Варианты <sup>(5)</sup>				Биоклиматические Пояса							
	Биоклиматы	Варианты	Биоклиматические Интервалы	Акроним	Биоклиматические Пояса: Термотипы <sup>(2)</sup>	Акроним	Биоклиматический Пояс: Омбротипы <sup>(3)</sup>	Акроним				
<b>Тропический Тр</b> Теплая зона: экваториальная, экваториальная и субтропическая (0°-35° С и Ю). В субтропических (23°-35° С и Ю) на < 200 м, как минимум два значения: Т ≥ 25°, m ≥ 10°, Ite ≥ 580 или, если Pss > Psw, или Pcm; < Pcm; > Pcm, как минимум два значения: Т ≥ 21°, M ≥ 18°, Ite ≥ 470. В Евразии, 25° до 35° Север, высота > 2000 м: не Тропический.	Тр. Плувиальный	Str ---	3.65Ic	-- > 2.5	Trpl	1. Инфра-Тропический	710<Ite<890	2900<Tr	Itr	1. Ультра-гипер-засушливый	Ia	Uha
	Тр. Плувиосезонный	Pse, Ant, Bix, Str, ---	3.65Ic	-- ≤ 2.5	Trps	2. Термо-Тропический	490<Ite<710	2300<Tr<2900	Trt	2. Гипер-засушливый	Ia<0.2	Har
	Тр. Кеерический	Pse, Ant, Bix, ---, Nor	1.05Ic<3.6	--	Trxe	3. Мезо-Тропический	320<Ite<490	1700<Tr<2300	Mtr	3. Засушливый	0.45Ic<1.0	Art
	Тр. Пустынный	Pse, Ant, ---, ---, Nor	0.25Ic<1.0	--	Trde	4. Супра-Тропический	160<Ite<320	950<Tr<1700	Str	4. Полузасушливый	1.05Ic<2.0	Sar
	Тр. Гиперпустынный	---, ---, ---, ---, Nor	Ic<0.2	--	Thd	5. Оро-Тропический	120<Ite<160	450<Tr<950	Otr	5. Сухой	2.05Ic<3.6	Sec
						6. Криоро-Тропический	-	0<Tr<450	Ctr	6. Субвлажный	3.65Ic<6.0	Shu
						7. Гелид-Тропический <sup>(4)</sup>	-	Tr<0	Gtr	7. Влажный	6.05Ic<12.0	Hum
										8. Гипер-влажный	12.05Ic<24.0	Huh
										9. Ультра-гипер-влажный	24.05Ic	Uhh
<b>Средиземноморский Ме</b> Субтропическая теплая зона (23°-35° С и Ю) и умеренная умеренная зона (35°-52° С и Ю), с как минимум, двумя месяцами летней засушливости: Ios, ≤ 2, Iose, ≤ 2. В субтропическом, по крайней мере, два из трех тепловых значений: Т < 25°, m < 10°, Ite < 580.	Ме. Плувиосезонный, Океанический	Sip, Nor	2.05Ic	≤ 21	-	1. Инфра-средиземноморск.	450<Ite<580	2400<Tr	Ime	1. Ультра-гипер-засушливый	Ia<0.2	Uha
	Ме. Плувиосезонный, Континентальный	Sip, Nor	2.05Ic	> 21	-	2. Термо-средиземноморск.	350<Ite<450	2100<Tr<2400	Tme	2. Гипер-засушливый	0.25Ic<0.4	Har
	Ме. Кеерический, Океанический	Sip, Nor	1.05Ic<2.0	≤ 21	-	3. Мезо-средиземноморск.	220<Ite<350	1500<Tr<2100	Mme	3. Засушливый	0.45Ic<1.0	Art
	Ме. Кеерический, Континентальный	Sip, Nor	1.05Ic<2.0	> 21	-	4. Супра-средиземноморск.	120<Ite<220	900<Tr<1500	Sme	4. Полузасушливый	1.05Ic<2.0	Sar
	Ме. Пустынный, Океанический	Sip, Nor	0.25Ic<1.0	≤ 21	-	5. Оро-средиземноморск.	-	450<Tr<900	Ome	5. Сухой	2.05Ic<3.6	Sec
	Ме. Пустынный, Континентальный	Sip, Nor	0.25Ic<1.0	> 21	-	6. Криоро-средиземноморск.	-	0<Tr<450	Cme	6. Субвлажный	3.65Ic<6.0	Shu
	Ме. Гиперпустынный, Океанический	Sip, Nor	Ic<0.2	≤ 21	-	7. Гелид-средиземноморск. <sup>(5)</sup>	-	Tr<0	Gme	7. Влажный	6.05Ic<12.0	Hum
	Ме. Гиперпустынный, Континентальный	---, Nor	Ic<0.2	> 21	-					8. Гипер-влажный	12.05Ic<24.0	Huh
										9. Ультра-гипер-влажный	24.05Ic	Uhh
<b>Умеренный Те</b> Субтропическая теплая зона (23°-35° С и Ю) и умеренная зона (35°-66° С и 35°-54° Ю). Без летней засушливости: Ios,>2, Iose,>2. Менее 200 м, Tr<380. Также: а) 23°-35° С и Ю, на <200м, как минимум два значения: Т < 21°, M<18°, Ite<470; или б), в) отличие от Бореального, на <200м: если Ie<11: Tr<6°, Tmax>10° и Tr<320; если Ie<11<Ic<21: Tr>720 и T<5.3°; если 21<Ic<28: Tr>740 и T>4.8°; если 28<Ic<46: Tr>800 и T>3.8°; если 46<Ic: Tr>800 и T>0°.	Те. Гиперокеанический	Sbm, Nor	> 3.6	Ic<11	-	1. Инфра-умеренный	410<Ite	2350<Tr	Ite	4. Полузасушливый	Ia<2.0	Sar
	Те. Океанический	Sip, Sbm, Nor	> 3.6	11<Ic<21	-	2. Термо-умеренный	290<Ite<410	2000<Tr<2350	Tte	5. Сухой	2.05Ic<3.6	Sec
	Те. Континентальный	Sip, Sbm, Nor	> 3.6	21<Ic	-	3. Мезо-умеренный	190<Ite<290	1400<Tr<2000	Mte	6. Субвлажный	3.65Ic<6.0	Shu
	Те. Кеерический	Sip, Sbm, Nor	≤ 3.6	45Ic	-	4. Супра-умеренный	120<Ite<190	800<Tr<1400	Ste	7. Влажный	6.05Ic<12.0	Hum
						5. Оро-умеренный	-	380<Tr<800	Ote	8. Гипер-влажный	12.05Ic<24.0	Huh
						6. Криоро-умеренный	-	0<Tr<380	Cte	9. Ультра-гипер-влажный	24.05Ic	Uhh
						7. Гелид-умеренный <sup>(5)</sup>	-	Tr<0	Gte			
<b>Бореальный Во</b> Умеренные и холодные зоны (42°-72° С, 49°-56° Ю). Без летней засушливости: Ios,>2, Iose,>2. Менее 200 м, Tr<380. Если Ie<11: T<6°, Tmax<10°, 380<Tr<720 и Tr<320; если 11<Ie<21: 380<Tr<720 и T<5.3°; если 21<Ic<28: 380<Tr<740 и T<4.8°; если 28<Ic<46: 380<Tr<800 и T<3.8°; и если 46<Ic: 380<Tr<800 и T<0°.	Во. Гиперокеанический	Sbm, Nor	> 3.6	Ic<11	-	2. Термо-бореальный	-	680<Tr	Tbo	4. Полузасушливый	Ia<2.0	Sar
	Во. Океанический	Sip, Sbm, Nor	> 3.6	11<Ic<21	-	3. Мезо-бореальный	-	580<Tr<680	Mbo	5. Сухой	2.05Ic<3.6	Sec
	Во. Субконтинентальный	Sip, Sbm, Nor	> 3.6	21<Ic<28	-	4. Супра-бореальный	-	480<Tr<580	Sbo	6. Субвлажный	3.65Ic<6.0	Shu
	Во. Континентальный	Sip, Sbm, Nor	> 3.6	28<Ic<46	-	5. Оро-бореальный	-	380<Tr<480	Obo	7. Влажный	6.05Ic<12.0	Hum
	Во. Гиперконтинентальный	Sip, Sbm, Nor	---	46<Ic	-	6. Криоро-бореальный	-	0<Tr<380	Cbo	8. Гипер-влажный	12.05Ic<24.0	Huh
	Во. Кеерический	Sip, Sbm, Nor	≤ 3.6	Ic<46	-	7. Гелид-бореальный <sup>(5)</sup>	-	Tr<0	Gbo	9. Ультра-гипер-влажный	24.05Ic	Uhh
<b>Полярный Ро</b> Умеренные и холодные зоны (51°-90° С и Ю). Высота < 100м: Tr < 380. (Rivas-Mart. et al., 2011) (Модифицированный: M.L. López и M.S. López, 26 Дек. 2016)	Ро. Гиперокеанический	Sbm, Nor	> 3.6	Ic<11	<380	2. Термо-полярный	-	280<Tr<380	Tpo	4. Полузасушливый	Ia<2.0	Sar
	Ро. Океанический	Sip, Sbm, Nor	> 3.6	11<Ic<21	<380	3. Мезо-полярный	-	100<Tr<280	Mpo	5. Сухой	2.05Ic<3.6	Sec
	Ро. Континентальный	Sip, Sbm, Nor	> 3.6	21<Ic	<380	4. Супра-полярный	-	0<Tr<100	Spo	6. Субвлажный	3.65Ic<6.0	Shu
	Ро. Кеерический	Sip, Sbm, Nor	≤ 3.6	45Ic	<380	5. Оро-полярный <sup>(5)</sup>	-	Tr<0	Opo	7. Влажный	6.05Ic<12.0	Hum
	Ро. Пер-ледный	Sip, Sbm, Nor	---	---	= 0	7. Гелид-полярный <sup>(5)</sup>	-	Tr<0	Gpo	8. Гипер-влажный	12.05Ic<24.0	Huh
										9. Ультра-гипер-влажный	24.05Ic	Uhh

(1) Между 23° - 48° с.ш., и 23° - 51° ю.ш., если метеостанция находится на высоте до 200 м или более, теоретически тепловые значения должны рассчитываться на такой высоте увеличение Т на 0,6°, М и m, на 0,5 °; и Ic в 13 единицах на каждые 100 м превышающие указанную высоту. При более чем 48 ° с. ш., или 51 ° ю.ш., необходимо рассчитать теоретические значения среднегодовой температуры, среднего максимума самого холодного месяца и головой положительной температуры, увеличение Т на 0,4 °, М на 0,5 ° и Tr на 12 единиц на каждые 100 м, превышающие указанную высоту. (2) Когда Ie ≥ 21 (континентальный) или когда значения Ie < 120, Термотип рассчитывается как функция Tr, и теоретические значения Tr при 20 рассчитываются путем увеличения 55 единиц на каждые 100 м, которые превышают указанную высоту. (3) В Ледников Термотип, в зависимости от количества годовых осадков, признаются Омбротипы (Слюнотурес): без-снега (< 20 мм), мало-снег (20-200 мм), полуснежный (200-500 мм), супер-снежный (500-1000 мм) и ультра-супер-снежный (>1000 мм). (4) Полу-бореальный Термотип (Пбо) используется на территориях Умеренных Макробиоклиматических, севернее 45°N или южнее 49°S которые имеют следующие значения: если Ie<21 and высота<400 м: 720<Tr<900; если 21<Ie<28 and высота<600 м: 740<Tr<900; и если 28<Ic and высота<1000 м: 800<Tr<900. (5) Биоклиматические Варианты: а) Рсе, Плувиосезонный; б) Ант Антритропический; в) Бикс, Биксерийский; д) Стр, Тропический Засуха: е) Стлб, Полутропический Гиперпустынный (неотмеченный); f) Стп, Степный; г) Sbm, Субсредиземноморский; h) Посе, Полярный полубореальный (неотмеченный); i) N, Нор Нормальный

Изобиоклиматы полезны для идентификации биоклиматически аналогичных территорий на любом из пяти континентов, а также для распознавания эквивалентных типов растительности. Представление на карте областей, занимаемых каждой изобиоклимой, позволяет получать очень точные биоклиматические карты. (См. Рисунок 116, Изобиоклиматическая карта полуострова Испания).

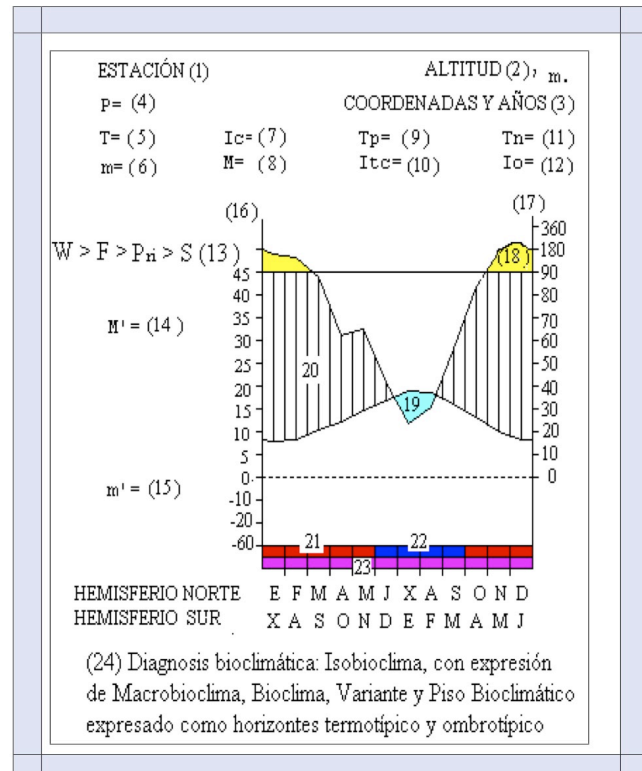
Для обозначения каждого Изобиоклимата используется фраза, которая включает: Биоклимат / Биоклиматический Вариант и Биоклиматический Пояс-Термотип и Омбротип. Так, например, **Меро Нор Тме Дри** - это Изобиоклимат «Средиземноморский Плувиосезональный Океанический, Нормальный Вариант, Термосредиземноморский, Сухой», который обнаружен, например, в большей части Андалусия, Испания; или **Вохе Стр Тбо Дри** - это Изобиоклимат «Бореальный Ксерический Степной, Термобореальный, Сухой», который действует, например, в Петропавловске, Казахстан.

**7.- БИОКЛИМОГРАММЫ**

Биоклимодиаграммы, также называемые Биоклимодиаграфами, или Омбро-термоклимодиаграммы, являются графическим представлением Изобиоклиматов. Биоклимодиаграммы, используемые Ривасом-Мартинесом (Rivas-Martínez 2008) и Ривасом -Мартинесом и др. (Rivas-Martínez & al. 2011), основаны на работах Гауссена и Баньоля (Gausson & Bagnouls 1952), а также Вальтера и Лиета (Walter & Lieth, 1967). Эти графики, очень выразительные, представляют в декартовой системе координат с двумя ординатами и одной абсциссой данные о температуре и осадках метеорологической станции в течение всего года. В левой ординате отображается температура, а в правой ординате - количество осадков: обе шкалы регулируются с соотношением  $2T (^{\circ}\text{C}) = P (\text{мм})$ . На оси абсцисс представлены месяцы года: в первую очередь появляется месяц, следующий за зимним солнцестоянием: январь в Северном полушарии и июль в Южном полушарии.

График на рис. 8 сопровождается панелью данных, которая включает в себя: название станции (1); его высота в метрах (2); его широта, долгота, и количество лет метеорологических наблюдений (3); P (4), T (5), m (6), Ic (7), M (8), Tr (9), Itc (10), Tn (11), Io (12), триместр осадков в порядке убывания (13): Pn = весна, S = лето, F = осень, и W = зима; M' (14), m' (15), шкала температур (16), шкала осадков (17). Чтобы разместить в одном типе Биоклимодиаграммы все вариации  $T_i$  и  $P_i$ , происходящие в мире, шкала температур (16) начинается с нуля на пунктирной линии и продвигается на пять градусов на пять градусов выше нуля; по отношению к отрицательным температурам масштаб изменяется и каждый интервал представляет следующие температуры: -10, -20 и -60 $^{\circ}\text{C}$ . Что касается осадков (17), каждый сегмент представляет собой 10 мм осадков до достижения 90 мм, Потому что, из этого количества осадков, значения удваиваются для каждого интервала: 180, 360 и 720 мм  $P_i$  (18). Поверхность кривой осадков, которая превышает линию 90 мм, окрашена в голубой цвет (18) (на этой диаграмме мы покрасили ее в желтый цвет), чтобы указать изменение масштаба. Когда кривая температуры превышает кривую осадков, область, заключенная между двумя кривыми, выражает засуху (19) и окрашена в красный цвет (в этой схеме мы поместили его в синий цвет); но, если кривая дождя превышает температуру, эта поверхность полосатая, чтобы указать период с доступной влажностью (20). Ежемесячные периоды мороза: уверенные или вероятные (21); и отсутствует (22). Период активности растений, P<sub>av</sub>, (23): месяцев с  $T_i \geq 3,5^{\circ}$ ; HEMISFERIO NORTE: месяцы в Северном полушарии, и HEMISFERIO SUR: месяцы в Южном полушарии: E, январь; ...; X, июль; ... (24): в нижней части графика приведен полный биоклиматический диагноз, Изобиоклимат, включающий Макробиоклимат (названный в Биоклимате), Биоклимат, Биоклиматический Вариант и Биоклиматический Пояс, выраженный в виде Термотипа и Обмротипа Горизонтов.

Рисунок 8. Структура биоклимограммы (Ривас-Март, 2008, Ривас-Март и др., 2011, несколько изменена авторами). (Объяснение чисел, в тексте



Перевод рисунка:

Estación	Станция
Altitud,	Высота над уровнем моря,
Coordenadas	Координаты
Años	Годы
Hemisferio Norte	Северное Полушарие
Hemisferio Sur	Южное Полушарие
Diagnósis bioclimática	Биоклиматический диагноз
Isobioclima,	Изобиоклимат
Con expresión de	С выражением
Macrobioclima	Макробиоклимат
Bioclima	Биоклимат
Variante	Вариант
Piso bioclimático	Биоклиматический Пояс
Expresado como	выражается как
Horizonte termotípico	Термотипический горизонт
Horizonte ombrotípico	Умботипический горизонт

## 8.- ПОДХОД к ГЛОБАЛЬНОМУ БИОКЛИМАТИЧЕСКОМУ РАЗНООБРАЗИЮ

Глобальное биоклиматическое разнообразие можно рассматривать на каждом из трех иерархических уровней Всемирной Биоклиматической Классификации:

**8.1.-** На первом иерархическом уровне, т.е. **Макробиоклиматов**, общее мировое разнообразие является 5 макробиоклиматами.

**8.2.-** Для второго иерархического уровня, для такого **биоклиматов / вариантов**, мы собрали, на рисунке 9, почти всю совокупность всемирного разнообразия на этом уровне, 74 единицы Биоклимата / Варианта, распределенные по Биоклиматам и по Вариантам.

Что касается Макробиоклиматов, на этом уровне Биоклимат / Вариант наиболее разнообразным является Тропический Макробиоклимат с 18 единицами Биоклимата / Варианта, за которыми следует Бореальный Макробиоклимат, с 17. По вариантам, наиболее представлены: Нормальный Вариант, который присутствует в каждом биоклимата, за исключением тропического плювиального и тропического плювисезонного; Степпиский Вариант, присутствующий в 18 Биоклиматах; и Субсредиземноморский Вариант, присутствующий в 15 Биоклиматах.

**8.3.-** И, на третьем иерархическом уровне, в **Биоклиматических Поясах - Термотипах и Омбротипах** – Всемирное Биоклиматическое Разнообразие на этом уровне **Изобиоклиматов** составляет почти 400 Изобиоклиматов, хотя только около 300 Изобиоклиматов имеют значительное территориальное образование по всему миру. (Rivas-Mart. & Rivas-Sáenz, 1996-2017; Rivas-Mart. et al., 2011).

На рисунке 10 перечислены, для каждого Макробиоклимата, число его Биоклиматов, его Вариантов, его комбинированных единиц Биоклимат /Вариант, и его Термотипов и Омбротипов. И в последнем столбце указывается приблизительное количество его Изобиоклиматов

Наибольшее в мире биоклиматическое разнообразие на уровне Изобиоклиматов предлагается Умеренным Макробиоклиматом с более чем 97 Изобиоклиматами, за которым следует Тропический Макробиоклимат с более чем 91.

Рисунок 9. Почти все возможные комбинации Биоклимата / Варианта в 28 Биоклиматах клетках из пяти Макробиоклиматов, распределенных по Биоклиматам и по Вариантам.

Биоклимат	Pse	Ant	Bix	Str	Stp	Sbm	Nor	Всего	Всего
Trpl				Плювиальный Гигрофитный				3	
				Плювиальный Субгидрофитный					
				Плювиальный Субмезофитный					

Trps	•	•	•	Плювизональный Мезофитный				7	
				Плювизональный Субмезофитный					
				Плювизональный Субксерофитный					
				Плювизональный Ксерофитный					
Trxe	•	•	•				•	4	
Trde	•	•					•	3	
Trhd							•	1	
<b>Всего Тропических</b>									<b>18</b>
Меро					•		•	2	
Мерс					•		•	2	
Мехо					•		•	2	
Мехс					•		•	2	
Медо					•		•	2	
Медс					•		•	2	
Мeho							•	1	
Мehc							•	1	
<b>Всего Средиземноморья</b>									<b>14</b>
Тeho						•	•	2	
Теос					•	•	•	3	
Тесо					•	•	•	3	
Техе					•	•	•	3	
<b>Всего Умереннов</b>									<b>11</b>
Воho						•	•	2	
Воос					•	•	•	3	
Восс					•	•	•	3	
Восо					•	•	•	3	
Воhc					•	•	•	3	
Вохе					•	•	•	3	
<b>Всего Вореальных</b>									<b>17</b>
Роho						•	•	2	
Роос					•	•	•	3	

Росо					•	•	•	<b>3</b>	
Рохе					•	•	•	<b>3</b>	
Рорг					•	•	•	<b>3</b>	
<b>Всего Полярнов</b>									<b>14</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	<b>74</b>	<b>74</b>

Рисунок 10. Почти полная Всемирное Биоклиматическое Разнообразие на уровне Изобиоклиматов.

Макробиоклиматы	Биоклиматы	Варианты которые действуют	Биоклиматы / Варианты	Термотипы которые действуют	Омбротипы которые действуют	ИЗОБИОКЛИМАТЫ
Тропический	5	11	18	7	9	Больше, чем 91
Средиземноморский	8	2	14	7	9	Больше, чем 68
Умеренный	4	3	11	7	6	Больше, чем 97
Бореальный	6	3	17	6	6	Больше, чем 66
Полярный	5	3	14	4	6	Больше, чем 29
<b>ОБЩАЯ СУММА</b>	<b>28</b>	<b>13 в мире</b>	<b>74</b>	<b>31</b>	<b>9 в мире</b>	<b>Около 400</b>

**8.4. Как иллюстративные примеры Всемирного Биоклиматического Разнообразия**, далее мы приводим 59 климат-биоклиматических примеров из столько же метеорологических станций, которые представляют большинство существующих комбинаций **Макробиоклимата**, **Биоклимата** и **Биоклиматического Варианта**. Более того, эта информация доступна в: Всемирная Система биоклиматических классификаций, 1996-2017 гг., С. Ривас-Мартинес и С. Ривас-Саенц, Центр фитосоциологических исследований, Испания, <http://www.globalbioclimatics.org>. Чтобы облегчить доступ к этим примерам, на рисунке 11 мы приводим список из 59 отобранных станций, упорядоченных в соответствии с Биоклиматическим Синописом Земли (см. Рис. 7, глава 5); а на рисунке 12 - список тех же выбранных станций, отсортированных в алфавитном порядке по странам. После рисунков 11 и 12, появляются каждый климат-биоклиматический пример, упорядочено по Биоклимат / Вариант, рисунки 13-71.

Рисунок 11. Список климат-биоклиматических примеров представителей практически всех комбинаций Макробиоклимата и Биоклимата / Биоклиматического Варианта с террито-риальным представительством на Земле, в Биоклиматическом порядке.

Порядок	Биоклимат/ Вариант	Страна	Метеостанция
1	Тгp1 Гигрофитный	Япония	Ishigaki
2	Тгp1 Субгидрофитный	Суринам	Zanderij

3	Trpl Субмезофитный	Китай	Wucho/Tsang-Wu
4	Trps Мезофитный	Индонезия	Achmad Yani
5	Trps Субмезофитный	Багамские Острова	Nassau Intl
6	Trps Субксерофитный	Мадагаскар	Tananarive
7	Trps Ксерофитный	Мексика	Zapopan
8	Trps Pse	Вьетнам	Donghoi
9	Trps Ant	Шри-Ланка	Trincomalee
10	Trps Bix	Кот-д'Ивуар	Port Bouet
11	Trxe Pse	Чад	Ati
12	Trxe Ant	Саудовская Аравия	Khamis Mushait
13	Trxe Bix	Эфиопия	Diredawa
14	Trxe Normal	Ботсвана	Ghanzi
15	Trde Pse	Перу	Arequipa
16	Trde Ant	Иран	Jask
17	Trde Normal	Пакистан	Karachi
18	Trhd Normal	Намибия	Mowebaai
19	Meпо Stp	Испания	Tudela
20	Meпо Normal	Чили	Hualpencillo
21	Meрс Stp	Украина	Bolgrad
22	Meрс Normal	Таджикистан	Dushanbe
23	Mexo Stp	Аргентина	Coronel J.J.Gómez
24	Mexo Normal	Ливия	Idris
25	Mexc Stp	Казахстан	Pavlodar
26	Mexc Normal	Армения	Jerevan
27	Medo Stp	Австралия	Farina
28	Medo Normal	Египет	Salum
29	Medc Stp	Казахстан	Dzhezkazgan
30	Medc Normal	Узбекистан	Ak-Baytal
31	Meho Normal	Ливия	Gialo
32	Mehc Normal	Иран	Yazd
33	Teпо Sbm	Новая Зеландия	Wigram
34	Teпо Normal	Ирландия	Valentia
35	Teос Stp	Китай	Matsu
36	Teос Sbm	Хорватия	Rab
37	Teос Normal	Уругвай	Artigas
38	Teсо Stp	Венгрия	Pecs
39	Teсо Sbm	Индия	Srinagar
40	Teсо Normal	Беларусь	Brest
41	Texe Stp	Монголия	Altai
42	Texe Sbm	Украина	Kharkov
43	Texe Normal	Аргентина	Villa Mercedes

44	Boho Normal	Чили	Navarino
45	Booc Normal	Исландия	Husavik
46	Bosc Stp	Швеция	Bjuroklubb
47	Bosc Normal	Финляндия	Oulu
48	Boco Stp	Россия	Anavgay Kamchatk
49	Boco Normal	Монголия	Bulgan
50	Bohc Stp	Россия Якутская	Verkhoyansk
51	Bohc Normal	Россия Якутская	Komara
52	Boxe Stp	США Аляска	Fort Yukon
53	Poho Normal	Норвегия	Jan Mayen
54	Pooc Normal	Гренландия -ДНК-	Ivigtut
55	Poco Stp	Канада	Cambridge Bay
56	Poco Normal	Россия	Yamsk
57	Poxe Stp	Россия Якутия	Sredne-Kolymsk
58	Poxe Normal	Гренландия-Днк	Umanak
59	Popg Normal	Антарктида	Mcmurdo Station

Рисунок 12. Список климат-биоклиматических примеров представителей практически всех комбинаций Макробиоклимата и Биоклимата / Биоклиматического Варианта с территориальным представительством на Земле, в алфавитном порядке по странам.

Порядок	Страна	Метеостанция	Биоклимат/ Вариант
27	Австралия	Farina	Medo Stp
59	Антарктида	Mcmurdo Station	Popg Normal
23	Аргентина	Coronel J.J.Gómez	Mexo Stp
43	Аргентина	Villa Mercedes	Texe Normal
26	Армения	Jerevan	Mexc Normal
5	Багамские Острова	Nassau Intl	Trps Субмезофитный
40	Беларусь	Brest	Teco Normal
14	Ботсвана	Ghanzi	Trxe Normal
38	Венгрия	Pecs	Teco Stp
8	Вьетнам	Donghoi	Trps Pse
54	Гренландия -ДНК-	Ivigtut	Pooc Normal
58	Гренландия- ДНК	Umanak	Poxe Normal
28	Египет	Salum	Medo Normal
39	Индия	Srinagar	Teco Sbm
4	Индонезия	Achmad Yani	Trps Мезофитный
16	Иран	Jask	Trde Ant
32	Иран	Yazd	Mehc Normal
34	Ирландия	Valentia	Teho Normal

45	Исландия	Husavik	Booc Normal
19	Испания	Tudela	Meпо Stp
25	Казахстан	Pavlodar	Mexc Stp
29	Казахстан	Dzhezkazgan	Medc Stp
55	Канада	Cambridge Bay	Poco Stp
3	Китай	Wucho/Tsang-Wu	Trpl Субмезофитный
35	Китай	Matsu	Teoc Stp
10	Кот-д'Ивуар	Port Bouet	Trps Bix
24	Ливия	Idris	Mexo Normal
31	Ливия	Gialo	Meho Normal
6	Мадагаскар	Tananarive	Trps Субксерофитный
7	Мексика	Zapopan	Trps Ксерофитный
41	Монголия	Altai	Texe Stp
49	Монголия	Bulgan	Boco Normal
18	Намибия	Mowebaai	Trhd Normal
33	Новая Зеландия	Wigram	Teho Sbm
53	Норвегия	Jan Mayen	Poho Normal
17	Пакистан	Karachi	Trde Normal
15	Перу	Arequipa	Trde Pse
48	Россия	Anavgay Kamchatk	Boco Stp
56	Россия	Yamsk	Poco Normal
57	Россия Якутия	Sredne-Kolymsk	Poxe Stp
50	Россия Якутская	Verkhoyansk	Bohc Stp
51	Россия Якутская	Komara	Bohc Normal
12	Саудовская Аравия	Khamis Mushait	Trxe Ant
2	Суринам	Zanderij	Trpl Субгидрофитный
52	США Аляска	Fort Yukon	Boxe Stp
22	Таджикистан	Dushanbe	Mepc Normal
30	Узбекистан	Ak-Baytal	Medc Normal
21	Украина	Bolgrad	Mepc Stp
42	Украина	Kharkov	Texe Sbm
37	Уругвай	Artigas	Teoc Normal
47	Финляндия	Oulu	Bosc Normal
36	Хорватия	Rab	Teoc Sbm
11	Чад	Ati	Trxe Pse
20	Чили	Hualpencillo	Meпо Normal
44	Чили	Navarino	Boho Normal
46	Швеция	Bjuroklubb	Bosc Stp
9	Шри-Ланка	Trincomalee	Trps Ant
13	Эфиопия	Diredawa	Trxe Bix
1	Япония	Ishigaki	Trpl Гигрофитный

Далее, 59 станций, в качестве примеров биоклиматического разнообразия на уровне Макробиооктала - Биоклимата / биоклиматического Варианта, упорядоченного по этой концепции, следуют рисунку 11.

**Примечание:** В компьютерных выходах, из Интернета <http://www.globalbioclimatics.org>, станции, в которых не указан ни один Вариант, должны рассматриваться как Нормальный Вариант (Nor) (см. Нормальный Вариант, выше). Мы добавляем это указание на каждую из станций с Нормальным Variant, Nor.

Рисунок 13

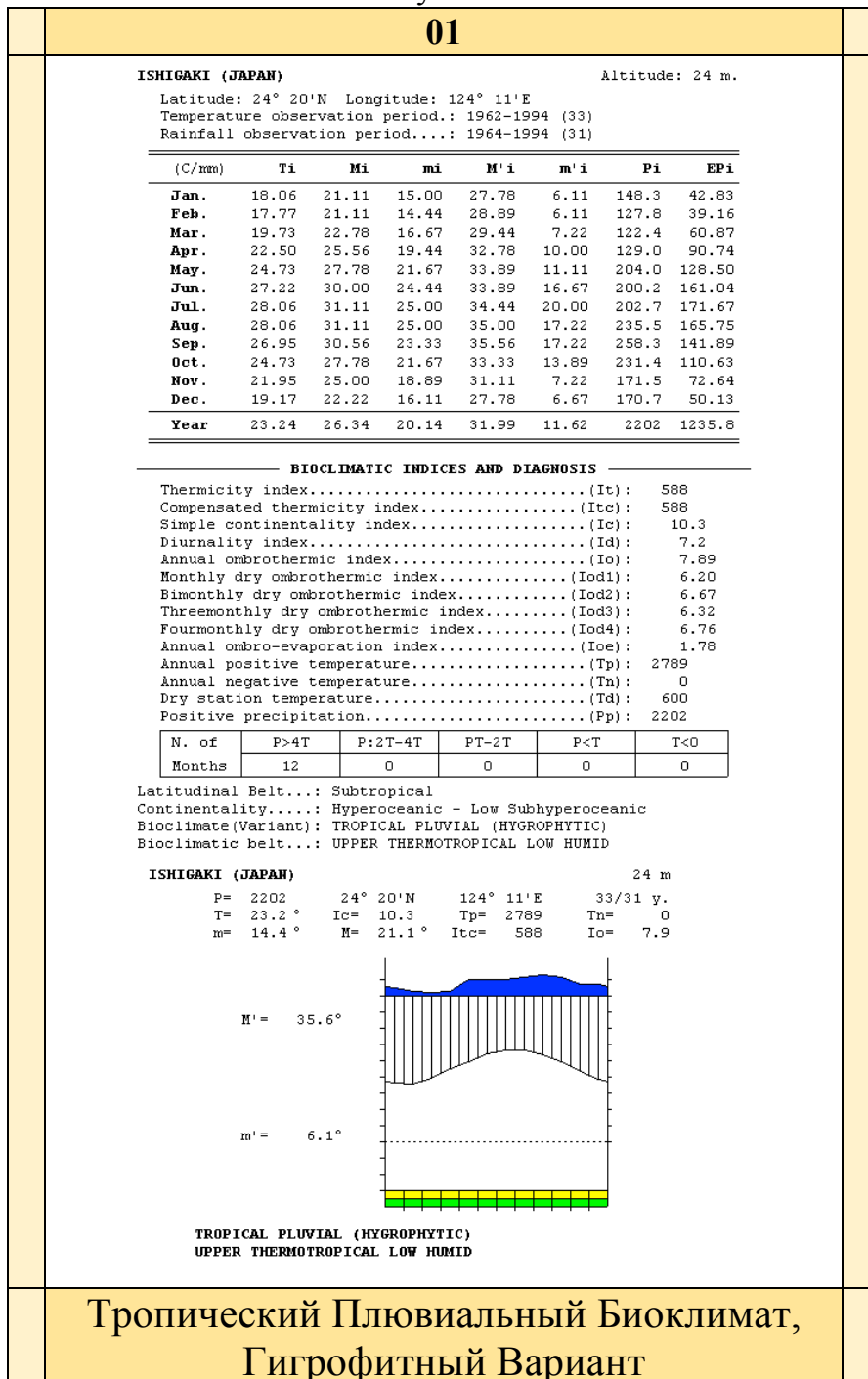


Рисунок 14

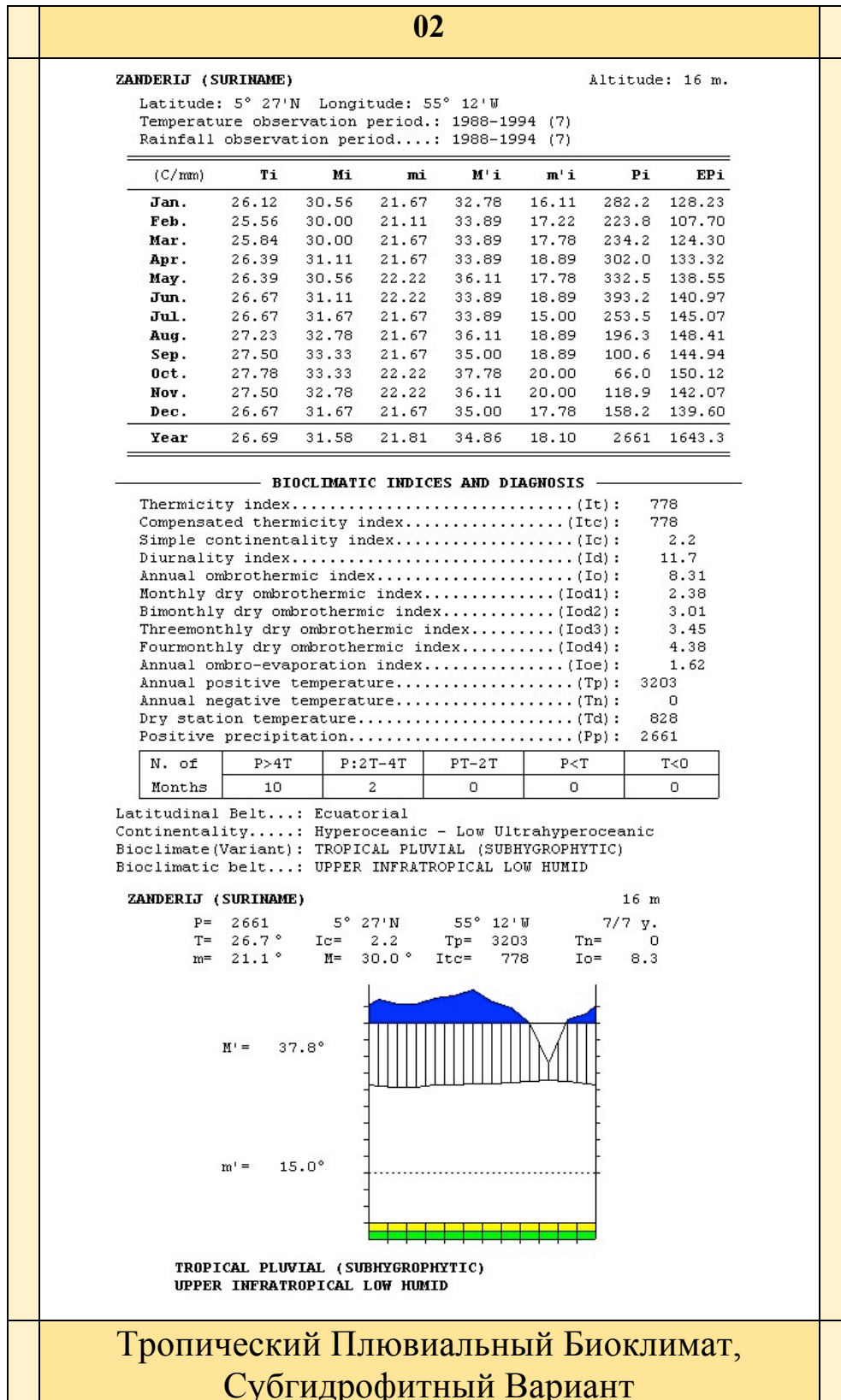


Рисунок 15

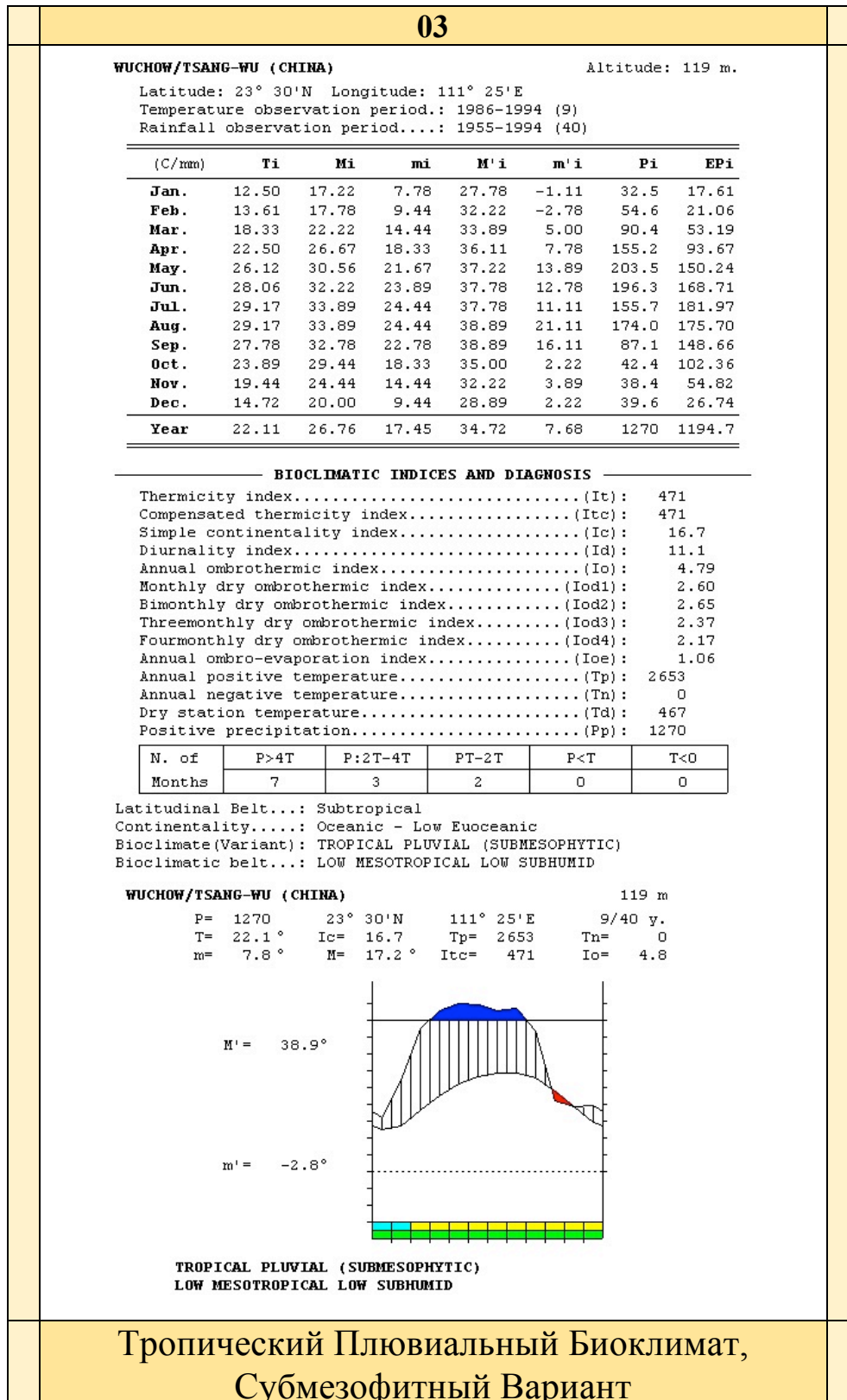


Рисунок 16

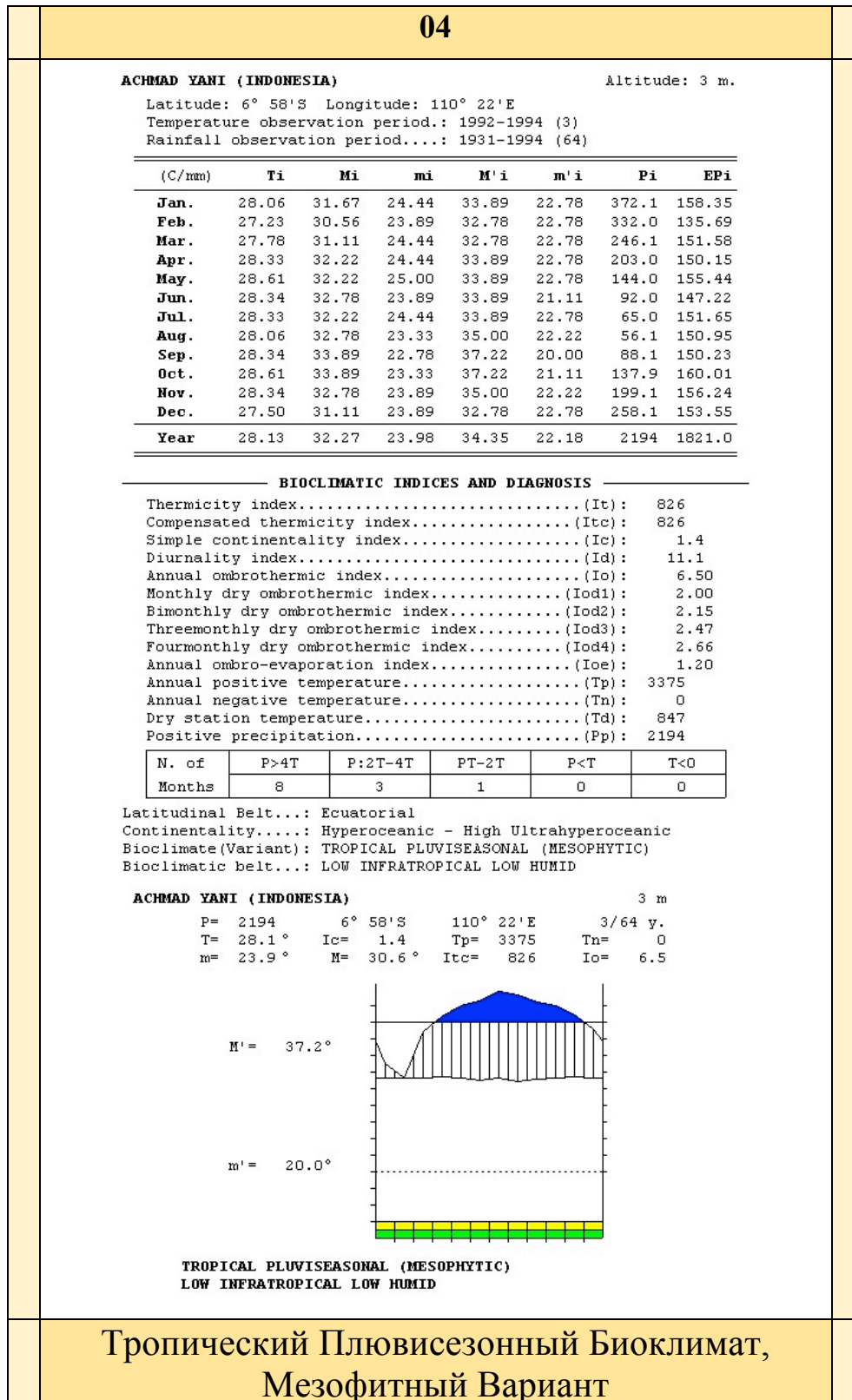


Рисунок 17

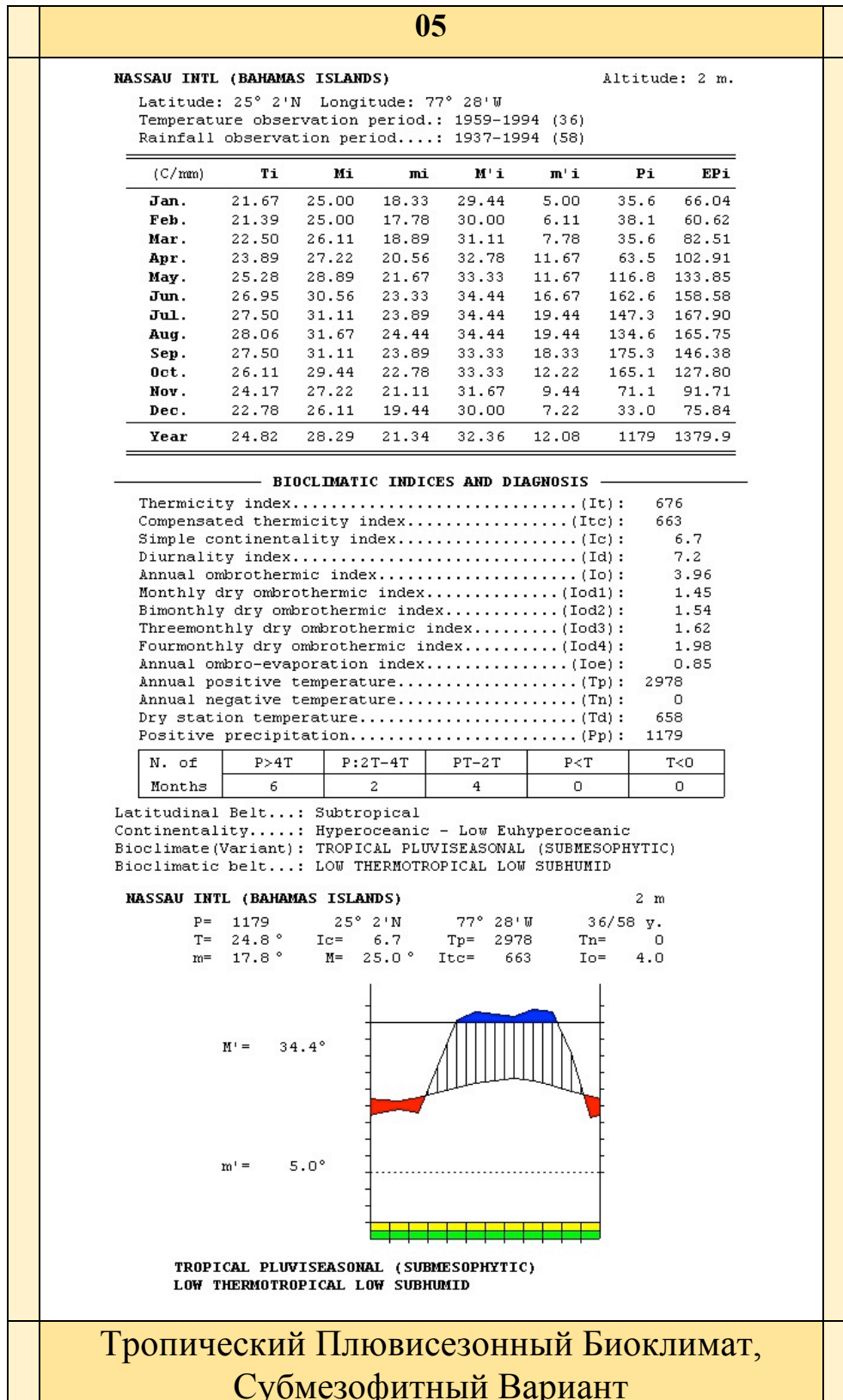


Рисунок 18

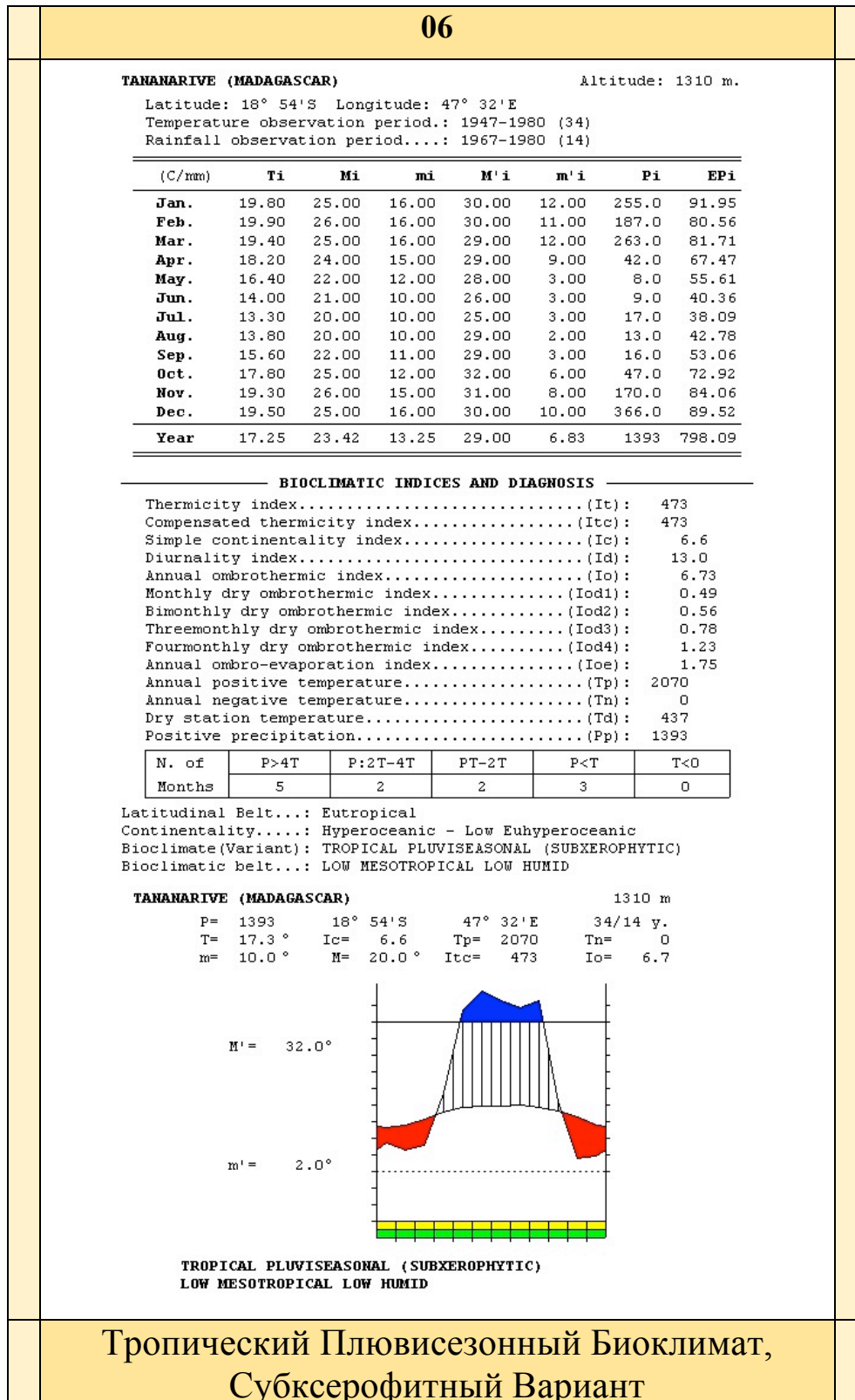


Рисунок 19

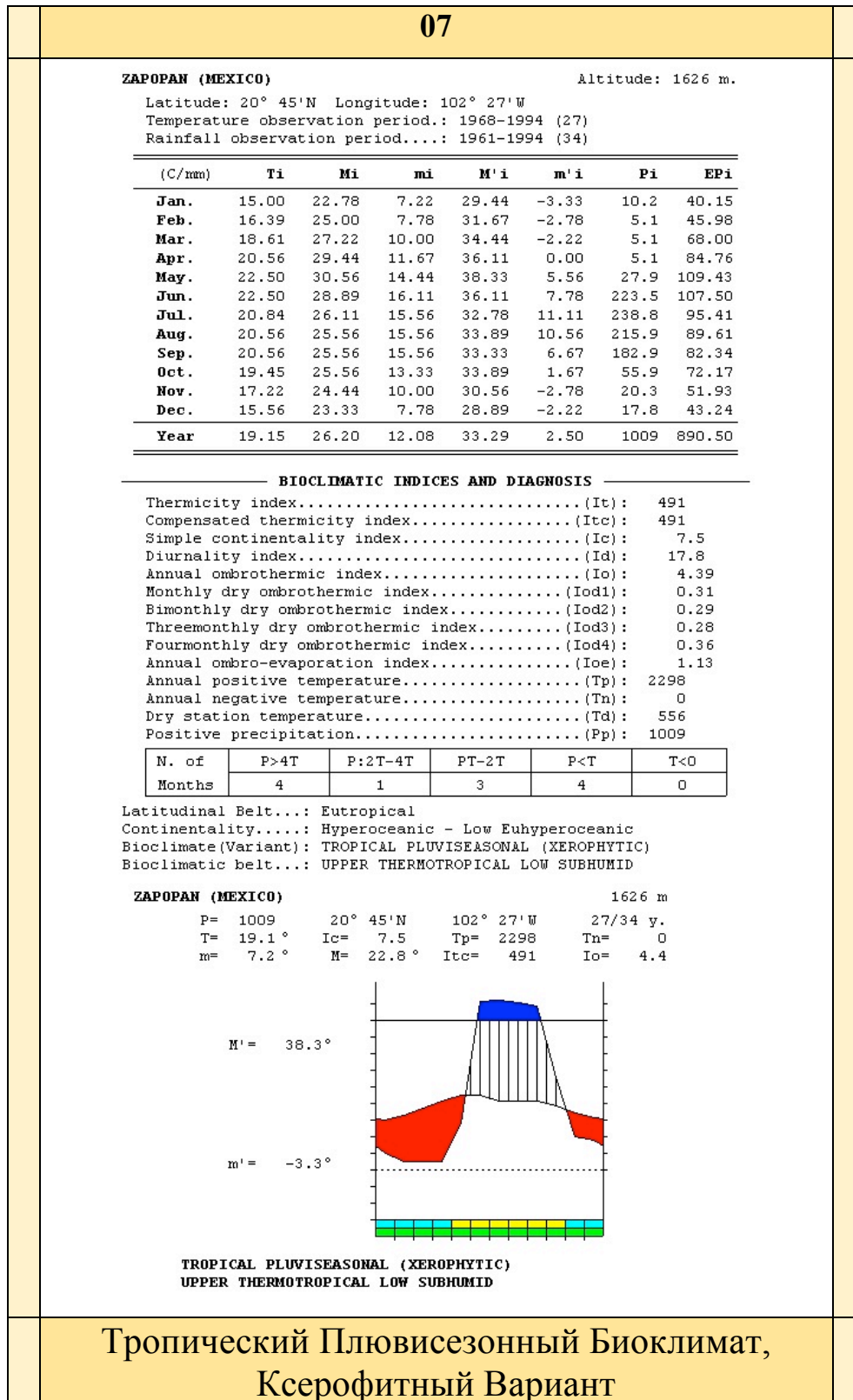


Рисунок 20

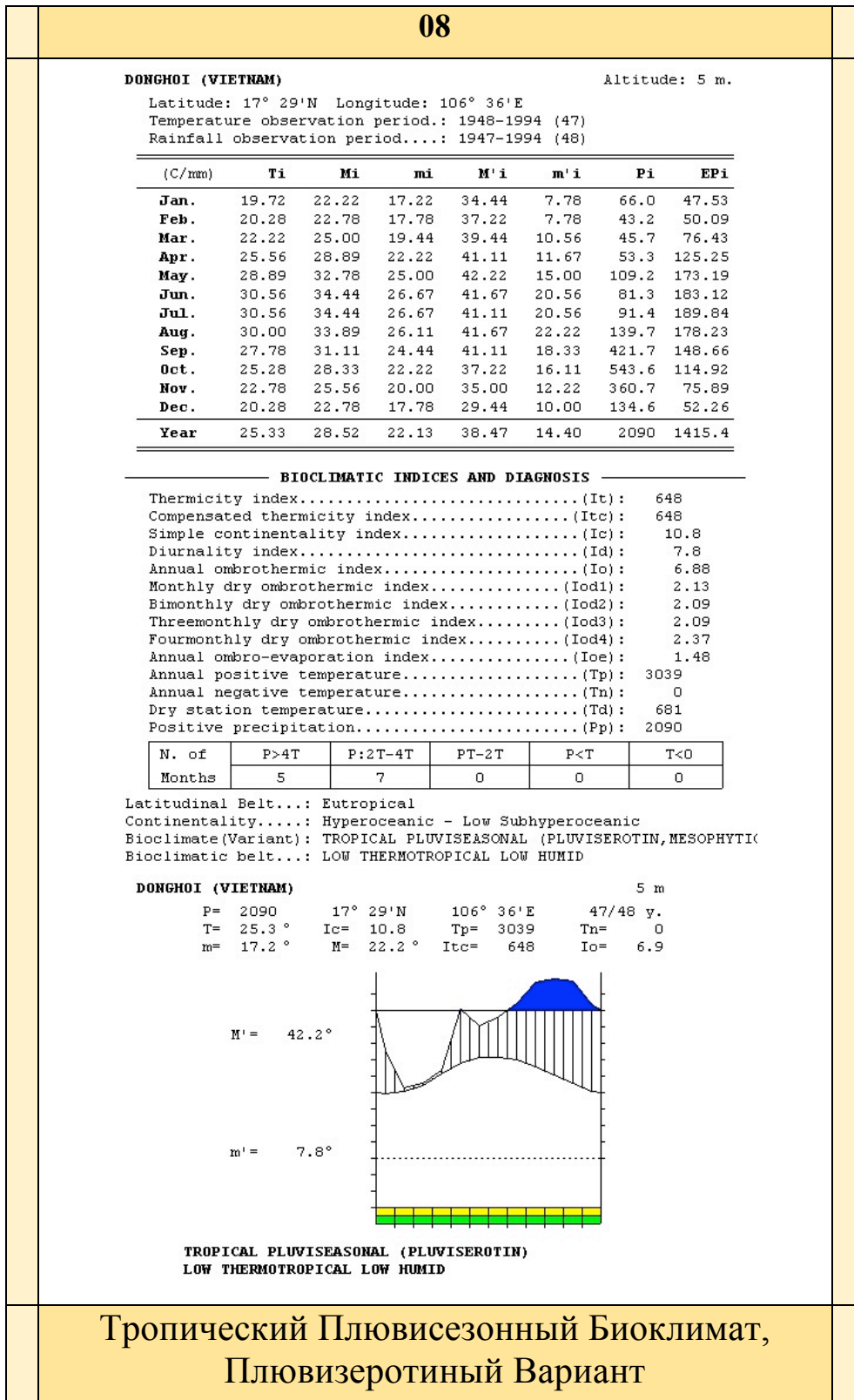


Рисунок 21

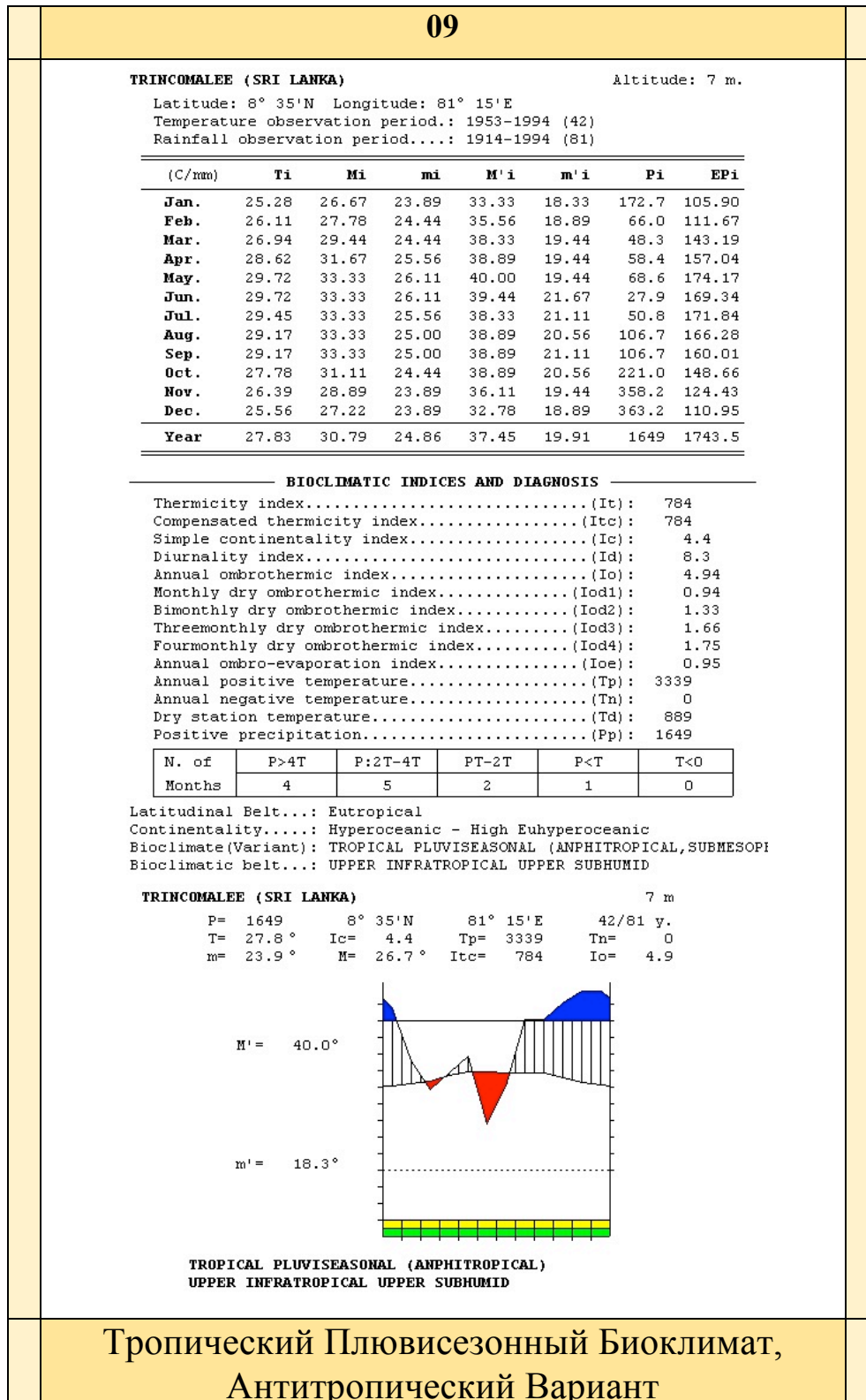


Рисунок 22

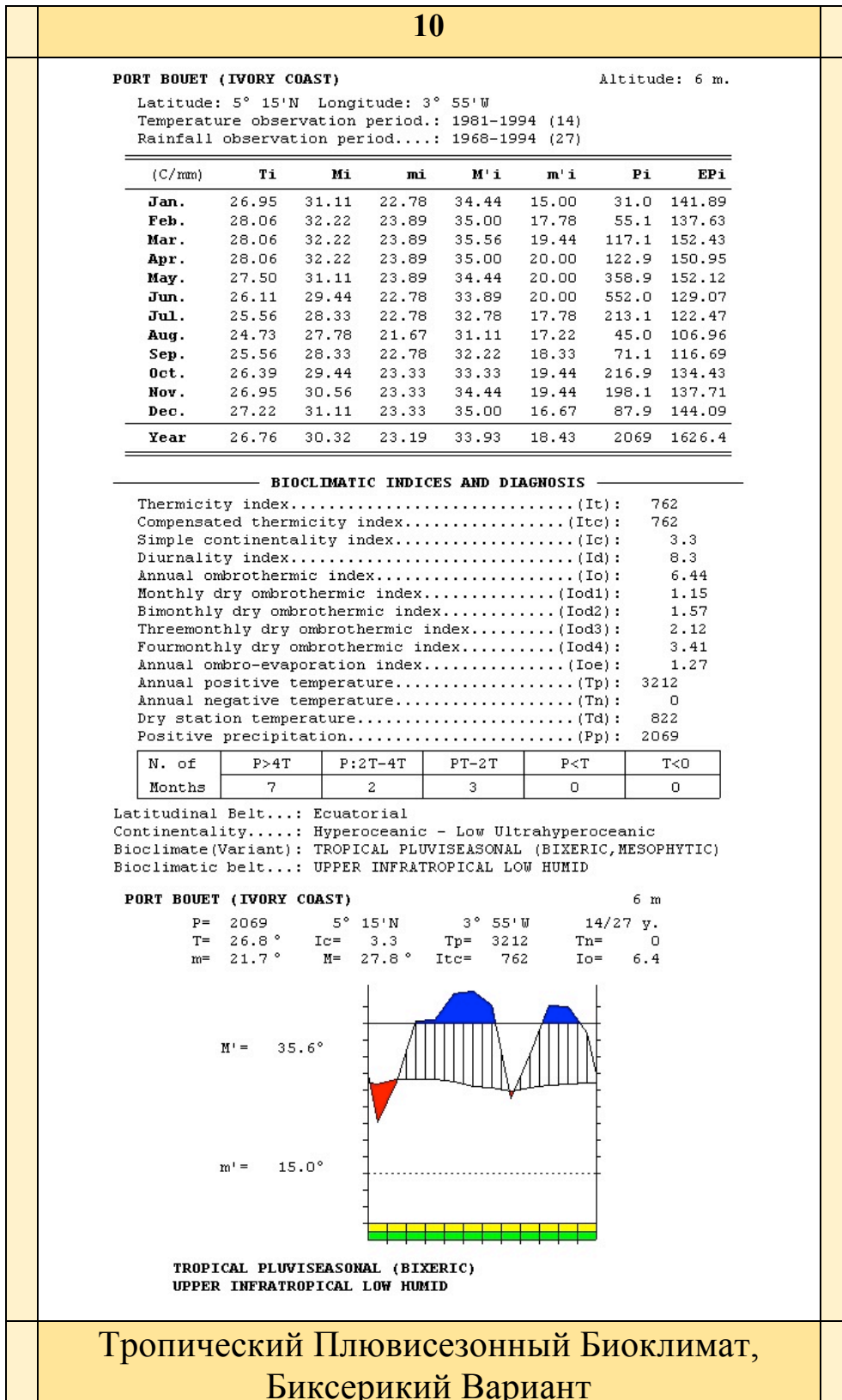


Рисунок 23

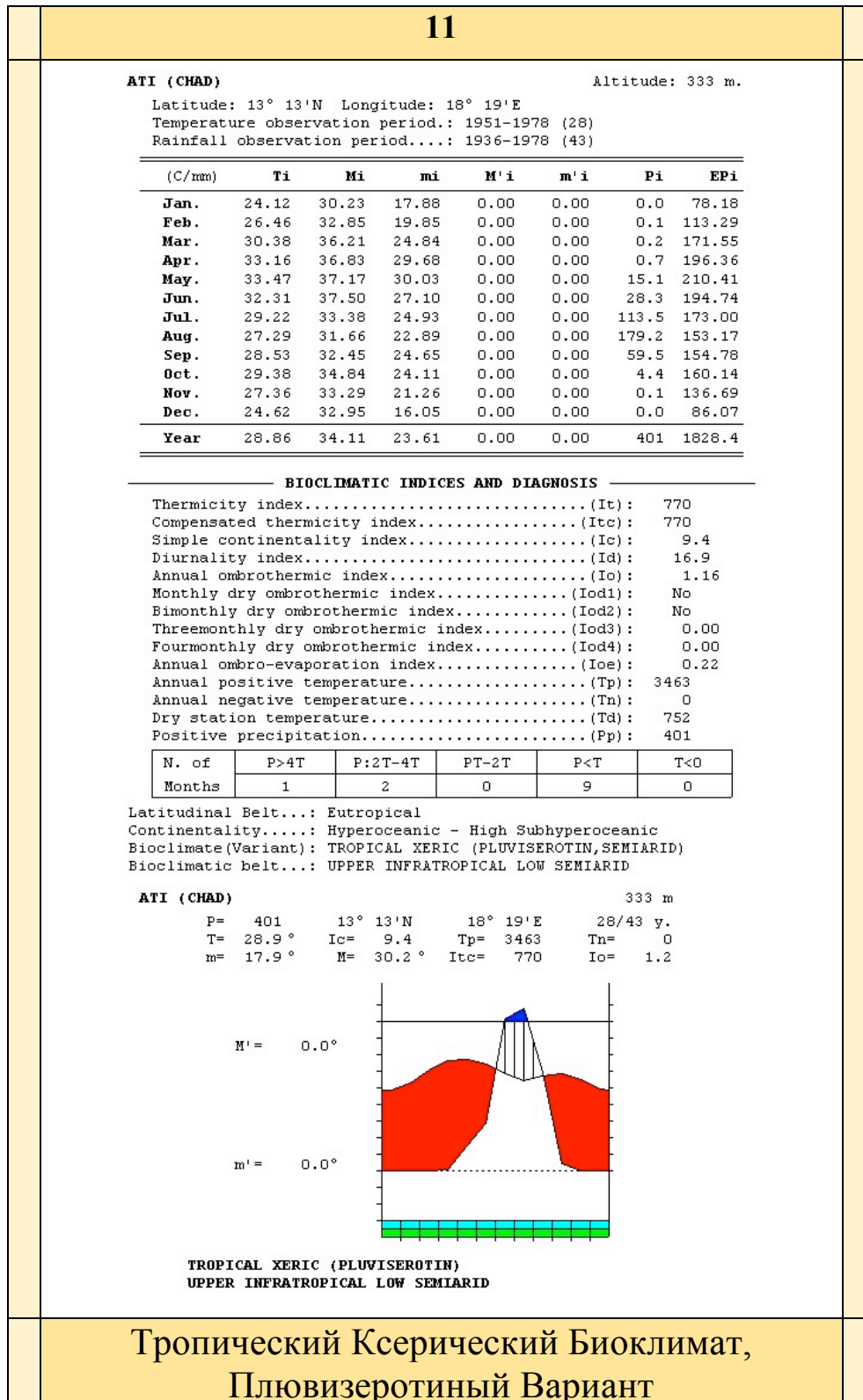


Рисунок 24

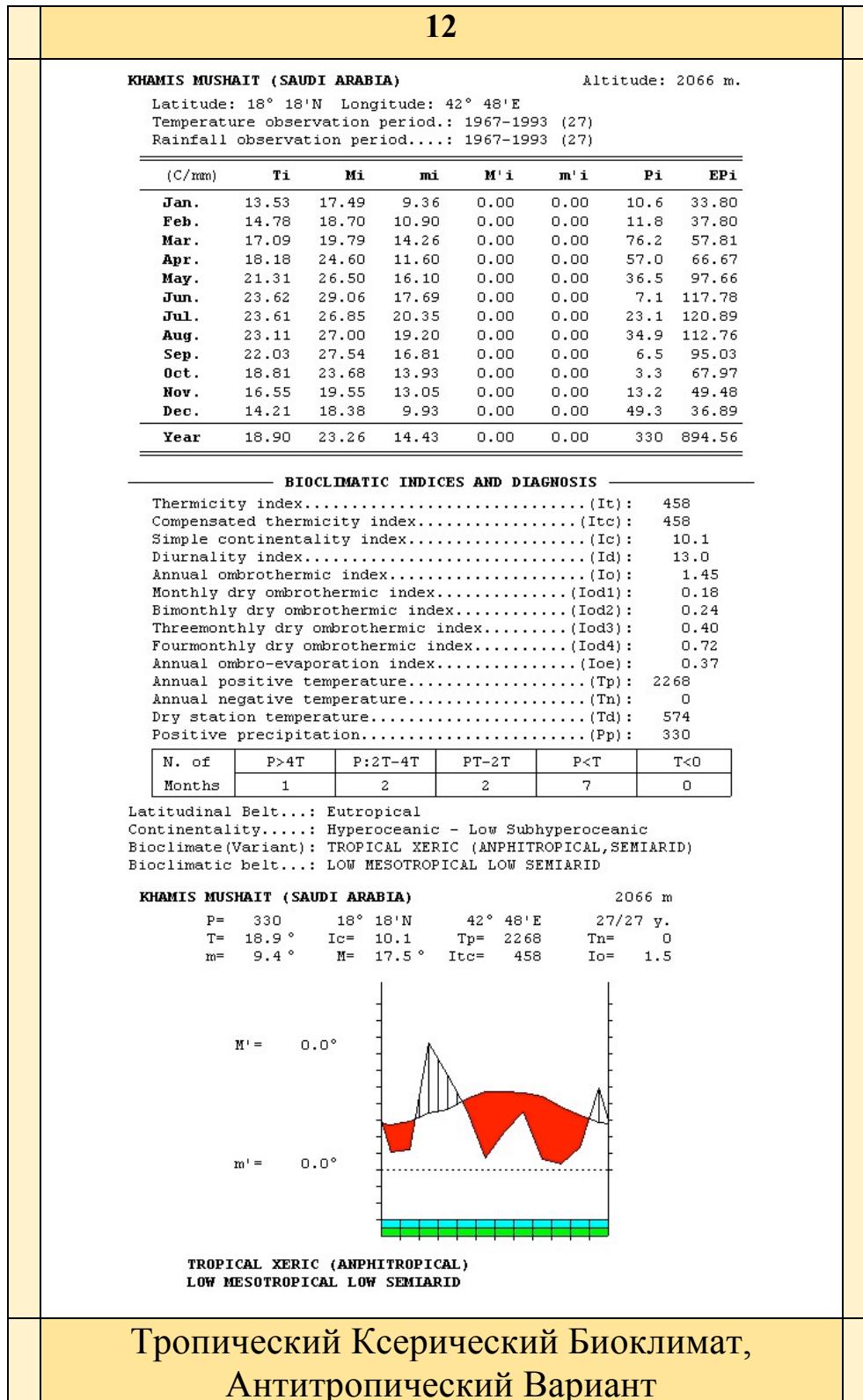


Рисунок 25

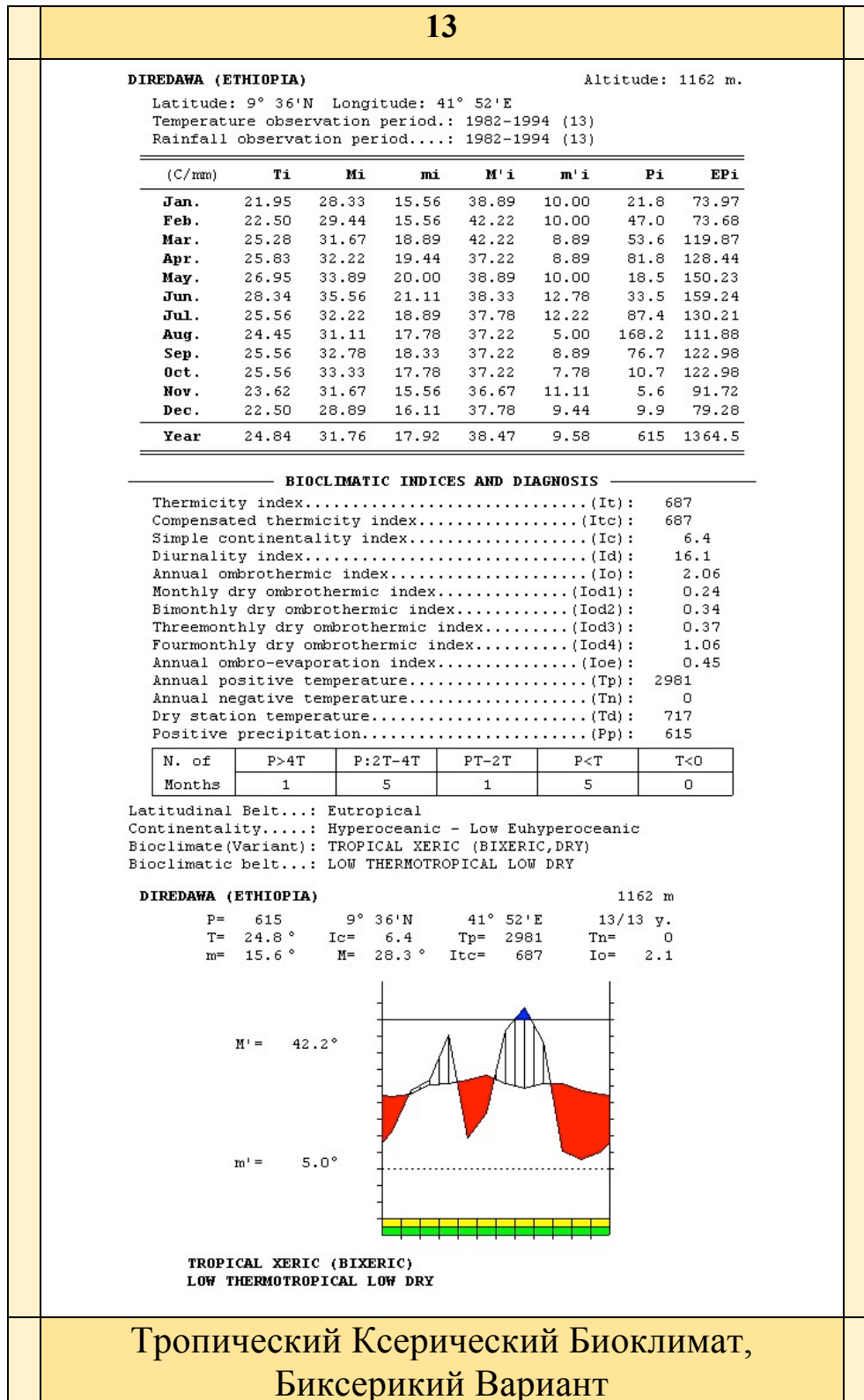


Рисунок 26

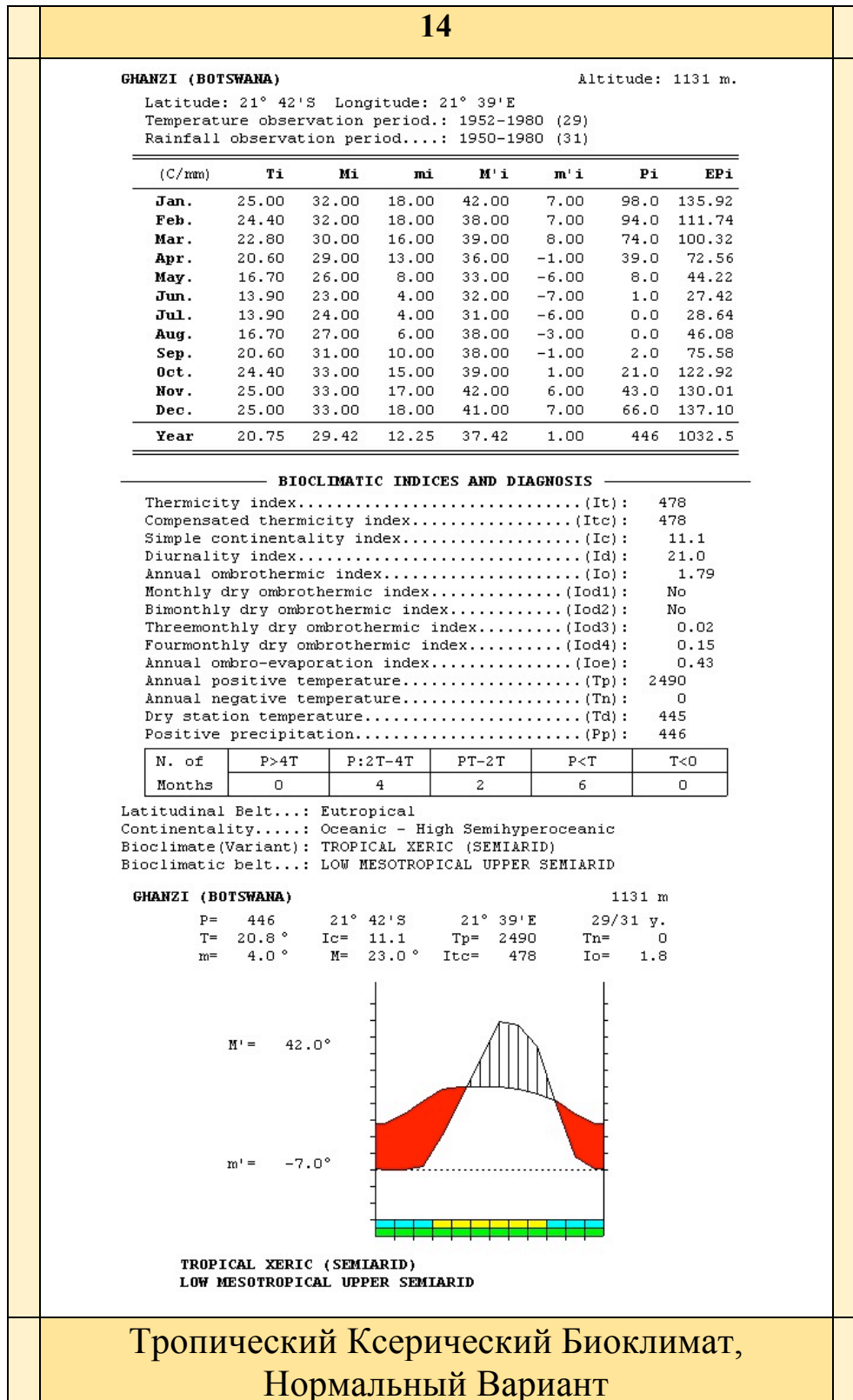


Рисунок 27

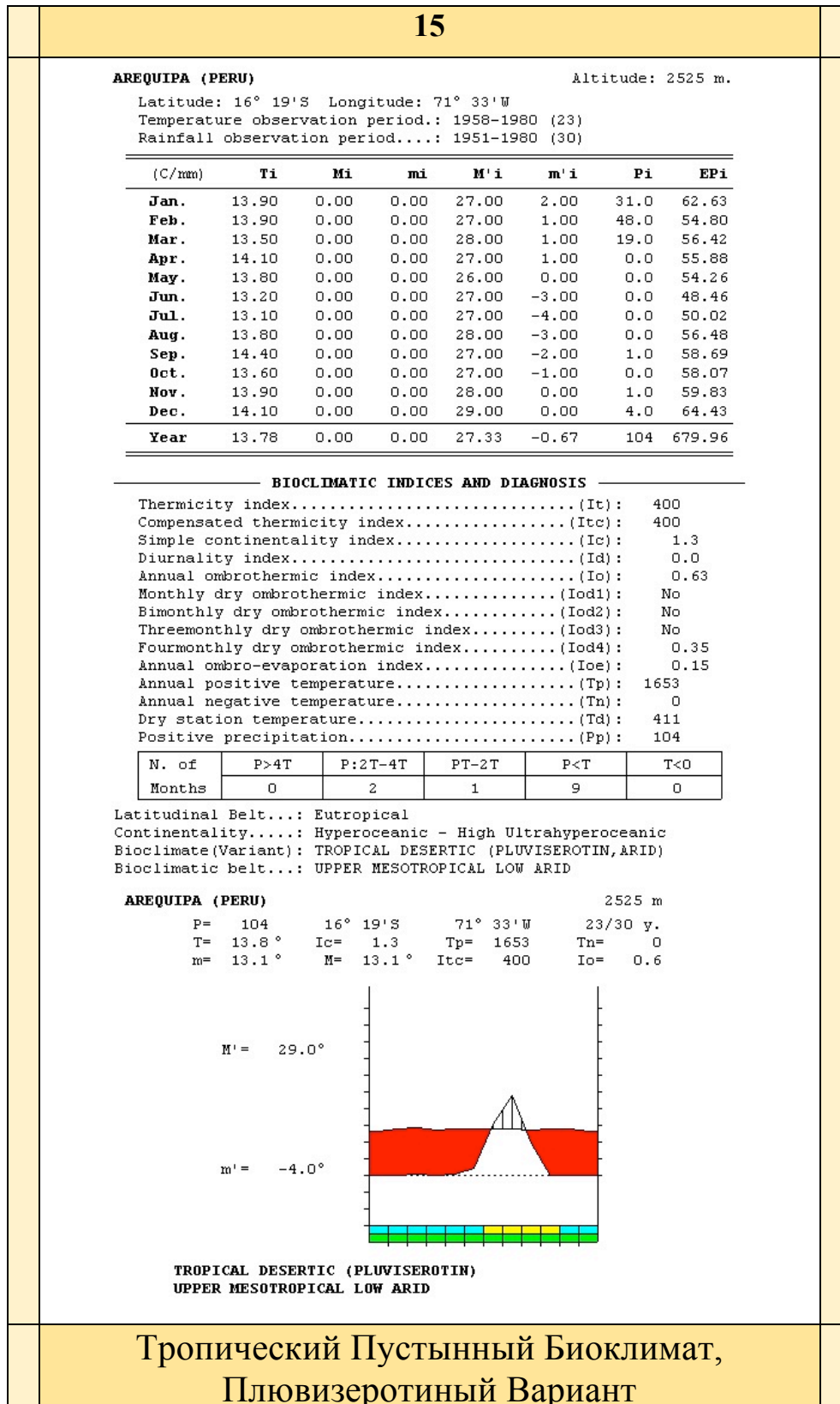


Рисунок 28

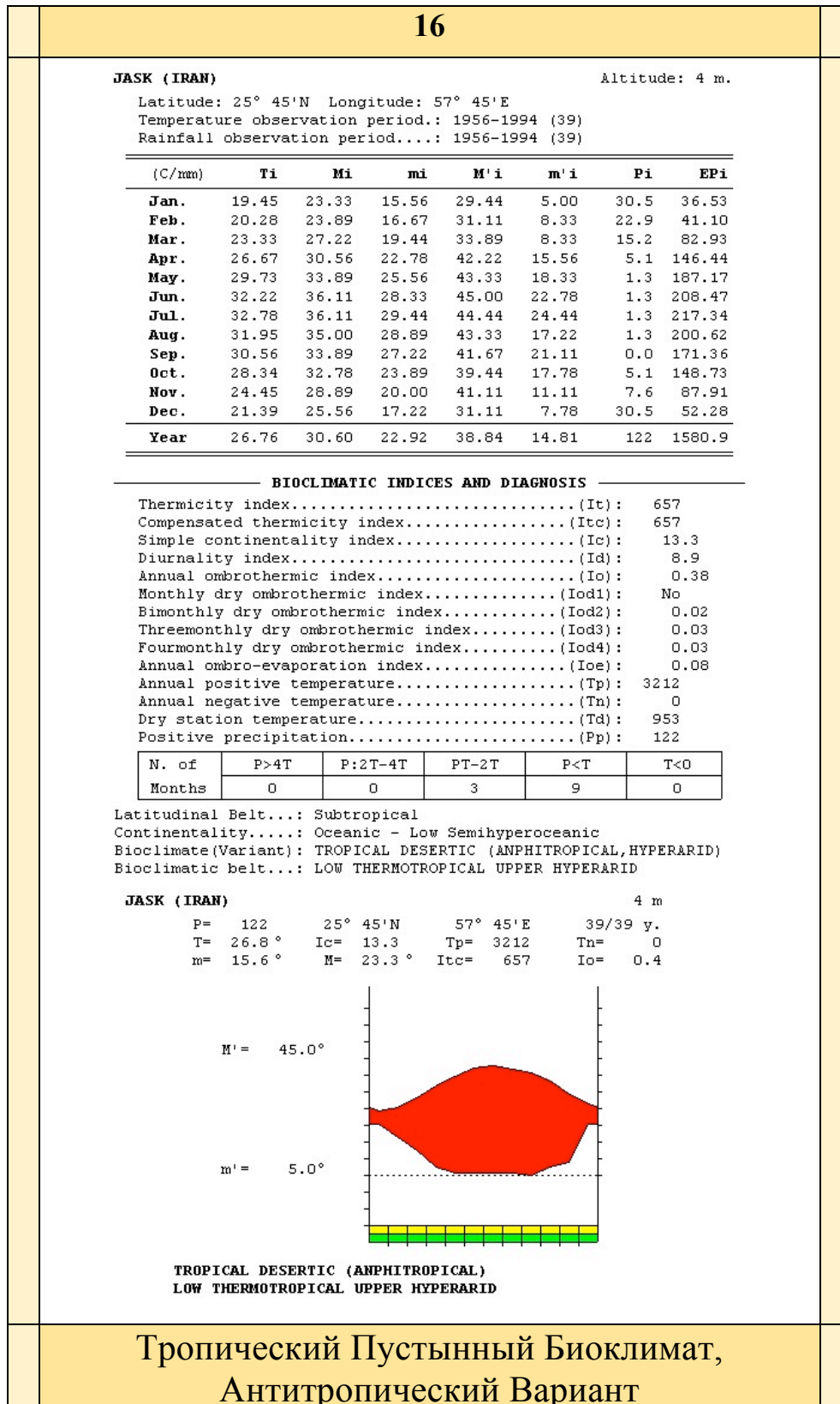


Рисунок 29

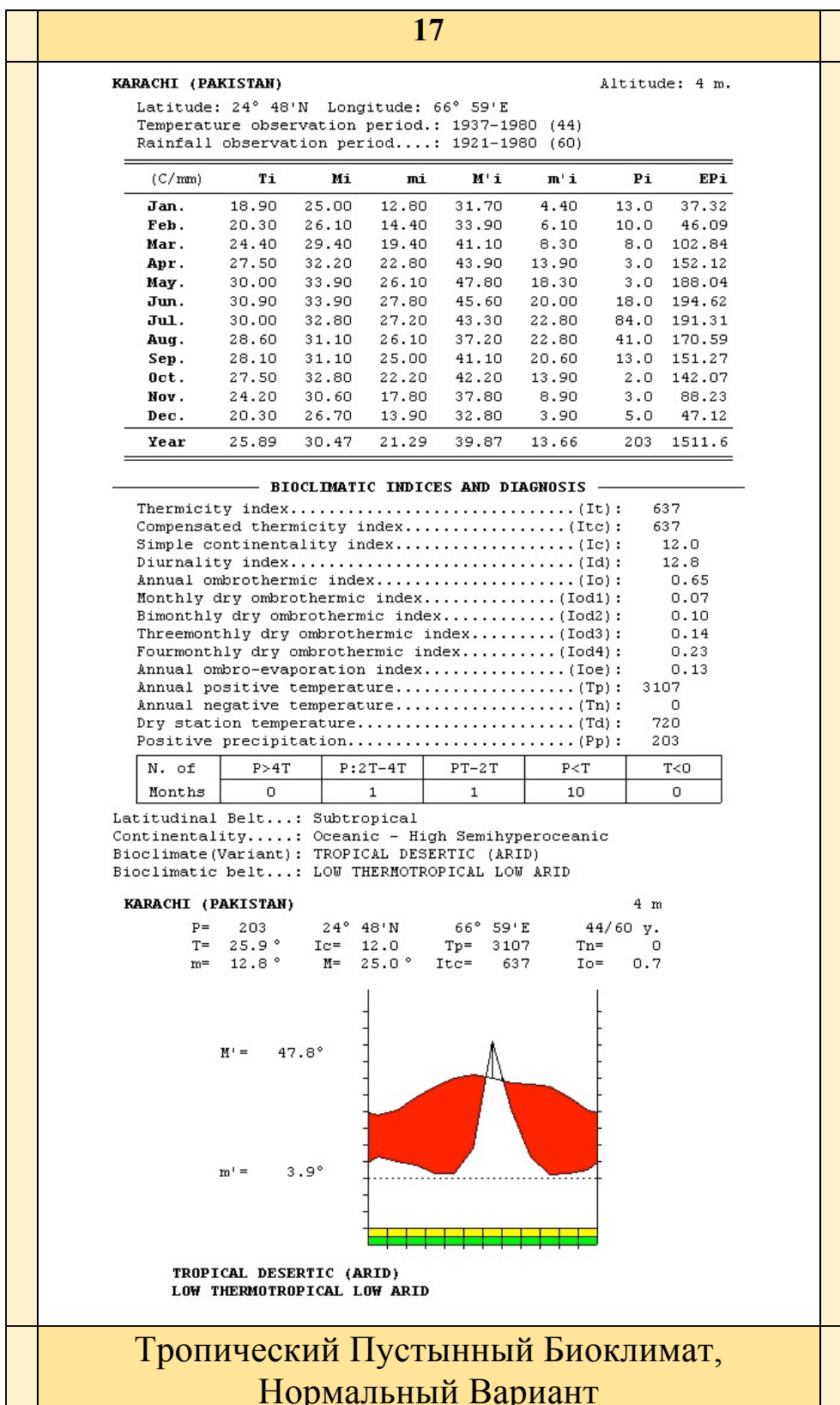


Рисунок 30

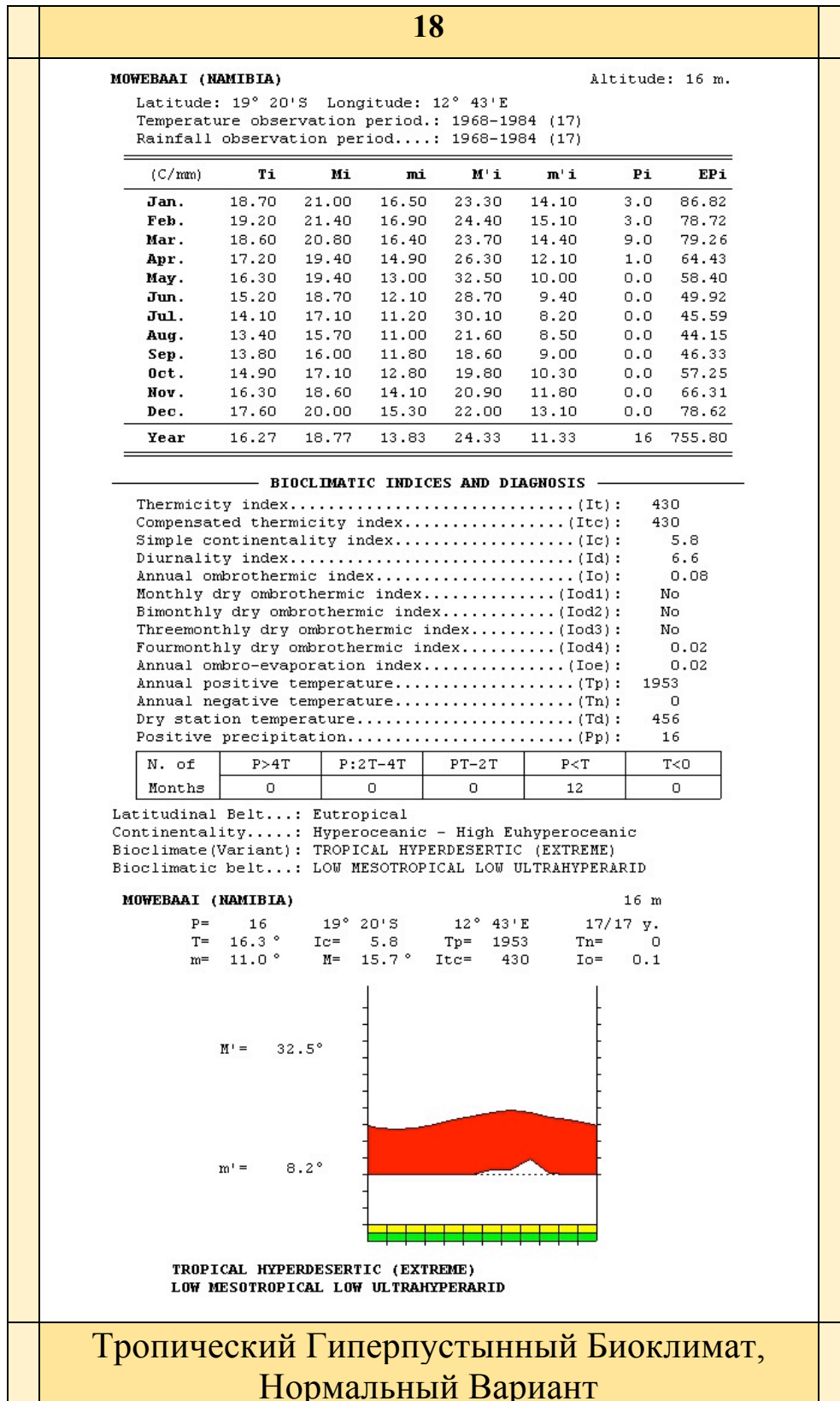


Рисунок 31

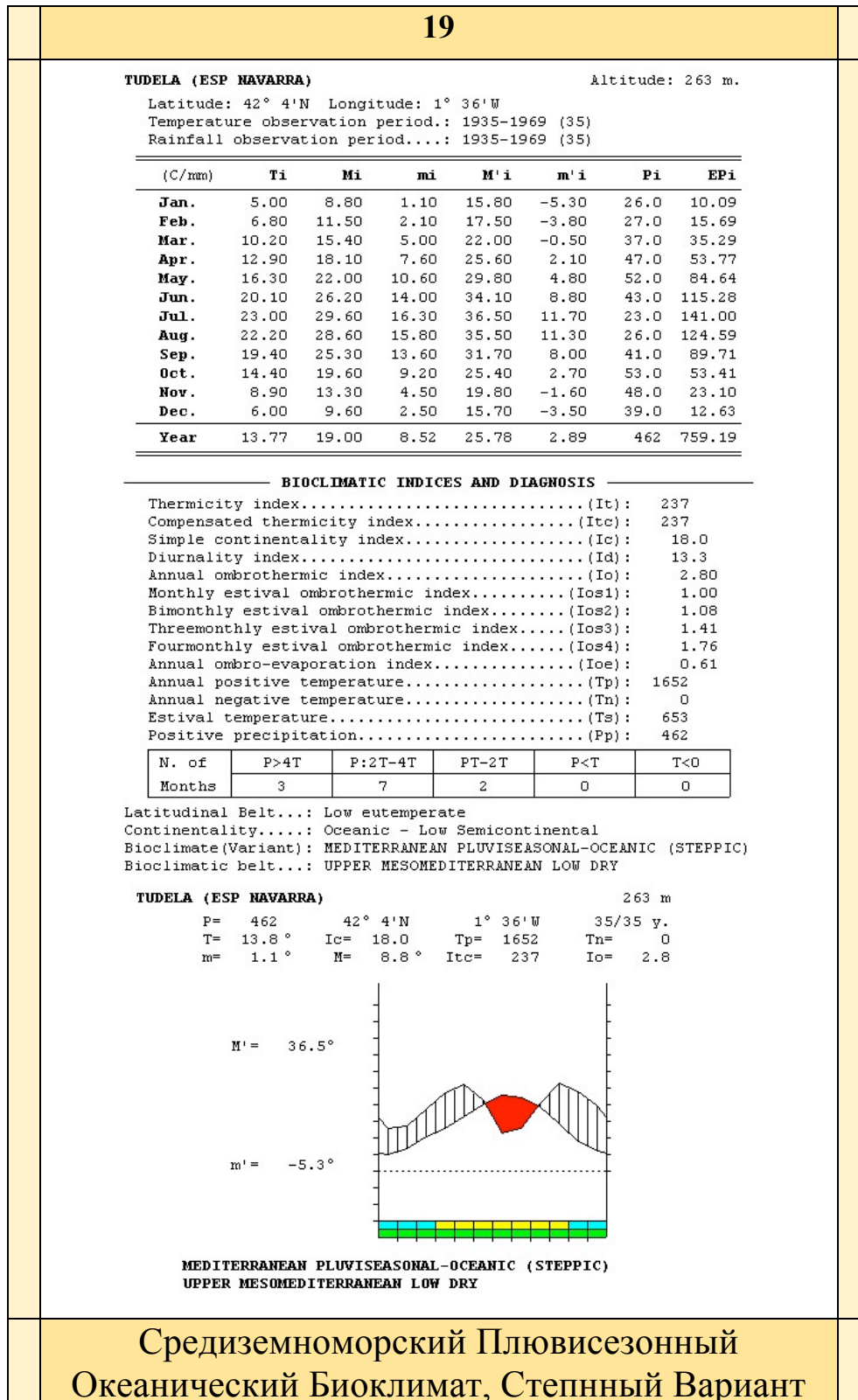


Рисунок 32

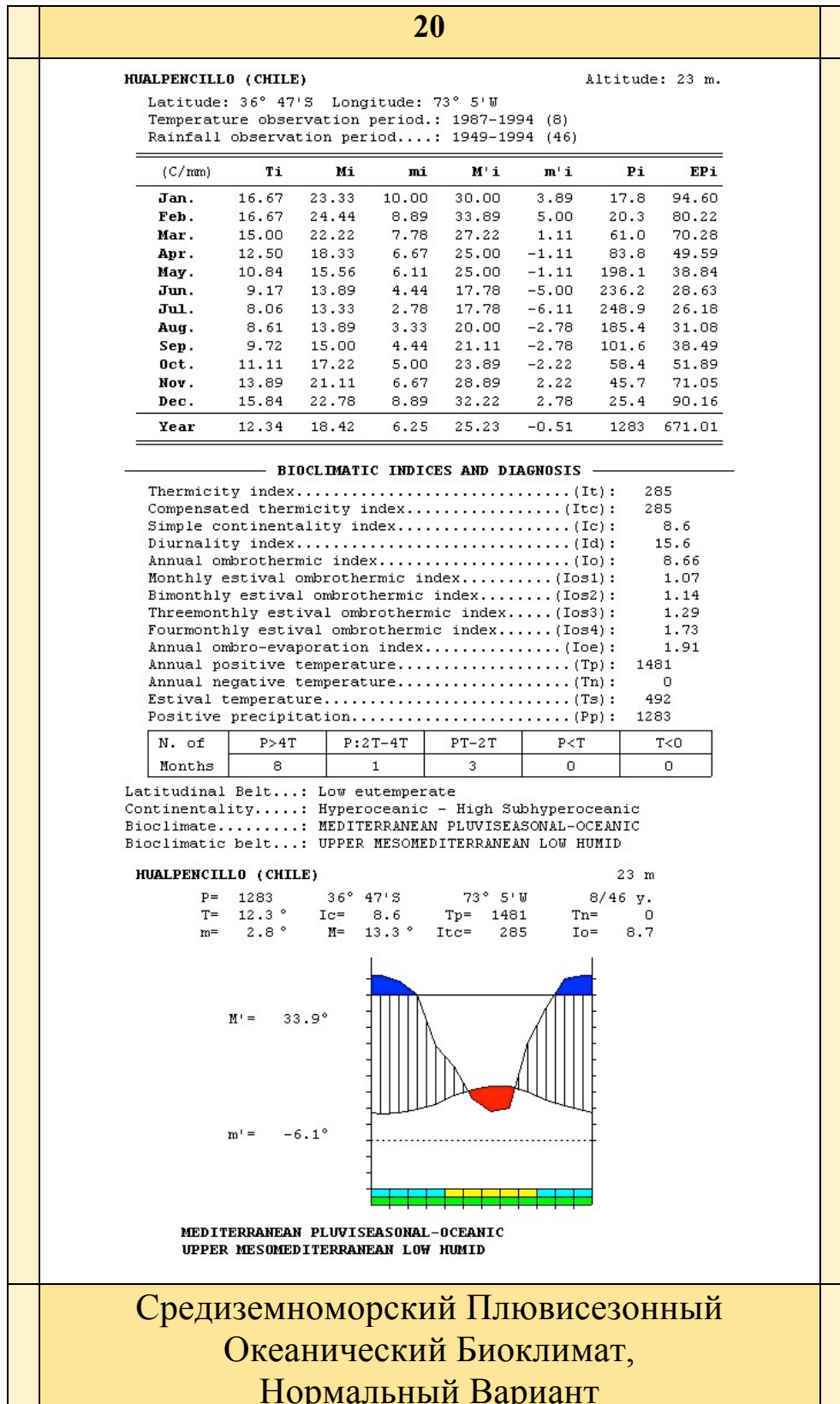


Рисунок 33

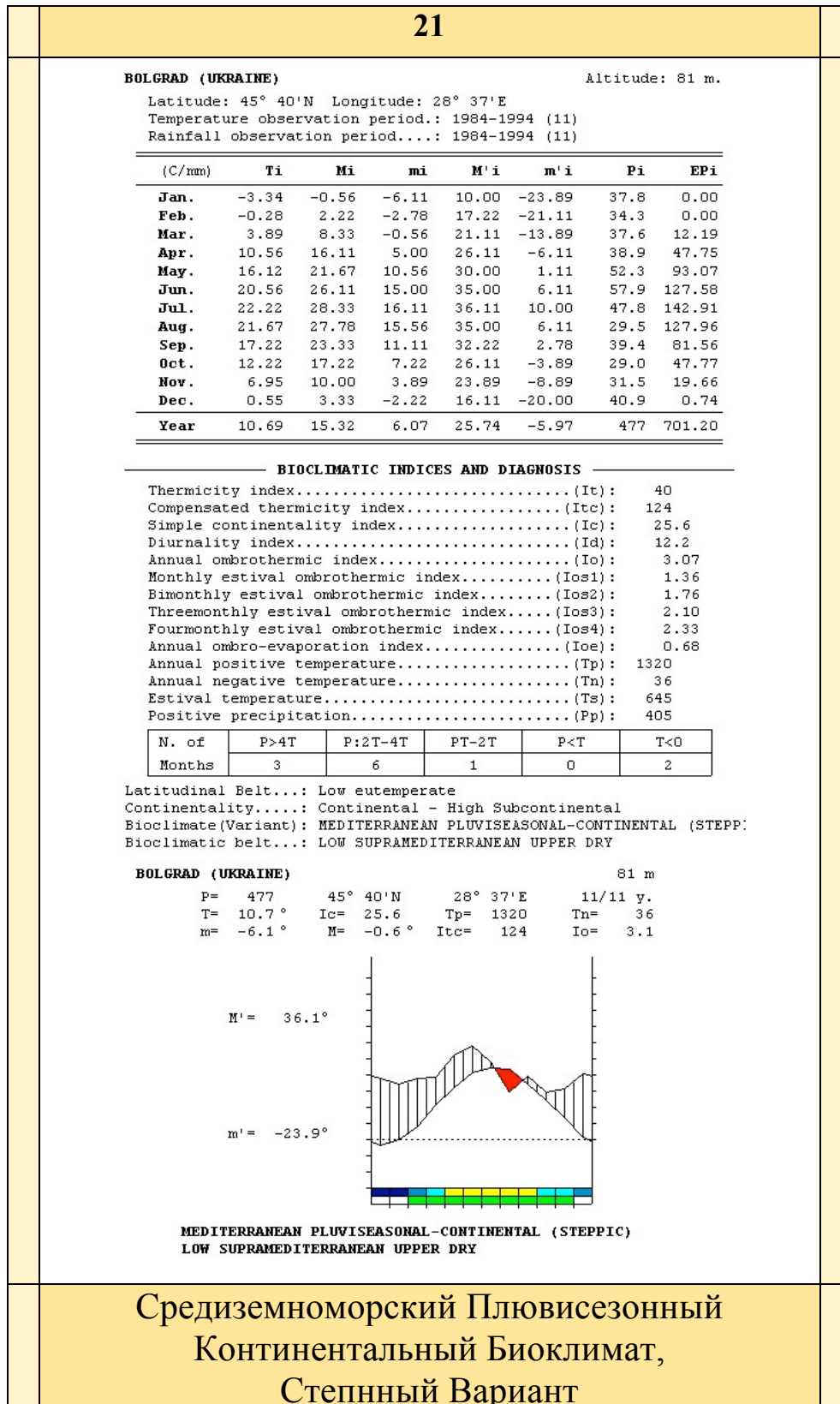


Рисунок 34

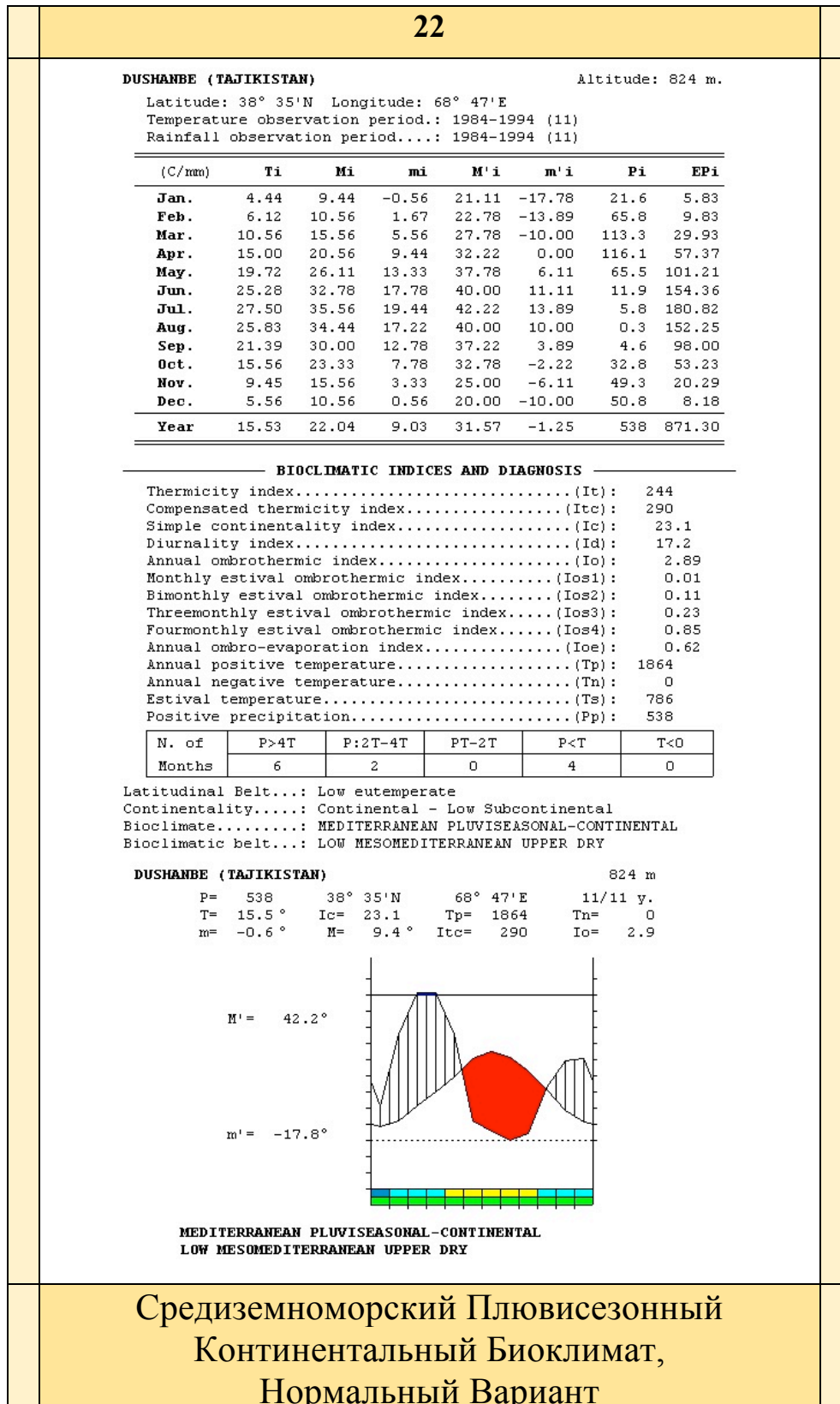


Рисунок 35

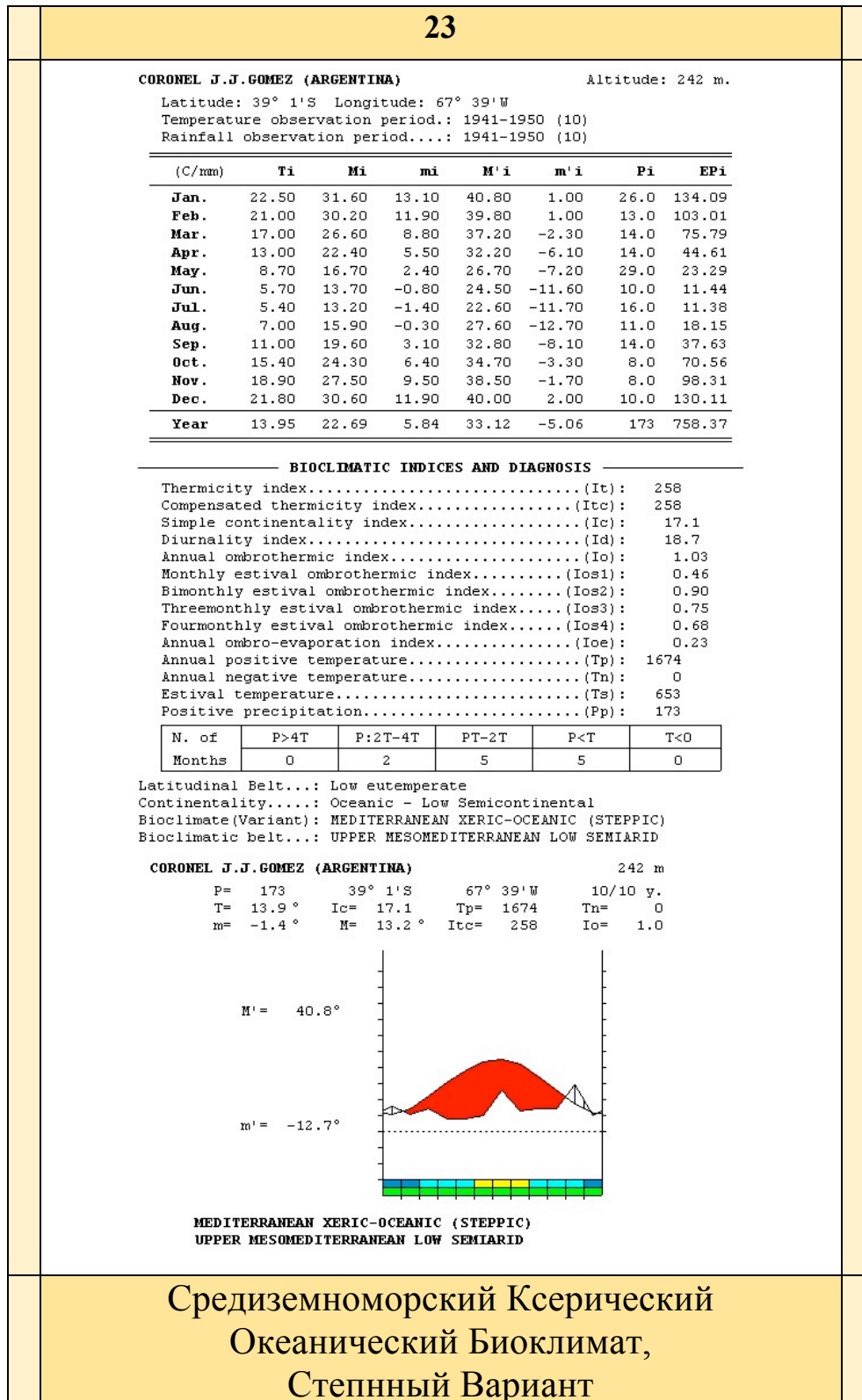


Рисунок 36

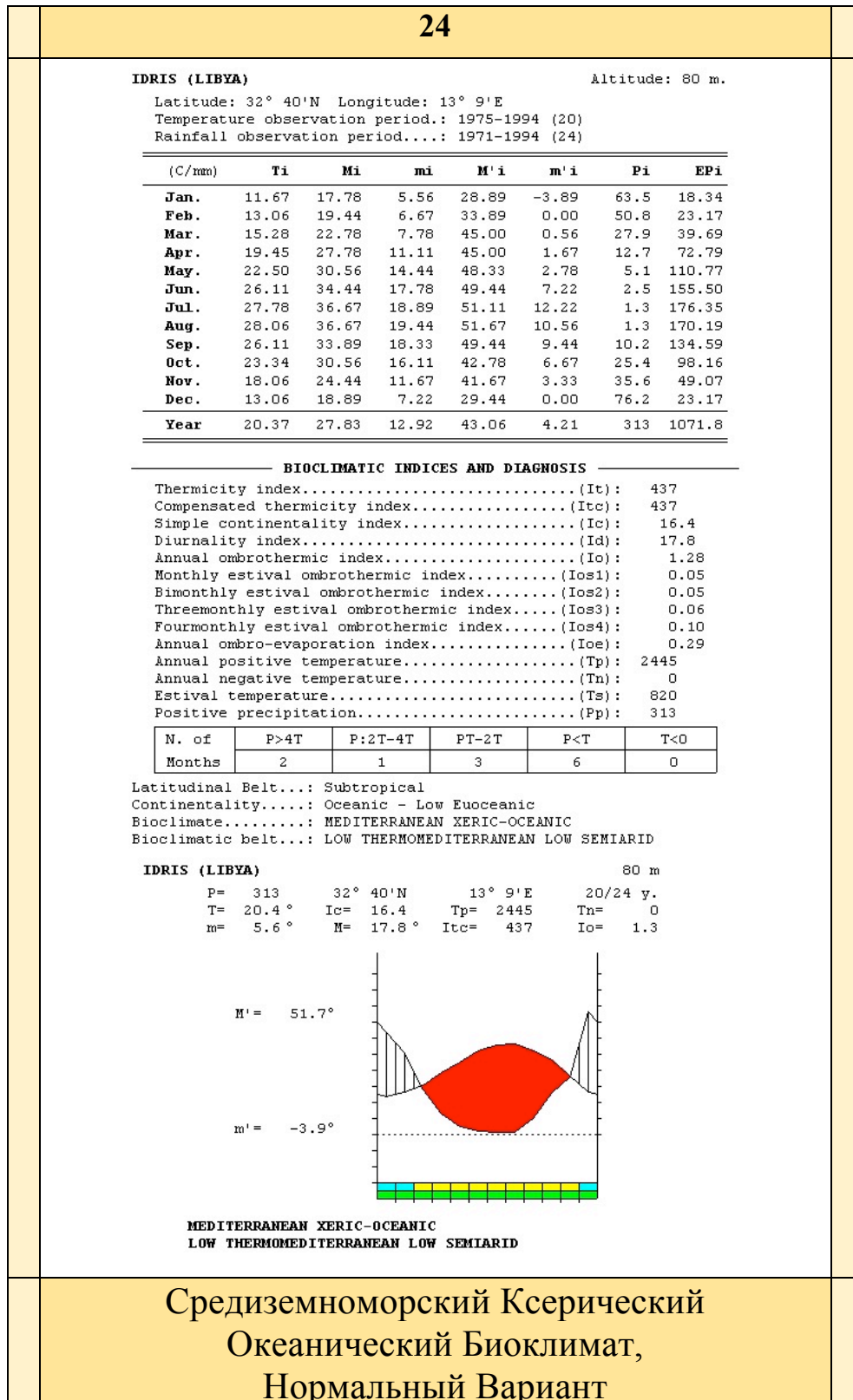


Рисунок 37

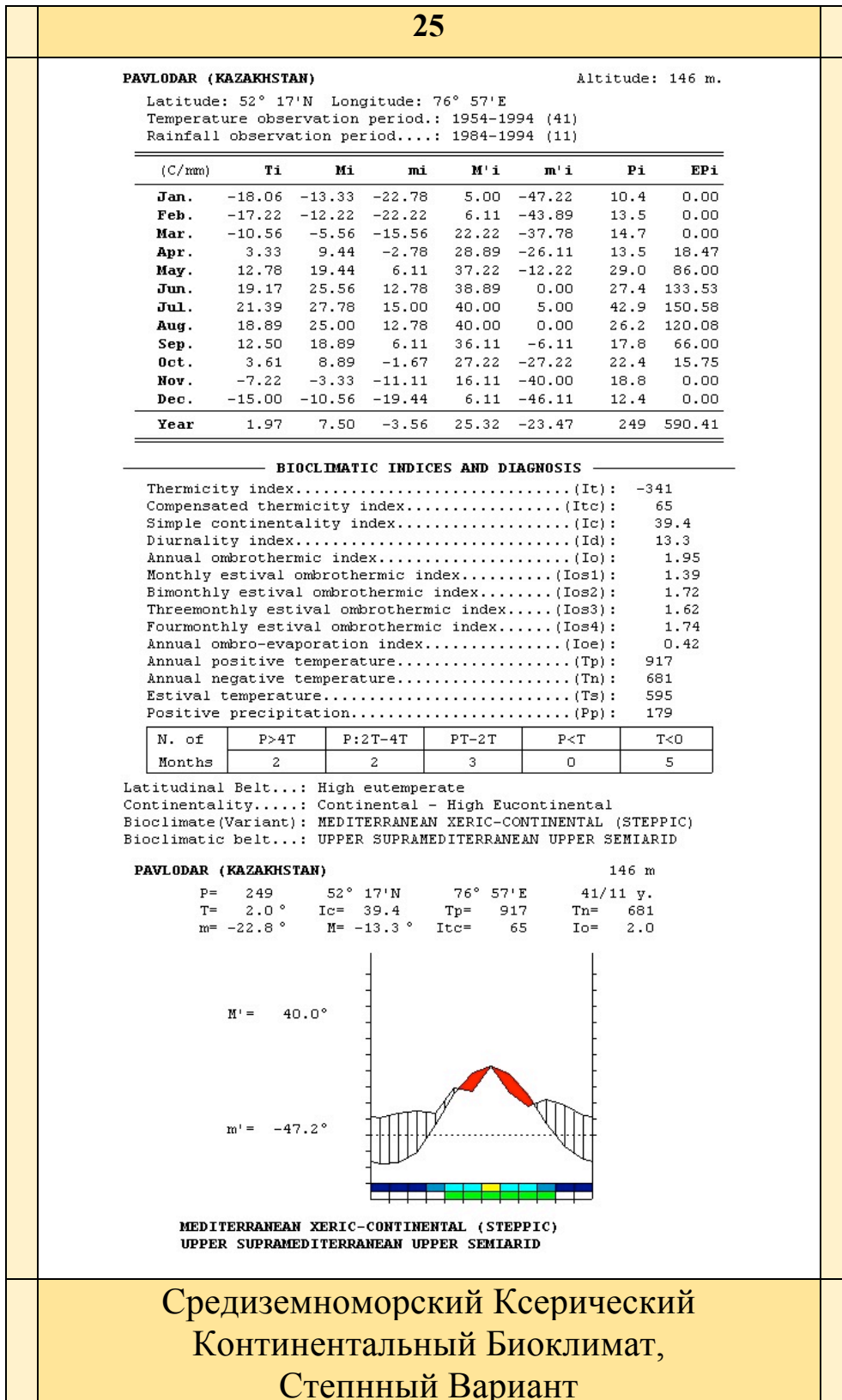


Рисунок 38

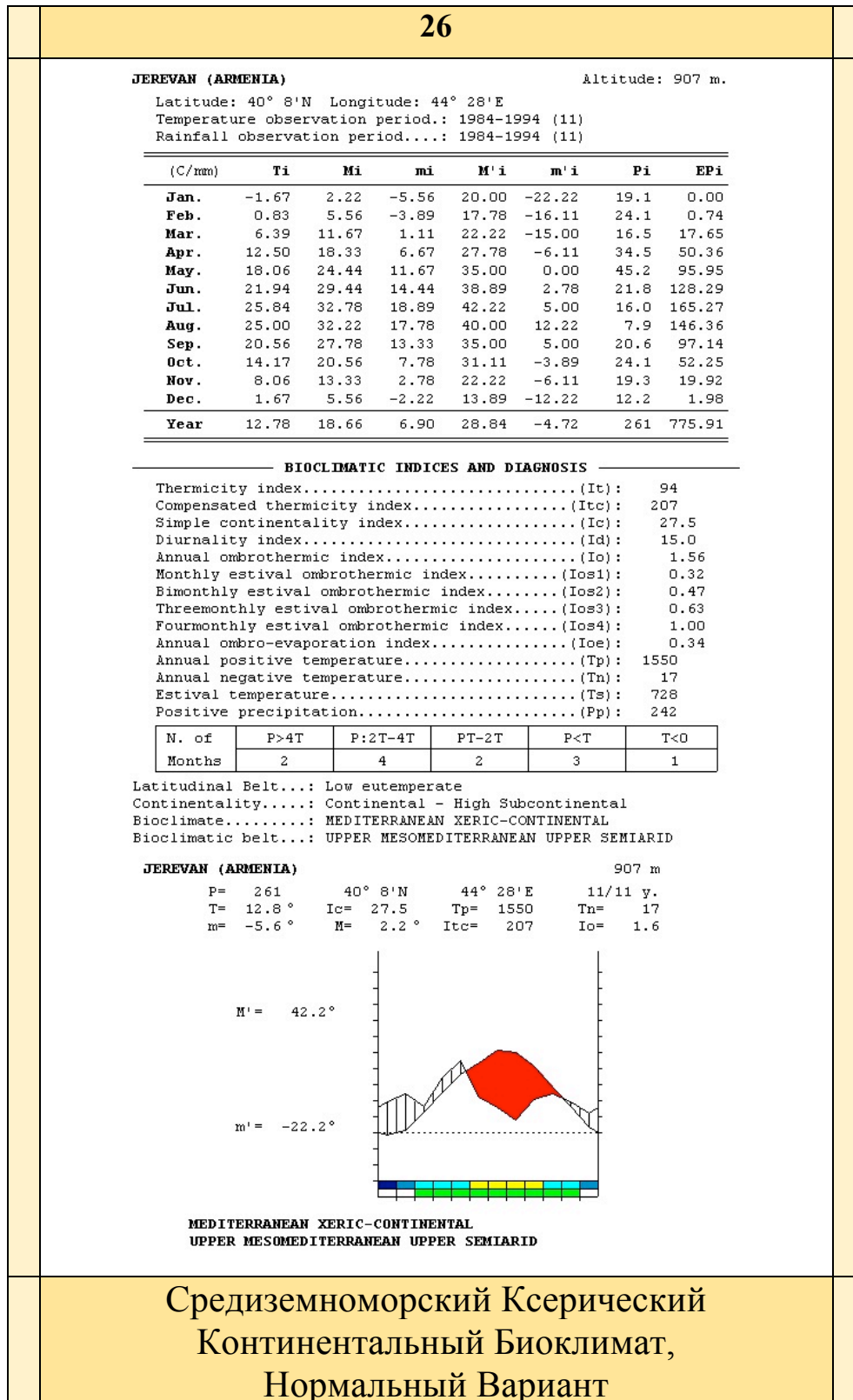


Рисунок 39

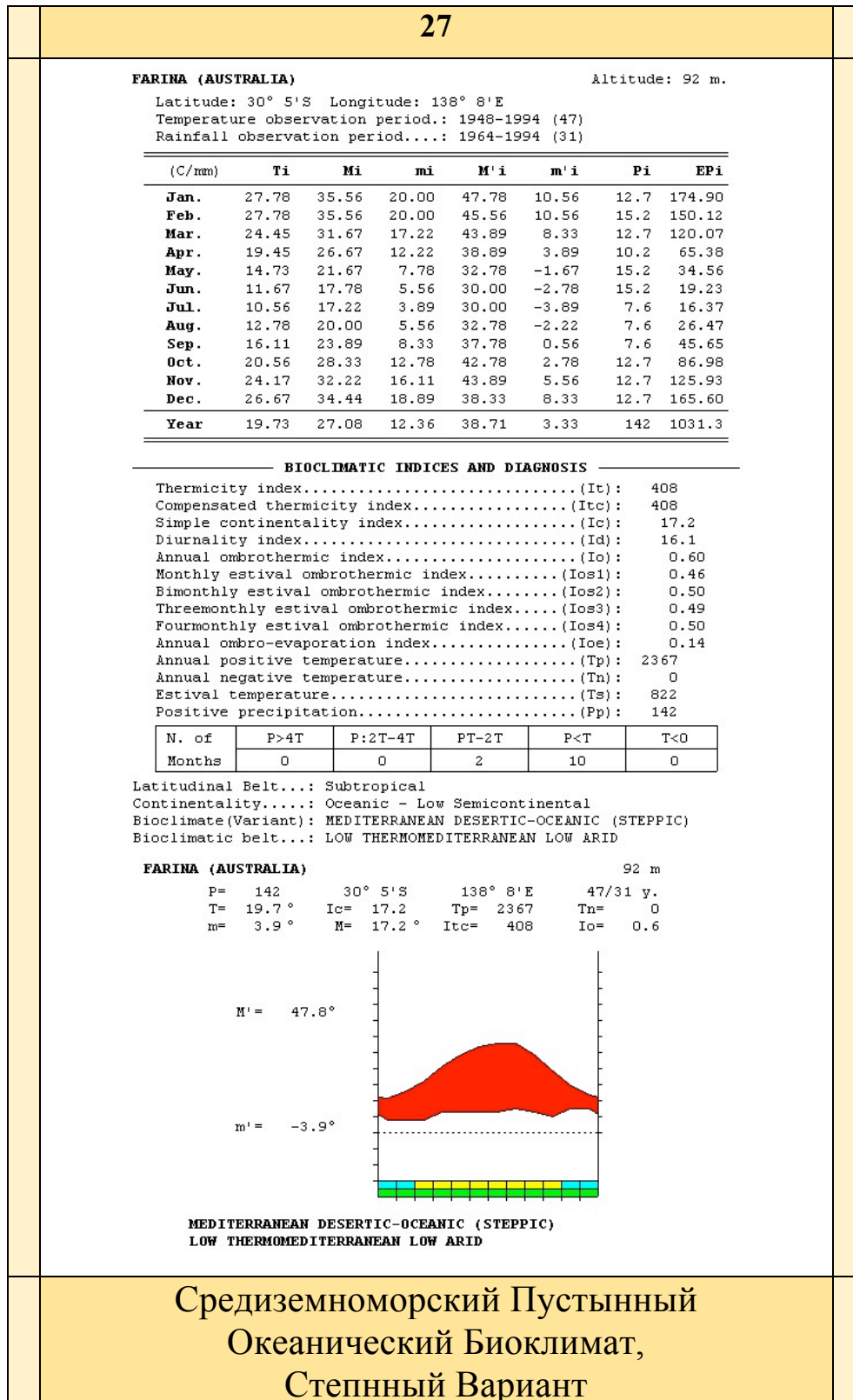


Рисунок 40

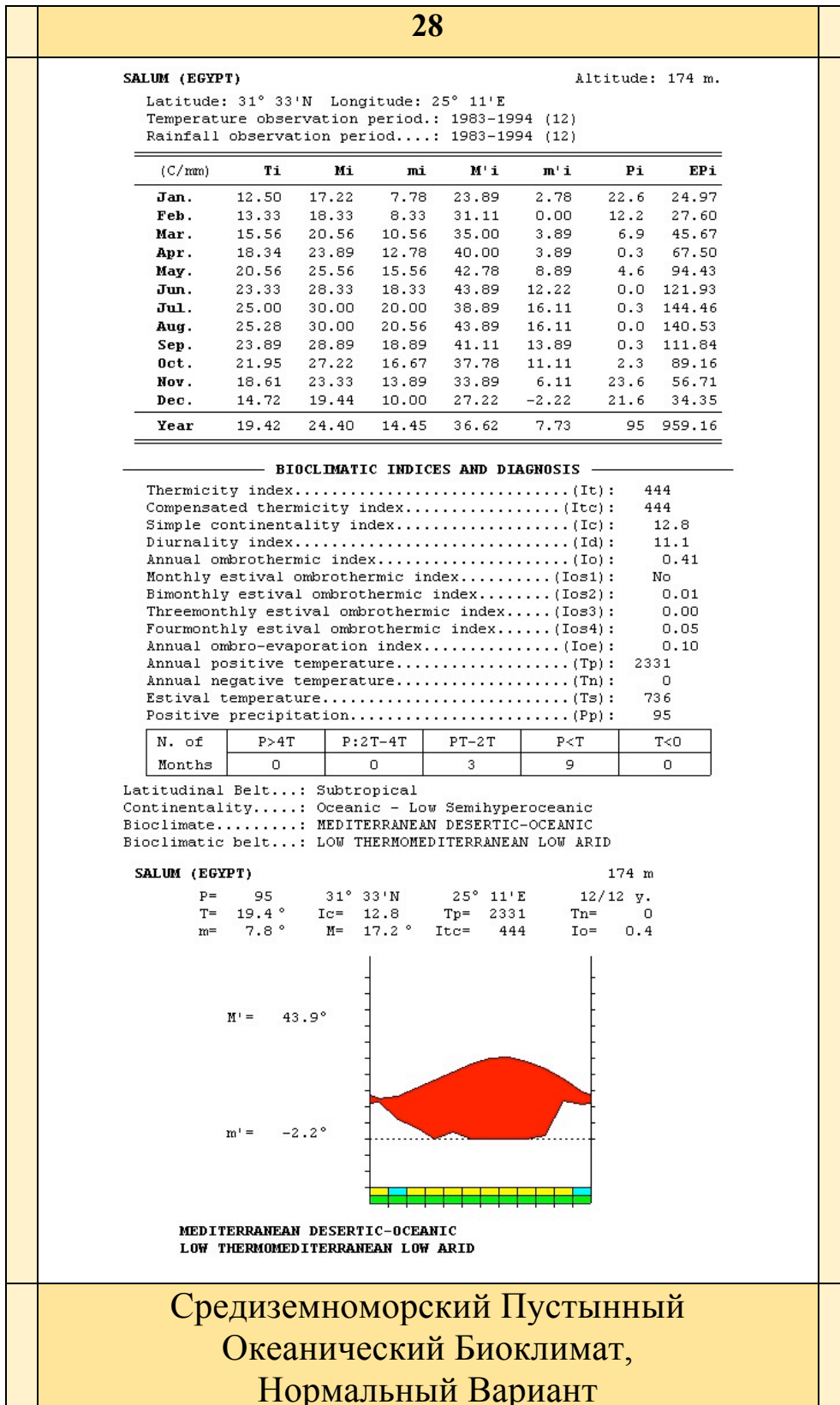


Рисунок 41

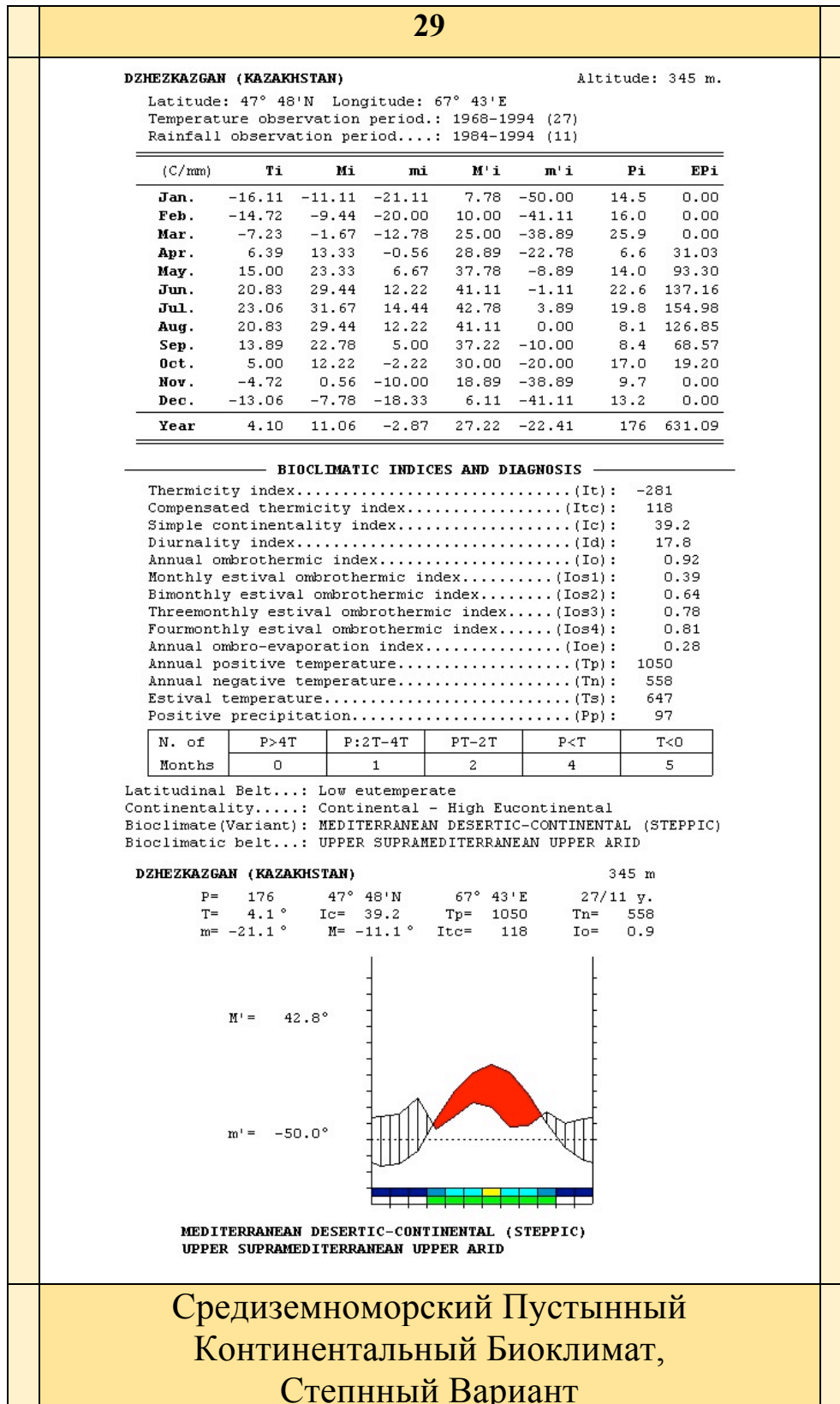


Рисунок 42

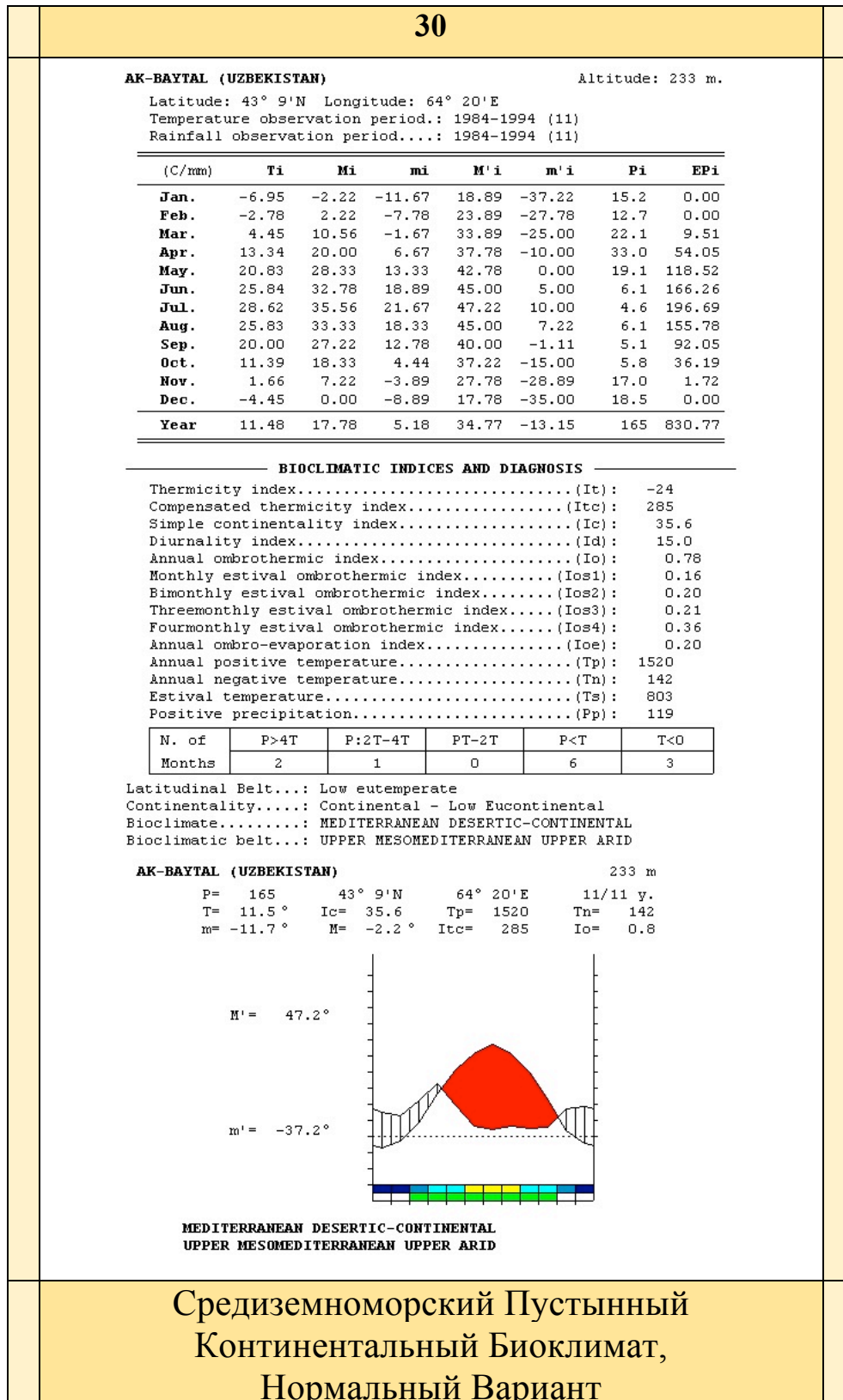


Рисунок 43

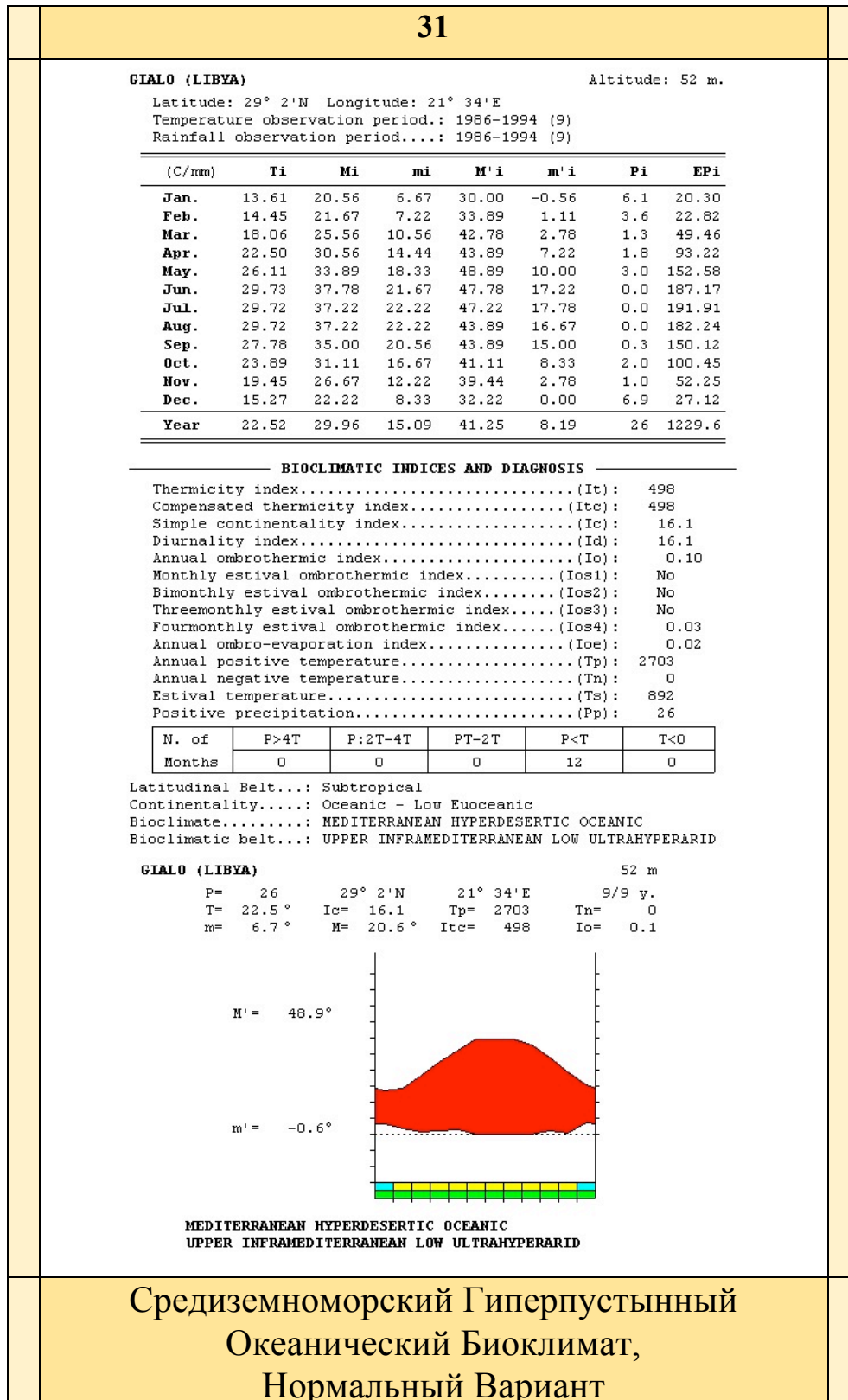


Рисунок 44

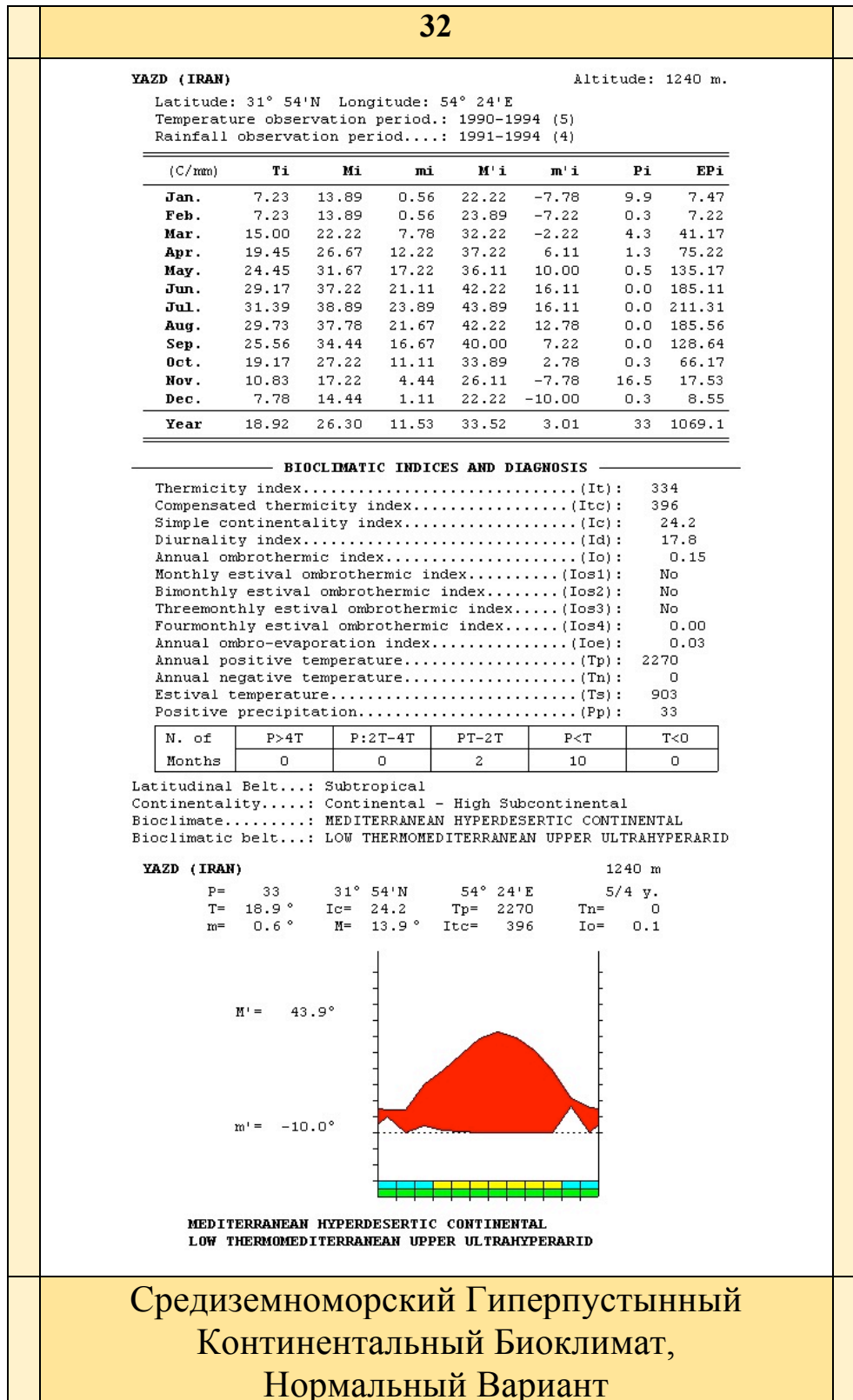


Рисунок 45

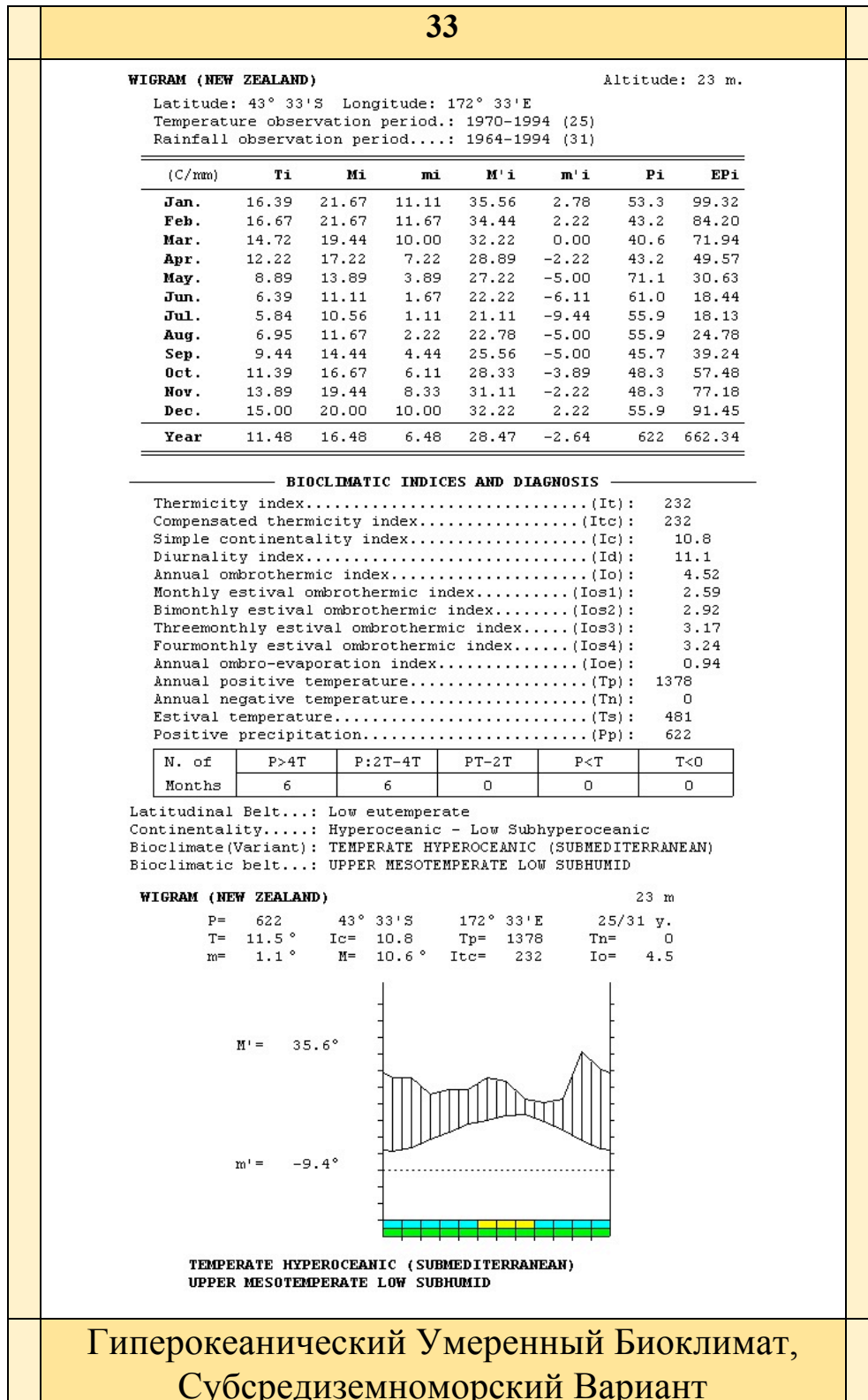


Рисунок 46

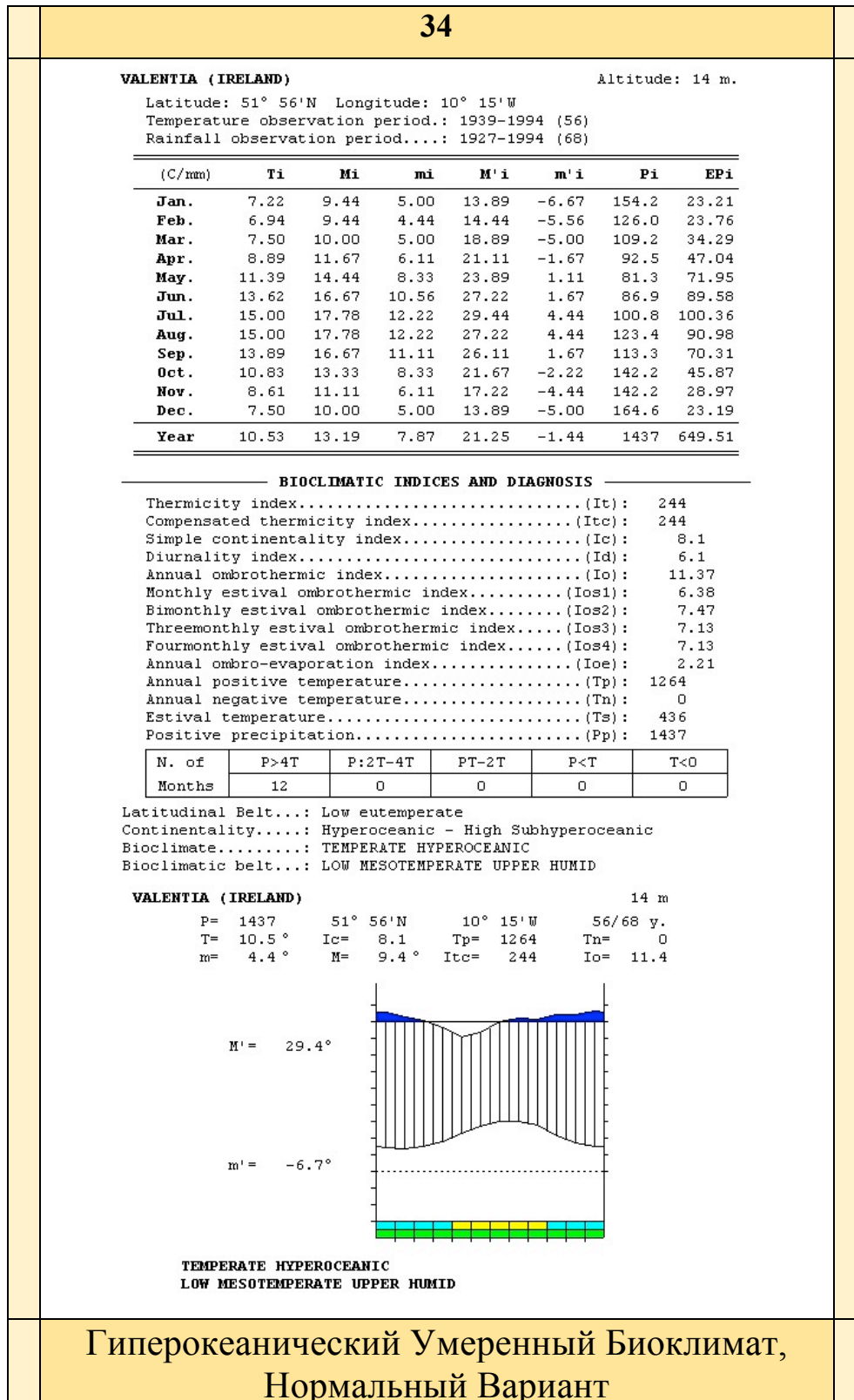


Рисунок 47

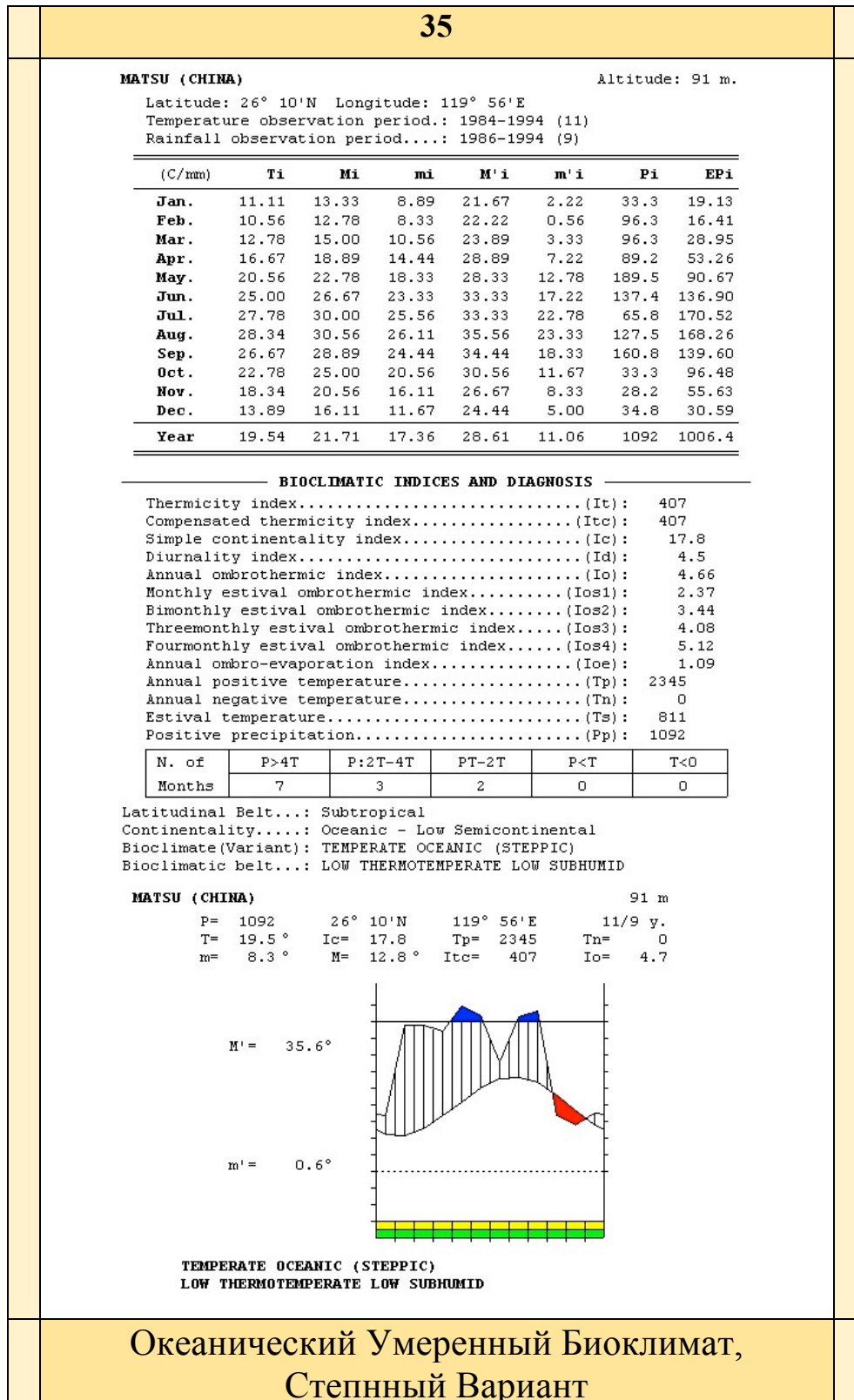


Рисунок 48

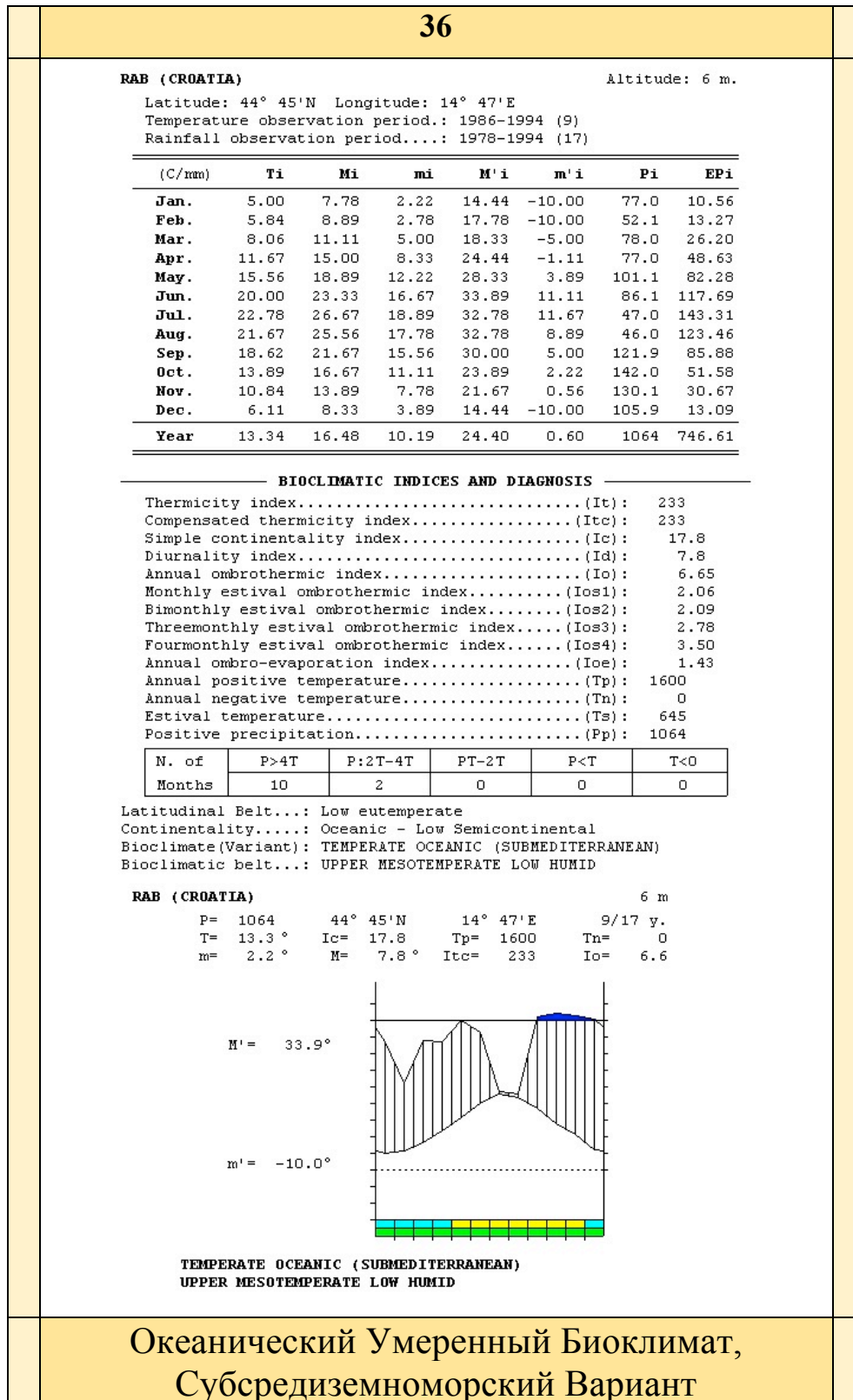


Рисунок 49

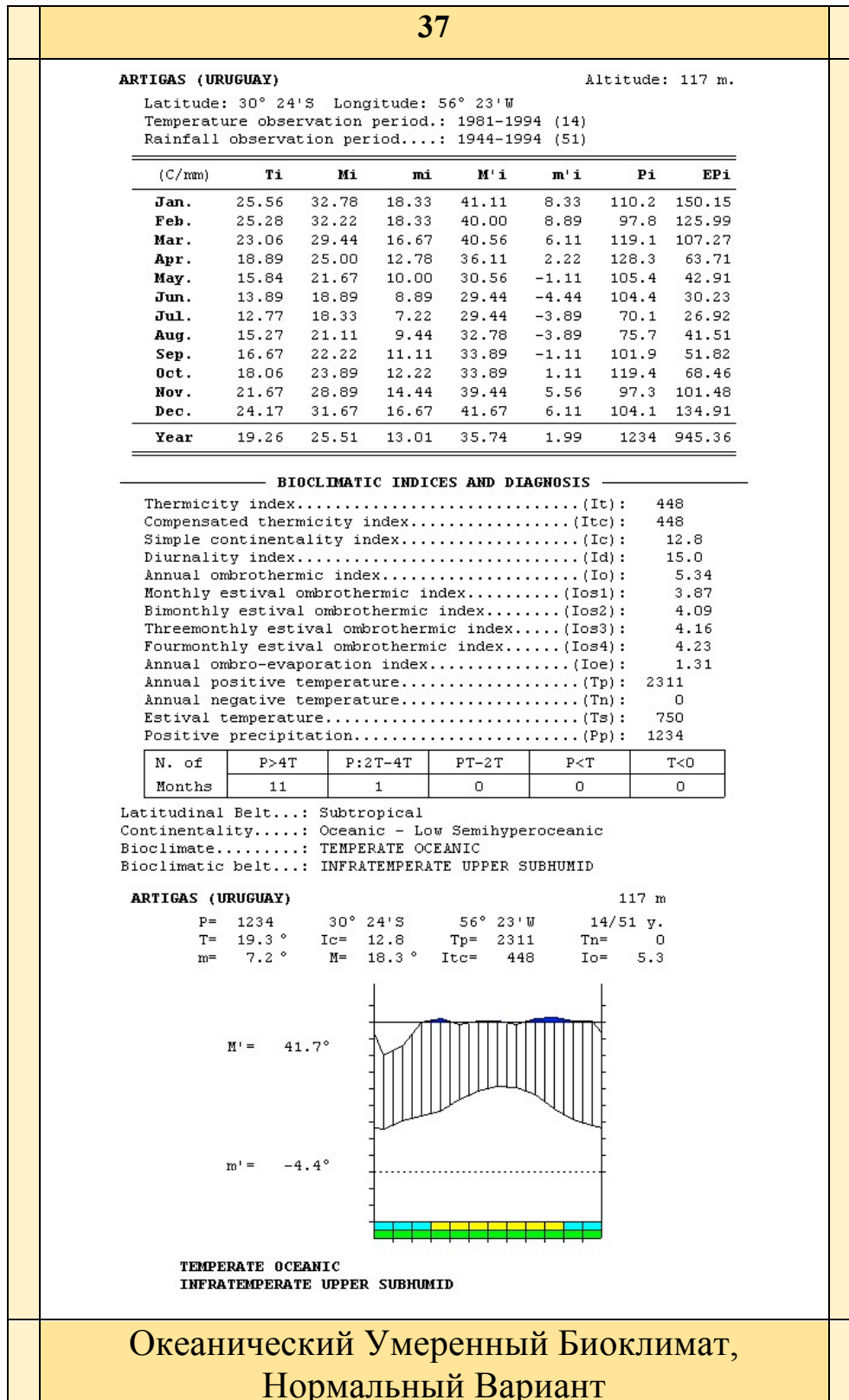


Рисунок 50

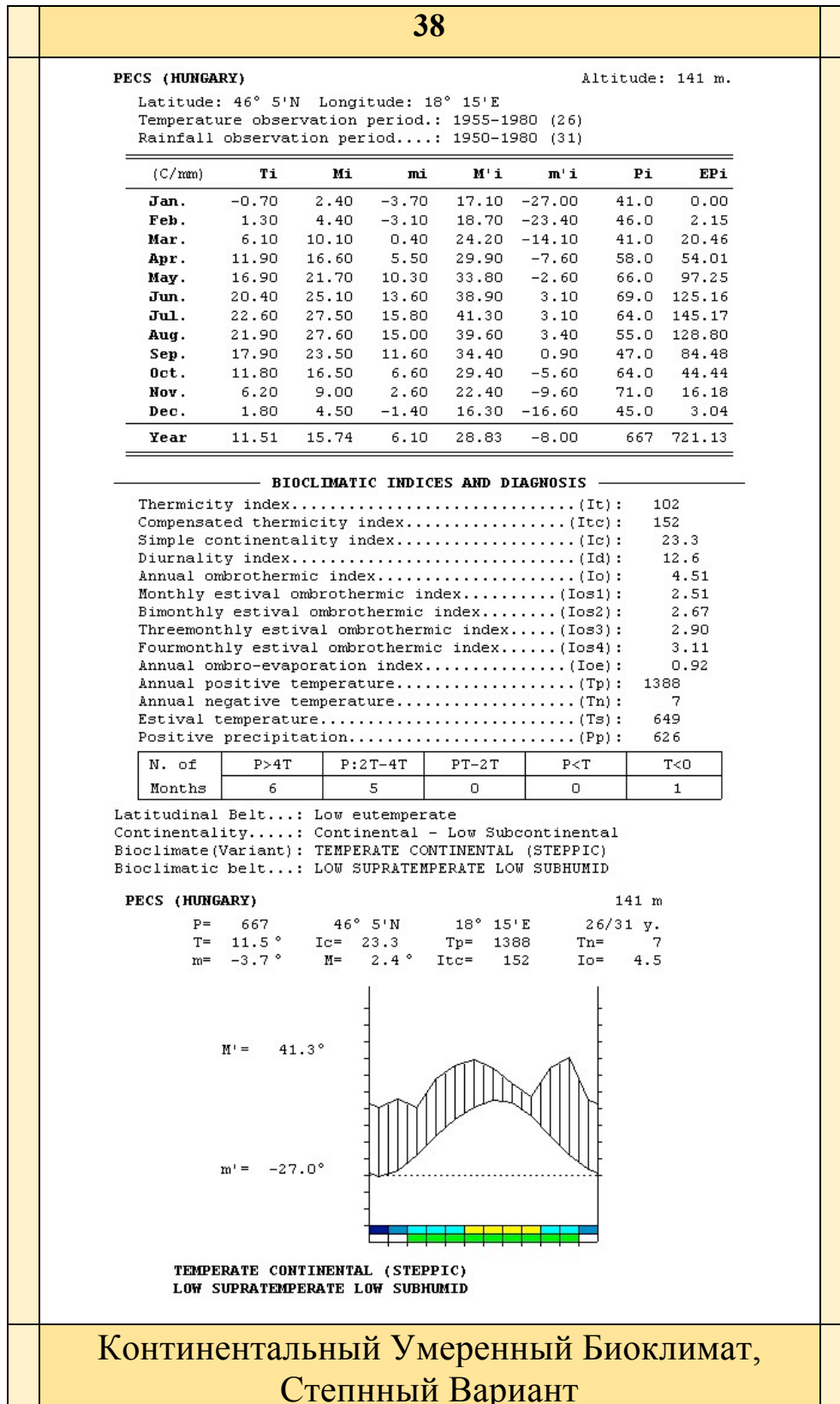


Рисунок 51

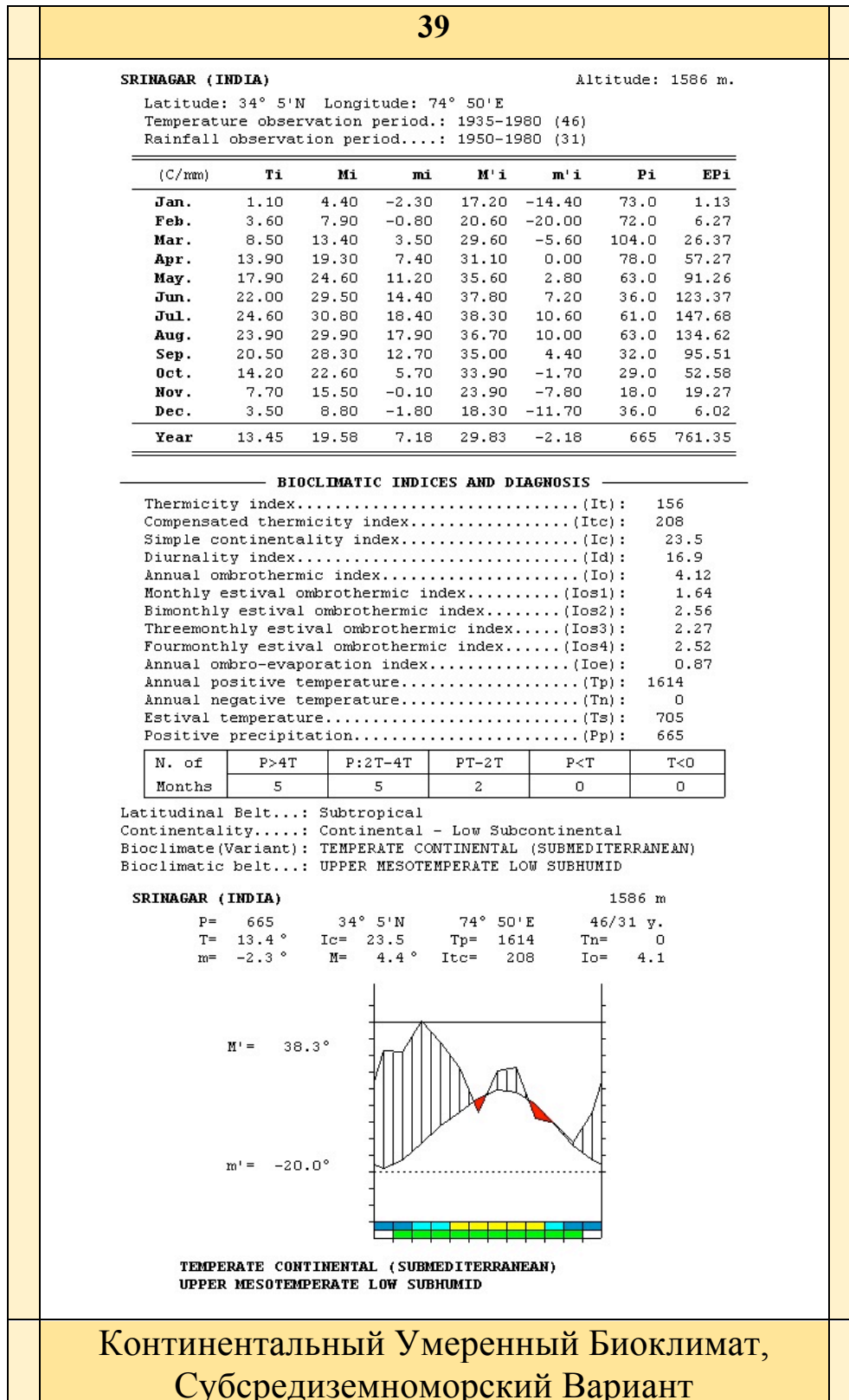


Рисунок 52

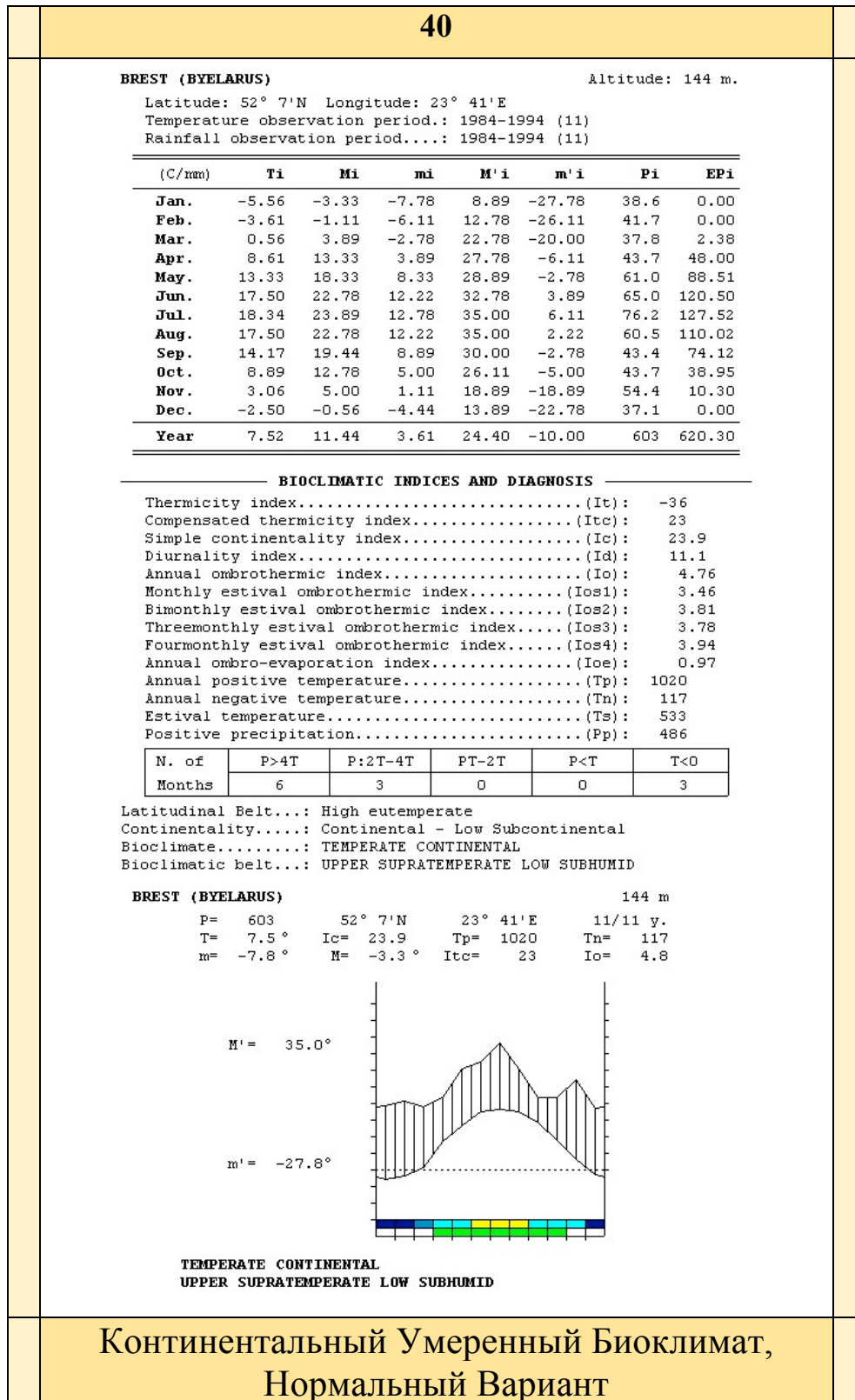


Рисунок 53

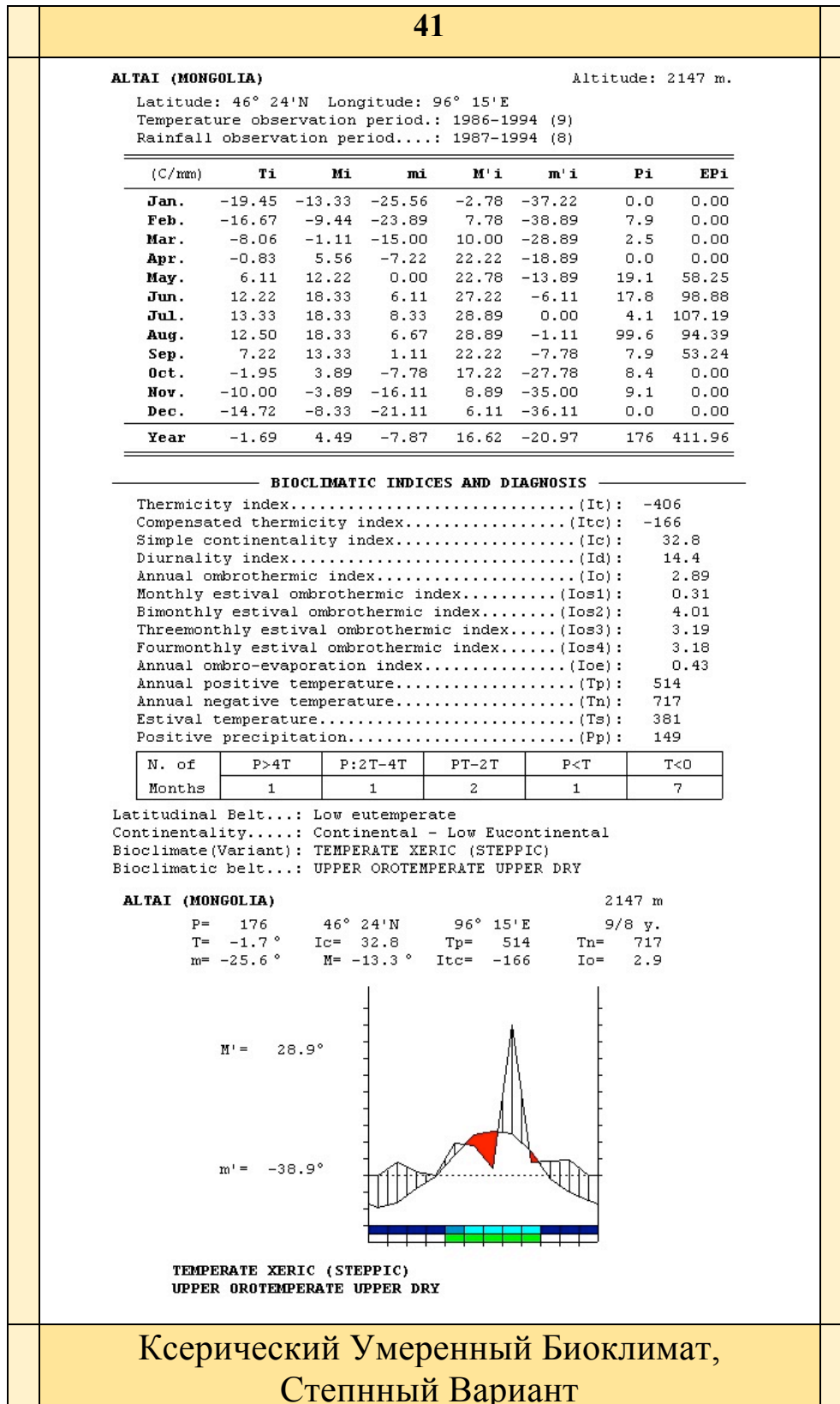


Рисунок 54

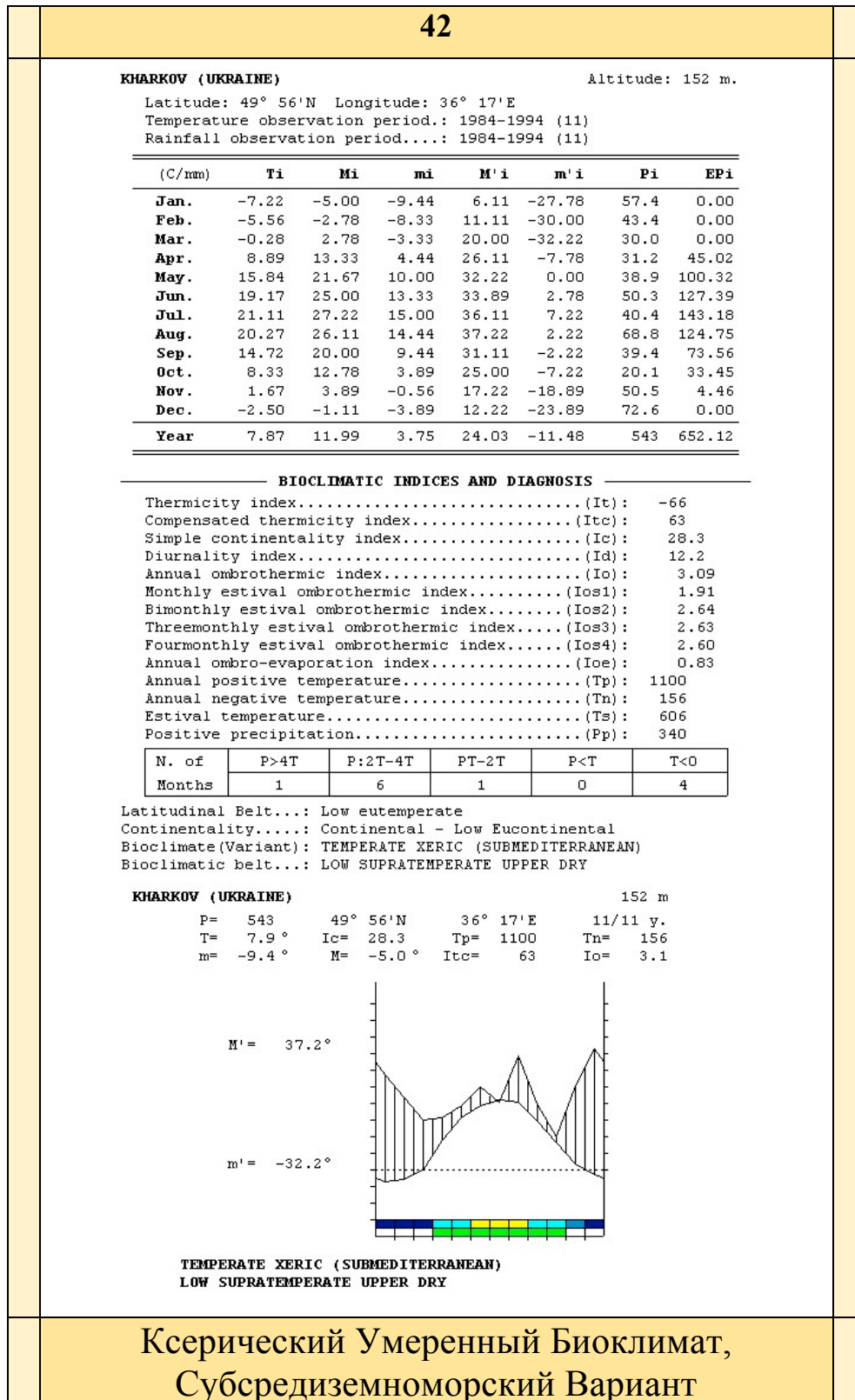


Рисунок 55

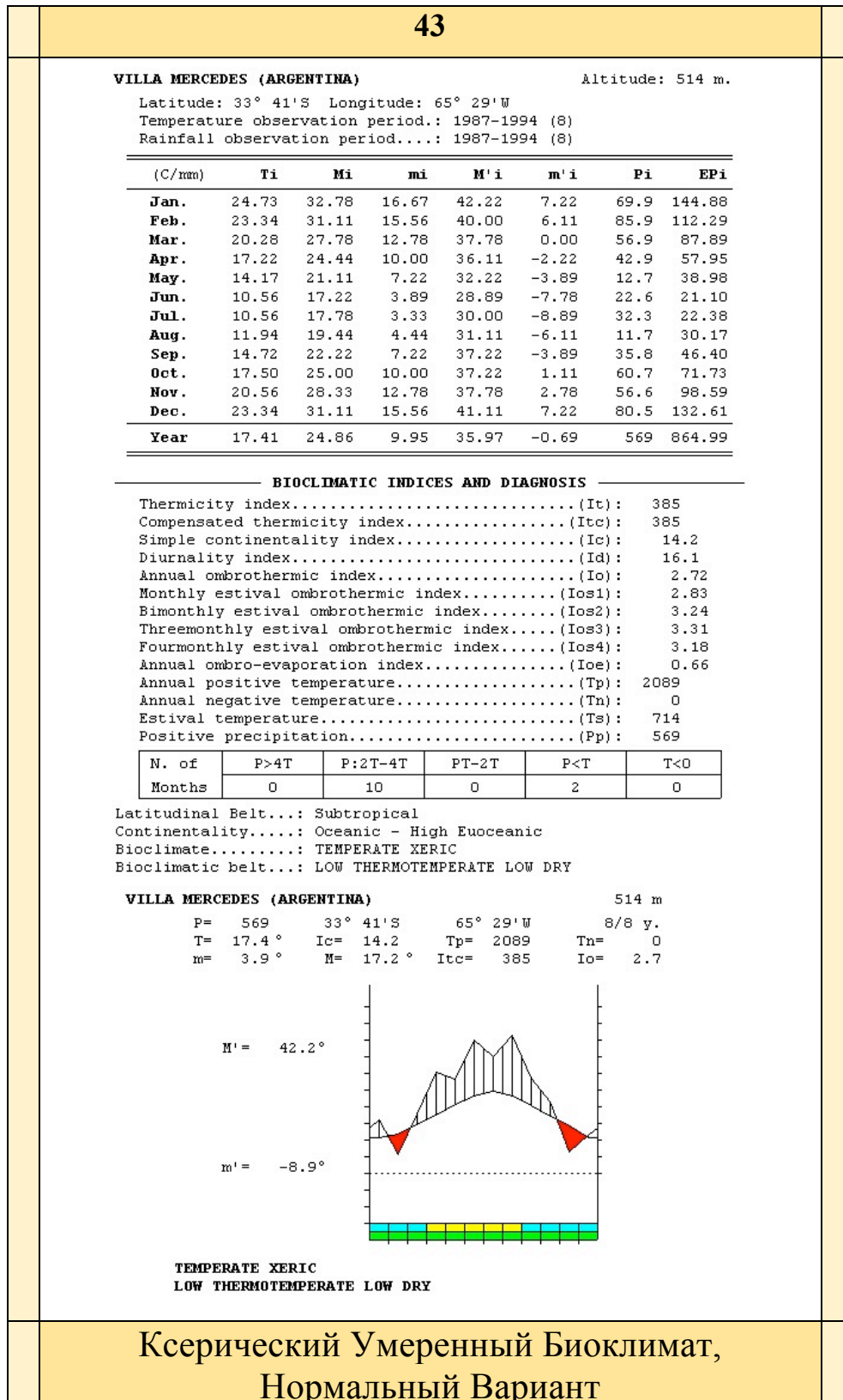


Рисунок 56

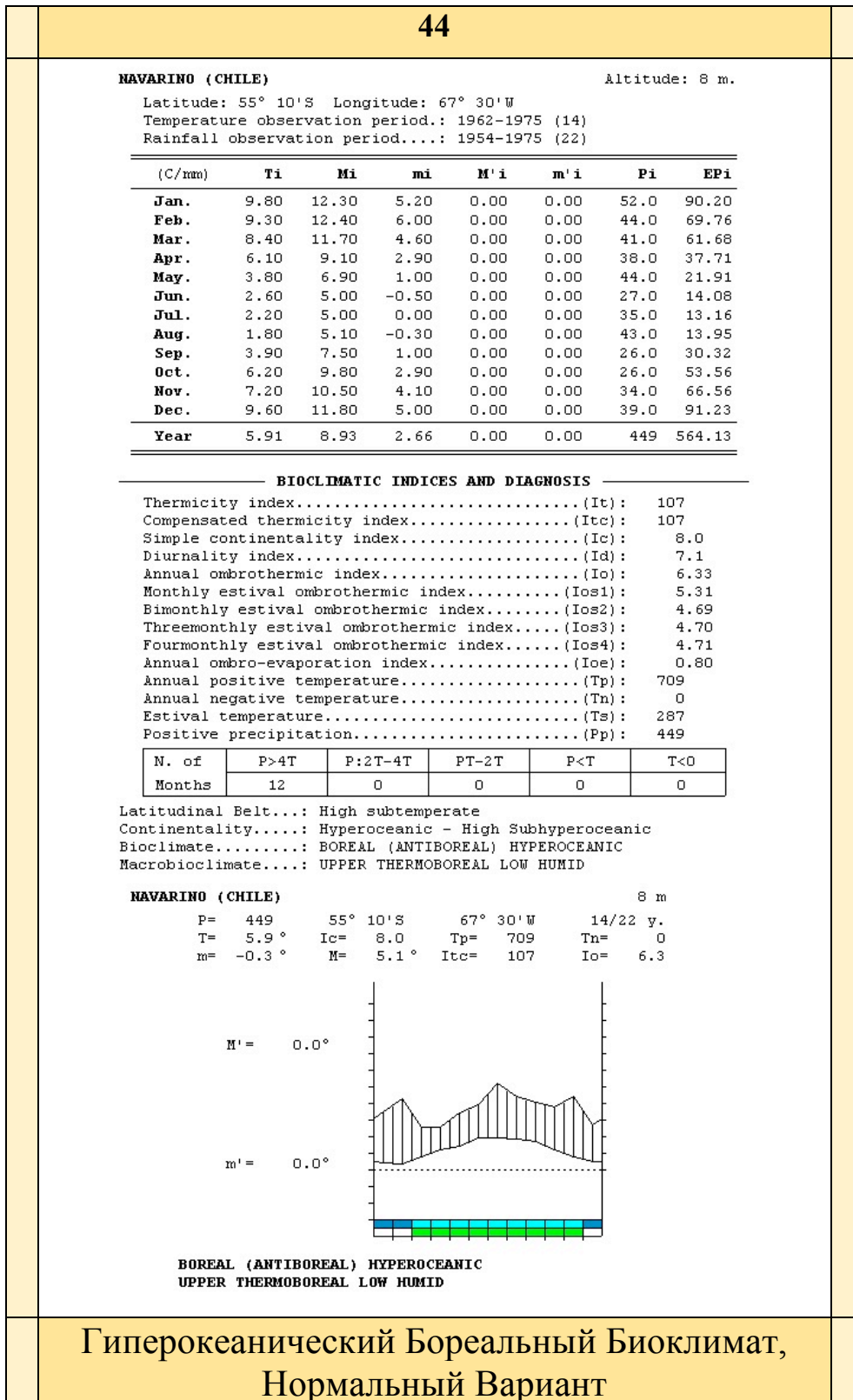


Рисунок 57

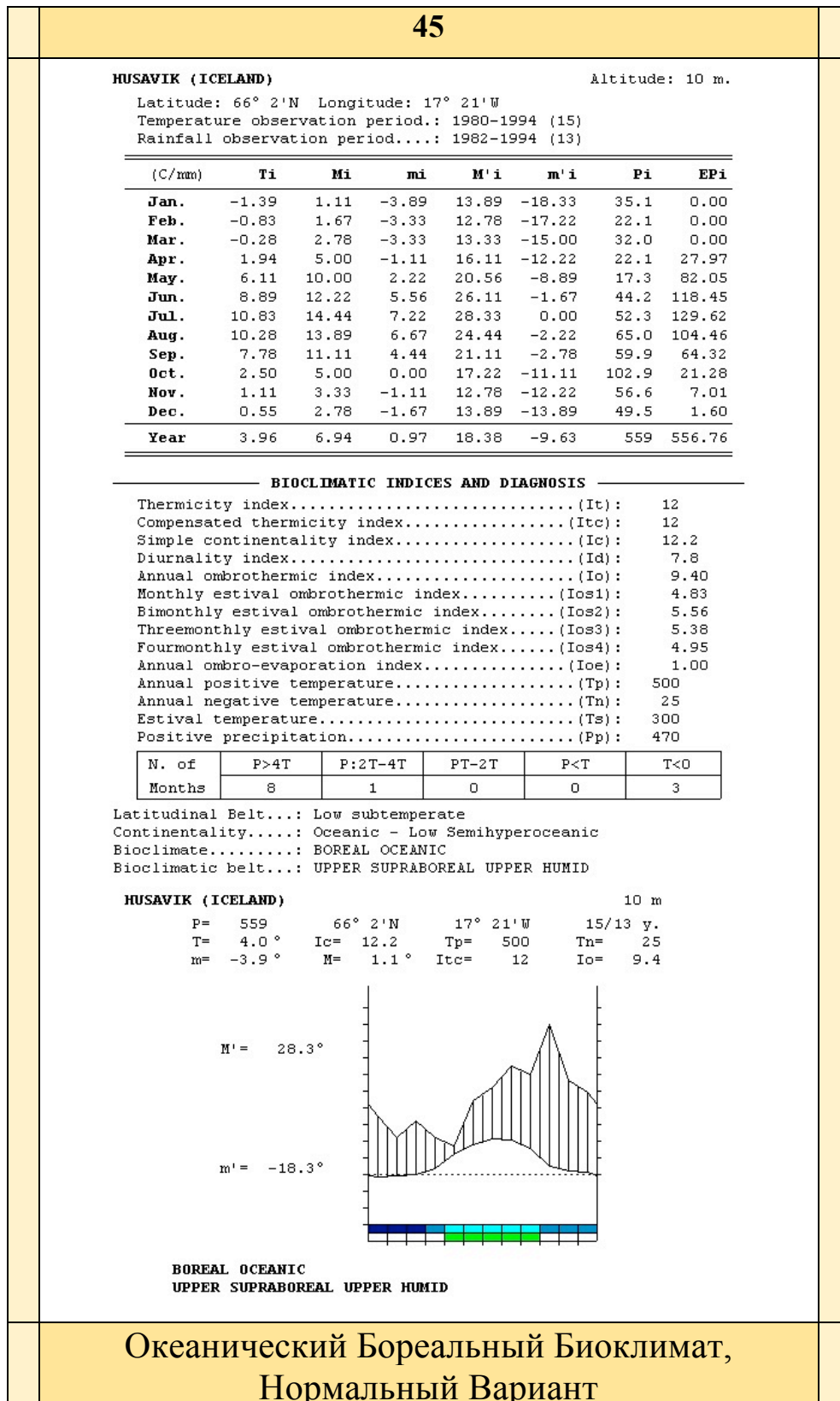


Рисунок 58

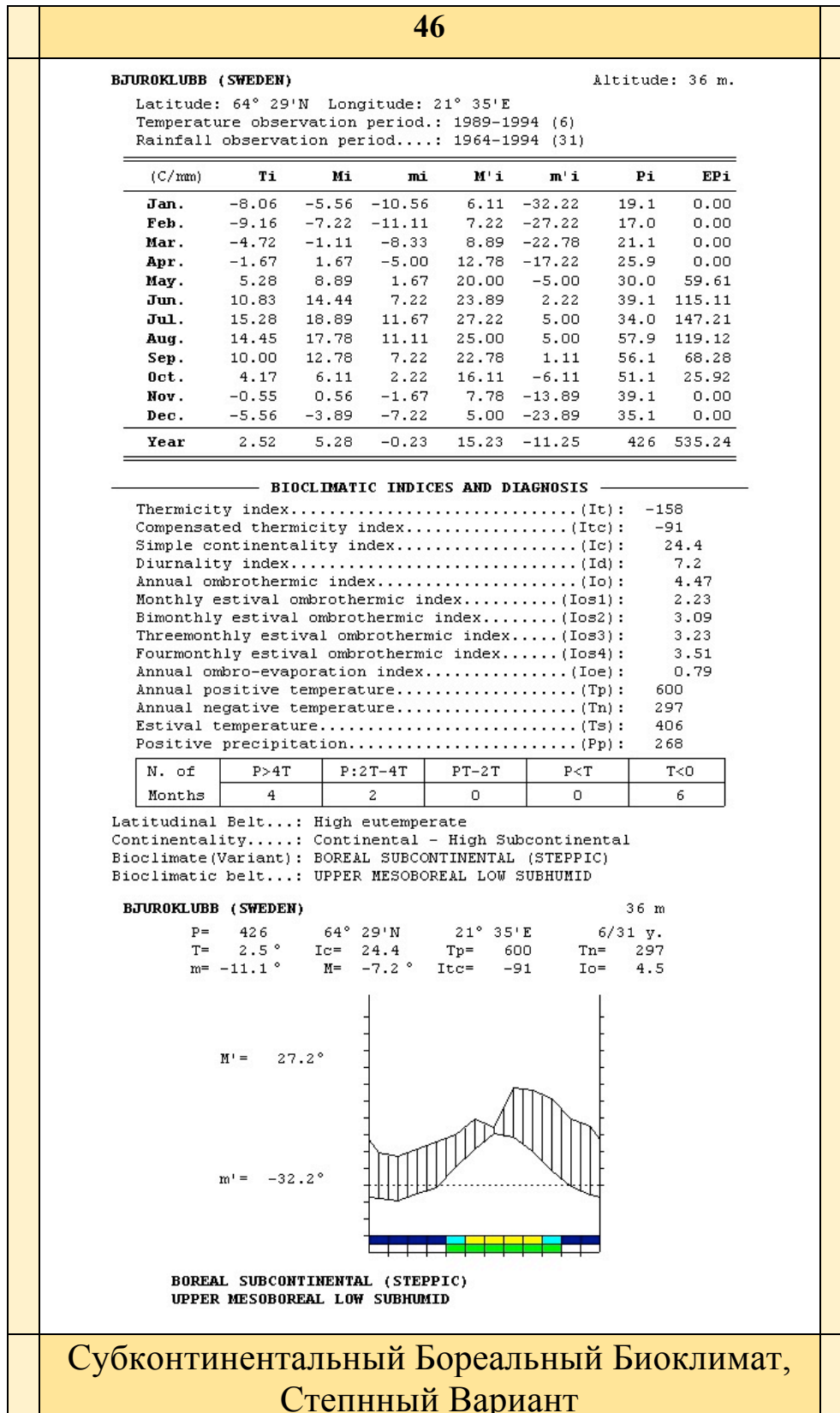


Рисунок 59

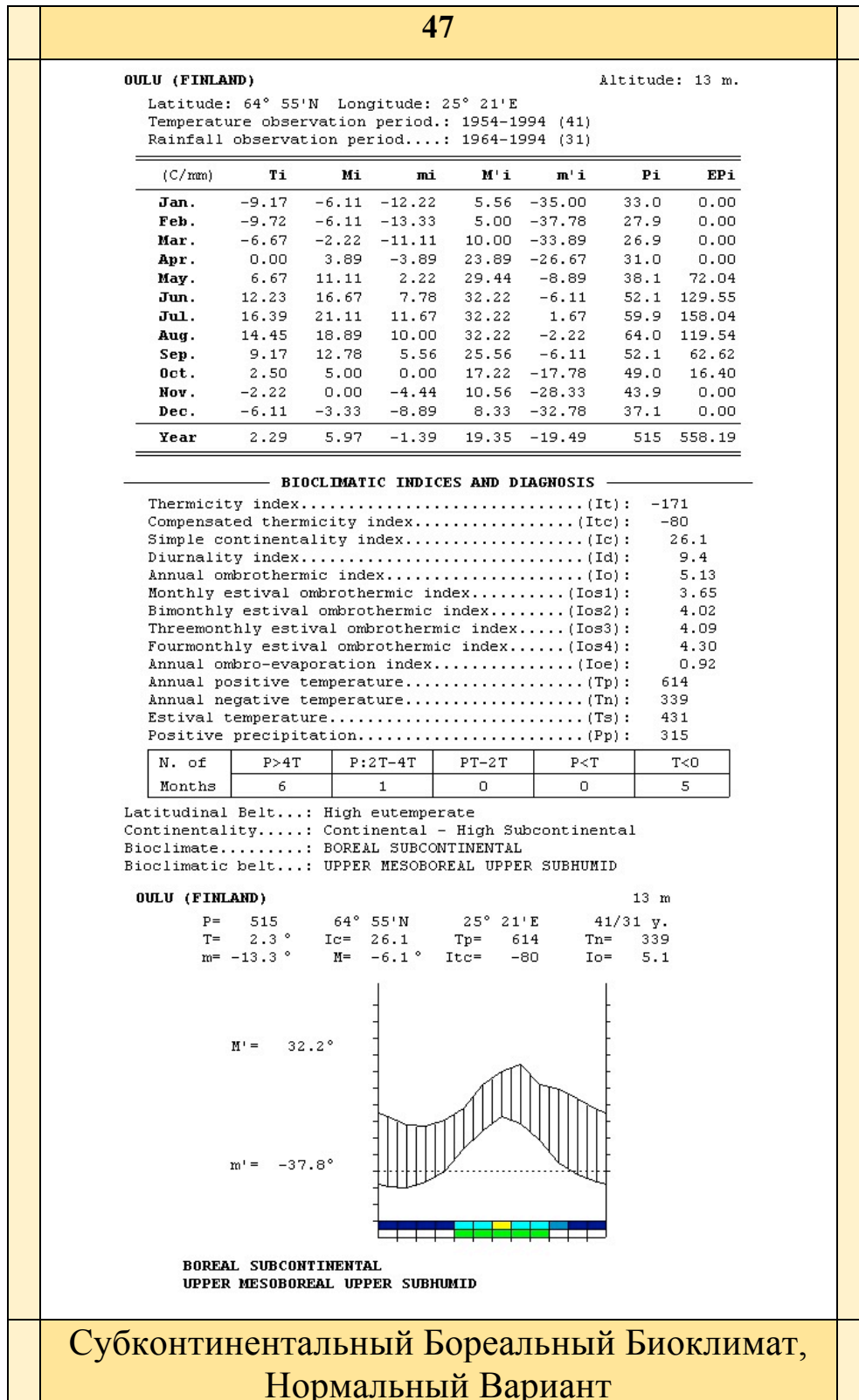


Рисунок 60

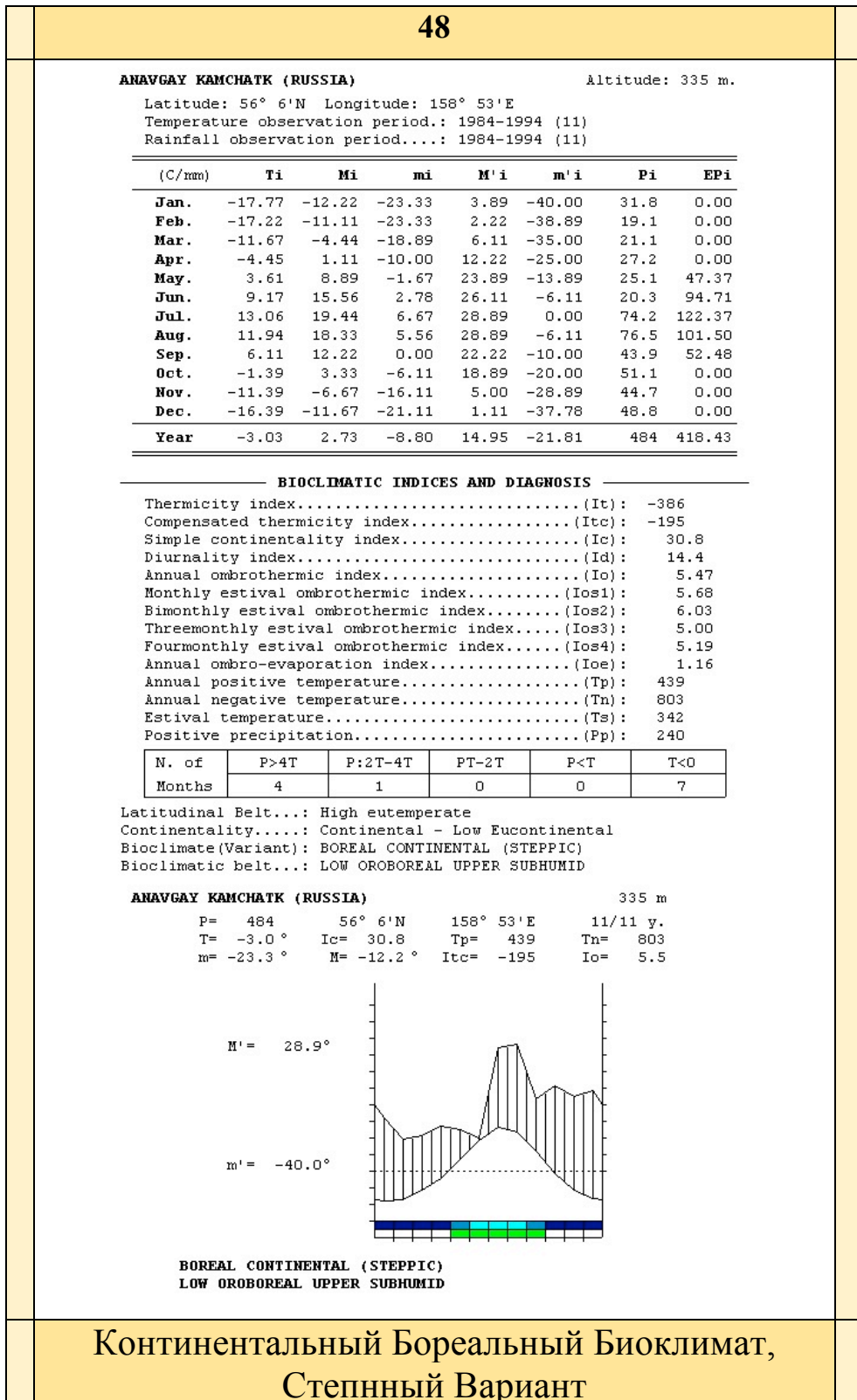


Рисунок 61

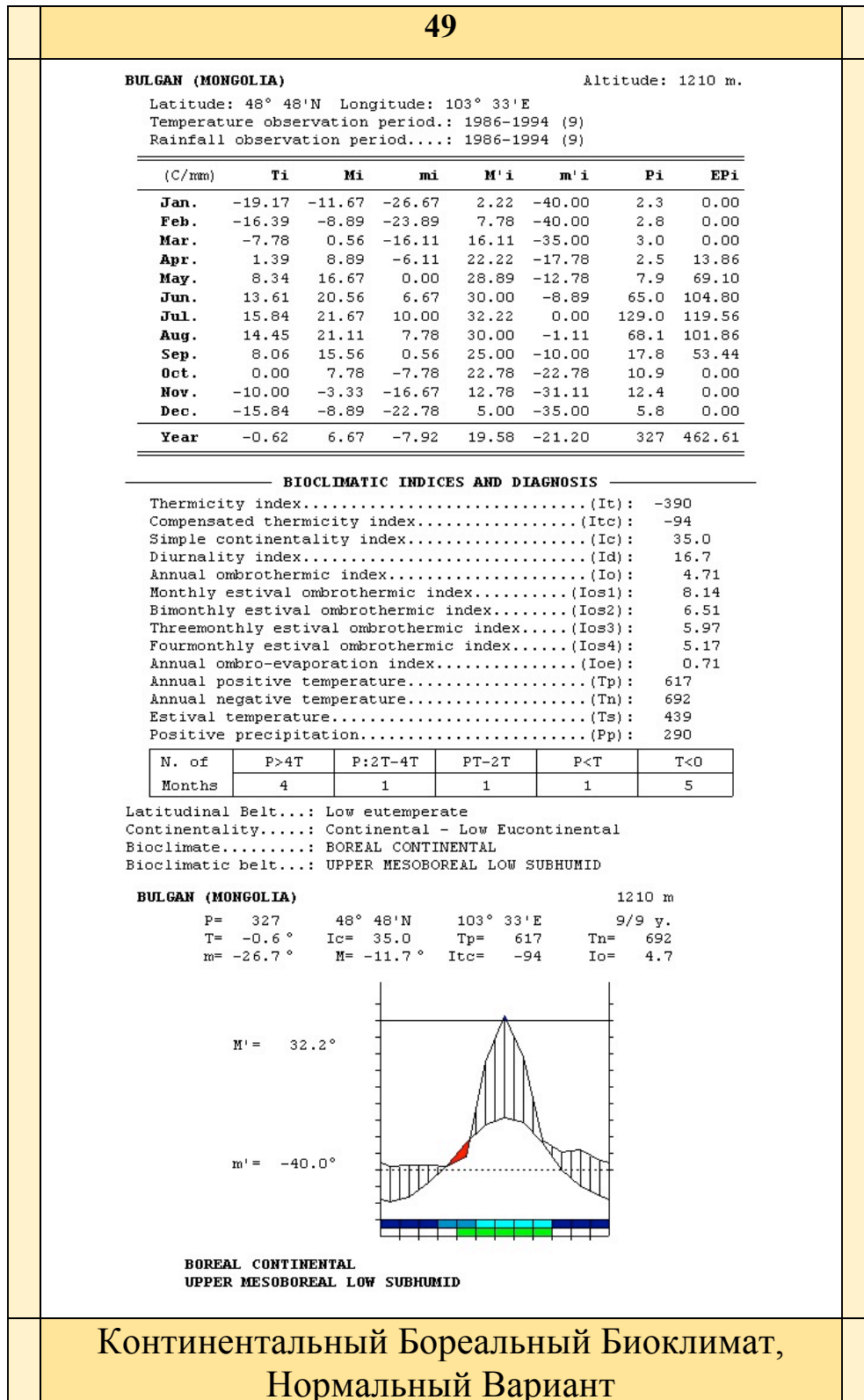


Рисунок 62

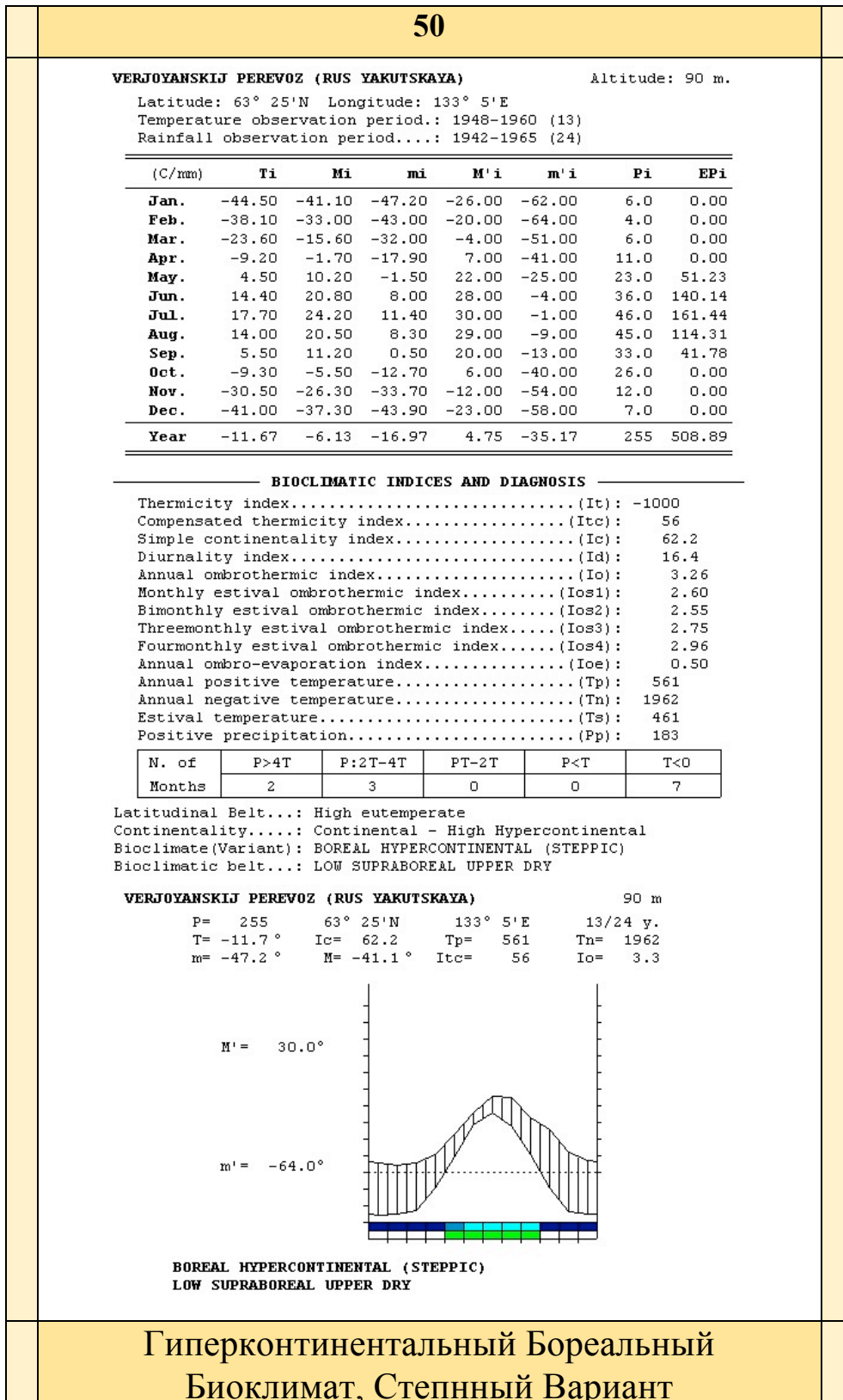


Рисунок 63

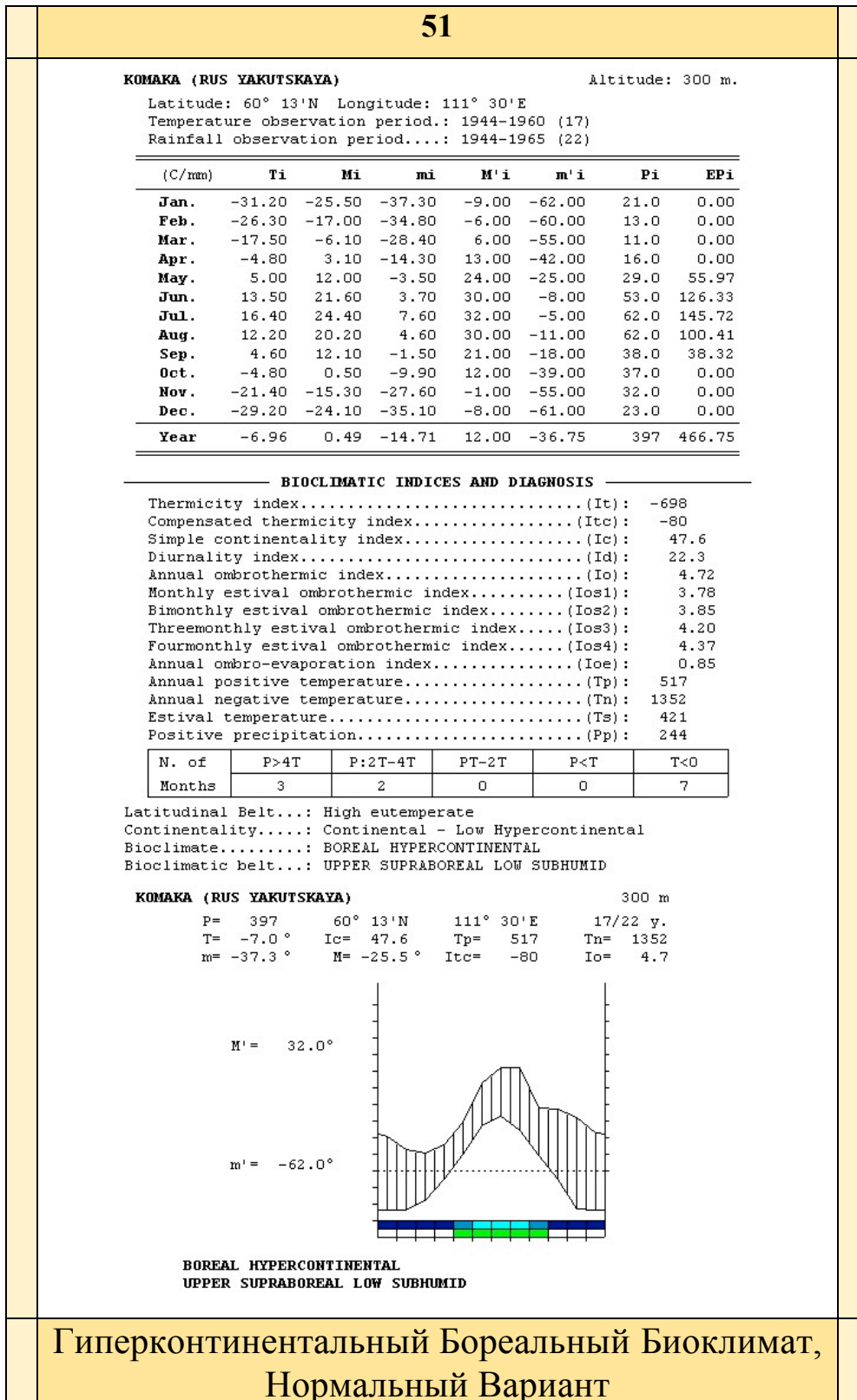


Рисунок 64

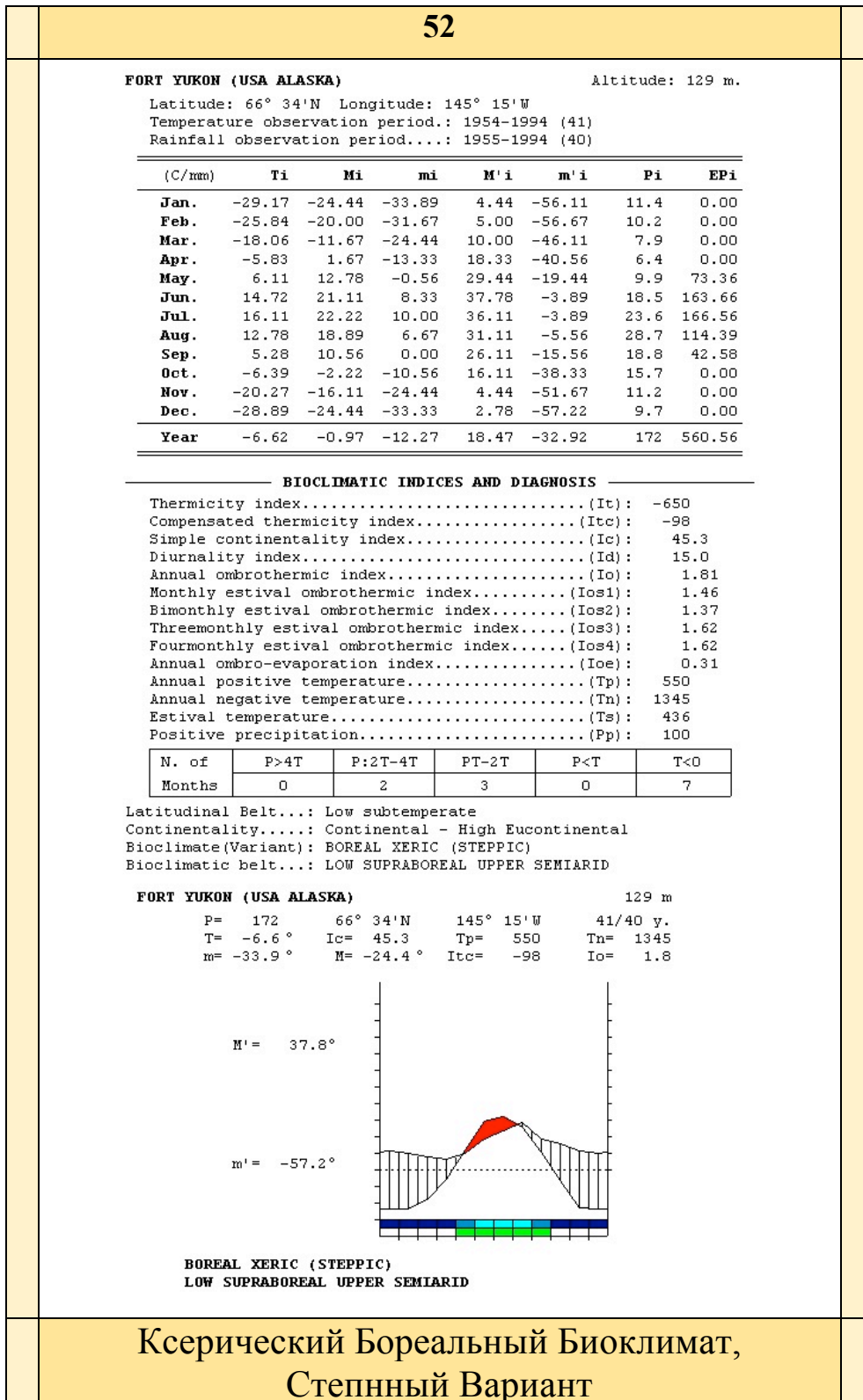


Рисунок 65

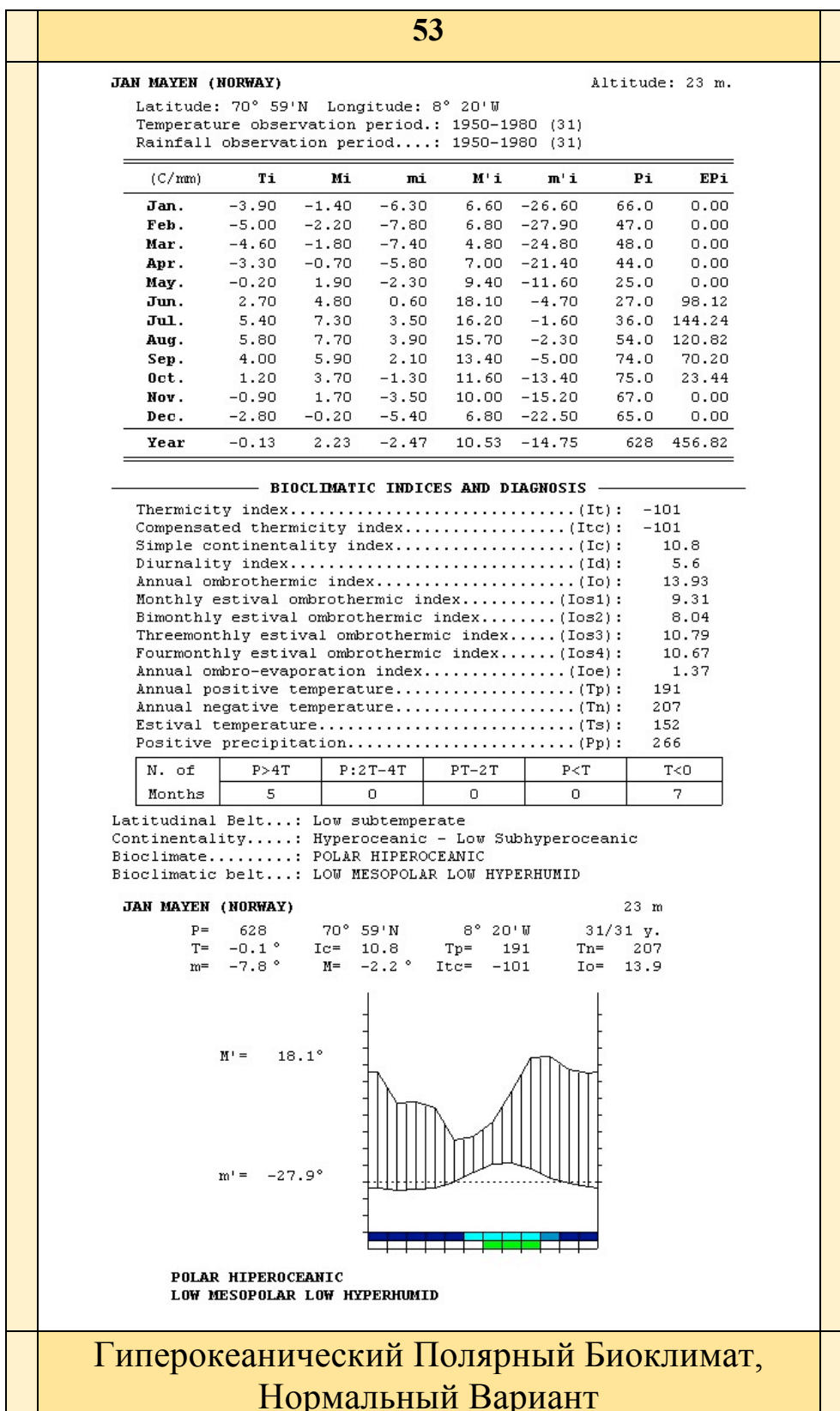


Рисунок 66

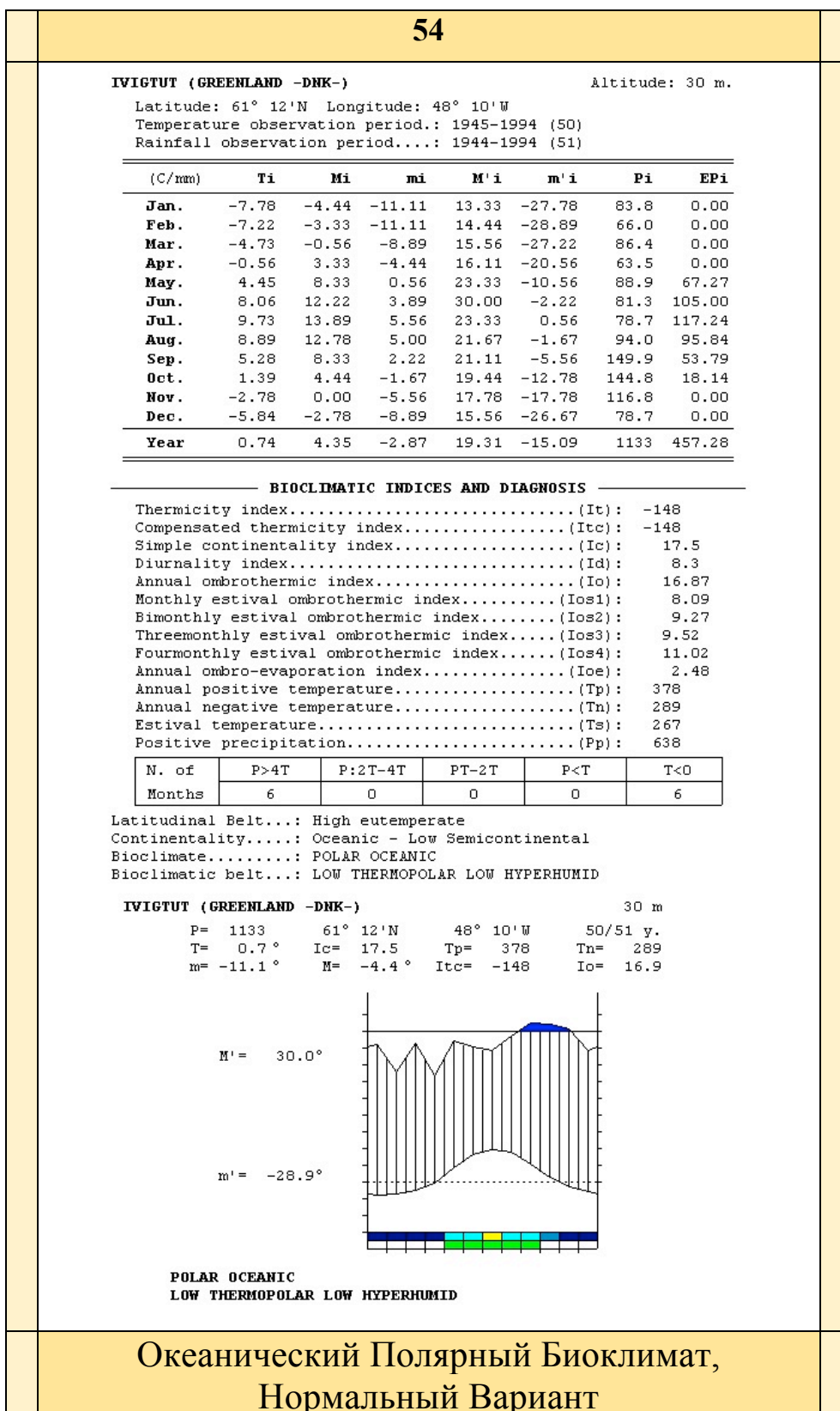


Рисунок 67

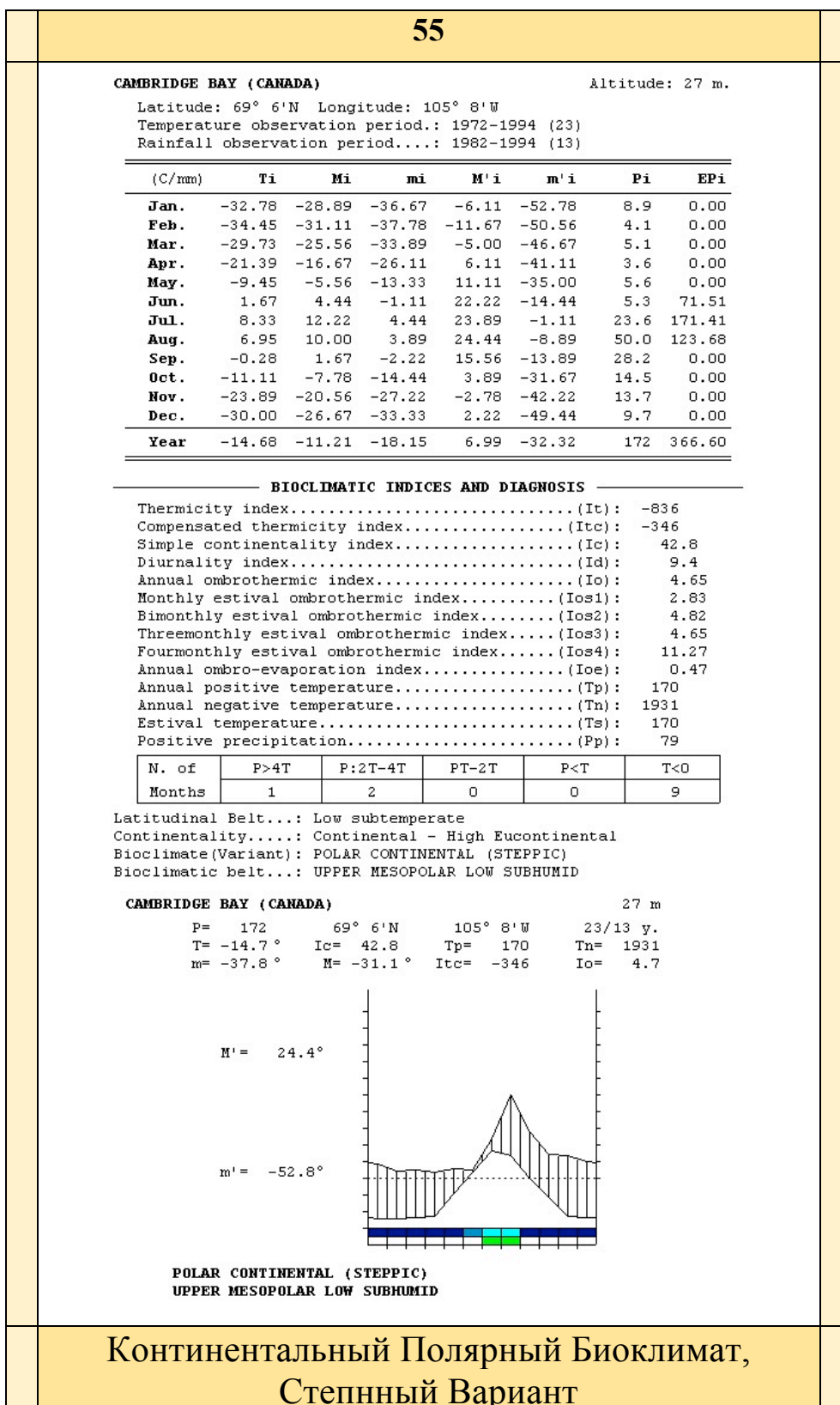


Рисунок 68

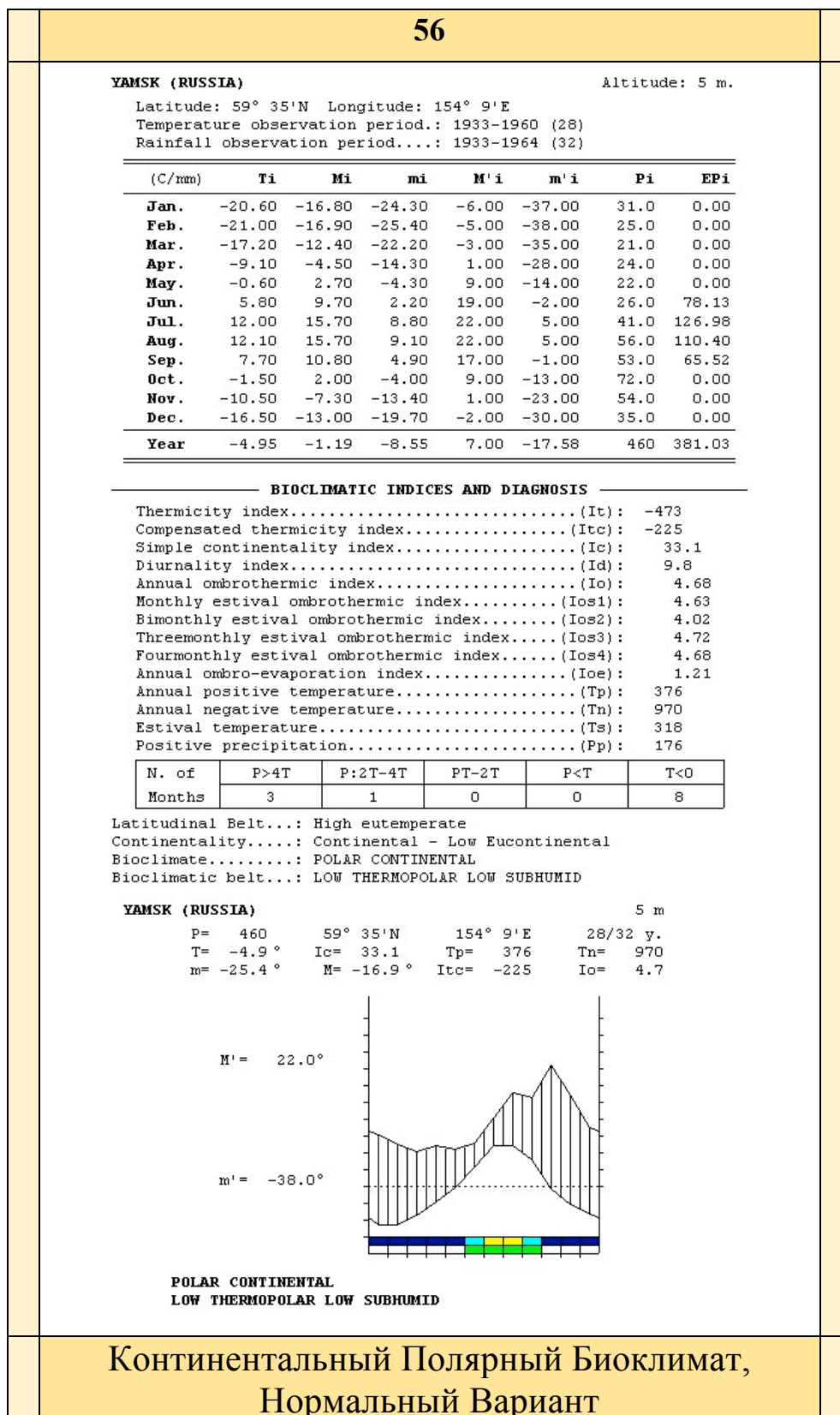


Рисунок 69

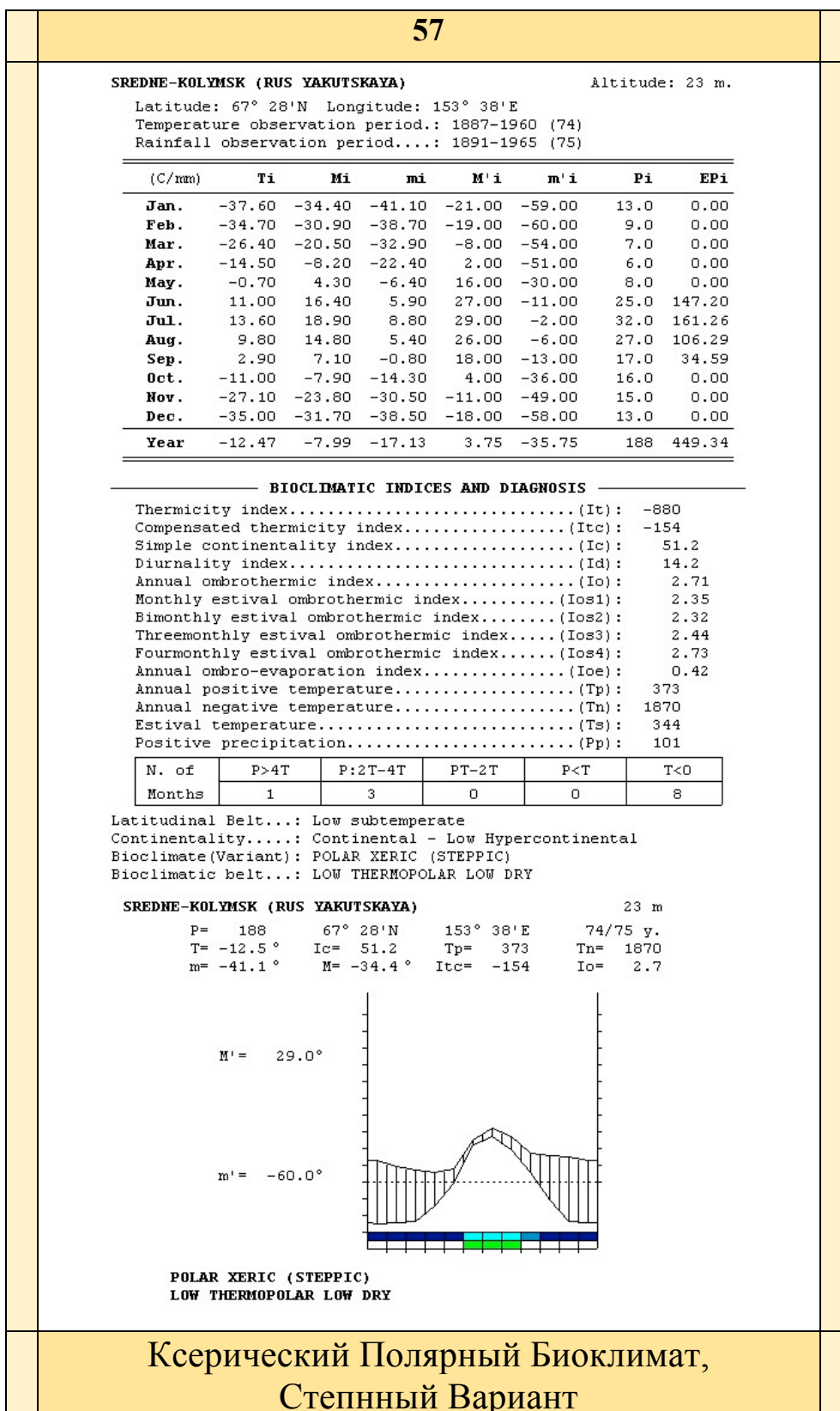


Рисунок 70

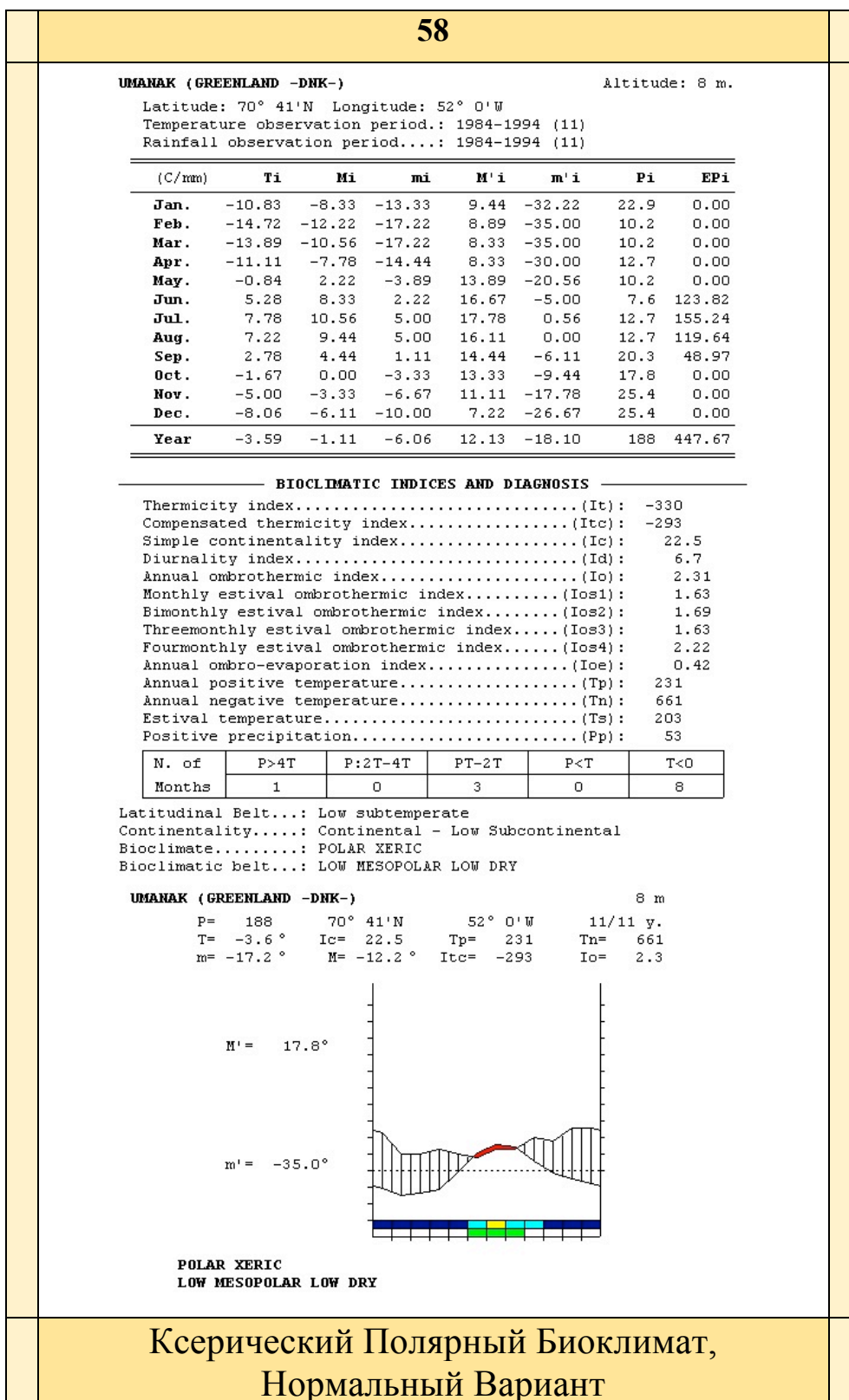
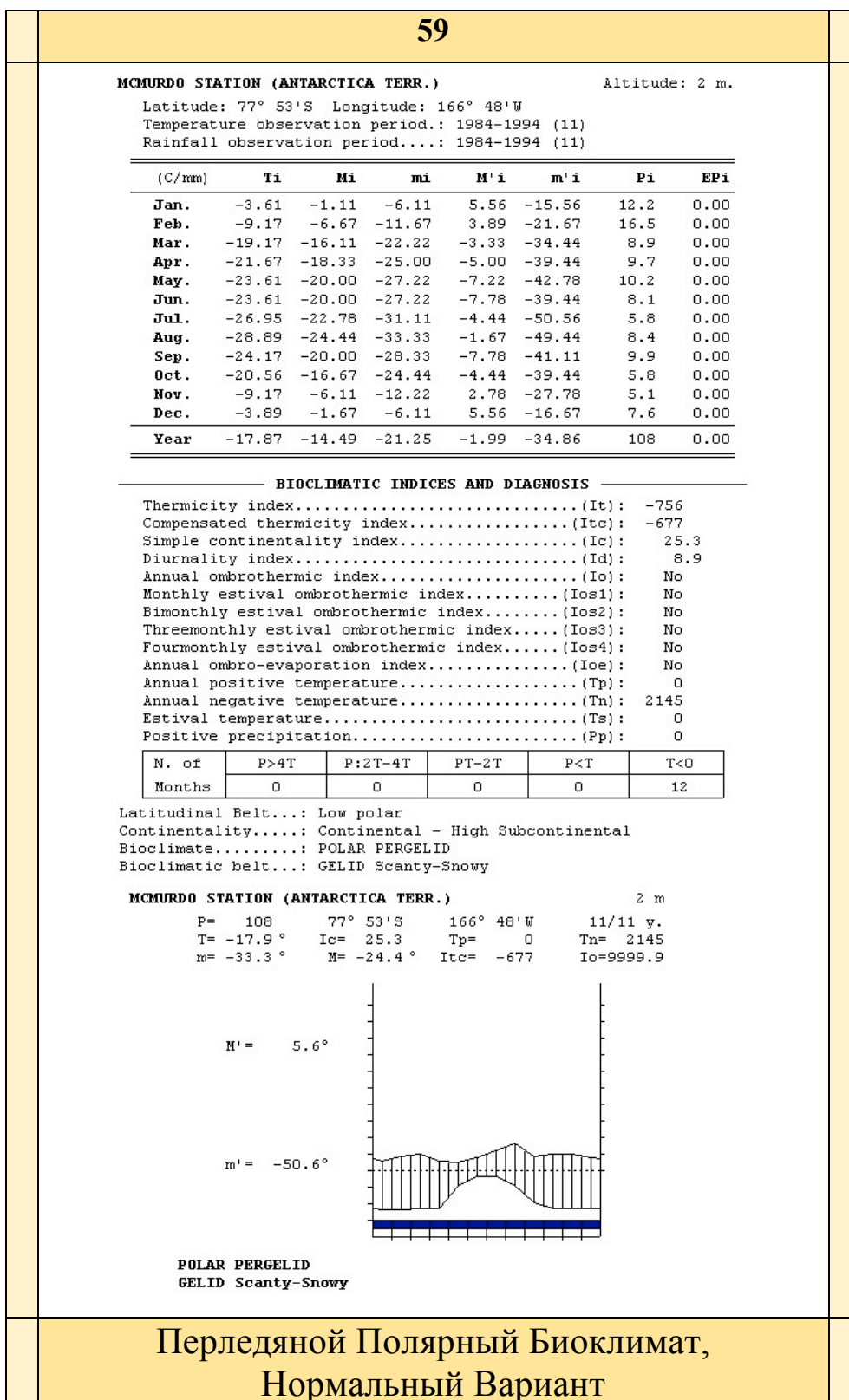


Рисунок 71



## 9.- ОЦЕНКА ЛЕТНЕЙ АРИДНОСТИ, С ПРИМЕРАМИ

Летняя аридность,  $Ios2 \leq 2$  (см. Главу 3, Омбротермические индексы, и Глава 4, Средиземноморский, Умеренный и Бореальный Макробиоклиматы), отличает Средиземноморский Макробиоклимат от Умеренных и Бореальных Макробиоклиматов, у которых нет такой летней засушливости. Однако бывают случаи, когда мощность почвенного поля дополняет эту летнюю засушливость, если месяц или два месяца, предшествующие летней засухе, обеспечат достаточный дождь, чтобы почву подзарядили: в этих случаях ни растительность, ни Макробиоклимат не являются Средиземноморскими. Чтобы оценить эту возможную компенсацию почв за летнюю засушливость, используются Летние Компенсаторные Омбротермические Индексы,  $Iosc3$  и  $Iosc4$  (см. Главу 3). Значения этих Компенсируемых Летних Омбротермических Индексов,  $Iosc3$  и  $Iosc4$ , имеют высокую дискриминационную ценность в Средиземноморских-Умеренных и Средиземноморских-Бореальных пограничных территориях.

### 9.1.- Оценка летней аридности.

Из того, что было сказано, если  $Ios2$  нашей метеостанции меньше или равен 2,  $Ios2 \leq 2$ , мы не можем категорически заявить, что наша метеостанция имеет летнюю засуху, но мы должны изучить возможную эдафическую компенсацию этой летней аридности с помощью значений  $Iosc3$  и  $Iosc4$ . Однако возможный компенсационный эффект осадков месяца или двух месяцев до летней засухи связан с тремя факторами: а), годовой комфорт воды, измеряемый годовым  $Io$ ; б), величина  $Ios2$ ; и с), собственное значение Компенсируемых омбротермических Индексов,  $Iosc3$  и  $Iosc4$ . Что件нятно: не любое значение  $Io$  допускает компенсацию, но это может произойти только при годовом  $Io$  превышении 2. Но, кроме того, и в зависимости от величины годового  $Io$ , возможные компенсируемые значения  $Ios2$  изменяются. На рисунках 72 и 73, приведены значения  $Io$  и  $Ios2$ , которые учитывают компенсацию. Если наша метеостанция позволяет компенсировать недостаток  $Ios2$ , возможны три случая: 1), что наше значение  $Iosc3$  было больше двух, что прямо предполагало бы, что летняя засушливость компенсируется, то есть нет летней аридности; 2), что значение нашего  $Iosc3$  ниже соответствующих интервалов в таблице, что прямо указывает на отсутствие компенсации летней аридности; и 3), что наше значение  $Iosc3$  находилось между интервалами, указанными в таблице, чтобы обеспечить компенсацию с помощью  $Iosc4$ . Уже в столбце  $Iosc4$  есть только две возможности: 1), что наш  $Iosc4$  был больше двух, что указывает на эдафическую компенсацию летней аридности; и 2), что наш  $Iosc4$  был меньше или равен 2, что в конечном итоге указывает на то, что нет эдафической компенсации летней аридности. (Считывание и интерпретация рисунка 72 объясняется на рисунке 73).

Рисунок 72. - Таблица компенсации для оценки летней аридности в зависимости от  $I_o$ ,  $I_{os2}$ ,  $I_{osc3}$  и  $I_{osc4}$ .

$I_o$	$I_{os2}$	$I_{osc3}$	$I_{osc4}$	
$2.0 < I_o \leq 2.8$	$1.9 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$I_{osc3} = 2.0$	- $I_{osc4} > 2.0$ : <b>Компенсирuemая аридность</b>	
$2.8 < I_o \leq 3.6$	$1.8 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.9 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		
$3.6 < I_o \leq 4.8$	$1.8 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.9 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		
$4.8 < I_o \leq 6.0$	$1.7 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.9 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		
$6.0 < I_o \leq 7.0$	$1.5 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.8 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		
$7.0 < I_o \leq 8.0$	$1.4 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.8 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		
$8.0 < I_o \leq 9.0$	$1.3 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.8 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		- $I_{osc4} \leq 2.0$ : <b>Некомпенсирuemая аридность</b>
$9.0 < I_o \leq 10.0$	$1.2 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.8 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		
$10.0 < I_o \leq 11.0$	$1.1 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.7 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		
$11.0 < I_o \leq 12.0$	$1.0 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.7 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		
$12.0 < I_o$	$0.9 \leq I_{os2} \leq 2.0$	$1.7 \leq I_{osc3} \leq 2.0$		

Рисунок 73: Чтение и интерпретация рисунка 72.

$I_o$	$I_{os2}$	$I_{osc3}$	$I_{osc4}$
$2.0 < I_o \leq 2.8$	<p>При <math>I_{os2}</math> от 1,9 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью <math>I_{osc3}</math></b></p> <p>Если <math>I_{os2}</math> меньше 1,9, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если <math>I_{osc3}</math> выше 2,0, метеостанция <b>умеренная</b>, или <b>бореальная</b></p> <p>Если <math>I_{osc3}</math> равно 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью <b><math>I_{osc4}</math></b></p> <p>Если <math>I_{osc3}</math> меньше 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>	<p>Если <math>I_{osc4}</math> больше 2,0, метеостанция <b>умеренная</b> или <b>бореальная</b></p> <p>Если <math>I_{osc4}</math> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>

$2.8 < I_o \leq 3.6$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,8 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,8, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если <b>Iosc3</b> выше 2.0, метеостанция <b>умеренная, или бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc3</b> идет от 1,9 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью <b>Iosc4</b></p> <p>Если <b>Iosc3</b> меньше 1,9, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная или бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>
$3.6 < I_o \leq 4.8$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,8 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,8, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если <b>Iosc3</b> выше 2.0, метеостанция <b>умеренная, или бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc3</b> идет от 1,9 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью <b>Iosc4</b></p> <p>Если <b>Iosc3</b> меньше 1,9, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная или бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>
$4.8 < I_o \leq 6.0$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,7 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,7, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если <b>Iosc3</b> выше 2.0, метеостанция <b>умеренная, или бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc3</b> идет от 1,9 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью <b>Iosc4</b></p> <p>Если <b>Iosc3</b> меньше 1,9, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная или бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>

$6.0 < I_o \leq 7.0$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,5 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,5, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если Iosc3 выше 2.0, метеостанция умеренная, или бореальная</p> <p>Если Iosc3 идет от 1,8 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью Iosc4</p> <p>Если Iosc3 меньше 1,8, метеостанция является средиземноморской</p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная</b> или <b>бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>
$7.0 < I_o \leq 8.0$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,4 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,4, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если Iosc3 выше 2.0, метеостанция умеренная, или бореальная</p> <p>Если Iosc3 идет от 1,8 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью Iosc4</p> <p>Если Iosc3 меньше 1,8, метеостанция является средиземноморской</p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная</b> или <b>бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>
$8.0 < I_o \leq 9.0$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,3 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,3, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если Iosc3 выше 2.0, метеостанция умеренная, или бореальная</p> <p>Если Iosc3 идет от 1,8 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью Iosc4</p> <p>Если Iosc3 меньше 1,8, метеостанция является средиземноморской</p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная</b> или <b>бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>

$9.0 < I_o \leq 10.0$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,2 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,2, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если Iosc3 выше 2.0, метеостанция умеренная, или бореальная</p> <p>Если Iosc3 идет от 1,8 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью Iosc4</p> <p>Если Iosc3 меньше 1,8, метеостанция является средиземноморской</p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная</b> или <b>бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>
$10.0 < I_o \leq 11.0$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,1 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,1, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если Iosc3 выше 2.0, метеостанция умеренная, или бореальная</p> <p>Если Iosc3 идет от 1,7 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью Iosc4</p> <p>Если Iosc3 меньше 1,7, метеостанция является средиземноморской</p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная</b> или <b>бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>
$11.0 < I_o \leq 12.0$	<p>При <b>Ios2</b> от 1,0 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 1,0, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если Iosc3 выше 2.0, метеостанция умеренная, или бореальная</p> <p>Если Iosc3 идет от 1,7 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью Iosc4</p> <p>Если Iosc3 меньше 1,7, метеостанция является средиземноморской</p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная</b> или <b>бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>

12.0 < <b>Io</b>	<p>При <b>Ios2</b> от 0,9 до 2,0, метеостанция подлежит <b>компенсации с помощью Iosc3</b></p> <p>Если <b>Ios2</b> меньше 0,9, метеостанция является <b>Средиземноморской</b></p>	<p>Если <b>Iosc3</b> выше 2.0, метеостанция умеренная, или бореальная</p> <p>Если <b>Iosc3</b> идет от 1,7 до 2,0, метеостанция подлежит компенсации с помощью <b>Iosc4</b></p> <p>Если <b>Iosc3</b> меньше 1,7, метеостанция является средиземноморской</p>	<p>Если <b>Iosc4</b> больше 2.0, метеостанция <b>умеренная или бореальная</b></p> <p>Если <b>Iosc4</b> меньше или равен 2,0, метеостанция является <b>средиземноморской</b></p>
------------------	---	--	---

## 9.2.- Примеры оценки летней аридности

Используя таблицы на рисунках 72 и 73, оценивается возможная компенсация летней аридности,  $Ios2 \leq 2$ , с помощью значений **Io**, **Ios2**, **Iosc3** и **Iosc4**. Чтобы объяснить использование таблиц компенсации, мы будем использовать рисунки 74-79, информация о которых взята с веб-сайта Rivas Martínez: [www.globalbioclimatics.org](http://www.globalbioclimatics.org).

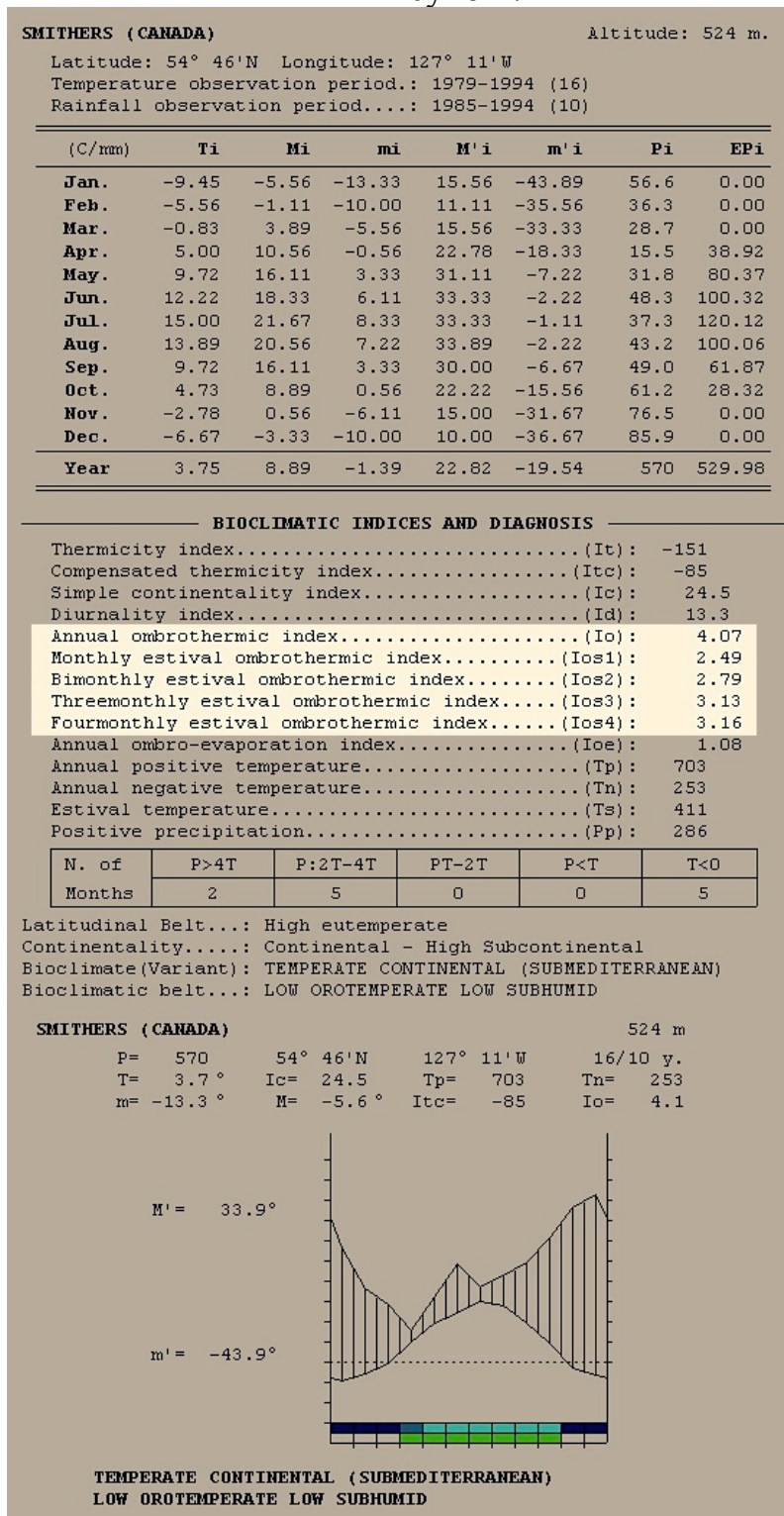
Возможная эдафическая компенсация летней аридности должна оцениваться только тогда, когда **Ios2** нашей станции находится между 2 и 0.9,  $0.9 \leq Ios2 \leq 2$ , потому что, если **Ios2** станции больше двух ( $Ios2 > 2$ ), станция не имеет летней аридности и не нуждается в какой-либо компенсации (рис. 74): Smithers, Canada; тем не менее, если **Ios2** станции меньше 0,9,  $Ios2 < 0,9$ , станция с таким низким **Ios2** не позволяет компенсировать летнюю засуху (рис. 75: Джалал-Абад, Кыргызстан); но если **Ios2** станции больше или равно 0,9 и равно или меньше двух:  $0,9 \leq Ios2 \leq 2$ , существующая летняя засушливость может, или не может, подлежать компенсации, и для того, чтобы выяснить это, нужно снова обратиться к двум таблицам на рисунках 72 и 73, которые показывают, как дефицит **Ios2** может быть компенсирован в соответствии со значением годового **Io**, самого **Ios2**, а также **Iosc3** и **Iosc4**. (См. Рисунки 76 и 78, не подлежит компенсации, и рисунки 77 и 79, подлежащие компенсации).

Процедура: В частности, чтобы проанализировать возможную почвенную компенсацию летней засушливости, мы рассмотрим первый столбец рисунков 72 и 73, чтобы определить, в каком интервале их первых столбцов находится наше **Io**, и затем работать в этой строке. Уже в столбце **Ios2** могут произойти две вещи: А) или что наш **Ios2** меньше указанного интервала, что автоматически квалифицирует станцию как летнюю засуху без возможной компенсации (рис.

76: Скопье, Македония); Б) или что наш **Ios2** включен в указанный интервал, что позволяет попробовать компенсацию с помощью **Iosc3**. Затем переходим к столбцу **Iosc3**: если наш **Iosc3** больше двух, летняя сухость компенсируется (рис. 77: Alustante, Гвадалахара, Испания); если наш **Iosc3** меньше указанного интервала, летняя аридность определенно не подлежит компенсации (рис. 78: Rounds Field, Texas); Но если наш **Iosc3** находится в указанном интервале, летняя засушливость все равно может быть компенсирована **Iosc4**. В столбце **Iosc4** могут произойти две вещи: Или что наш **Iosc4** больше двух, что указывает на то, что летняя засушливость компенсируется почвенной влажностью (рис. 79: Атланта, Джорджия, США); или что наш **Iosc4** равен или меньше двух, указывая на то, что летняя аридность определенно не подлежит компенсации (мы не нашли на веб-сайте Риваса Мартинеса, [www.globalbioclimatics.org](http://www.globalbioclimatics.org), ни одной станции этих характеристик).

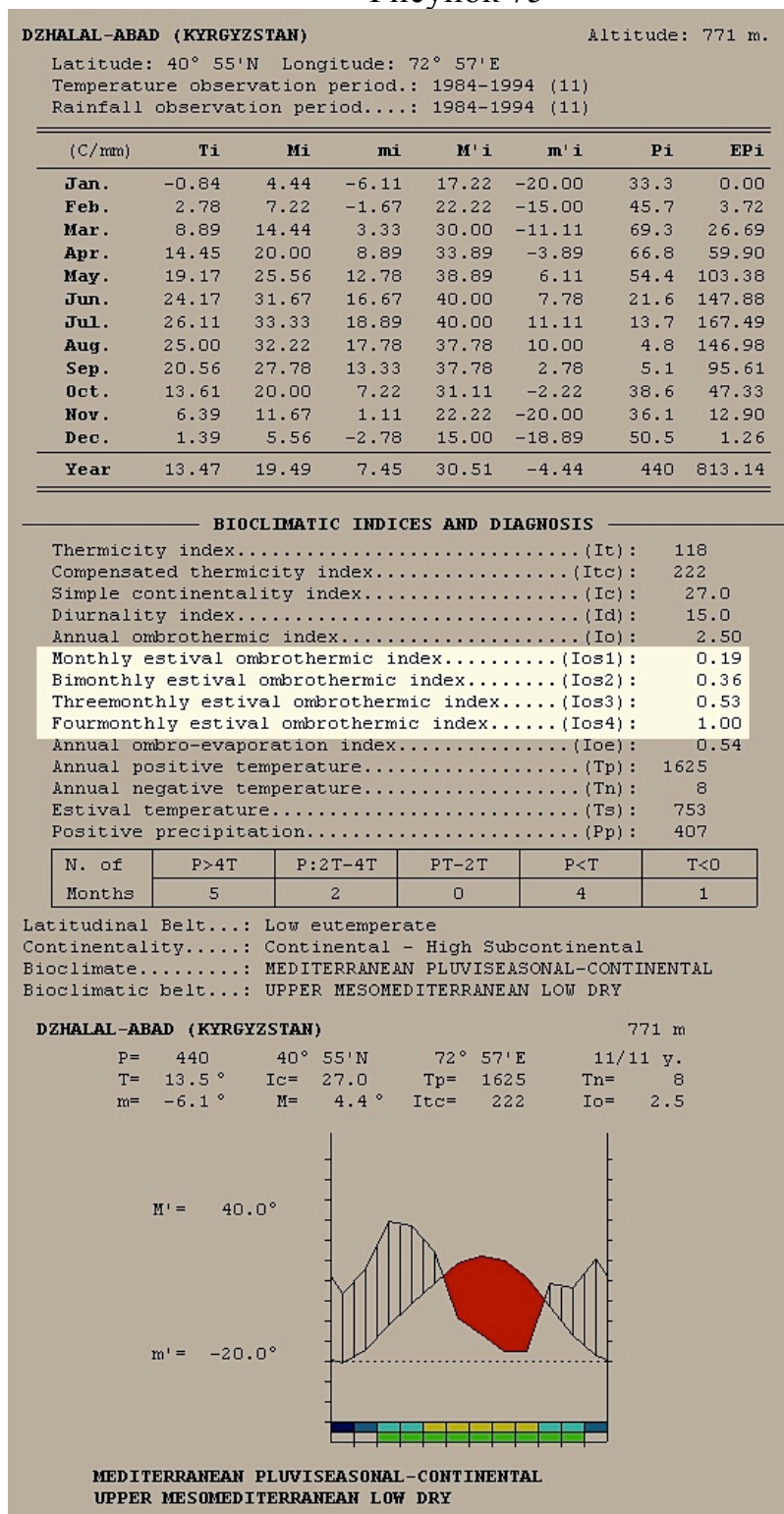
Как мы уже говорили выше, значения Омбротермических Индексов, используемых в компенсациях - **Iosc3** и **Iosc4** -, имеют высокую дискриминационную ценность в средиземноморских-Умеренных и Средиземноморских-Бореальных пограничных территориях.

## Рисунок 74



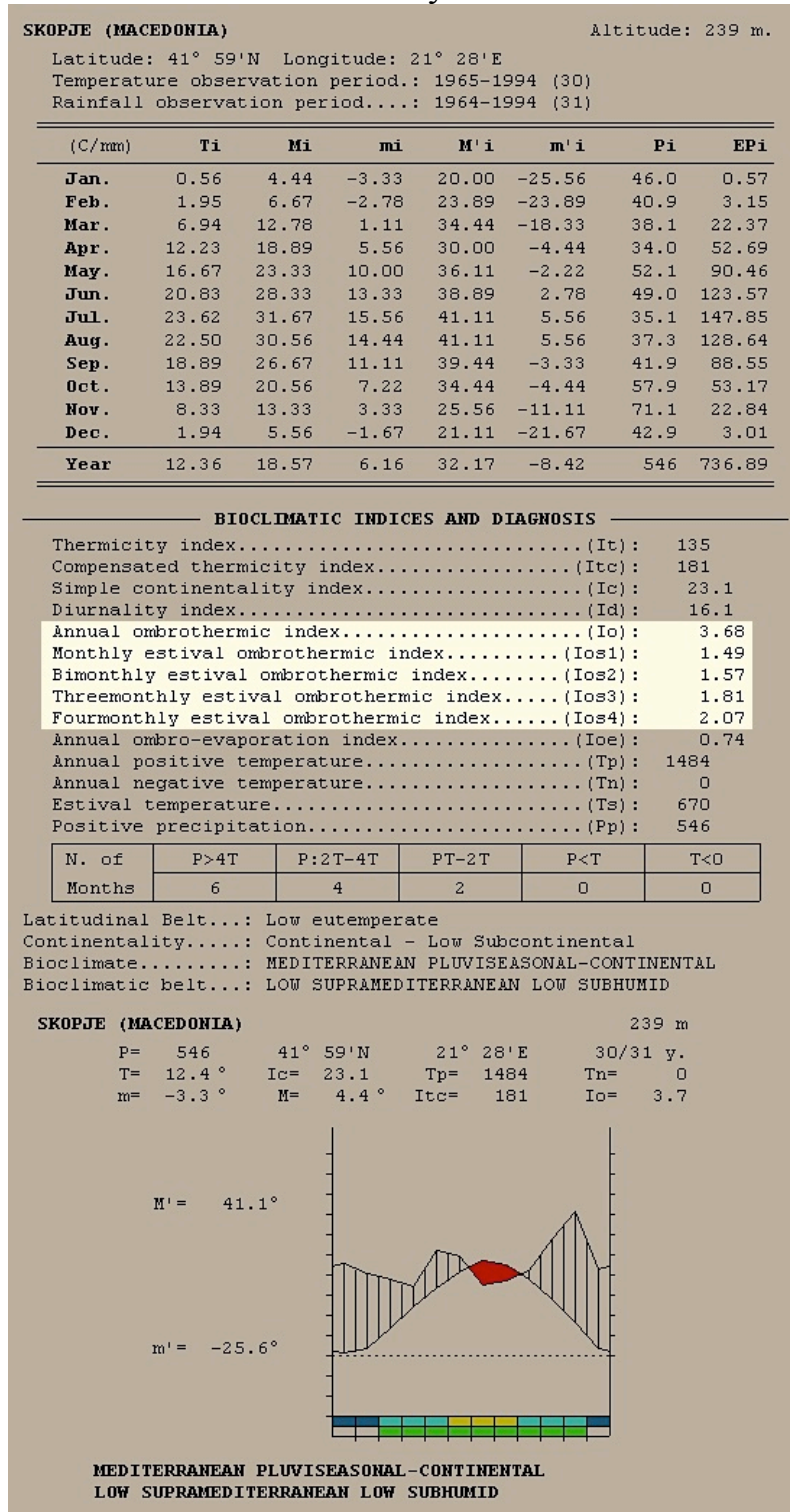
Биоклиматический диагноз:  
 Континентальный Умеренный Биоклимат,  
 Субсредиземноморский Вариант

Рисунок 75



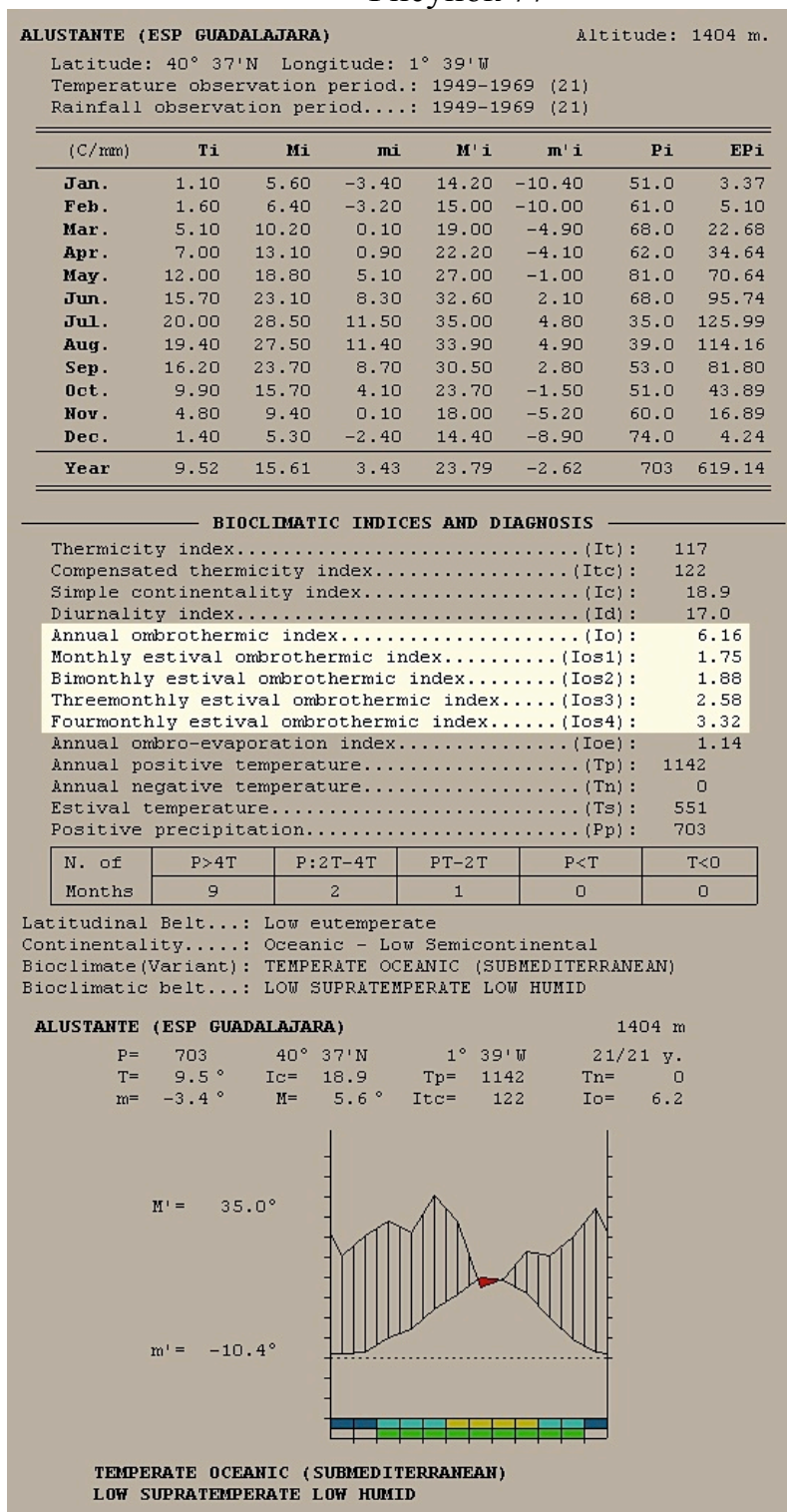
Биоклиматический диагноз:  
 Средиземноморский Плувисезонный Континентальный Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

Рисунок 76



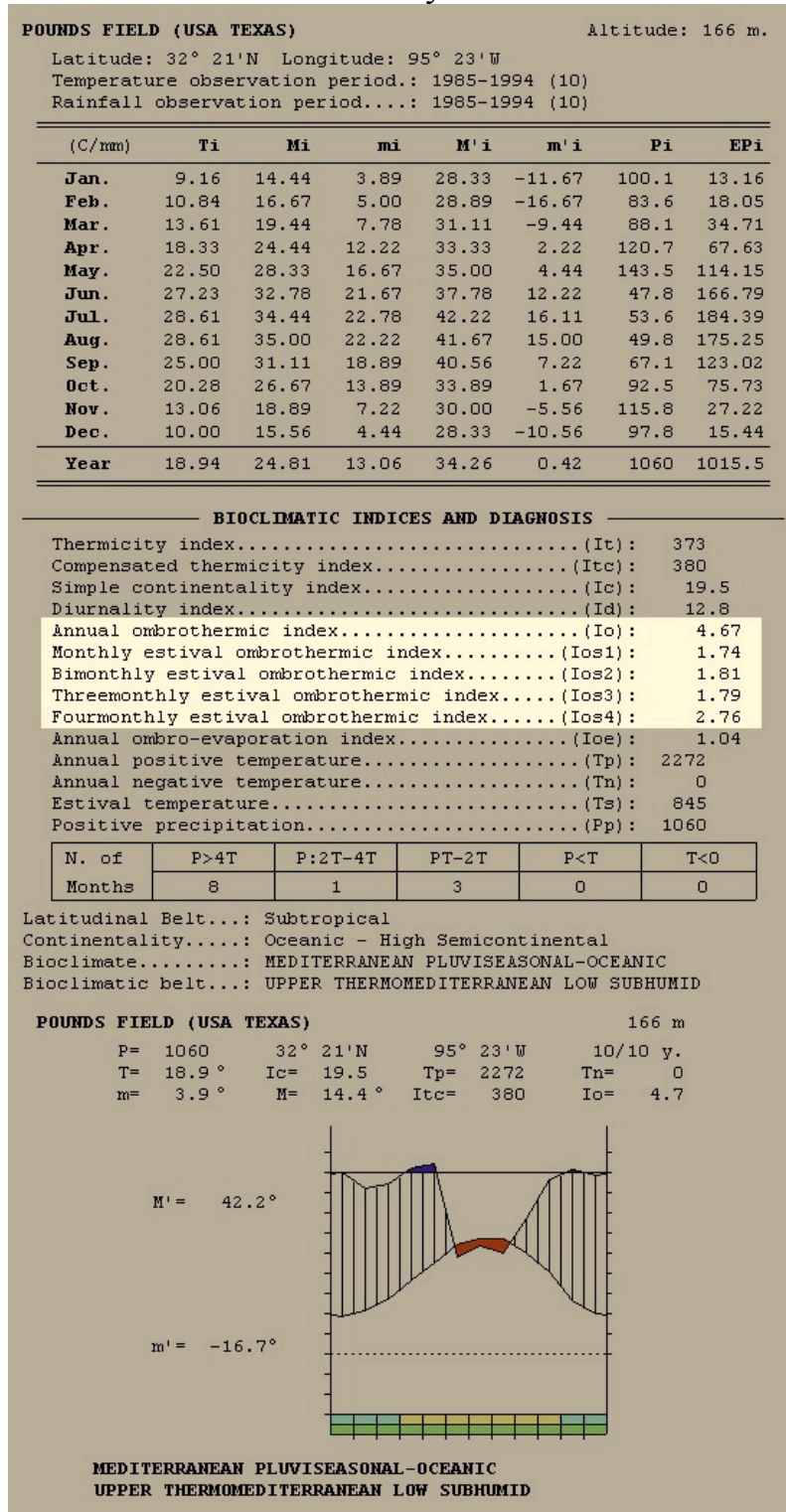
Биоклиматический диагноз:  
 Средиземноморский Плувисезонный Континентальный Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

## Рисунок 77



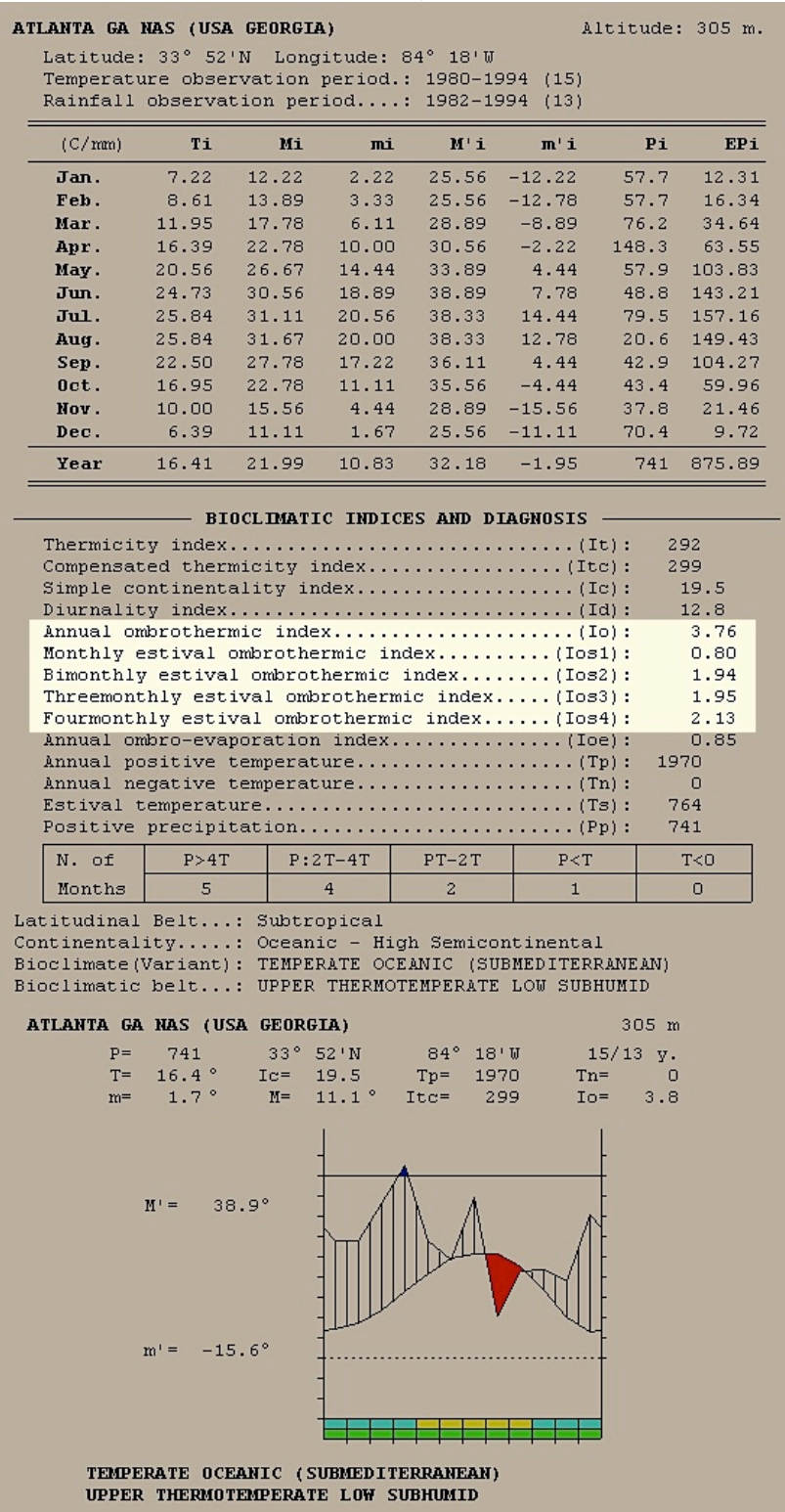
Биоклиматический диагноз:  
 Океанический Умеренный Биоклимат,  
 Субсредиземноморский Вариант

Рисунок 78



Биоклиматический диагноз:  
 Средиземноморский Плувисезонный Океанический Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

Рисунок 79



Биоклиматический диагноз:  
 Океанический Умеренный Биоклимат,  
 Субсредиземноморский Вариант

## 10.- РАСЧЕТЫ $I_{tc}$ и $C_i$

**Компенсированный Термичности Индекс** используется для различать среди тропического, средиземноморского и умеренного макробиоклиматов, а также их термотипы. Для его расчета необходимо учитывать Широту и Континуальность, так как необходимо применять прогрессивный поправочный коэффициент,  $f_i$ , в зависимости от избытка холода или тепла, из-за континентальности / океаничности исследуемой метеорологической станции. Чтобы облегчить расчет и знания  $I_{tc}$ , мы подробно рассмотрим здесь процедуру, которая будет использоваться.

В главе 3 мы увидели, что Компенсированный термичности Индекс:

$$I_{tc} = I_t + C_i = (T + M + m) 10 + C_i$$

Выражение, преобразуемое в:

$$I_{tc} \approx (T + 2 T_{min}) 10 + C_i$$

В первой части выражения нет трудностей с вычислением. Но, поскольку значение компенсации  $C_i$  изменяется в зависимости от Широты и континуальности, на рисунке 80 мы собрали интервалы Широты и Континуальности, а также прогрессивный поправочный коэффициент  $f_i$ , для применения на каждом из их интервалов, и, наконец, мы собрали расчеты  $C_i$ . Коэффициент прогрессивной коррекции Континуальности -  $f_i$  - достигает значений между (-10) и (+30).

Рисунок 80. - Вычисление значений компенсации,  $C_i$ , для получения Компенсированного Индекс термичности -  $I_{tc}$  - в соответствии с Широтой и порогами Континуальности, согласно Rivas-Martínez

Широта	-Ic- Пороги Континуальности	$f_i$	$C_i$	Расчеты $C_i$
До 23° С и Ю	---	---	$C_i = 0$	-----
Выше, чем 23° С или 23° Ю	$I_c \leq 8$	$f_0 = (-10)$	$C_i = C_0$	$C_0 = f_0 (8 - I_c)$
	$8 < I_c \leq 17$	$f_i = 0$	$C_i = 0$	-----
	$17 < I_c \leq 21$	$f_1 = 5$	$C_i = C_1$	$C_1 = f_1 (I_c - 17)$
	$21 < I_c \leq 28$	$f_2 = 15$	$C_i = C_1 + C_2$	$C_1 = f_1 (21 - 17) = 20$ ; $C_2 = f_2 (I_c - 21)$
	$28 < I_c \leq 46$	$f_3 = 25$	$C_i = C_1 + C_2 + C_3$	$C_1 = 20$ ; $C_2 = f_2 (28 - 21) = 105$ ; $C_3 = f_3 (I_c - 28)$
	$46 < I_c \leq 65$	$f_4 = 30$	$C_i = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$	$C_1 = 20$ ; $C_2 = 105$ ; $C_3 = f_3 (46 - 28) = 450$ ; $C_4 = f_4 (I_c - 46)$

На рисунках 81-87 мы можем увидеть некоторые практические случаи с конкретными метеорологическими станциями, результатов для расчетов  $I_{tc}$ , показанных на рисунке 80, как описано ниже:

.) **Между 23° С и Ю**, значение компенсации  $C_i$  равно 0, потому что в этих широтах нет необходимости компенсировать ни избыток холода, ни избыток тепла из-за низкой или высокой Континентальности. Таким образом, в этих широтах:  $I_t = I_{tc}$  (см. Рис. 81, Ghanzi, Ботсвана).

.) **При более чем 23° С и Ю**,

А) в сильно гиперокеанических областях ( $I_c \leq 8$ ), значение компенсации  $C_0$  рассчитывается путем умножения на  $f_0 = (-10)$  разности между 8,0 и  $I_c$  местности:  $C_0 = (-10) \times (8.0 - I_c)$ . (См. Рис. 82, Ушуйя, Аргентина).

Б) в низких континентальных зонах ( $8 < I_c \leq 17$ ), значение  $C_i$  считается равным 0, поэтому в этих случаях:  $I_t = I_{tc}$  (см. Рис. 83, Torgilsbu, Гренландия-DNK).

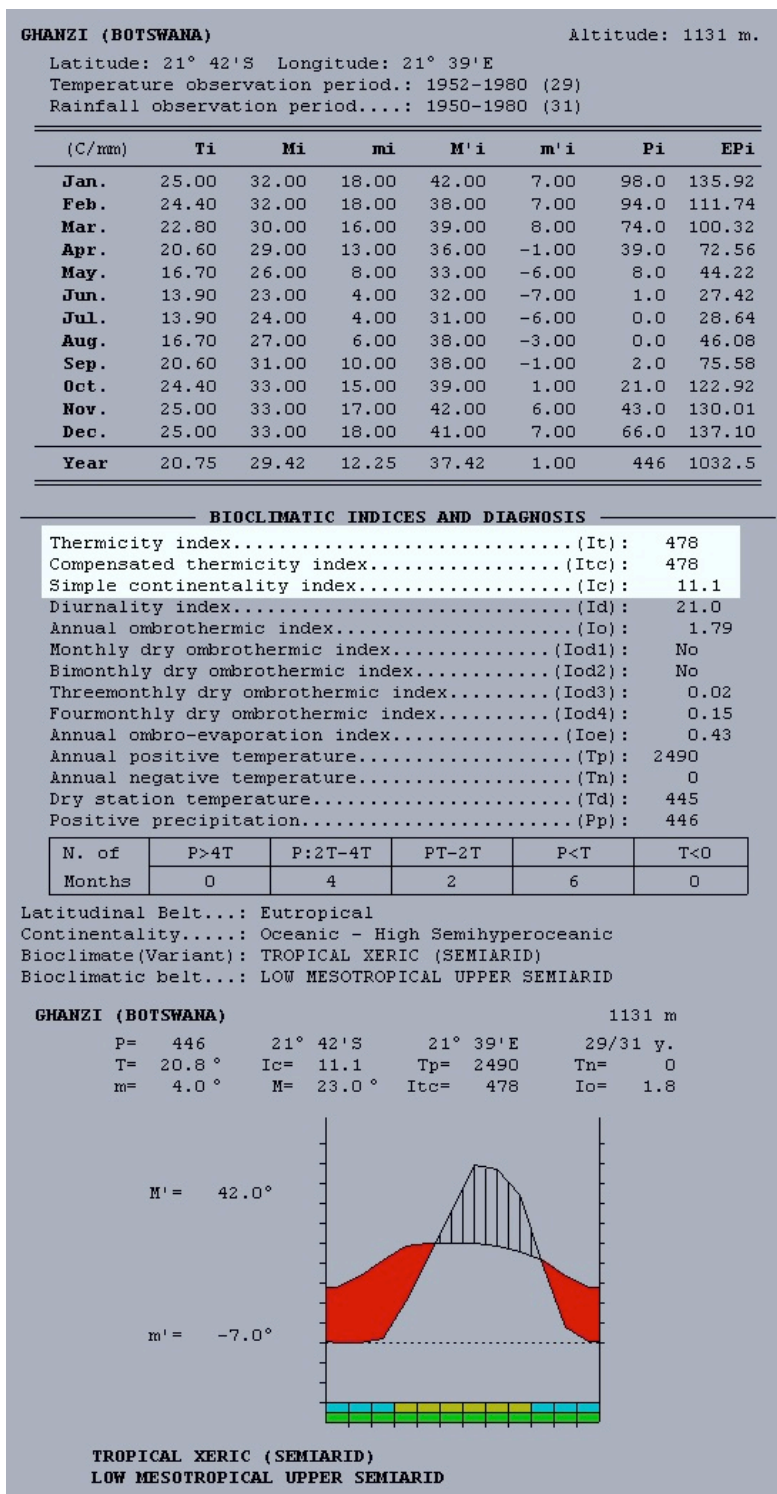
В) в промежуточных континентальных районах ( $17 < I_c \leq 21$ ), значение компенсации  $C_1$  вычисляется путем умножения на  $f_1$  ( $f_1 = 5$ ) разности между  $I_c$  метеостанции и значением 17:  $C_1 = f_1 (I_c - 17)$ . (См. Рис. 84, Pingwu, China).

Г) в высоких континентальных районах ( $21 < I_c \leq 28$ ), значение  $C_i$  компенсации вычисляется суммой, чьи частные значения  $C_i = C_1 + C_2$ , являются следующими:  $C_1 = f_1 (I_c - 17) = 20$ ; у  $C_2 = f_2 (I_c - 21)$ . (См. Рис. 85, Тегеран-Дошант, Иран).

Д) в очень высоких континентальных районах ( $28 < I_c \leq 46$ ), значение  $C_i$  компенсации вычисляется суммой, чьи частные значения  $C_i = C_1 + C_2 + C_3$ , являются следующими:  $C_1 = f_1 (I_c - 17) = 20$ ;  $C_2 = f_2 (I_c - 21) = 105$ ; у  $C_3 = f_3 (I_c - 28)$ . (См. Рис. 86, Ламаин Хьюри, Монголия).

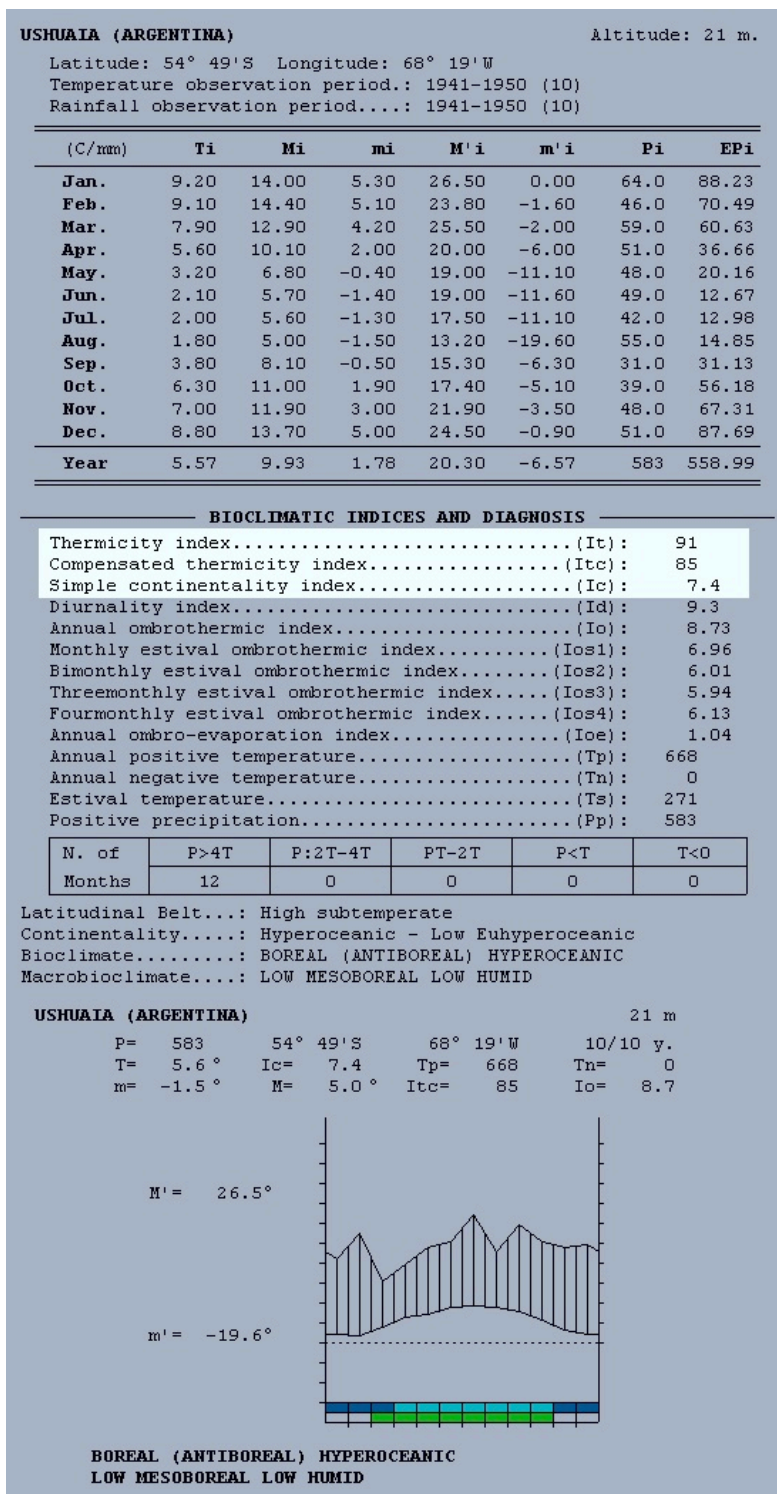
Е) в чрезвычайно высоких континентальных районах ( $46 < I_c \leq 65$ ), значение  $C_i$  компенсации вычисляется суммой, чьи частные значения  $C_i = C_1 + C_2 + C_3 + C_4$ , являются следующими:  $C_1 = f_1 (I_c - 17) = 20$ ;  $C_2 = f_2 (I_c - 21) = 105$ ;  $C_3 = f_3 (I_c - 28) = 450$ ; у  $C_4 = f_4 (I_c - 46)$ . (См. Рис. 87, Вакьянка, Россия).

Рисунок 81



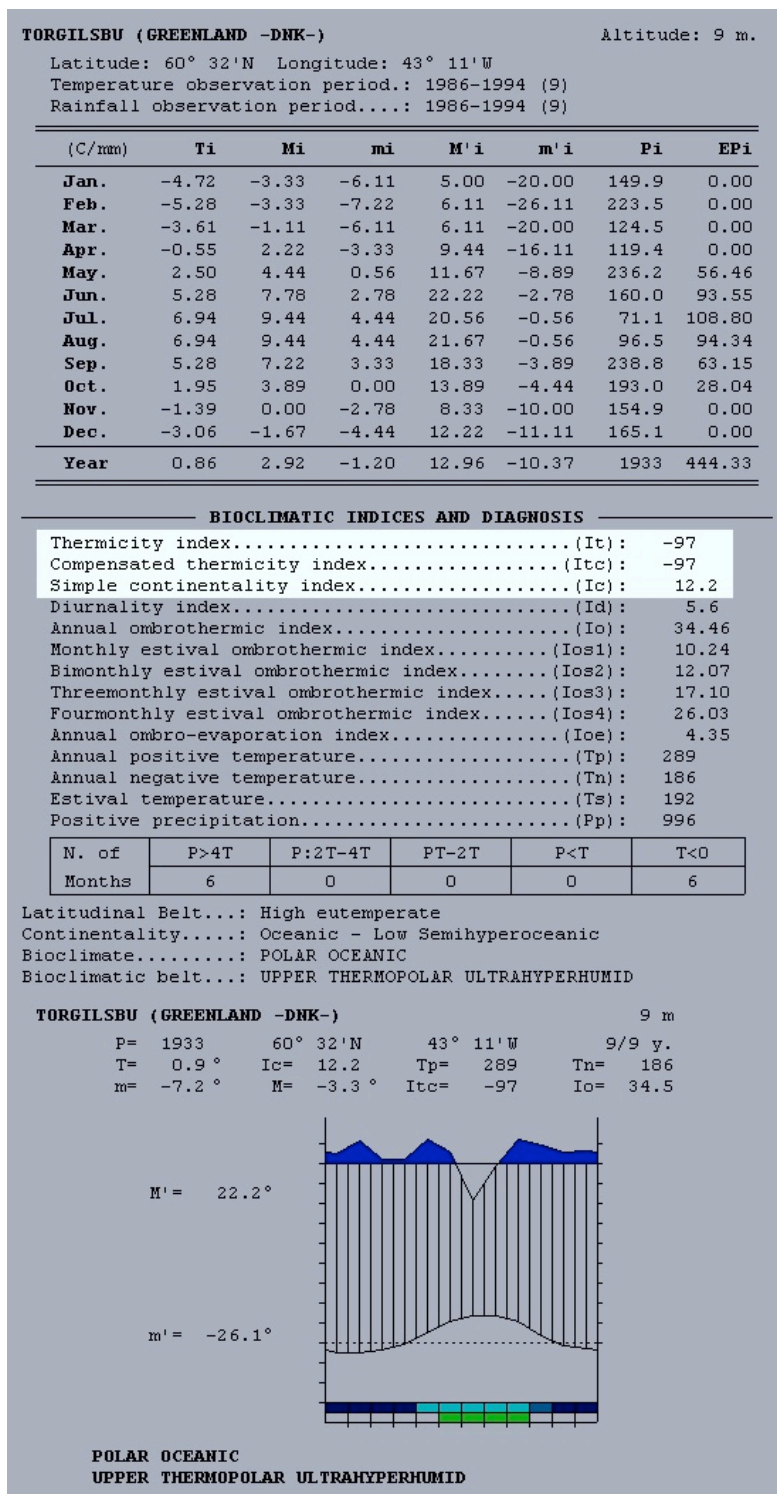
Биоклиматический диагноз:  
 Тропический Ксерический Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

## Рисунок 82



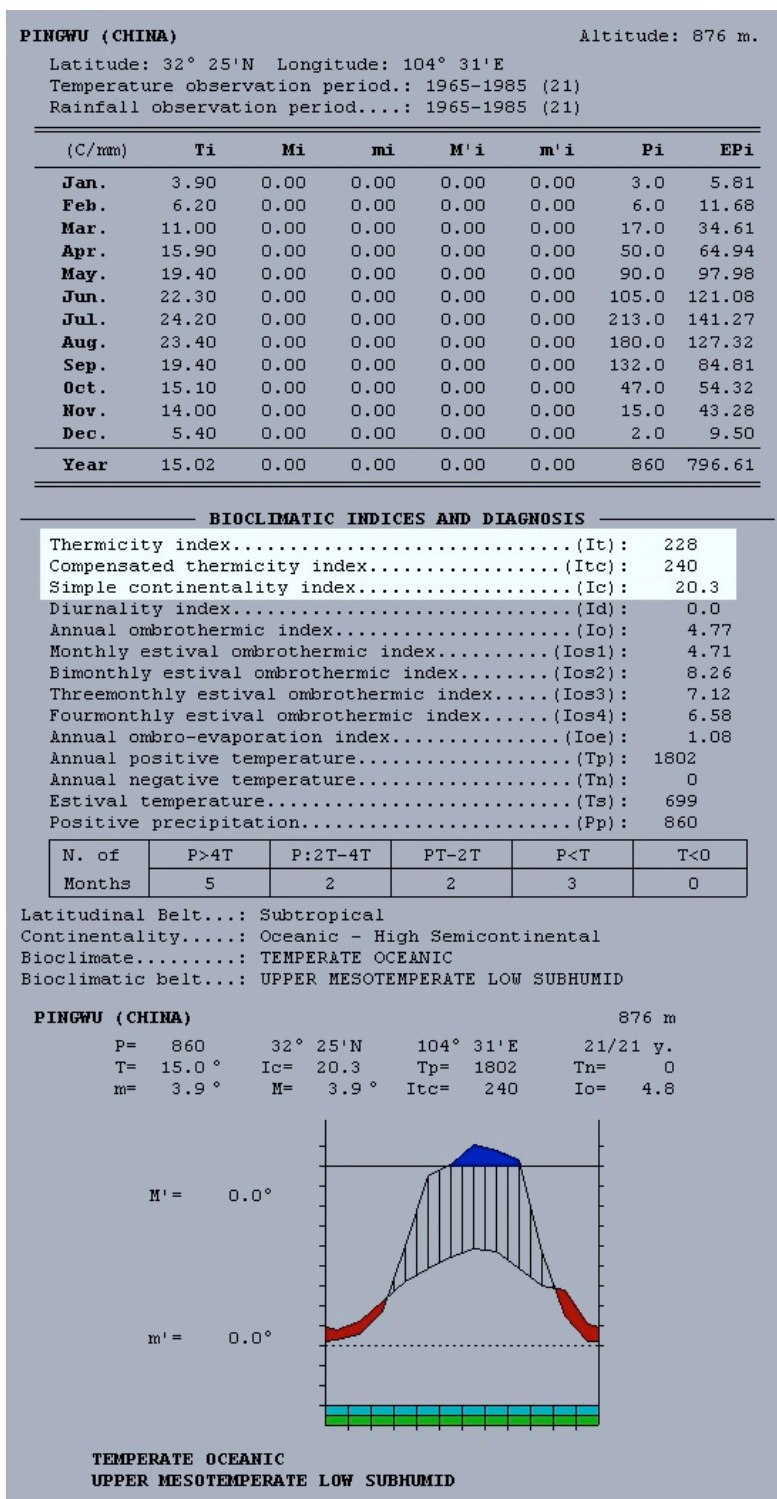
Биоклиматический диагноз:  
 Гиперокеанический Бореальный Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

## Рисунок 83



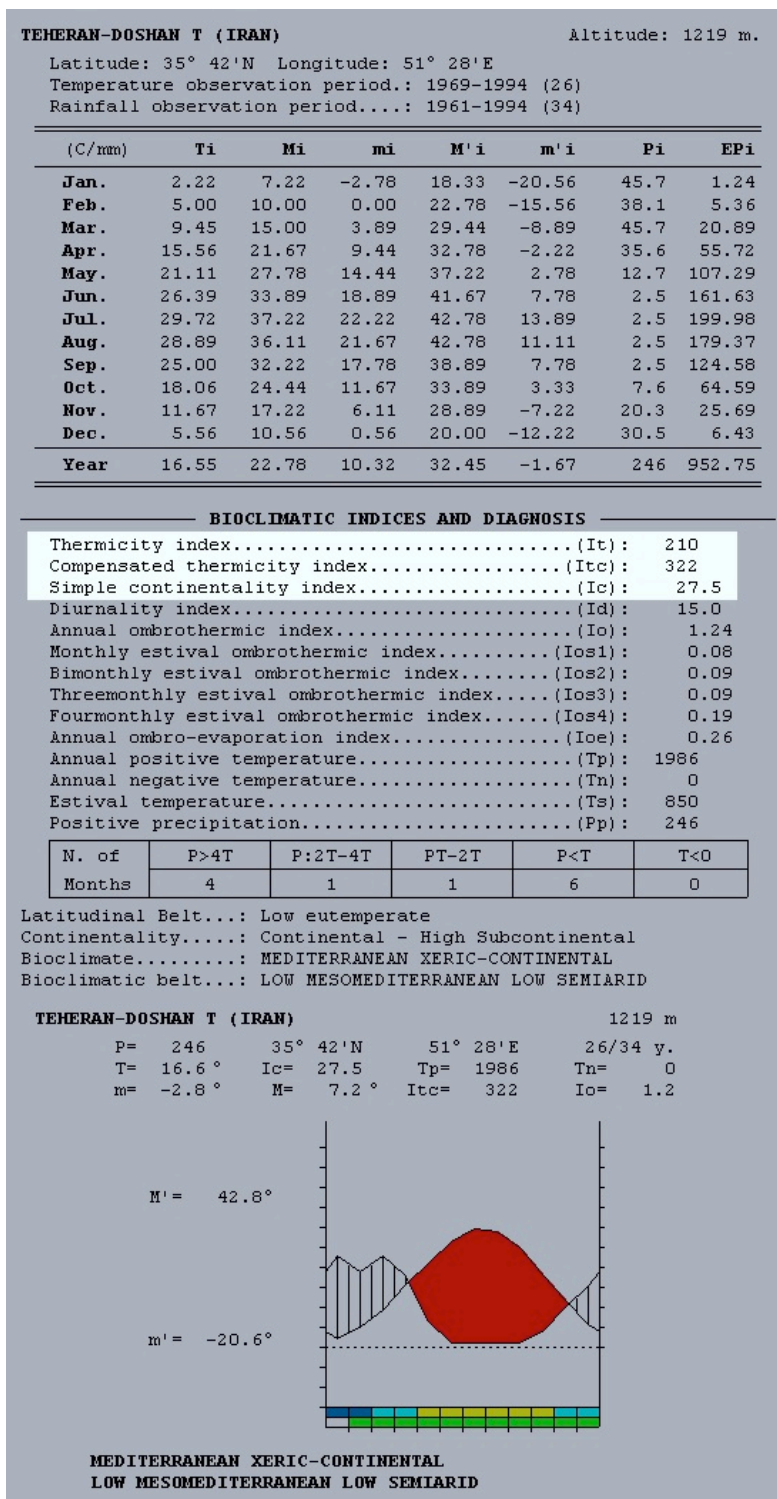
Биоклиматический диагноз:  
 Океанический Полярный Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

Рисунок 84



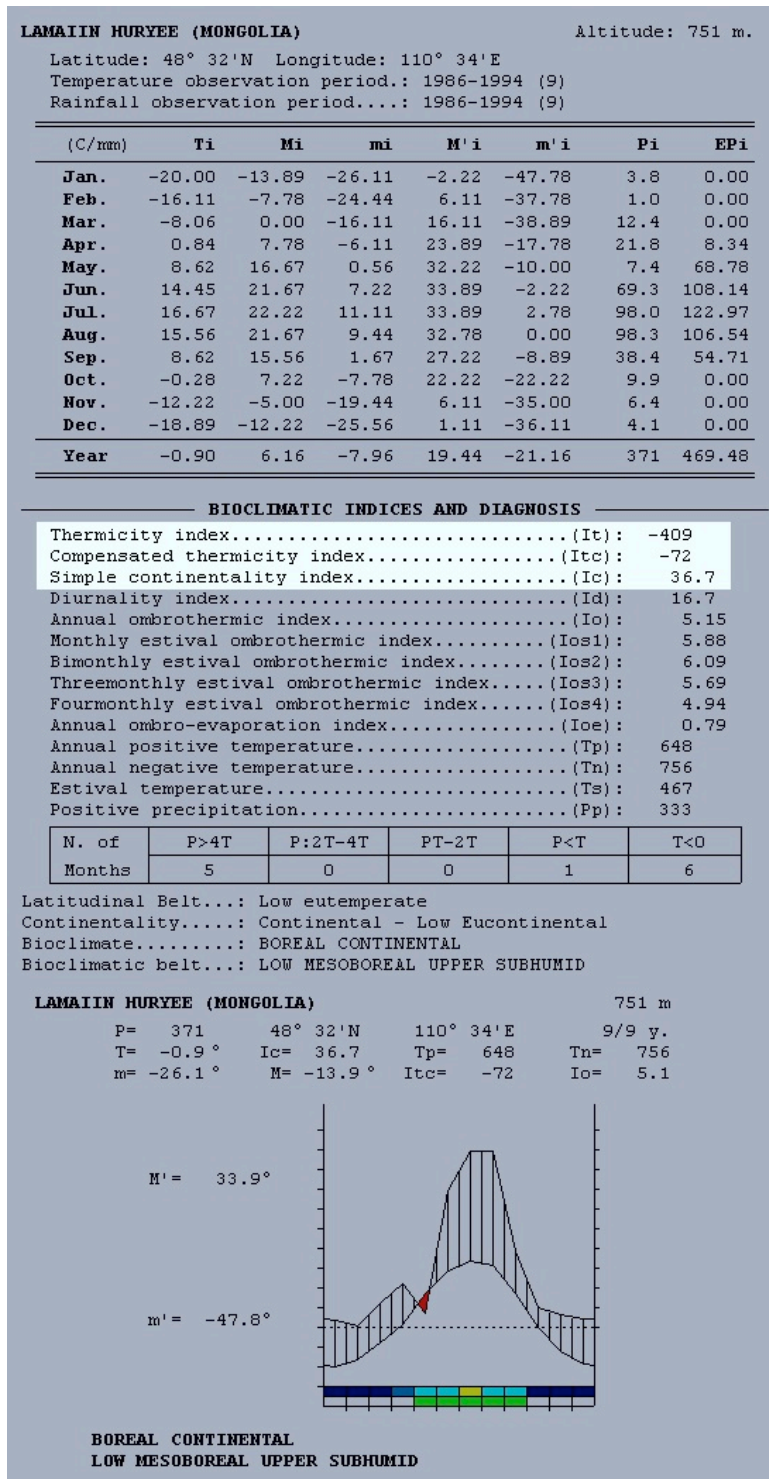
Биоклиматический диагноз:  
 Океанический Умеренный Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

Рисунок 85



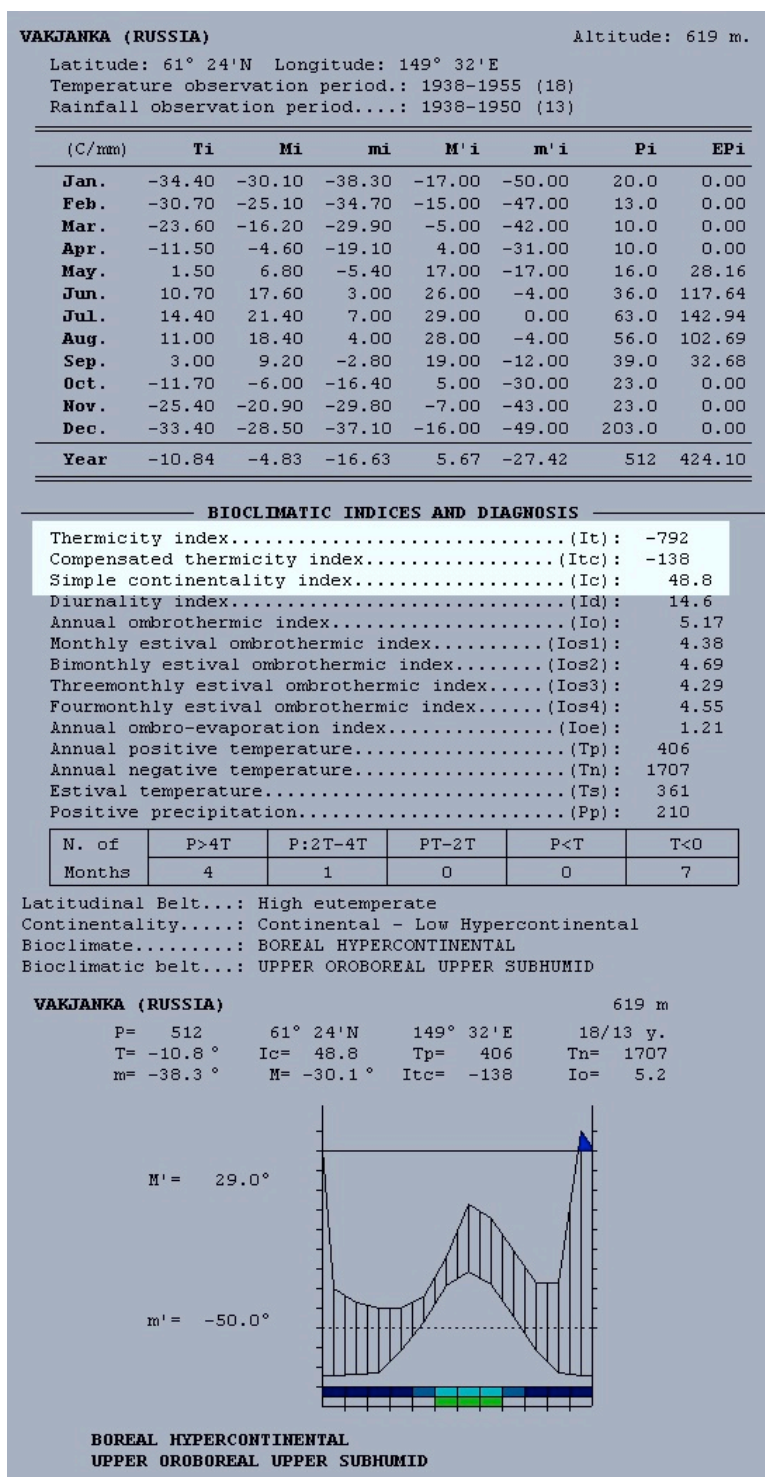
Биоклиматический диагноз:  
 Средиземноморский Ксерический Континентальный Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

Рисунок 86



Биоклиматический диагноз:  
 Континентальный Бореальный Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

Рисунок 87



Биоклиматический диагноз:  
 Гиперконтинентальный Бореальный Биоклимат,  
 Нормальный Вариант

## 11.- ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР полной биоклиматической идентификации метеорологической станции и использования Синоптической Таблицы.

Чтобы облегчить биоклиматическую идентификацию метеорологической станции, мы подробно рассмотрим все шаги и расчеты, необходимые для этого исследования, взяв за образец станцию ДЖЕЗКАЗГАН, расположенную в центре Казахстана. Все климатические данные в этом разделе взяты с сайта проф. Риваса-Мартинеса: <http://www.globalbioclimatics.org>. (2008), но классификация следует за Rivas-Mart. & al., 2011.

Мы сделаем практический пример по следующей схеме:

### 11.1. Исходные климатические данные

### 11.2.- Биоклиматическая диагностика метеостанции

11.2. а.- Местоположение метеостанции: широта, долгота и высота

11.2. б.- Расчет необходимых значений и индексов.

Три ТЕРМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ:

**Ic** Индекс Континентальности / океаничности

**Tr** Положительная Годовая Температура

**Itc** Индекс Компенсированный термичности

Один ОМБРИК (осадки) ИНДЕКС

**Pp** Годовое положительное осаждение

Четыре ОМБРОТЕРМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ:

**Io** Годового Омбротермического Индекса,  $I_o = (Pp/Tr)10$ .

**Ios2** Омбротермически Индекс самого жаркого двухмесячного периода летом

**Iosc3 (= Ios3)** Летний Компенсированный Омбротермический Индекс, необходимый для оценки летней аридности

**Iosc4 (= Ios4)** Летний Компенсированный Омбротермический Индекс, за четырехмесячный период включающий летний период ( $Tr3$ ) и один предшествующим месяц лета, Этот индекс также используется для оценки летнего засушливости.

11.2. в.- Распознавание биоклиматических единиц станции, с помощью Общей Синоптической Таблицы.

МАКРОБИОКЛИМАТ

БИОКЛИМАТ И БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ

БИОКЛИМАТ

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА: Термотип и Омбротип

11.2.г.- Выражение полного биоклиматического диагноза -  
Изобиоклимат.

### 11.3.- Синтез и графическое выражение биоклиматического исследования: Биоклимограф

#### 11.1. Исходные климатические данные

Рис. 88 собирает информацию, предоставленную метеостанции, в данном случае, ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан. Это содержит: а) географические данные по широте, долготе и высоте; б), хронологические данные: периоды наблюдений за температурой и осадками; и в), климатические данные: за рассматриваемые периоды, среднемесячные значения  $T_i$  (среднемесячная температура),  $M_i$  (среднее из максимумов каждого месяца),  $m_i$  (среднее значение минимума каждого месяца),  $M'i$  (среднемесячная температура абсолютных максимумов),  $m'i$  (среднемесячная температура абсолютных минимумов) и  $P_i$  (среднее значение месячных осадков). Из всех этих данных, которые нам нужны для нашего исследования, и которые мы собираемся использовать, являются:  $T_i$ ,  $M_i$ ,  $m_i$  и  $P_i$ .

Рисунок 88. - Необходимые данные для биоклиматического исследования метеорологической станции: ДЖЕЗКАЗГАН

<b>ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан</b>						
Широта: 47° 48' С Долгота: 067° 43'В Высота: 345m						
Период наблюдения за температурой: 1968 -1994 (27)						
Период наблюдения осадков. . . . : 1984 -1994 (11)						
	$T_i$	$M_i$	$m_i$	$M'i$	$m'i$	$P_i$
январь	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	-50,0	14,5
февраль	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
март	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
апрель	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
май	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
июнь	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
июль	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
август	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
сентябрь	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
октябрь	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
ноябрь	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
декабрь	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Год	---	---	---	---	---	---

**Примечание:** Источник данных уже может давать нам годовые значения, но если нет, мы вычисляем их: годовые значения температуры представляют собой среднее арифметическое соответствующих среднемесячных значений; по отношению к годовому количеству осадков просто суммируйте все месячные значения: Рисунок 89.

Рисунок 89. - Среднегодовые данные о температуре и среднем количестве осадков, рассчитанные для метеорологической станции ДЖЕЗКАЗГАН:

<b>ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан</b>						
Широта: 47° 48' С Долгота: 067° 43'В Высота: 345m						
Период наблюдения за температурой: 1968 -1994 (27)						
Период наблюдения осадков. . . . : 1984 -1994 (11)						
	<b>T<sub>i</sub></b>	<b>M<sub>i</sub></b>	<b>m<sub>i</sub></b>	<b>M'<sub>i</sub></b>	<b>m'<sub>i</sub></b>	<b>P<sub>i</sub></b>
январь	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	-50,0	14,5
февраль	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
март	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
апрель	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
май	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
июнь	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
июль	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
август	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
сентябрь	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
октябрь	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
ноябрь	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
декабрь	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Год	<b>T = 4,1</b>	---	---	---	---	<b>P = 175,8</b>

## 11.2.- Биоклиматическая диагностика метеостанции

Из климатических данных, излучаемых метеорологической станцией, собранных и синтезированных на рисунках 88 и 89, Четыре являются необходимыми шагами для выполнения биоклиматической диагностики местности: **а)** принять к сведению географическое местоположение - широта, долгота и высота - метеостанции; **б)** расчет необходимых значений и индексов; **в)** распознавание биоклиматических единиц станции с помощью синоптической общей таблицы; и **г)**- полная формулировка изобиоклимата.

### 11.2.а.- Местоположение метеостанции: широта, долгота и высота

При запуске биоклиматического исследования станции / местности, первое, что нужно сделать, - посмотреть, является ли широта С или Ю, поскольку это географическое положение обуславливает ежемесячное распределение сезонов весной, летом, осенью и зимой. Таблица, как обычно написано, всегда начинается в январе. Если бы станция находилась в Южном полушарии, в таблице данных удобно использовать горизонтальную линию разделения между маем и июнем потому что в этом полушарии зима начинается в июне.

### 11.2.б.- Расчет необходимых значений и индексов.

Для большей легкости, мы собираемся сначала вычислить три тепловых индекса, затем один индекс осадков, чтобы закончить с четырьмя Омбротермическими Индексами.

### Три ТЕРМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

**Индекс Континентальности / океаничности:** Годовая тепловая амплитуда -  $I_c$  – выражает разницу, в градусах Цельсия, между самой высокой и самой низкой среднемесячной температурой в году:

$$I_c = T_{\max} - T_{\min}$$

Чтобы рассчитать его на нашей станции - рис. 90- мы переходим к колонке  $T_i$ , среднемесячной температуре, и мы ищем месяцы с самыми высокими и самыми низкими значениями, такими как июль и январь.

Рисунок 90. - Данные для расчета континентального индекса отмечены станции: ДЖЕЗКАЗГАН

<b>ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан</b>						
Широта: 47° 48' С Долгота: 067° 43'В Высота: 345m						
Период наблюдения за температурой: 1968 -1994 (27)						
Период наблюдения осадков. . . . : 1984 -1994 (11)						
	$T_i$	$M_i$	$m_i$	$M'i$	$m'i$	$P_i$
январь	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	-50,0	14,5
февраль	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
март	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
апрель	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
май	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
июнь	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
июль	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8

август	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
сентябрь	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
октябрь	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
ноябрь	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
декабрь	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Год	T = 4,1	---	---	---	---	P = 175,8

$$I_c = +23,1 - (-16,1) = 39,2$$

**Положительная Годовая Температура –Тр-** Это сумма, выраженная в десятых градусах Цельсия, среднемесячной температуры тех месяцев, которые превышают 0°C:  $T_i > 0^\circ\text{C}$ :  $T_p = \sum T_i (T_i > 0) \times 10$ , стоя: 1 = январь, ..., 12 = декабрь.

Рисунок 91. - Данные для расчета годовой положительной температуры на станции ДЖЕЗКАЗГАН отмечены

<b>ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан</b>						
Широта: 47° 48' С Долгота: 067° 43'В Высота: 345m						
Период наблюдения за температурой: 1968 -1994 (27)						
Период наблюдения осадков. . . . : 1984 -1994 (11)						
	<b>T<sub>i</sub></b>	<b>M<sub>i</sub></b>	<b>m<sub>i</sub></b>	<b>M'<sub>i</sub></b>	<b>m'<sub>i</sub></b>	<b>P<sub>i</sub></b>
январь	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	-50,0	14,5
февраль	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
март	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
апрель	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
май	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
июнь	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
июль	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
август	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
сентябрь	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
октябрь	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
ноябрь	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
декабрь	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Год	T = 4,1	---	---	---	---	P = 175,8

На нашей станции - рис. 91- мы должны добавить  $T_i$  с апреля по октябрь включительно и умножьте результат на 10, чтобы выразить его в десятых долях градуса, с чем наши

$$T_p = (6,4 + 15,0 + 20,8 + 23,1 + 20,8 + 13,9 + 5,0) 10 = 1050$$

### Индекс Компенсированный термичности - $I_{tc}$ -

Это сумма в десятых долях градуса  $T$  (среднегодовая температура),  $M$  (средняя температура максимума самого холодного месяца, т.е. месяца с самым низким  $T_i$ ) и  $m$  (средняя температура минимумов Самый холодный месяц, т.е. месяц с самым низким  $T_i$ ), плюс значение компенсации,  $C_i$ :

$$I_{tc} = (T + M + m)10 + C_i$$

Рисунок 92.- Данные, необходимые для расчета Индекса термичности Компенсированный на станции ДЖЕЗКАЗГАН, отмеченные

<b>ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан</b>						
Широта: 47° 48' С Долгота: 067° 43'В Высота: 345m						
Период наблюдения за температурой: 1968 -1994 (27)						
Период наблюдения осадков. . . . : 1984 -1994 (11)						
	$T_i$	$M_i$	$m_i$	$M'i$	$m'i$	$P_i$
январь	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	-50,0	14,5
февраль	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
март	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
апрель	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
май	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
июнь	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
июль	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
август	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
сентябрь	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
октябрь	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
ноябрь	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
декабрь	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Год	$T = 4,1$	---	---	---	---	$P = 175,8$

Значение компенсации  $C_i$  должно быть применено чтобы исправить избыток «умеренности» или «холода», который имеет место, когда Континентальный индекс крайне низок ( $I_c \leq 8$ ) или высокий ( $I_c > 18$ ) по сравнению со случаями, когда  $I_c$  имеет средние значения, между 8-18: таким образом, значения, полученные с  $I_{tc}$ , сравнимы.

### Выполнение расчетов:

**1-й этап:** Расчет первой части формулы:  $(T + M + m) 10$ . На нашей станции ДЖЕЗКАЗГАН, Самый холодный месяц - месяц с самой низкой среднемесячной температурой - январь, рис. 92, так что

$$(T + M + m) 10 = [(+4,1) + (-11,1) + (-21)]10 = (-28,1 \times 10) = - 281$$

**2-й этап:** Расчет  $C_i$ . Как мы видели в главе 10, значение  $C_i$  рассчитывается в соответствии с широтой и разными порогами Континентальности, установленными Ривасом-Мартинесом (см. Рис. 93). Пороговые значения широты: до  $23^\circ$  С и Ю, и более  $23^\circ$  С и Ю. Пороговые значения Континентальности: от 0 до 8, до 17, до 21, до 28, до 46 и до 65. В последнем столбце указаны самые высокие значения  $C_i$ , которые могут быть достигнуты на каждом континентальном пороге.

Рисунок 93. Вычисление значений компенсации  $C_i$  для получения Компенсированного термичности Индекса -  $I_{tc}$ , в соответствии с порогами Континентальности Риваса Мартинеса. Указан расчет Компенсированного термичности Индекса для метеостанции ДЖЕЗКАЗГАН.

Широта	Континентальность Пороги - $I_c$ -	$f_i$	$C_i$	Расчет $C_i$ .	Самые высокие значения $C_i$
До $23^\circ$ С и Ю	----	---	$C_i = 0$	---- ---- ----	$C_i = 0$
Выше, чем $23^\circ$ С или $23^\circ$ Ю	$I_c \leq 8$	$f_0 =$	$C_i = C_0;$	$C_0 = f_0 (8 - I_c)$	$C_0 = - 80$
	$8 < I_c \leq 17$	$f_i = 0$	$C_i = 0$	---- ---- ----	$C_i = 0$
	$17 < I_c \leq 21$	$f_1 = 5$	$C_i = C_1;$	$C_1 = f_1 (I_c - 17)$	$C_1 = + 20$
	$21 < I_c \leq 28$	$f_2 = 15$	$C_i = C_1 + C_2$	$C_1 = f_1 (21 - 17) = 20;$ $C_2 = f_2 (I_c - 21)$	$C_2 = + 105$
	$28 < I_c \leq 46$	$f_3 = 25$	$C_i = C_1 + C_2 + C_3$	$C_1 = 20; C_2 = f_2 (28 - 21) = 105; C_3 = f_3 (I_c - 28)$	$C_3 = + 450$
	$46 < I_c \leq 65$	$f_4 = 30$	$C_i = C_1 + C_2 + C_3 + C_4;$	$C_1 = 20; C_2 = 105; C_3 = f_3 (46 - 28) = 450; C_4 = f_4 (I_c - 46)$	$C_4 = + 570$

Для нашей метеостанции ДЖЕЗКАЗГАН, мы должны принять во внимание ранее вычисленный индекс континуальности:  $I_c = 39.2$ . Вот почему мы должны применять содержание пороговой линии  $28 < I_c \leq 46$ . (Рис. 93), в котором наш  $C_i = C_1 + C_2 + C_3$ , являющийся  $C_1=20$ ;  $C_2=105$ ; и  $C_3=f_3(I_c - 28) = 25(39,2-28) = 25 \times 11,2 = 280$ . С этим  $C_i = C_1 + C_2 + C_3 = 15 + 105 + 280 = +405$ . Так:

$$C_i = +405$$

**3-й этап:** Расчет  $I_{tc}$ . Наконец, нам нужно только на этом третьем этапе произвести окончательный расчет:

$$I_{tc} = (T + M + m)10 + C_i = -281 + 405 = 124$$

**Примечание:**  $I_{tc}$  можно рассчитать, даже если средние месячные максимумы и минимумы недоступны, потому что  $(M + m)$  составляет приблизительно  $2T_{min}$  ( $T_{min}$ : среднемесячная температура самого холодного месяца в году):

$$I_{tc} \approx (T + 2T_{min})10 + C_i = [4,1 + 2(-16,1)]10 + 405 = -281 + 405 = 124$$

### Один ИНДЕКС ОСАДКОВ

**Годовое положительное осаджение –  $P_p$**  – это сумма  $P_i$  всех тех месяцев года, чей  $T_i$  больше  $0^\circ\text{C}$ .  $P_p = \sum P_i (T_i > 0)$ , стоя: 1 = январь, ..., 12 = декабрь.

В нашем случае - рис. 94 - мы должны добавить месячные осадки с апреля по октябрь:  $P_p = 97$  (округление 96.5).

$$P_p = 6,6 + 14,0 + 22,6 + 19,8 + 8,1 + 8,4 + 17,0 = 97$$

### Четыре ОМБРОТЕРМИЧЕСКИХ ИНДЕКСА

Их значения в десять раз больше отношения между положительным и положительным температурами рассматриваемого периода,  $I_o = (P_p / T_p) 10$ . Помимо  $I_o$ , годового Омбротермического Индекса, необходимо рассчитать Омбротермические Индексы для летнего периода – июнь-июль-август, в Северном полушарии; декабрь-январь-февраль, в Южном полушарии:

**$I_o$**  Годовой Омбротермический Индекс

**$I_{os2}$**  Омбротермический Индекс самого жаркого двухмесячного периода летом ( $T_{r3}$ );

**$I_{osc3}$**  Летний (три месяца,  $T_{r3}$ ) Компенсируемый Омбротермический Индекс;

**$I_{osc4}$**  Летний Компенсируемый Омбротермический Индекс, за четырехмесячный период включающий летний период ( $T_{r3}$ ) и один предшествующим месяц лета.

Рисунок 94. - Отмечены данные для расчета Положительного Осаждения на метеорологической станции ДЖЕЗКАЗГАНА

<b>ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан</b>						
Широта: 47° 48' С Долгота: 067° 43'В Высота: 345m						
Период наблюдения за температурой: 1968 -1994 (27)						
Период наблюдения осадков. . . . : 1984 -1994 (11)						
	<b>Ti</b>	<b>Mi</b>	<b>mi</b>	<b>M'i</b>	<b>m'i</b>	<b>Pi</b>
январь	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	-50,0	14,5
февраль	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
март	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
апрель	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
май	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
июнь	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
июль	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
август	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
сентябрь	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
октябрь	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
ноябрь	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
декабрь	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Год	T = 4,1	---	---	---	---	P = 175,8

Вычислим каждый из них: Рисунок 95.

**Годовой Омротермический Индекс,  $I_o = (P_p/T_p)10$ .**

При рассчитанных выше значениях  $P_p$  и  $T_p$   $P_p = 97$ ;  $T_p = 1050$ :

$$I_o = (P_p/T_p)10 = (97 / 1050)10 = \mathbf{0,92}$$

**Омротермический Индекс самого жаркого двухмесячного периода летом ( $T_{p3}$ ):  $I_{os2} = (P_{p2}/T_{p2}) 10$ . Как  $P_{p2} = 19,8+8,1=27,9$ ; и  $T_{p2} = (23,1+20,8) \times 10 = 439$ :**

$$I_{os2} = (P_{p2}/T_{p2}) 10 = (27,9 / 439)10 =$$

**Летний (три месяца,  $T_{p3}$ ) Компенсируемый Омротермический Индекс:  $I_{osc3} = (P_{p3}/T_{p3}) 10$ :**

Как  $P_{p3} = 19,8+8,1+22,6=50,5$ ; и  $T_{p3} = (20,8+23,1+20,8) 10 = 647$ :

$$I_{osc3} = (50,5 / 647) 10 = \mathbf{0,78}$$

Рис. 95. Данные для расчета летних омбротермических индексов отмечены на метеорологической станции ДЖЕЗКАЗГАН.

<b>ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан</b>						
Широта: 47° 48' С Долгота: 067° 43'В Высота: 345m						
Период наблюдения за температурой: 1968 -1994 (27)						
Период наблюдения осадков. . . . : 1984 -1994 (11)						
	<b>T<sub>i</sub></b>	<b>M<sub>i</sub></b>	<b>m<sub>i</sub></b>	<b>M'<sub>i</sub></b>	<b>m'<sub>i</sub></b>	<b>P<sub>i</sub></b>
январь	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	-50,0	14,5
февраль	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
март	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
апрель	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
<b>май</b>	<b>15,0</b>	23,3	6,7	67,8	- 8,9	<b>14,0</b>
июнь	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
июль	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
август	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
сентябрь	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
октябрь	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
ноябрь	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
декабрь	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Год	T = 4,1	---	---	---	---	P = 175,8

**Летний Компенсируемый Омбротермический Индекс, за четырехмесячный период включающий летний период (Tr<sub>3</sub>) и один предшествующим месяц лета: Iosc<sub>4</sub> = (Pr<sub>4</sub>/Tr<sub>4</sub>) 10. Как**

$$Pr_4 = 19,8 + 8,1 + 22,6 + 14 = 64,5;$$

$$\text{и } Tr_4 = (20,8 + 23,1 + 20,8 + 15) \times 10 = 797;$$

$$Iosc_4 = (64,5 / 797) 10 = 0,81$$

### **11.2.в.- Распознавание биоклиматических единиц станции, с помощью общей синоптической таблицы.**

Как только данные по широте, долготе и высоте будут распознаны, и выполнены вычисления индексов нашей станции ДЖЕЗКАЗГАН, мы определим его Биоклиматологию с учетом общей синоптической таблицы Биоклиматической Классификации Земли (рисунок 7). Мы должны выяснить, что такое

Макробиоклимат, какой Биоклимат и Биоклиматический Вариант и какой Биоклиматический Пояс соответствуют ему, Чтобы, окончательно, определить изобиооклимат ДЖЕЗКАЗГАНА.

## МАКРОБИОКЛИМАТ

В столбце МАКРОБИОКЛИМАТ Синоптической Общей Таблицы, первое, с чем мы сталкиваемся, это зов: **(1)**. И заключается в том, что для идентификации Макробиоклимата, в дополнение к широте, используются термические пороги **T**, **M**, **m**, **Itc** и **Tr**, все они очень обусловлены высотой метеорологической станции. Поскольку Синоптическая Таблица дает пороговые значения тех индексов, упоминаемое к 200 м, если наша метеостанция превышает эту высоту, мы должны добавить определенную сумму на каждые 100 м, превышающую 200 м. Сумма, которую необходимо добавить к каждому индексу, указана в вызове **(1)** Синоптической Таблицы, столбца Макробиоклиматов, столбец, показанный на рисунке 96.

Рисунок 96. Признание Макробиоклимата на метеостанции ДЖЕЗКАЗГАН. Первый столбец Синоптического стола

<b>Макробиоклиматы <sup>(1)</sup></b>
<b>Имя, Акроним и Дифференциальный Идентификатор</b>
<p><b>Тропический Макробиоклимат Tr</b></p> <p>Теплая зона: экваториальная, экваториальная и субтропическая (0°-35° С и Ю). В субтропических (23°-35° С и Ю) на &lt; 200 м, как минимум два значения: <math>T \geq 25^\circ</math>, <math>m \geq 10^\circ</math>, <math>Itc \geq 580</math>; или, если <math>P_{ss} &gt; P_{sw}</math>, или <math>P_{cm2} &lt; P_{cm1} &gt; P_{cm3}</math>, как минимум два значения: <math>T \geq 21^\circ</math>, <math>M \geq 18^\circ</math>, <math>Itc \geq 470</math>. В Евразии от 25° до 35° С., высота <math>\geq 2000</math> м: не тропических.</p>
<p><b>Средиземноморский Макробиоклимат Me</b></p> <p>Субтропическая теплая зона (23°-35° С и Ю) и эвоумеренная умеренная зона (35°-52° С и Ю), с, как минимум, двумя месяцами летней засухливости: <math>I_{os2} \leq 2</math>, <math>I_{osc4} \leq 2</math>. В субтропическом, по крайней мере, два из трех тепловых значений: <math>T &lt; 25^\circ</math>, <math>m &lt; 10^\circ</math>, <math>Itc &lt; 580</math>.</p>
<p><b>Умеренный Макробиоклимат Te</b></p> <p>Субтропическая теплая зона (23°-35° С и Ю) и умеренная зона (35°-66° С и 35°-54° Ю). Без летней засухливости: <math>I_{os2} &gt; 2</math>, <math>I_{osc4} &gt; 2</math>. На 200м, <math>Tr \geq 380</math>. Также: а) 23°-35° С и Ю, на &lt;200м, как минимум два значения: <math>T &lt; 21^\circ</math>, <math>M &lt; 18^\circ</math>, <math>Itc &lt; 470</math>; или б), в отличие от Бореальных, на &lt;200м: если</p>

$I_c \leq 11$ :  $T > 6^\circ$ ,  $T_{max} > 10^\circ$  и  $Tr_s > 320$ ; если  $11 < I_c \leq 21$ :  $Tr > 720$  и  $T > 5.3^\circ$ ; если  $21 < I_c \leq 28$ :  $Tr > 740$  и  $T > 4.8^\circ$ ; если  $28 < I_c \leq 46$ :  $Tr > 800$  и  $T > 3.8^\circ$ ; у если  $46 < I_c$ :  $Tr > 800$  и  $T > 0^\circ$

### **Бореальный Макгобиоклимат Во**

Умеренные и холодные зоны ( $42^\circ$ - $72^\circ$  С,  $49^\circ$ - $56^\circ$  Ю). Без летней засушливости:  $I_{os2} > 2$ ,  $I_{osc4} > 2$ .  $A < 200$ м,  $Tr \geq 380$ . Если  $I_c \leq 11$ :  $T \leq 6^\circ$ ,  $T_{max} \leq 10^\circ$ ,  $380 \leq Tr \leq 720$  и  $Tr_s \leq 320$ ; если  $11 < I_c \leq 21$ :  $380 \leq Tr \leq 720$  и  $T \leq 5.3^\circ$ ; если  $21 < I_c \leq 28$ :  $380 \leq Tr \leq 740$  и  $T \leq 4.8^\circ$ ; если  $28 < I_c \leq 46$ :  $380 \leq Tr \leq 800$  и  $T \leq 3,8$ ; и если  $46 < I_c$ :  $380 \leq Tr \leq 800$  и  $T \leq 0^\circ$ .

### **Полярный Макгобиоклимат Ро**

Умеренные и холодные зоны ( $51^\circ$ - $90^\circ$  С и Ю). Высота  $< 100$ м:  $Tr < 380$ .

(Rivas-Mart. et al., 2011)

(Модифицированный: M.L. López и M.S. López, 26 Дек. 2016)

(1) Между  $23^\circ$  -  $48^\circ$  Север и  $23^\circ$  -  $51^\circ$  Юг, если местности на 200 м, или более, высоты, необходимо теоретически рассчитать тепловые значения на такой высоте, увеличив  $T$  на  $0,6^\circ$ ;  $M$  и  $m$  на  $0,5^\circ$ ; и  $I_{tc}$  в 13 единиц, на каждые 100 м, превышающую указанную высоту. Более  $48^\circ$  Север, или  $51^\circ$  Юг, необходимо рассчитать теоретические значения среднегодовой температуры, среднего максимума самого холодного месяца и годовой положительной температуры, увеличивая  $T$  на  $0,4^\circ$ ,  $M$  на  $0.5^\circ$  и  $Tr$  в 12 единиц, на каждые 100 м, превышающую указанную высоту.

Рисунок 97.- Расчет теоретических значений станции ДЖЕЗКАЗКАНА на 200 м.

Увеличение за каждые 100 м	ДЖЕЗКАЗГАН на 345 м	ДЖЕЗКАЗГАН на 200 м
$T + 0,6^\circ/100$ м	$T = 4,1$	$T + 0,6^\circ = 4,7$
$M + 0,5^\circ/100$ м	$M = -11,1$	$M + 0,5^\circ = -10,6$
$I_{tc} + 13/100$ м	$I_{tc} = 119$	$I_{tc} + 13 = 132$
$Tr + 55/100$ м	1050	$Tr + 55 = 1105$

DZHEZKAZGAN расположен на 345 м с.ш.м., так что превышает в 145 м 200 м ссылки. На рис. 97 собраны реальные значения  $de$ ,  $T$ ,  $M$ ,  $I_{tc}$  и  $T_p$ , а также теоретические значения, полученные в результате теоретического позиционирования станции на 200 м.

Как только мы выполнили требование (1), мы можем начать анализ Макробиоклимата нашей метеостанции. Мы рассмотрим столбец «Макробиоклиматика» на рис. 96: первый символ - это широта. Широта Дзезказгана,  $47^{\circ}48'N$ . Мы заштриховали широты трех возможных Макробиоклиматов, которые могли бы подпадать под Дзезказган: Средиземноморский, Умеренный и Бореальный.

Чтобы провести различие между этими тремя Макробиоклиматами, Мы анализируем следующий характер: летняя засушливость, то есть, если  $I_{os2}$  меньше или равно 2 или больше 2. Поскольку наш  $I_{os2} = 0,64$ , кажется, что наша метеостанция – Средиземноморье: но прежде, чем дать это как окончательное, мы должны проверить возможную компенсацию влагой, удерживаемой в почве, из-за осадков в месяце или в предыдущие два месяца, используя значения  $I_{osc3}$ ,  $I_{osc4}$ .

Чтобы увидеть, есть ли какая-либо компенсация, мы обратимся к рис. 72. Понятно, что для оценки возможной компенсации летней засушливости  $I_{os2} \leq 2$ , годовой  $I_o$  должен быть равен или больше 2. В нашем случае ДЗЕЗКАЗГАНА, его  $I_o = 0,92$ , менее 2, даже не позволяет нам начать запрос о возможной компенсации. Таким образом, наша станция имеет, определенно, летняя засушливость и, следовательно, Средиземноморская.

Из столбца «Макробиоклиматы», рис. 96, следует, что из трех возможных Макробиоклиматов по широте, только Средиземноморский Макробиоклимат имеет летнюю засушливость, что приводит к заключению, что в Дзезказгане есть

### Средиземноморский Макробиоклимат

## БИОКЛИМАТ И БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ

Как только мы узнаем Макробиоклимат нашей станции как Средиземноморский, для идентификации Биоклимата / биоклиматического Варианта мы поступаем следующим образом (Рисунок 98 и 99):

Для **БИОКЛИМАТЫ**, мы переходим ко второй столбец второй строки «Сводка общего обзора Земли» (рис. 7), который воспроизводится на рис. 98. Анализируя биоклиматические интервалы, которые определяют каждый из Средиземноморских Биоклиматических, Мы видим, что Омбротермически Индекс нашей станции,  $I_o = 0,92$ , находится между 0,2 и 1,0, что делает его Средиземноморским Пустынным Биоклиматом. Поскольку есть два

Биоклимата с этим наименованием, мы теперь смотрим на Индекс Континентальности Станции, который является  $I_c = 39.2$ , континентальный. Так что, в Джекказгане есть:

### Средиземноморский Пустынный Континентальный Биоклимат

Рисунок 98. Дифференциальные характеристики Средиземноморских Биоклиматов, согласно Биоклиматическому Синопису Земли.

Средиземноморский Биоклиматы	Биоклиматические Интервалы		Акроним
	$I_o$	$I_c$	
Ме. Плувисезонн. Океаническ.	$2.0 \leq I_o$	$\leq 21$	Меро
Ме. Плувисезо. Континенталь	$2.0 \leq I_o$	$> 21$	Мерс
Ме. Ксерическ. Океанический	$1.0 \leq I_o < 2.0$	$\leq 21$	Мехо
Ме. Ксерическ Континенталь	$1.0 \leq I_o < 2.0$	$> 21$	Мехс
Ме. Пустынный Океанический	$0.2 \leq I_o < 1.0$	$\leq 21$	Медо
Ме. Пустынный Континентал.	$0.2 \leq I_o < 1.0$	$> 21$	Медс
Ме. Гиперпустын Океаническ	$I_o < 0.2$	$\leq 21$	Мeho
Ме. Гиперпустын Континентал	$I_o < 0.2$	$> 21$	Мehc

В отношении **ВАРИАНТА БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО**, в Общей Синоптической Таблице (рисунок 7), мы обнаруживаем, что в этом Биоклимате наблюдались только два Варианта - Степной и Нормальный. Теперь мы проверяем, соответствует ли наша метеостанция требованиям Степического варианта, потому что иначе это будет Нормальный Вариант (рис. 99).

«Степический вариант» подразумевает: 1, средний или высокий Континентальность:  $I_c > 17$ ; 2, Омротермически Индекс между нижним гипераридом и верхним субгумидным:  $6.0 \geq I_o > 0.2$ ; 3, по крайней мере один месяц лета с осадками, в мм, менее чем три раза его температуру, в градусах Цельсия -  $Psi < 3Ti$  -; и 4, положительное осаднение летнего триместра выше, чем положительное осаднение зимнего триместра:  $Pps > Ppw$ .

По результатам наших предыдущих расчетов, в Джекказгане:  $I_c = 39,2$ ; и  $I_o = 0,92$ : мы видим, что он выполняет эти два условия. Что касается отношения осадков каждого летнего месяца к его соответствующей температуре мы берем данные, выбранные на рисунке 99, и анализируем их на рисунке 100.

Рисунок 99. - Выбираются данные, которые будут использоваться для анализа возможного существования Степпического Варианта в ДЖЕЗКАЗГАНЕ.

<b>ДЖЕЗКАЗГАН, Казахстан</b>						
Широта: 47° 48' С Долгота: 067° 43'В Высота: 345m						
Период наблюдения за температурой: 1968 -1994 (27)						
Период наблюдения осадков. . . . : 1984 -1994 (11)						
	<b>T<sub>i</sub></b>	<b>M<sub>i</sub></b>	<b>m<sub>i</sub></b>	<b>M'<sub>i</sub></b>	<b>m'<sub>i</sub></b>	<b>P<sub>i</sub></b>
январь	-16,1	-11,1	- 21,0	7,8	-50,0	14,5
февраль	-14,7	- 9,4	-20,0	10,0	-41,1	16,0
март	-7,2	-1,7	-12,8	25,0	-38,9	25,9
апрель	6,4	13,3	-0,6	28,9	-22,8	6,6
май	15,0	23,3	6,7	67,8	- 8,9	14,0
июнь	20,8	29,4	12,2	41,1	-1,1	22,6
июль	23,1	31,7	14,4	42,8	3,9	19,8
август	20,8	29,4	12,2	41,1	0,0	8,1
сентябрь	13,9	22,8	5,0	37,2	-10,0	8,4
октябрь	5,0	12,2	- 2,2	30,0	- 20,0	17,0
ноябрь	- 4,7	0,6	-10,0	18,9	- 38,9	9,7
декабрь	-13,1	-7,8	-18,3	6,1	- 41,1	13,2
Год	T = 4,1	---	---	---	---	P = 175,8

Рисунок 100.- Расчеты для проверки выполнения соотношения  $Psi < 3Ti$  на станции ДЖЕЗКАЗГАН.

Месяц	<b>Psi</b>	<b>Ti</b>	<b>Ti x 3</b>	<b>Сравнение Psi - 3Ti</b>
<b>Июнь</b>	22,6	20,8	62,4	22,6 < 62,4
<b>Июль</b>	19,8	23,1	69,3	19,8 < 69,3
<b>Август</b>	8,1	20,8	62,4	8,1 < 62,4

Мы находим, что не только один, но и все летние месяцы имеют  $Psi < 3Ti$ . То есть, станция выполняет третий пункт. Посмотрим, что выполнено и четвертое условие:  $PpS > PpW$ . Чтобы проверить это четвертое условие, мы

также берем данные из рис. 98 и анализируем их на рисунке 99, где видим, как  $PpS > PpW$ : см. Рис. 101.

Рис. 101.- Расчеты для проверки соотношения  $PpS > PpW$  на станции ДЖЕЗКАЗГАНА

Положительное Осаждение летнего триместра, $Pps$		Положительное Осаждение зимнего триместра, $Ppw$		Сравнение $Pps: Ppw$
Июнь	22,6	Декабрь	0,0	
Июль	19,8	Январь	0,0	
Август	8,1	Февраль	0,0	.
<b>Общее количество</b>	<b>50,5</b>	<b>Общее количество</b>	<b>0,0</b>	<b><math>Pps &gt; Ppw</math></b>

Поскольку наша станция выполняет четыре условия Steppic Variant, мы можем констатировать, что у Джезказгана есть следующие Биоклимат и Вариант:

### Средиземноморский Пустынный Континентальный Биоклимат, Степной Вариант,

#### БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОЯС: Термотип и Омбротип

Биоклиматические пояса следуют друг за другом в широтном, долготом или высотном клишировании. Каждый Биоклиматический Пояс соответствует определенным формациям и растительным сообществам: Растительный Пояс. Каждая из этих сред ограничивает значения интервалов  $I_{tc}$ ,  $T_p$  -Термотипы- и интервалов  $I_o$  -Омбротипы-.

Для определения Биоклиматического Пояса мы должны перейти к Общему Синопису (рисунок 7) и наблюдать столбцы, соответствующие Биоклиматическим Поясам рядов Средиземноморского Макробиоклимата, столбцов, которые мы скопировали на рисунках 102 и 103. В Termotypes есть зов, разъясненный в последних строках таблицы, который предупреждает нас, что, если Континентальность высока,  $I_c \geq 21$ , или если Индекс Компенсированный Термичности,  $I_{tc} < 120$ , Термотип оценивается как функция от  $T_p$ .

Напомним, что **Джезказган** имеет  $I_c = 39.2$ ,  $I_{tc} = 119$ ,  $T_p = 1050$  и  $I_o = 0.92$ . Поскольку наш  $I_c$  высок и, кроме того, наш  $I_{tc}$  низкий, мы переходим к значению  $T_p = 1050$ , между 900 и 1500, Так что наш Термотип является **Супрасредиземноморским**. Что касается Омбротип, то наше  $I_o = 0.92$  попадает в диапазон 0.4 - 1.0, то есть метеозестерация -**Засушливая**.

Таким образом, Биоклиматический Пояс, соответствующий Джезказгану, является:

### Супрасредиземноморский Засушливый.

Рис. 102. Биоклиматические Пояса - Термотипы - Средиземноморского Макробиоклимата, извлеченные из Общего Синописа.

Биоклиматический Пояс	Термотур (2)		Сокращения
	$I_{tc}$	$T_p$ (2)	
1. Инфра-средиземноморский	$450 < I_{tc} \leq 580$	$2400 < T_p$	$I_{me}$
2. Термо-средиземноморский	$350 < I_{tc} \leq 450$	$2100 < T_p \leq 2400$	$T_{me}$
3. Мезо-средиземноморский.	$220 < I_{tc} \leq 350$	$1500 < T_p \leq 2100$	$M_{me}$
4. Супра-средиземноморский	$I_{tc} \leq 220$	$900 < T_p \leq 1500$	$S_{me}$
5. Оро-средиземноморский		$450 < T_p \leq 900$	$O_{me}$
6. Криоро-средиземноморский		$0 < T_p \leq 450$	$C_{me}$
7. Гелид-средиземноморский		$T_p = 0$	$G_{me}$

(2) Когда  $I_c \geq 21$  (континентальный) или когда значения  $I_{tc} < 120$ , Термотип рассчитывается как функция  $T_p$ , и теоретические значения  $T_p$  при 200 рассчитываются путем увеличения 55 единиц на каждые 100 м, которые превышают указанную высоту.

Рис. 103. Биоклиматические Пояса -Омбротипы - Средиземноморского Макробиоклимата, извлеченные из Общего Синописа.

Биоклиматический Пояс	Омбротип $I_o$	Сокращения
1. Ультра-гипер-засушлив	$I_o < 0.2$	Uha
2 Гипер-засушливый	$0.2 \leq I_o < 0.4$	Har
<b>3 Засушливый</b>	<b><math>0.4 \leq I_o &lt; 1.0</math></b>	<b>Ari</b>
4 Полузасушливый	$1.0 \leq I_o < 2.0$	Sar
5 Сухой	$2.0 \leq I_o < 3.6$	Dry
6 Субвлажный	$3.6 \leq I_o < 6.0$	Shu
7 Влажный	$6.0 \leq I_o < 12.0$	Hum
8 Гипер-влажный	$12.0 \leq I_o < 24.0$	Hhu
9 Ультра-гипер-влажный	$24.0 \leq I_o$	Uhh

Если бы мы хотели выразить Биоклиматический Пояс как Термотипный и Омбротипный Биоклиматические Горизонты, Мы посмотрим, находятся ли значения **Тр** и **Ио** в нижней половине или в верхней половине термического и омбрического интервалов Биоклиматического Пояса.

В нашей метеостанции Джекказган биоклиматические горизонты:

### **Верхний Супрасредиземноморский Верхний Засушливый**

#### **11.2.г.- Выражение полного биоклиматического диагноза -Изобиоклимат.**

Isobioclimate, базовая единица «Глобальной биоклиматики», выражает все климатические факторы, которые действуют в районе, и которые объясняют присутствие в такой области определенного типа жизни. Для обозначения каждого Изобиоклимата используется фраза, которая включает: Биоклимат / Биоклиматический Вариант и Биоклиматический Пояс-Термотип и Омбротип.

Таким образом, со всеми известными данными мы можем выразить **Изобиоклимат** нашей станции Джекказгана следующим образом:

### **Средиземноморский пустынный континентальный биоклимат, степной вариант, Супра-средиземноморский, Засушливый**

В дополнение к словам, Изобиоклимат может быть также выражен акронимами, записанными в общей синоптической таблице:

**Medc Stp Sme Ari**

Если требуется более подробная информация для более точного приближения к распределению растительности, Мы уже говорили выше, что Биоклиматический Пояс может быть выражен как Биоклиматические Горизонты, верхняя половина или нижняя половина Термотипа и Омбротипа. Именно так Ривас-Мартинес называет Изобиоклимат в своей сети, и как он также появляется в Ривас-Марте. и другие. 2011:

**Средиземноморский Пустынный Континентальный Биоклимат, Степной Вариант, Верхний Супра- Средиземноморский, Верхний Засушливый,**

который, если мы выражаем это в акронимах, приводит к следующим результатам:

**Medc *Stp* USme UAri**

**11.3.- Синтез и графическое выражение биоклиматического исследования: Биоклимограф**

Все, что сделано в этом практическом примере для биоклиматической характеристики метеорологической станции, представлено на рисунке 104 (страница 148): это аспект метеостанций в Ривас-Марте. & Rivas-Saenz (1996-2017 гг.), "Globalbioclimatics.org".

Рисунок 104 состоит из трех частей: Первая часть содержит климатические данные, излучаемые данной станцией, а также ее название, географическое местоположение и периоды наблюдения. Вторая часть показывает результаты необходимых расчетов, чтобы знать Биоклиматические Индексы, а также результирующий Биоклиматический Диагноз. А в третьей части дается графическое представление Изобиоклимата, то есть его Биоклимограмма (Омбро-Термоклимограф или Омбро-Термоклимограмма).

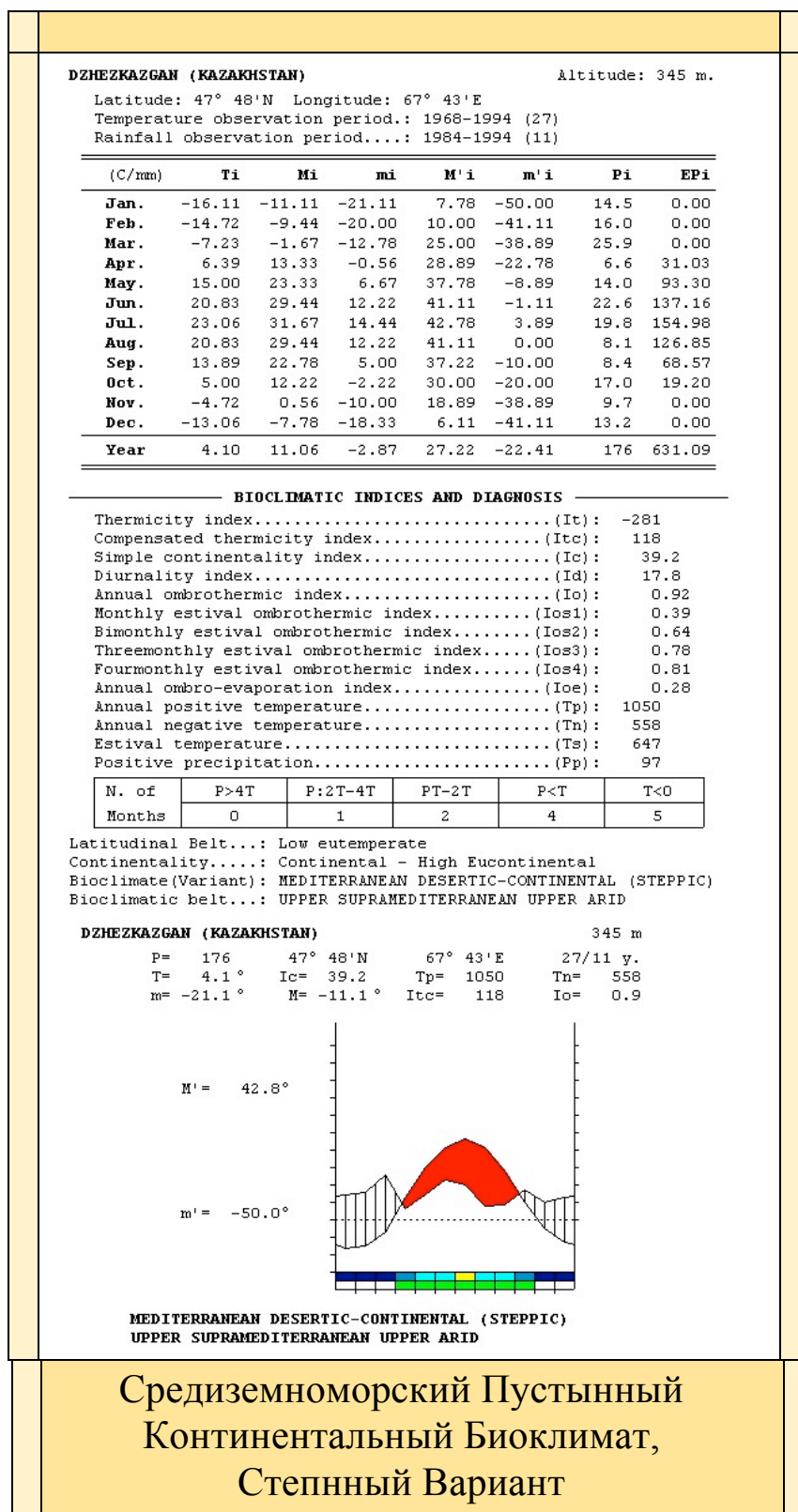
**12.- БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ**

Зная биоклиматическую диагностику метеорологических станций континента, региона или страны и т. д., можно нарисовать на карте границы их Макробиоклиматов, их Биоклиматов, их Биоклиматических Вариантов, их Континентальности, их Термотипов, их Омротипов и их Изобиоклиматов, путем интерполяции значений его Параметров и соответствующих Индексов по данным имеющихся метеорологических станций, и принимая во внимание преобладающие ветры и географические особенности, такие как топография и ориентация, которые влияют на климат в районе исследования (López, López & Piñas, 2009).

Для иллюстрации возможностей биоклиматической картографии, проведенной по результатам применения «Worldwide Bioclimatic Classification System», Ривас-Март. & Rivas-Sáenz (1996-2017), к нашим климатическим данным, затем мы воспроизводим некоторые карты, реализованные авторами, в сотрудничестве с другими исследователями, всегда основаны на наших собственных

климатических и биоклиматических данных или предоставлены проф. Ривасом-Мартинесом (содержится в его всемирной климатической и биоклиматической базе данных).

Рисунок 104. - Биоклиматическое исследование Джекказгана



В 2000 году мы работали над картами Макробиоклиматов - Биоклиматов и Термотипов Австралии, вместе с Rivas-Martínez и P. Cantó, карты опубликованные Картографической Службой Университета Леона (Rivas-Mart., López & Cantó, 2000a и б) (рис. 105-106).

Рисунок 105. - Макробиоклиматов и Биоклиматов карты Австралии.

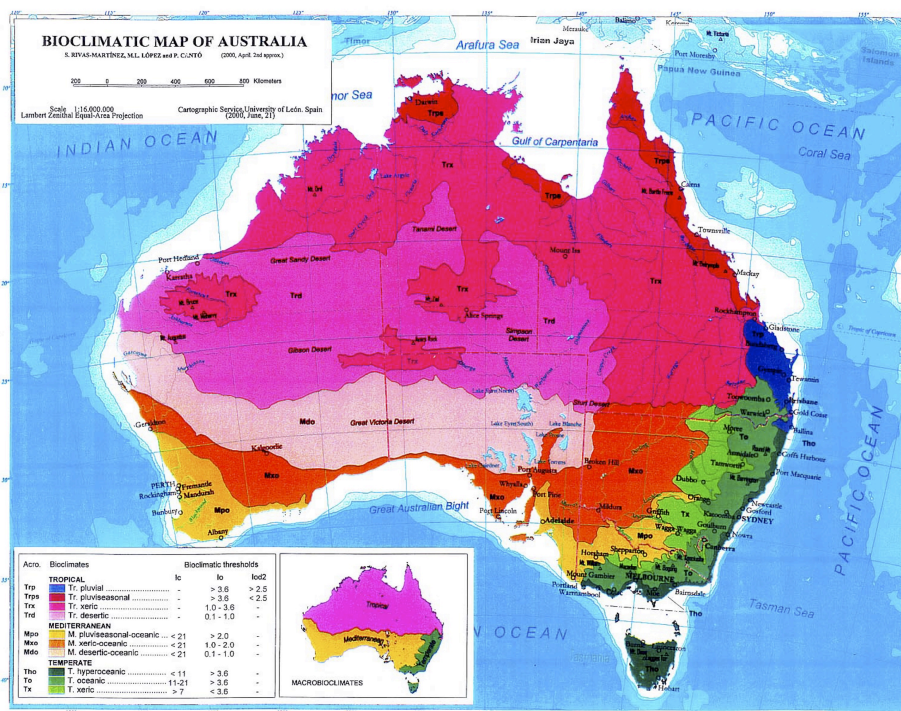
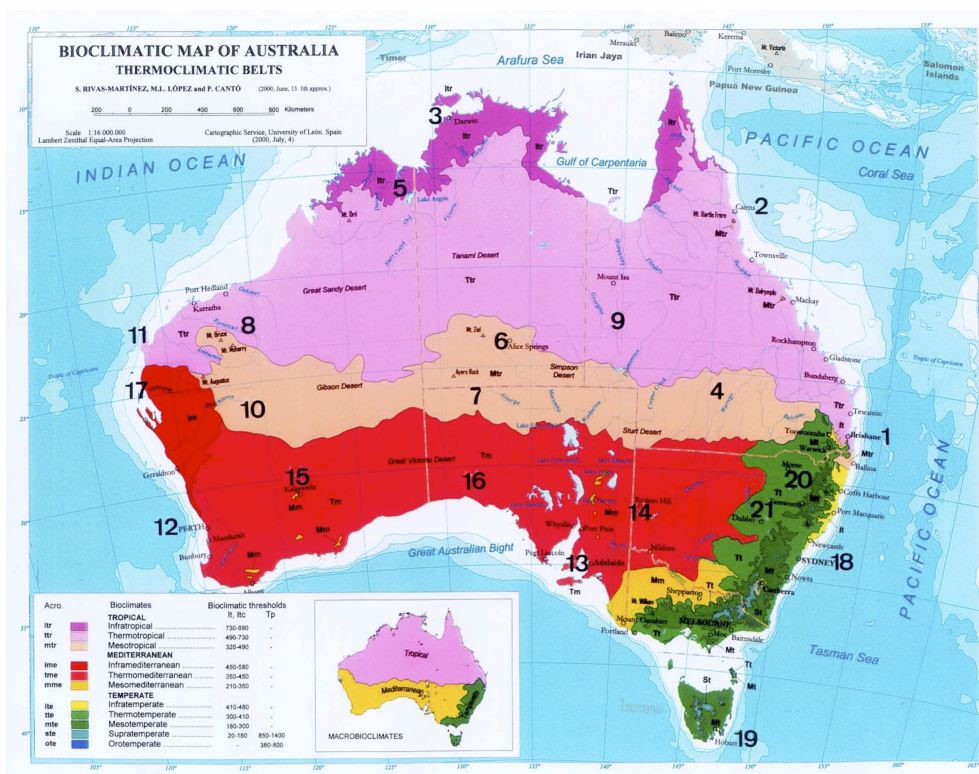


Рисунок 106. Термотипов Карта Австралии.



В 2002 году, Rivas-Martínez, Огар, Расковская, Лопес Фернандес, Мариниш, Лопес, Аmezкeta и Гелидиф представили Конгрессу «Итоги и перспективы распространения ботанической науки в Казахстане», Алма-Ата, «Карта Биоклиматов Казахстана» (рис. 107). Также из Казахстана Rivas-Mart., Лопес, Аmezкeta и Лопес сделали карту континентальности (рис. 108), которую Лопес Фернандес и Лопес Фернандес собираются опубликовать (Documentos Aljibe «on line», в печати).

Рисунок 107. - Биоклиматическая карта Казахстана.

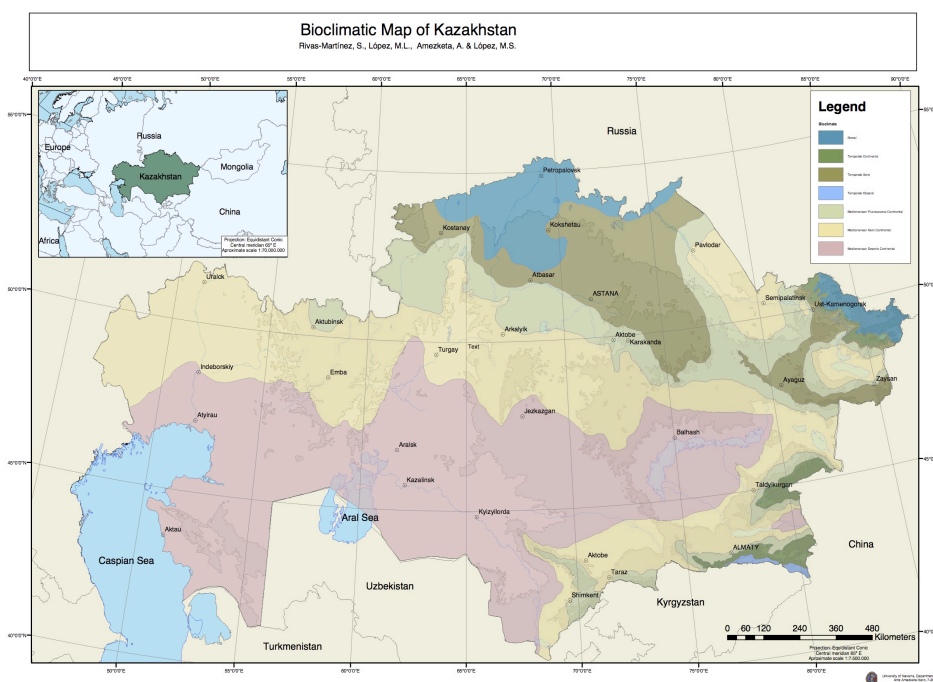
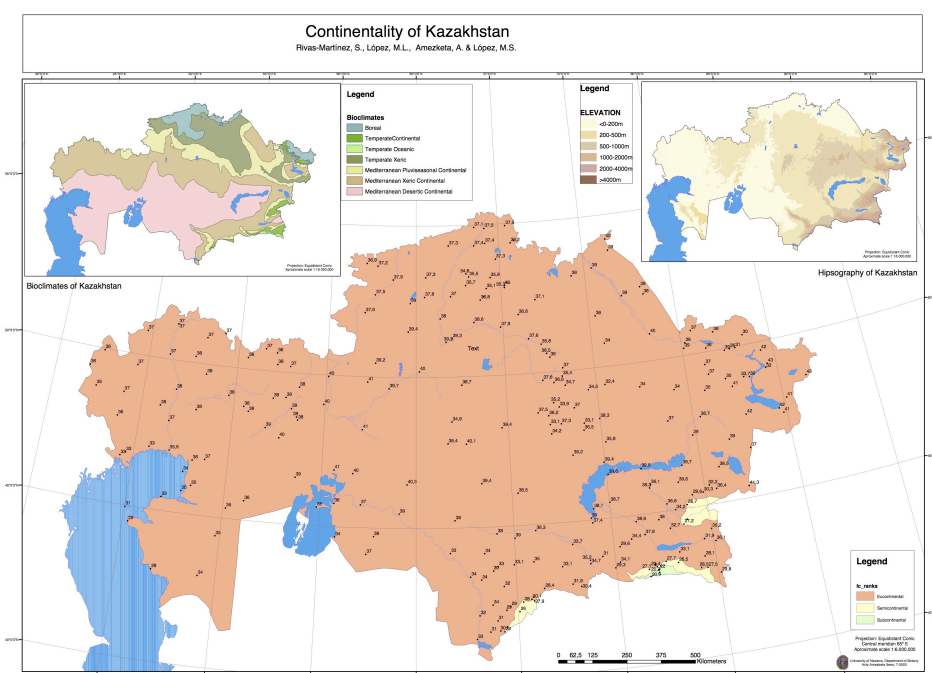


Рисунок 108. Карта континентности Казахстана. Большая часть страны – Евроконтинентальная, а уровни Полукоонтинентальности и Субконтинентальности появляются только на юго-восточной горной границе страны.



В 2003 году Rivas-Martínez, López Fernández, Amezketeta, López, Aquerreta и Piñas, составляют карты макробиоклиматов и континентности Дальнего Востока России, карты представлены на конференции «Фитогеография Северо-Восточной Азии: задача для XXI века», которая прошла во Владивостоке (Россия). (Фиг. 109-110). Rivas-Mart., López & al., 2003 a y b).

Рисунок 109. Карта макробиоклиматов Дальнего Востока.

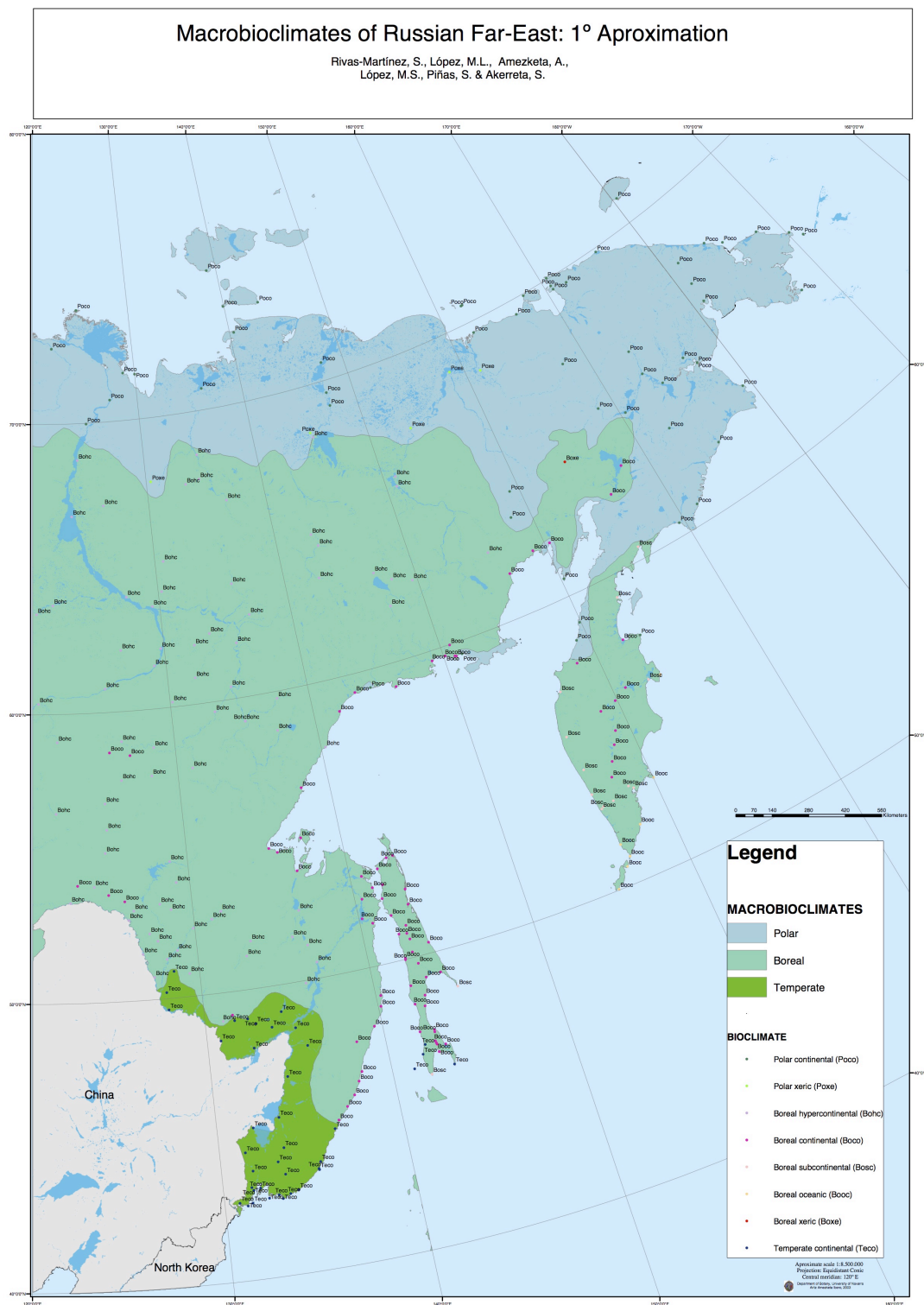
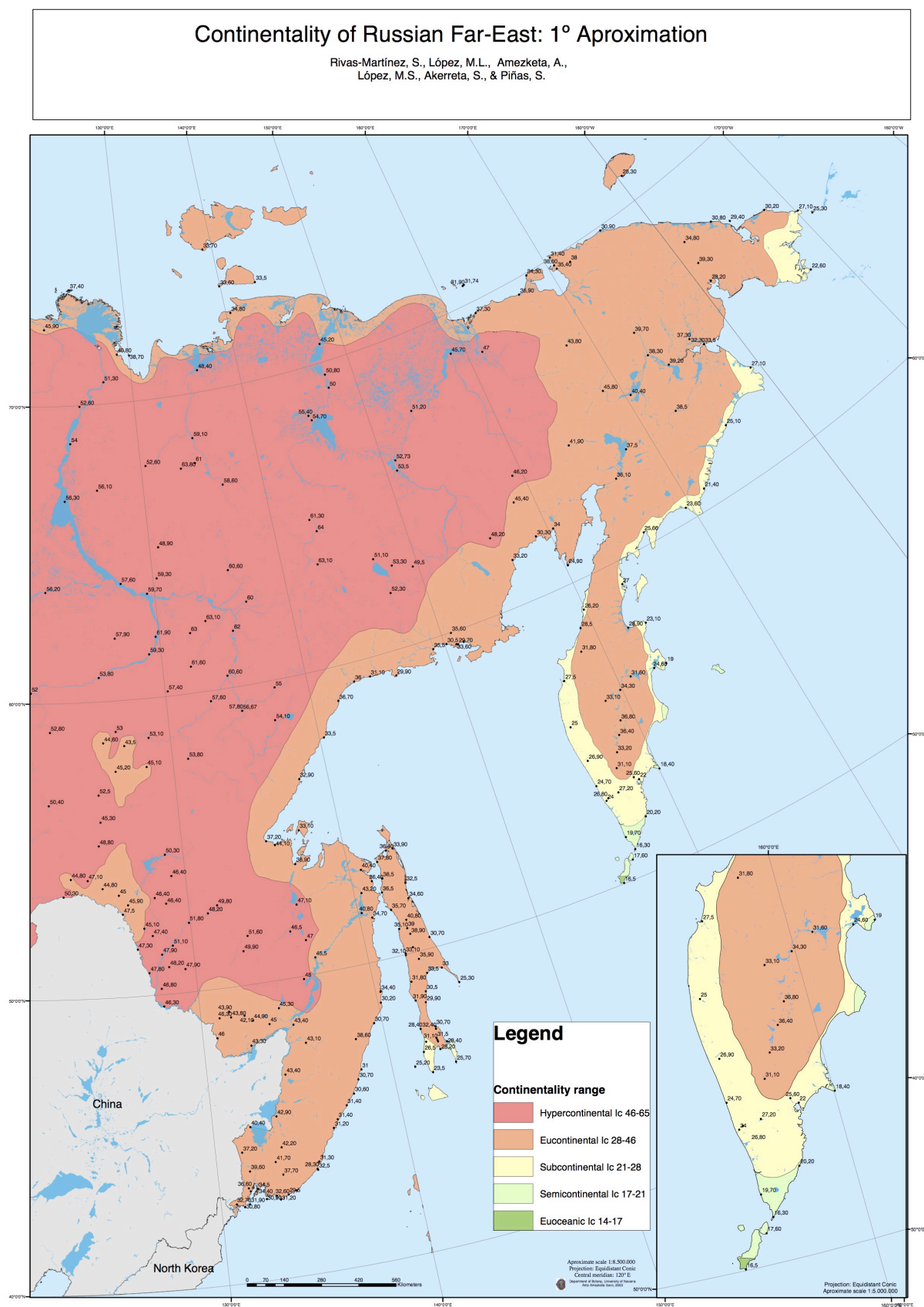


Рисунок 110. Континентальности Карта восточной России.



В период с 2007 по 2015 год было опубликовано очень полное биоклиматическое исследование Полуостровной и Балеарской Испании: мы предлагаем его полностью на рисунках 111-116 – карты Макробиоклиматов, Биоклиматов, Биоклиматов / Вариантов, Термотипов, Омбротипов, Континентности и Изобиоклиматов-. (Piñas, 2007; López & al., 2008; Piñas, López et al., 2008 a y b; López, Marco et al., 2015). Это картографическое исследование завершено с Континентальной картой той же территории, рисунок 117, которую López Fdez, M.S. & López Fdez, M.L. опубликовали в 2017 году. (Documentos Aljibe).

Рис. 111. Макробиоклиматы полуостровной и балеарской Испании.



Рис. 112. Биоклиматы полуостровной и балеарской Испании.

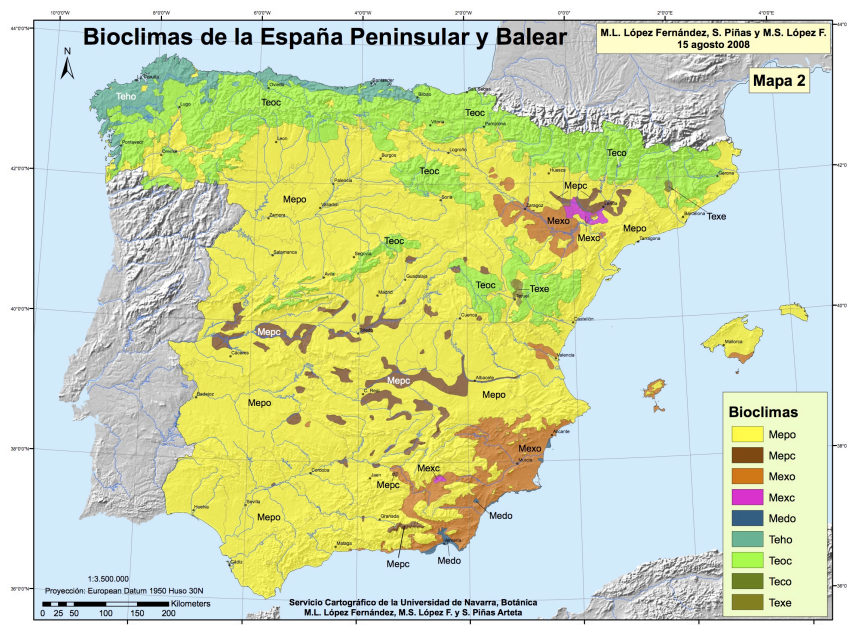


Рис. 113. Биоклиматы / Варианты полуостровной и баlearской Испании. Внимание: если имя Биоклимата не сопровождается именем какого-либо варианта, то подразумевается, что это Нормальный Вариант.

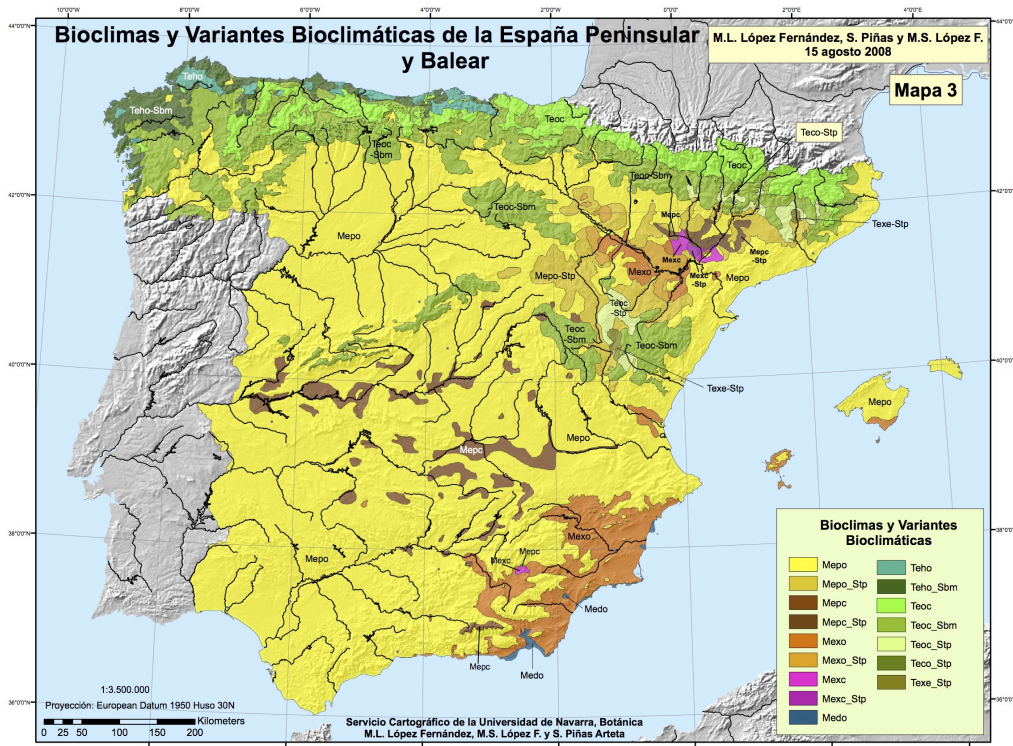


Рис. 114. Термотипы полуостровной и баlearской Испании.

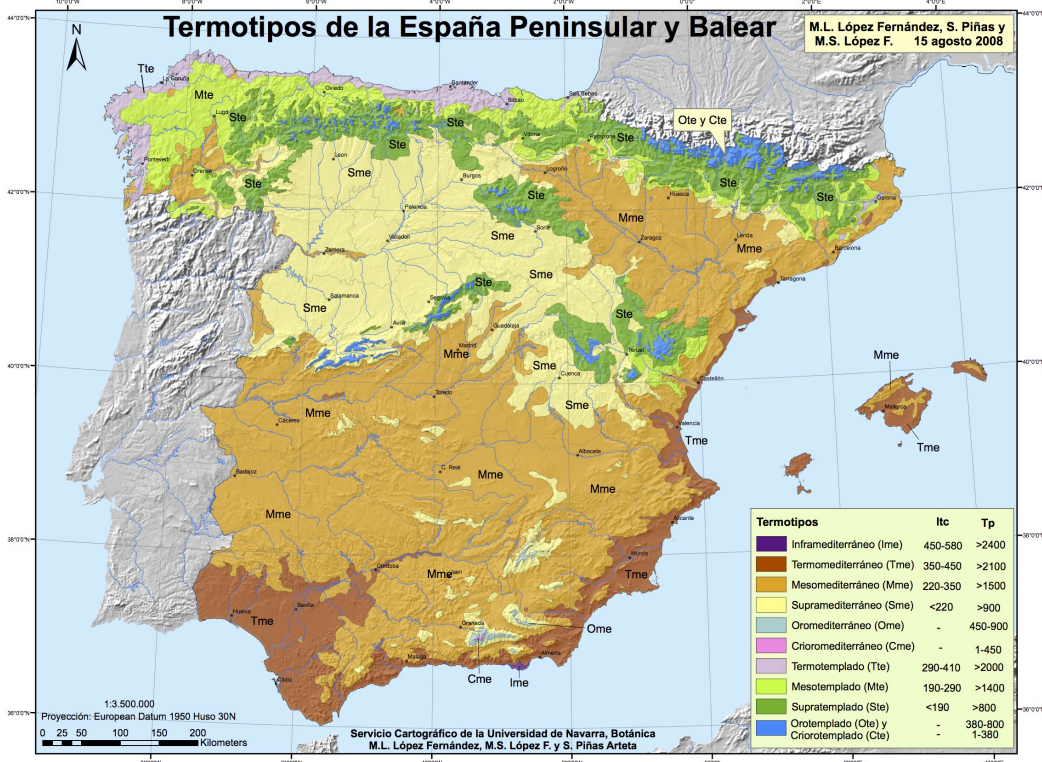
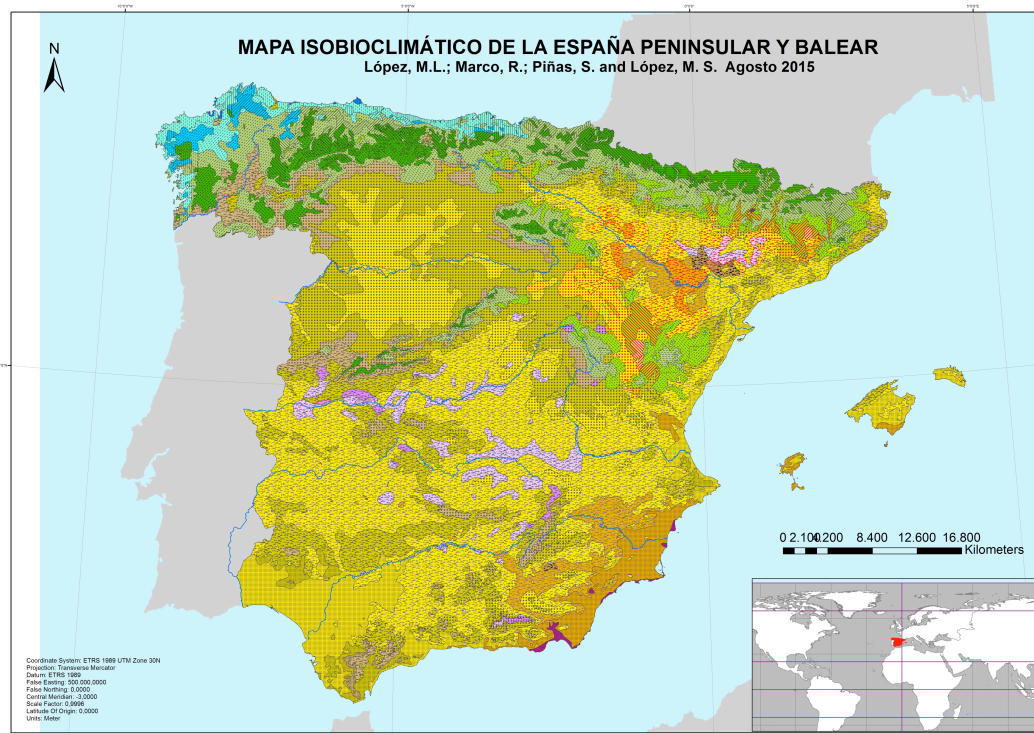


Рис. 115. Омбротипы полуостровной и балеарской Испании.



Рис. 116. Изобиоклиматы полуостровной и балеарской Испании. (Примечание: в тех Изобиоклиматах, в которых нет упоминания о Степическом Варианте -Str-, и Субсредиземноморском Варианте -Sbm-, следует понимать, что это Нормальный Вариант).



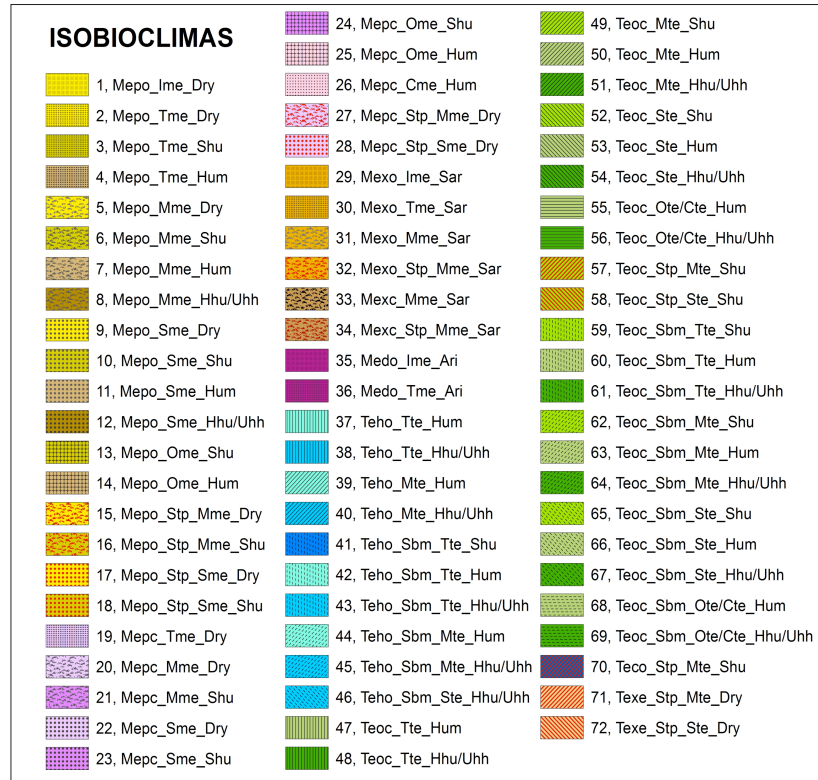
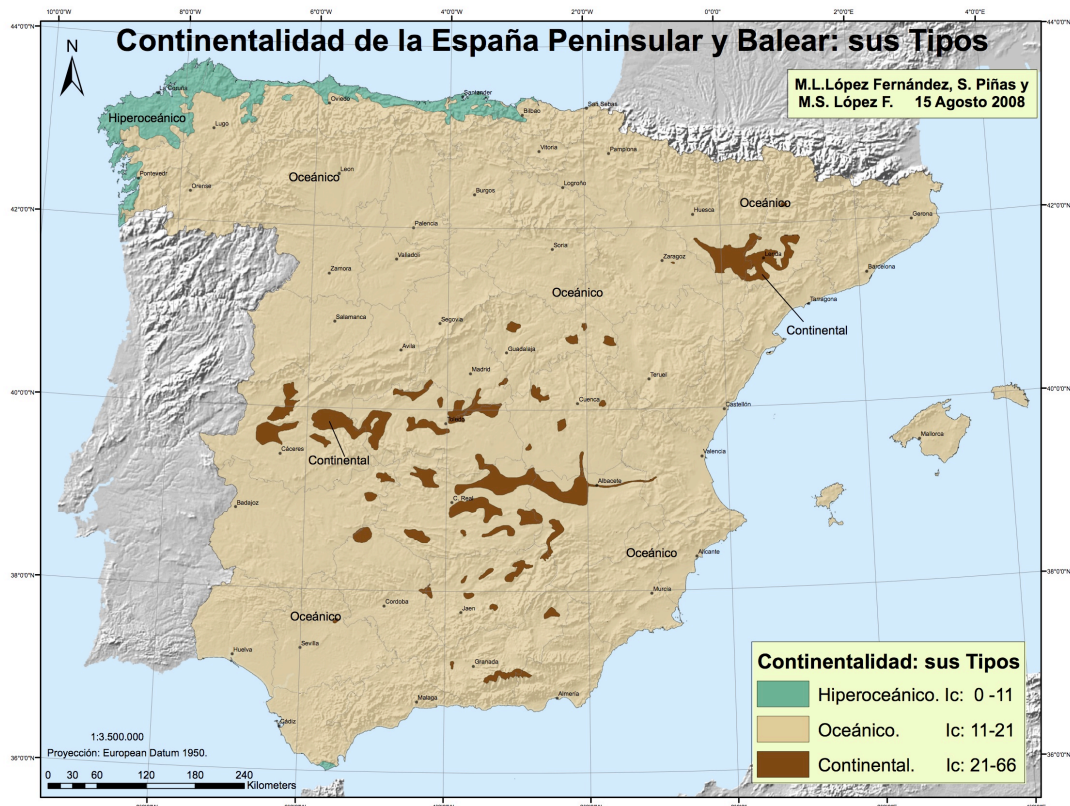


Рис. 117. Континентальности полуостровной и баlearской Испании.



И, наконец, в 2011 году, Rivas-Mart. и другие. опубликовали карты всемирного распространения Биоклиматов, термотипов, Омбротипов и Континентности. Очень поучительно увидеть их в оригинальной публикации Rivas-Martínez, S., Rivas Sáenz, S., Penas, A. & col. (2011).

### 13.- Постраничный СЛОВАРЬ

<b>КОНЦЕПЦИЯ</b>	<b>Страница</b>
<b>Ci</b> : Значение Компенсации	14, 16, 120,
<b>Ic</b>	7, 13, 16
<b>Io</b>	7, 13, 15, 16,
<b>Iod2</b>	15, 16
<b>Ios, Iosi</b>	15, 16,
<b>Ios2</b>	15, 16,
<b>Iosc</b>	15, 16,
<b>Iosc3</b>	15, 17
<b>Iosc4</b>	15, 17,
<b>It</b>	7, 13, 14, 17,
<b>Itc</b>	7, 13, 14, 17
<b>Pav</b>	17,
<b>Pp</b> , Годовое Положительное Осаждение	12, 17,
<b>Tr</b> , Годовая Положительная Температура	11, 18,
Антитропический Вариант (Ant).	28, 32, 33,
Базовые принципы Биоклиматической Классификации Земли	3
Бикерический Вариант (Bix).	28, 33, 34
Биоклиматическая Картография	147,
Биоклиматические Варианты	19, 27, 28, 32,
Биоклиматические горизонты	36, 37, 38
Биоклиматические индексы	6, 12,

Биоклиматические пояса	19, 20, 36,
Биоклиматический Синописис Земли	38,
Биоклиматология	3
Биоклиматы	19, 27, 28,
Биоклиматы / Варианты	19, 27,
Биоклимограмм	40, 147
Биоклимограф	40, 130, 147
Биоценоз	4, 5
Бореальные Биоклиматы	28, 31,
Бореальный Гиперконтинентальный Биоклимат	31
Бореальный Гиперокеанический Биоклимат	31
Бореальный Континентальный Биоклимат	31
Бореальный Ксерический Биоклимат	31
Бореальный Макробиоклимат	21, 23, 26, 27,
Бореальный Океанический Биоклимат	31
Бореальный Субконтинентальный Биоклимат	31
Взаимности, Принцип	4
Виды морозов	6, 7,
Глобальное биоклиматическое разнообразие	42,
Годовая тепловая амплитуда	4, 13
Годовое Положительное Осаждение -Рр-	12, 17,
Годовой ритм осадков: Сезонность осадков Принципы	4
Иерархический; Иерархическая Классификация	1, 3, 6, 19, 27
Изобиоклимат	38,
Индекс Компенсированный Термичности	7, 13, 14
Индекс Континентальности / океаничности	7, 13,
Индекс термичности	7, 13
Карта Биоклиматов	149, 150

Карта биоклиматов / вариантов	154,
Карта Изобиоклиматов	155,
Карта Континентальности	150, 152, 156,
Карта Макробиоклиматов	149, 151, 153,
Карта Омбротипов	155,
Карта Термотипов	149, 154,
Континентальности / Океаничности, Принцип	4
Лето засушливость, Лето Аридность	23, 24, 25, 26, 107, 112
Лето Аридность, подлежит компенсации	107, 112
Макробиоклиматы	19, 20, 23, 27,
Нормальный Вариант (Nor).	28, 33, 36,
Омбро-Термоклимограф	147
Омбро-Термоклимограмм	40, 147
Омбротермические Индексы	7, 13, 15
Омбротип	19, 36, 37
Орогенов, Принцип	5
Ороклиматов (Горный климат), Принцип	5
Параметры	6, 7, 9
Параметры осадения	6, 9, 11,
Параметры температуры	6, 10,
Период активности растений, <b>Pav</b>	6, 7, 10, 18,
Периоды мороза –Pf-	10, 17,
Плувизеротинный Вариант (Pse).	28, 32, 33,
Положительная Годовая Температура - <b>Tr-</b>	11, 14, 18, 19
Полутропический Гипер-пустынный Вариант (Strhd)	28, 33, 34,
Полярные Биоклиматы	28, 31,
Полярный Гиперокеанический Биоклимат	31
Полярный Континентальный Биоклимат	31

Полярный Ксерический Биоклимат	31
Полярный Макробиоклимат	20, 22, 23, 27,
Полярный Океанический Биоклимат	31
Полярный Пер-ледяной Биоклимат	31
Полярный Полубореальный Вариант (Pose).	28, 33, 35,
Пустынь, Принцип	5
Сезонности осадков, Принцип	4,
Сезонность осадков	6, 7,
Сезонность температур	6, 7,
Сезонные параметры	6, 9, 10
СЛОВАРЬ Постраничный	157,
Средиземноморские Биоклиматы	28, 29,
Средиземноморский (Me) Гиперпустынный Континентальный Биоклимат	30
Средиземноморский (Me) Гиперпустынный Океанический Биоклимат	30
Средиземноморский (Me) Ксерический Континентальный Биоклимат	30
Средиземноморский (Me) Ксерический Океанический Биоклимат	30
Средиземноморский (Me) Плувисезонный Континентальный Биоклимат	30
Средиземноморский (Me) Плувисезонный Океанический Биоклимат	30
Средиземноморский (Me) Пустынный Континентальный Биоклимат	30
Средиземноморский (Me) Пустынный Океанический Биоклимат	30
Средиземноморский Макробиоклимат	4, 21, 23, 24, 27,
Средиземноморьености, Принцип	4
Степический Вариант (Stp).	28, 33, 34,
Субсредиземноморский Вариант (Sbm).	28, 33, 35,

Термические и омбрические широтные вариации	7
Термотип	19, 20, 36, 37,
Тропические Биоклиматы	28,
Тропический Гиперпустынный Биоклимат	29
Тропический Ксерический Биоклимат	29
Тропический Макробиоклимат	20, 22, 23, 24, 27,
Тропический Плувиальный Биоклимат	29
Тропический Пловисезонный Биоклимат	29
Тропический Пустынный Биоклимат	29
Тропической Засухи Вариант (Str).	28, 34,
Угол падения солнечных лучей	4, 19
Умеренные Биоклиматы	28, 30,
Умеренный Гиперокеанический Биоклимат	30
Умеренный Континентальный Биоклимат.	30
Умеренный Ксерический Биоклимат	30
Умеренный Макробиоклимат	20, 23, 25, 26, 27
Умеренный Океанический Биоклимат	30
Фитотрон	38,
Фотопериода / Широты, Принцип	4,
Широта	4, 6, 7, 19
<b>Широтные зоны</b>	6, 7, 8, 20
Широтные ремни	6, 7, 8
Широты / Фотопериода / Широта, Принцип	4,

## 14.- ТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНДЕКС

1.- ВВЕДЕНИЕ 3

2.- БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ЗЕМЛИ, РИВАС-МАРТИНЕС и др. (2011) 3

2.1.- Взаимность 4

2.2.- Фотопериод / Широта 4

- 2.3.- Континентальность / Океаничность - Годовая тепловая амплитуда 4
- 2.4.- Сезонность осадков 4
- 2.5.- Средиземноморьеност 4
- 2.6.- Пустыни 5
- 2.7.- Ороклимати: (Горный климат): 5
- 2.8.- Орогения 5

### **3.- ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ВСЕМИРНОЙ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ 6**

- 3.1.- Широта: широтные зоны и ремни 7
- 3.2.- Сезонность температур и осадков. Период активности растений. Виды морозов 7
- 3.3.- Параметры 9
  - 3.3.1.- Сезонные параметры 10
  - 3.3.2.- Параметры температуры 10
  - 3.3.3.- Параметры осаджения 11
- 3.4.- Биоклиматические индексы 12
  - 3.4.1.- Индекс Континентальности / океаничности: годовая тепловая амплитуда -Ic- 13
  - 3.4.2.- Индекс термичности -It- и индекс Компенсированный термичности -Itc- 14
  - 3.4.3.- Омбротермические индексы -Io- 15
- 3.5.- Алфавитный список сокращений, которые обозначают параметры и биоклиматические индексы 16

### **4.- ВСЕМИРНАЯ БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ 19**

- 4.1.- Первый иерархический уровень классификации: Макробиоклиматы 20
  - 4.1.1.- Тропический макробиоклимат 22
  - 4.1.2.- Средиземноморский Макробиоклимат 24
  - 4.1.3.- Умеренный Макробиоклимат 25
  - 4.1.4.- Бореальный Макробиоклимат 26
  - 4.1.5.- Полярный Макробиоклимат 27
  - 4.1.6.- Континентальное распределение Макробиоклиматов 27
- 4.2.- Второй иерархический уровень Классификации: Био-климаты / Варианты 27
  - 4.2.1.- Биоклиматы 28
    - 4.2.1.а) Тропические Биоклиматы 29
    - 4.2.1.б) Средиземноморские Биоклиматы 29
    - 4.2.1.в) Умеренные Биоклиматы 30
    - 4.2.1.г) Бореальные Биоклиматы 31
    - 4.2.1.д) Полярные Биоклиматы 31
  - 4.2.2.- Биоклиматические Варианты 32
    - 4.2.2.а) Плувизеротинный Вариант (Pse). 32

- 4.2.2.б) Антитропический Вариант (Ant). 32
- 4.2.2.в) Бикерический Вариант (Bix). 34
- 4.2.2.г) Тропической Засухи Вариант (Str) 34
- 4.2.2.д) Семитропический Гипердерсертический Вариант (Strhd) .34
- 4.2.2.е) Степпиский Вариант (Stp) 34
- 4.2.2.ё) Субсредиземноморский Вариант (Sbm) 35
- 4.2.2.ж) Полярный Полубореальный Вариант (Pose) 35
- 4.2.2.з) Нормальный Вариант (Nor) 36
- 4.3.- Третий иерархический уровень классификации: Биоклиматические Пояса -Термотипы и Омбротипы- 36
  - 4.3.1.- Термотипы 37
  - 4.3.2.- Омбротипы 38
- 5.- БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ СИНОПСИС ЗЕМЛИ 38**
- 6.- ИЗОБИОКЛИМАТ 38**
- 7.- БИОКЛИМОГРАММЫ 40**
- 8.- ПОДХОД К ГЛОБАЛЬНОМУ БИОКЛИМАТИЧЕСКОМУ РАЗНООБРАЗИЮ 42**
- 9.- ОЦЕНКА ЛЕТНЕЙ АРИДНОСТИ, С ПРИМЕРАМИ 107**
  - 9.1.- Оценка летней аридности 107
  - 9.2.- Примеры оценки летней аридности ...112
- 10.- РАСЧЕТЫ  $I_{tc}$  и  $C_i$  120**
- 11.- ПРАКТИЧЕСКИЙ ПРИМЕР полной биоклиматической идентификации метеорологической станции и использования Синоптической Таблицы 129**
  - 11.1.- Исходные климатические данные 130
  - 11.2.- Биоклиматическая диагностика метеостанции 131
    - 11.2.а.- Местоположение метеостанции: широта, долгота и высота 131
    - 11.2.б.- Расчет необходимых значений и индексов 132
    - 11.2.в.- Распознавание биоклиматических единиц станции, с помощью общей синоптической таблицы 138
    - 11.2.г.- Выражение полного биоклиматического диагноза - Изобиоклимат- 146
  - 11.3.- Синтез и графическое выражение биоклиматического исследования: Биоклимограф 147
- 12.- БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ 147**
- 13.- ПОСТРАНИЧНЫЙ СЛОВАРЬ 157**
- 14.- ТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНДЕКС 161**
- 15.- БИБЛИОГРАФИЯ 164**

## 15.- БИБЛИОГРАФИЯ

- Gausсен, H. et F. Bagnouls (1952). L'indice xérothermique. Bull. de l'Assoc. de géographes français. 1952, pp. 10-16.
- López Fernández, ML & López Fernández, MS. (2008) Ideas básicas de “Global Bioclimatics”, del Prof. Rivas-Martínez: Guía para reconocer y clasificar las unidades bioclimáticas. Publ. Biol. Univ. Navarra, Ser. Bot., 17:3-188.
- López Fernández, M.L., López F., M.S., Piñas, S. (2009). “A Bioclimatic & Cartographic Formulation of Climate for Biogeography”. Poster Presentation, 4rd. Biennial Conferen. of IBS. Mérida, México
- López Fernández, M.L., Marco, R., Piñas, S., López, S. (2015). “Mapa Isobioclimático de la España Peninsular y Balear”. Documentos Aljibe “on line”, vol. II, nº 4. Ciudad Real, España. Edita Sociedad Surcos. Depósito Legal: CR 820-1986- - ISBN 84-398-6347-0 ISSN 2445-1304. <http://www.naturalezaenhispania.com>.
- López Fernández, M.L., Piñas, S., López F., M.S. (2008). “Macrobioclimas, Bioclimas y Variantes Bioclimáticas de España Peninsular y Balear”. Publicaciones de Biología, Universidad de Navarra, Serie Botánica, 17, 229-236.
- López Fernández, M.S. & López Fernández, M.L. (2017). “Bioclimatología: Estudio comparado de Continentalidad en España Peninsular, Kazakjistán y Lejano Oriente de Rusia”. Documentos Aljibe “on-line”, vol. IV, nº 7. Ciudad Real. Edita Sociedad Surcos. Depósito Legal: CR 820-1986- ISBN 84-398-6347-0 ISSN 2445-1304. <http://www.naturalezaenhispania.com>
- Piñas, S. (2007). Bioclimatología de la España Peninsular y Balear, y su Cartografía. 2007. Tesis Doctoral. 110 pp. y anexos. Universidad de Navarra. Manuscrito
- Piñas, S., López F., M.S., López Fernández, M.L. (2008a). “Termotipos de la España Peninsular y Balear, y su cartografía”. Publicaciones de Biología, Universidad de Navarra, Serie Botánica, 17, 237-242.
- Piñas, S., López F., M.S., López Fernández, M.L. (2008b). “Ombrotipos de la España Peninsular y Balear, y su cartografía”. Publicaciones de Biología, Universidad de Navarra, Serie Botánica, 17, 243-248
- Rivas-Martínez, S. (1987). Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. In: Peinado, M & S. Rivas-Martínez (eds.) La vegetación de España: 19-45. Ed.
- Rivas-Martínez, S. (2004). Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra) (Versión 27-08-2004). [www.globalbioclimatics.org](http://www.globalbioclimatics.org).

- Rivas-Martínez, S. (2008). Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra). [www.globalbioclimatics.org](http://www.globalbioclimatics.org).
- Rivas-Martínez, S., López, M.L. & Cantó, P. (2000a). Bioclimatic Map of Australia: Macrobioclimate and Bioclimate. Cartographic Service, University of León, Spain.
- Rivas-Martínez, S., López, M.L. & Cantó, P. (2000b). Bioclimatic Map of Australia. Thermoclimatic Belts. Cartographic Service, University of León, Spain
- Rivas-Martínez, S., López Fernández, M.L., Amezketa, A., López, M.S., Aquerreta, S., Piñas, S. (2003). “Macrobioclimates, Bioclimates, Thermotypes, Ombrotypes and Continentality Maps of Far East Russia”. En *Phytogeography of Northeast Asia: task for the 21st century*. Vladivostok (Russia).
- Rivas-Martínez, S., Ogar, N., Raskovskaja, E., López Fernández, M.L., Marinish, O., López, M., Amézketa Ibero, A., & Gelidief, B. (2002). Bioclimaticeskaja Karta Kazakhstaja. (Mapa Bioclimático de Kazakhstán). En *Itogi i perspektivi rasvitia botanicheskoi nauki v Kazajstane (Materiali mezhdunarodoi nauchnoi konferencii, pocviachshenou 70-letiiu Instituta Botaniki i Fitointrodukcii)*, Alma-Ata (Kazakhstán), 259-261.
- Rivas-Martínez, S. & Rivas-Saenz, S. (1996-2017). Worldwide Bioclimatic Classification System. Phytosociological Research Center, Spain. <http://globalbioclimatics.org/>
- Rivas-Martínez, S., Rivas Sáenz, S., Penas, Á. & col. (2011). Worldwide Bioclimatic Classification System. *Global Geobotany*, 1: 1-634 + 4 Maps
- Walter, H. & Lieth, H. (1967). *Klimadiagramm-Weltatlas*. Gustav Fischer Verlag, Jena 1967.

© López Fernández, María Luisa & López Fernández, María Soledad.