

## СОПОСТАВЛЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ С ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ В КАЙНОЗОЕ КАМЧАТКИ

**О. Л. Савельева**

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006  
Камчатский государственный университет им. В. Беринга, Петропавловск-Камчатский, 683032  
e-mail: savelyeva@kscnet.ru*

### **Введение**

Исследования последних лет выявили тесную связь климата Земли с глобальными вулканическими событиями. Например, Н.М.Чумаков [14] считает, что вспышки внутриплитного (мантийно-плюмового) вулканизма с массовым излиянием базальтов приводят к глобальным потеплениям за счет парникового эффекта, а усиление надсубдукционной эксплозивной вулканической деятельности приводит к похолоданию климата из-за выброса в атмосферу большого количества аэрозолей, что ослабляет солнечную радиацию. Интересно проверить, насколько такие закономерности соблюдаются на региональном уровне. В данной работе сделана попытка сопоставить климатические события и резкие смены состава биоты со вспышками вулканической активности в пределах Камчатки. Четвертичный период из рассмотрения исключен, поскольку этот отрезок охарактеризован в значительно более детальном масштабе в работах [2, 12]. И.В. Мелекесцев одним из первых обратил внимание на проблему связи вулканической активности и колебаний климата [12].

### **Обзор данных по климату Камчатки**

Для Камчатского региона существует хорошо обоснованная палеоклиматическая шкала для кайнозойского времени [4, 5, 6, 7]. Она составлена с учетом данных по малакофауне, фораминиферам, флоре и палинокомплексам. Ю.Б. Гладенковым выделено 6 климатических оптимумов разного масштаба – 3 в палеогене и 3 в неогене (рис. 1). 1-й палеогеновый оптимум (поздний палеоцен – ранний эоцен) – самый крупный в кайнозое. Он характеризуется на Западной Камчатке наличием теплолюбивой флоры и моллюсков в ткаправаямской свите. Этот же оптимум выражен в южноильпинском горизонте Олюторской зоны, где в угольных пластах обнаружен лист пальмы и другая термофильная флора. 2-й палеогеновый оптимум (начало среднего эоцена) характеризуется на Западной Камчатке теплолюбивой флорой усть-анадырской свиты (низы снатольского горизонта). 3-й палеогеновый оптимум (конец среднего эоцена) выделен также только на Западной Камчатке по флоре и моллюскам из верхов снатольской свиты и из ковачинской свиты. 1-й неогеновый оптимум (нижняя часть среднего миоцена) на Западной Камчатке соответствует ильинской свите, которая содержит самый богатый в кайнозое Камчатки комплекс моллюсков, в том числе тепловодных, и низам какертской свиты, содержащей тепловодные фораминиферы из рода *Ammonia* и субтропический палинокомплекс. Этот же оптимум маркируется палинокомплексом в Гижигинской структурно формационной зоне (СФЗ) – в озернинской толще (ильдикиляхский горизонт). В Ильпинской (Олюторской) СФЗ об этом оптимуме свидетельствуют органические остатки ежевого горизонта (палинокомплекс верхов пахачинской свиты и моржовской свиты, фораминиферы ваамочкинской свиты, флора талакайской свиты) и горизонта мыса Плоского (палинокомплекс верхней части свиты мыса Плоского острова Карагинского). И, наконец, в Восточно-Камчатской СФЗ среднемиоценовому оптимуму соответствует верхнекорниловский подгоризонт. Потепление установлено по палинокомплексу верхней части корниловской серии и ракитинской свиты. Последняя содержит также богатый комплекс тепловодных моллюсков и фораминифер. 2-й неогеновый оптимум (конец среднего – начало позднего миоцена) выделяется на Западной Камчатке по палинокомплексу, фораминиферам и моллюскам

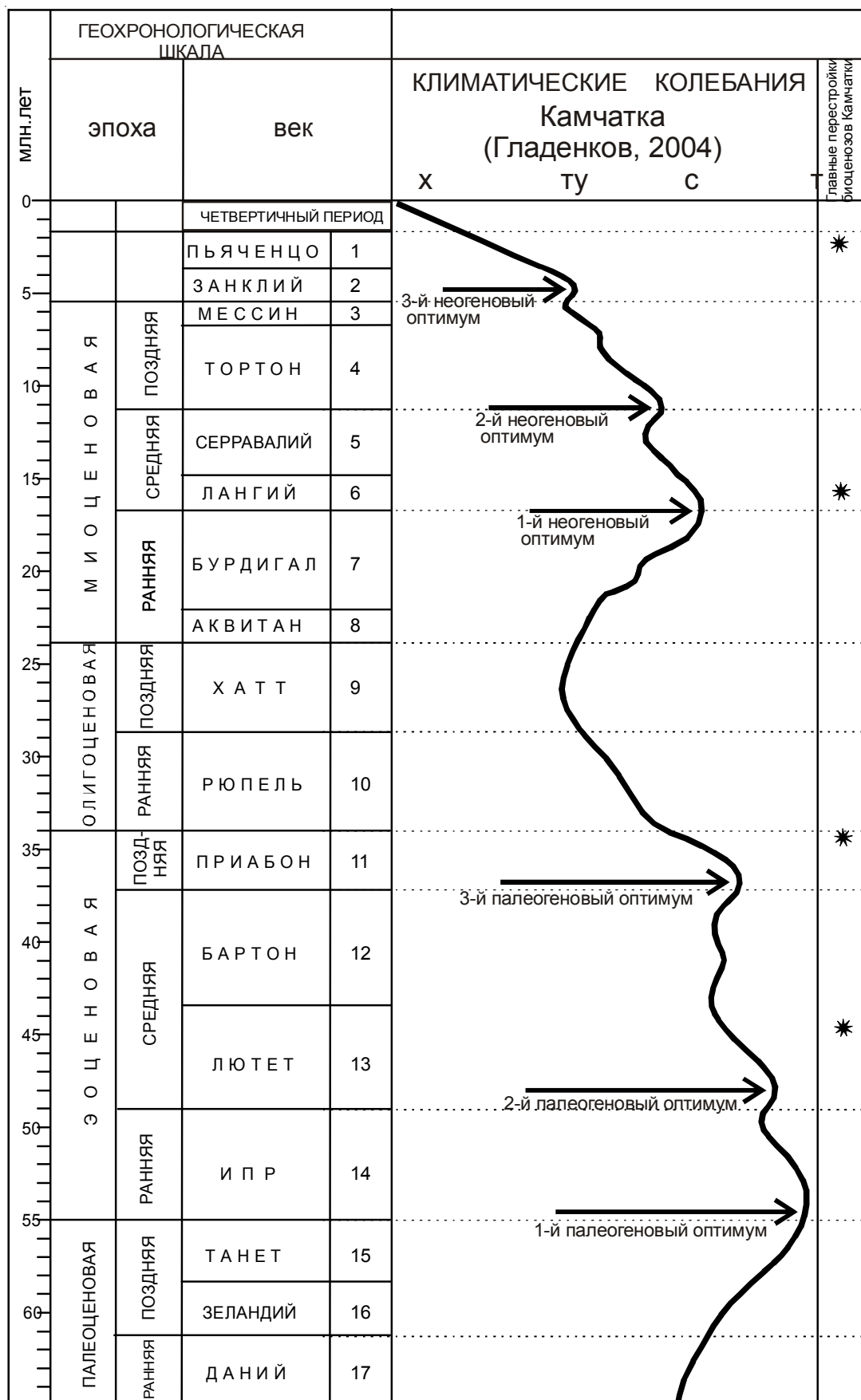
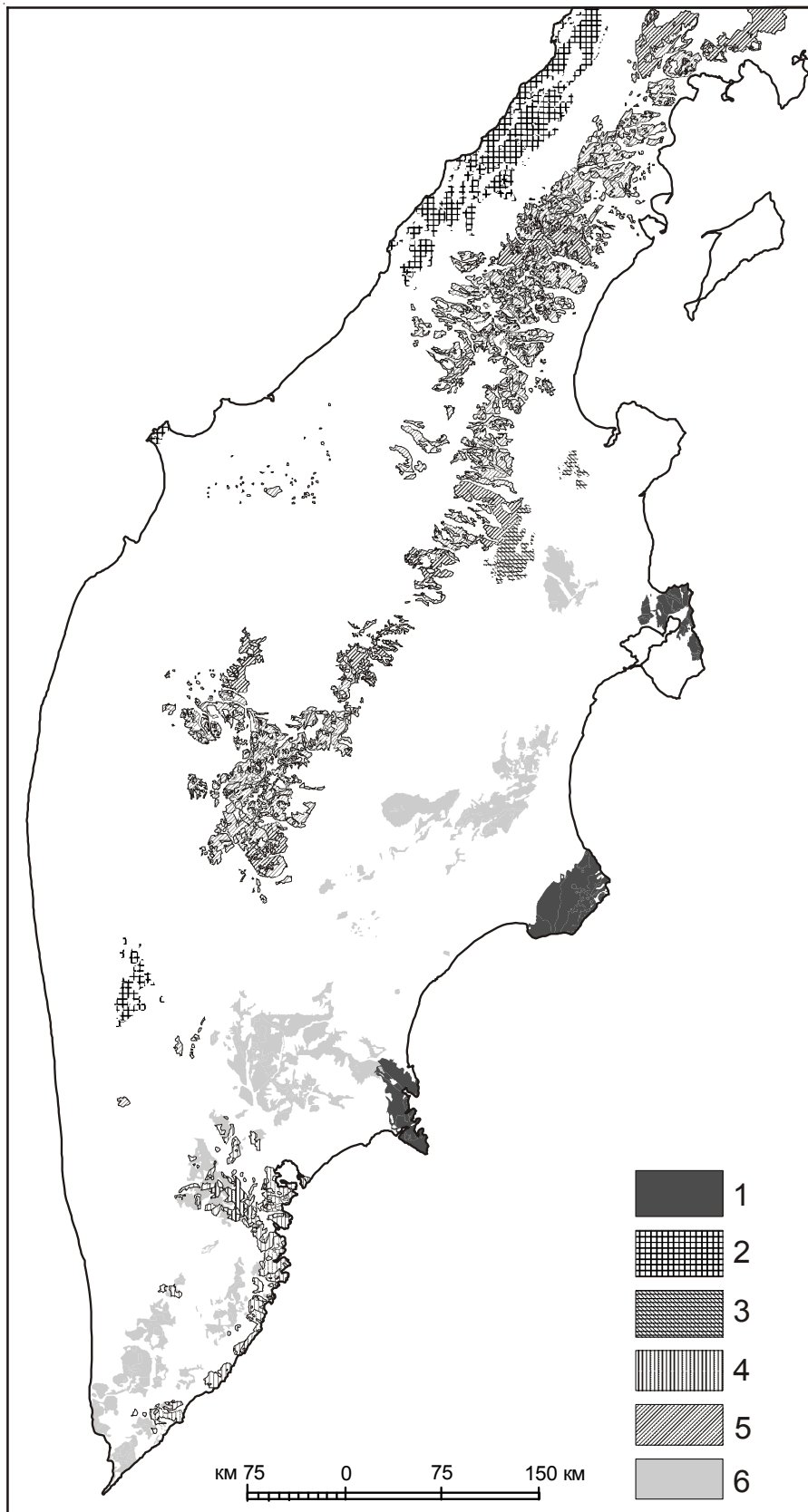


Рис. 1. Климатические колебания в кайнозое Камчатки (слева). Главные перестройки биоценозов Камчатки (справа) [4].



**Рис. 2.** Площадное распространение кайнозойских вулканических комплексов Камчатки [8].  
 1 – Позднемиоценовые-эоценовые комплексы Кроноцкой дуги. 2 – Эоценовые комплексы Западной Камчатки. 3 – Эоцен-олигоценовый еловский комплекс Центральной Камчатки. 4 – Олигоцен-миоценовые комплексы Южной Камчатки. 5 – Миоценовые и плиоценовые комплексы Срединного хребта. 6 – Плиоценовые и плиоцен-эоплейстоценовые комплексы Южной и Восточной Камчатки.

этолонской свиты. 3-й неогеновый оптимум (начало плиоцена) соответствует энемтенскому горизонту Западной Камчатки, содержащему сравнительно теплолюбивые моллюски и фораминиферы. Этот же оптимум, также по моллюскам и фораминиферам, отмечен в Олюторской зоне на острове Карагинском.

### **Этапы вулканической активности в пределах Камчатки в Кайнозое**

Островодужная вулканическая активность отмечена на Камчатке практически для всего кайнозоя, однако отдельные эпизоды характеризуются различной интенсивностью, что выражается в площадной распространенности соответствующих комплексов (рис. 2). В палеоцене и первой половине эоцена вулканизм практически отсутствовал, за исключением площади Восточных полуостровов. Однако, по современным палеогеодинамическим реконструкциям, эти вулканиты (Кроноцкая палеодуга) формировались на значительном удалении от окраины континента и были причленены к Камчатке в конце миоцена [10, 11]. Соответственно 1-й и 2-й палеогеновые климатические оптимумы никак не коррелируются с интенсивностью камчатского вулканизма. 3-й палеогеновый оптимум практически совпадает со средне-позднеэоценовой вспышкой вулканизма на Западной Камчатке (кинкийский комплекс). Позднеэоцен-олигоценовый вулканизм Центральной Камчатки (еловский комплекс) совпадает по времени с этим же оптимумом и олигоценовым похолоданием. Следующая вспышка вулканизма в регионе соответствует концу олигоцена – раннему миоцену (прибрежный вулканический комплекс на Геологической карте м-ба 1:1500000, 2005г.), вулканические массивы протягиваются цепью вдоль тихоокеанского побережья от бухты Вестник до Авачинской бухты. В климатической истории эта вспышка соответствует похолоданию и началу 1-го неогенового оптимума. Интенсивный средне-кислый вулканизм в Срединном хребте в раннем миоцене (умуваямский комплекс, 11-16 млн. лет по К-Аг датировкам, кававлинский комплекс и ряд других)<sup>1</sup> соответствует 1-му неогеновому оптимуму и относительному похолоданию между 1-м и 2-м оптимумами (рис. 3). Толятоваямский комплекс (в основном лавы андезитов и дацитов, меньше – их туфы, К-Аг датировки 5-10 млн. лет) соответствует интервалу похолодания в конце миоцена и времени 3-го неогенового оптимума. Плиоценовые вулканические комплексы Срединного хребта и Восточных хребтов (веемгетверский, тумрокский и др.) соответствуют 3-му неогеновому оптимуму и последующему после него похолоданию.

### **Обсуждение результатов и выводы**

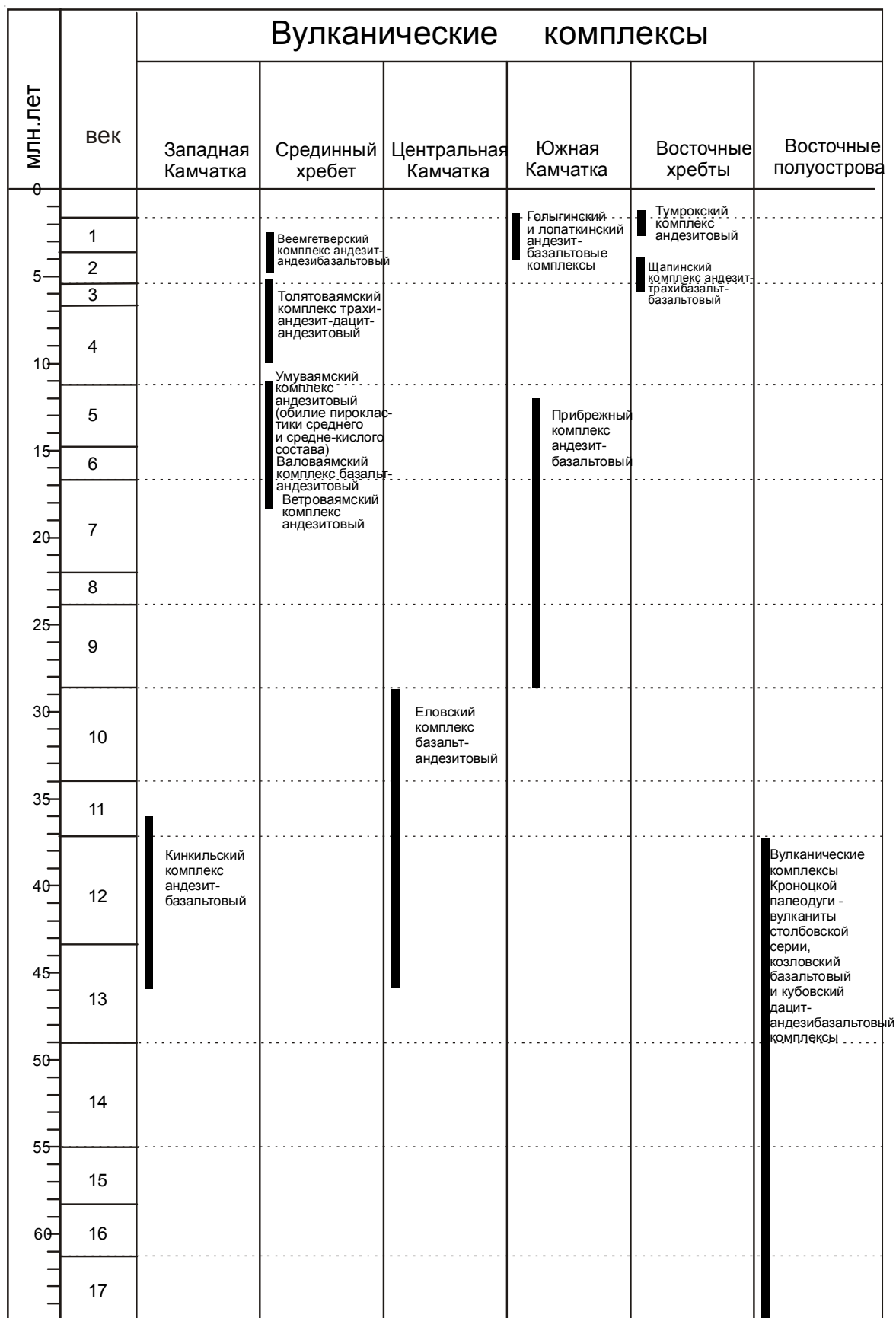
Четкой зависимости климата Камчатки от регионального эксплозивного вулканизма не наблюдается. Частично это может быть связано с недостаточной точностью датировок вулканических комплексов и невозможностью на данном этапе исследований выделить климатоформирующие извержения. В основном отдельные вспышки вулканической активности продолжаются дольше, чем локальные оптимумы или похолодания.

Аналогичная картина наблюдается и в развитии камчатской биоты (рис. 1). В палеогене и неогене Камчатки, несмотря на значительные эпизоды вулканизма, не происходило катастрофического вымирания каких-либо организмов [4]. Наиболее значительные перестройки биоценозов имеют другие причины. Они относятся к среднему эоцену (возобновление осадконакопления после крупных структурных перестроек), границе эоцена и олигоцена (глобальное похолодание), среднему миоцену (климатический оптимум) и позднему плиоцену (раскрытие Берингова пролива и проникновение фауны с севера).

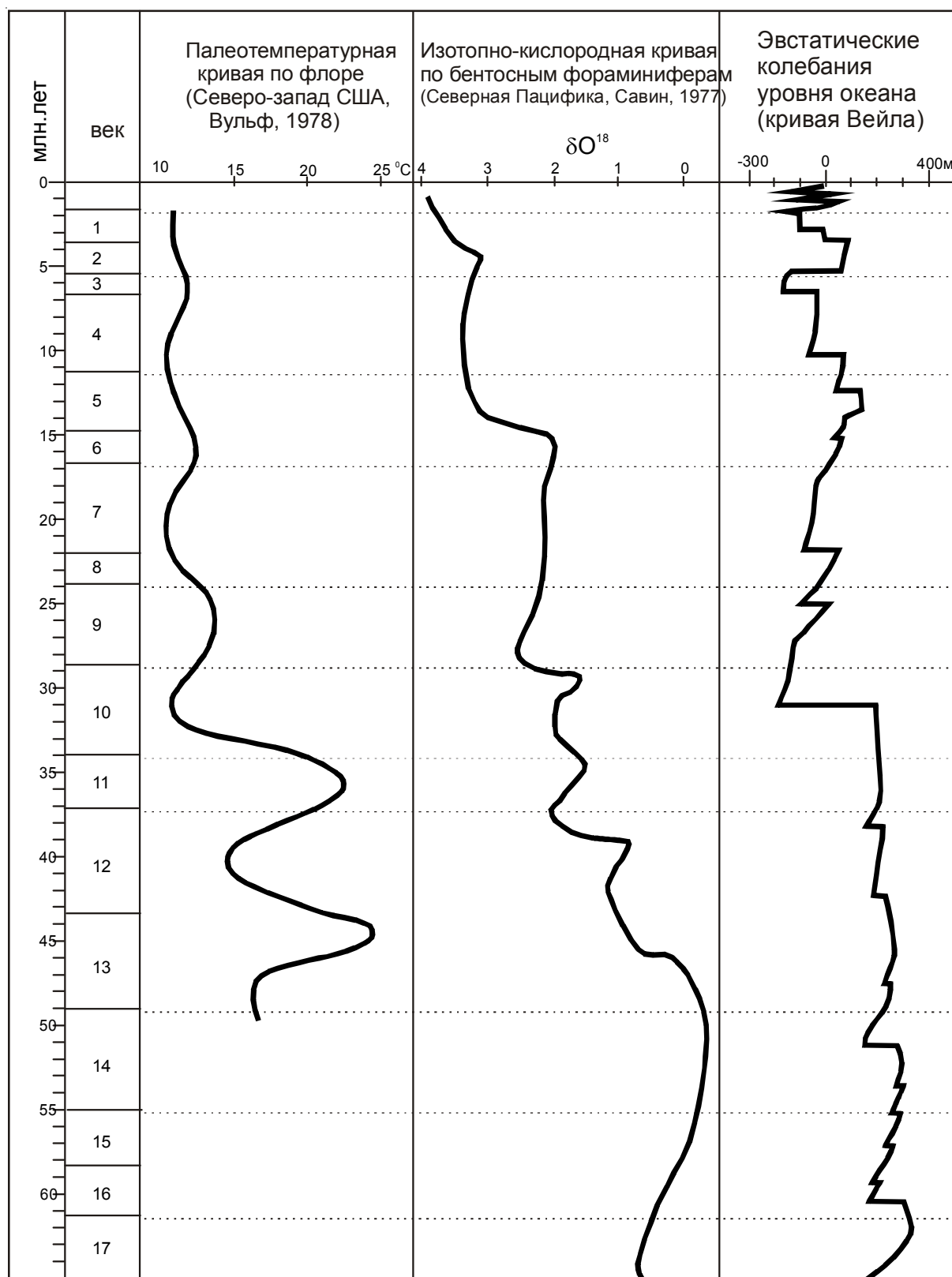
Данные по Камчатке в целом согласуются с общепланетарными климатическими колебаниями [1, 9, 13]: имеет место потепление на границе палеоцена и эоцена, похолодание на границе эоцена и олигоцена и дальнейшее похолодание в течение позднего миоцена, плиоцена и квартера. Более мелкие колебания климата, по-видимому, определяются региональными условиями, в том числе морскими течениями. Моменты потепления часто совпадают с эвстатическим поднятием уровня океана (кривая Вейла).

---

<sup>1</sup> Названия комплексов и их возраст приведены по: Легенда Западно-Камчатской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации м-ба 1:200 000 (издание второе). Объяснительная записка. Составители А.К. Боровцов, Г.В. Ярош, Т.В. Козовая. Главный редактор А.И. Поздеев. Петропавловск-Камчатский, 1999. ТГФ комитета «Камчатприродресурс».



**Рис. 3.** Состав и возраст кайнозойских вулканических комплексов Камчатки. Название и возраст комплексов соответствуют Легенде Западно-Камчатской серии листов (Боровцов и др., 1999), а также [3, 8]. Нумерация веков соответствует рис. 1, на котором приведена геохронологическая шкала.



**Рис. 4.** Климатические колебания на северо-западе США и в северной части Тихого океана по данным кислородной изотопии и по типу листового края ископаемых растений (слева). Кривая эвстатических колебаний уровня океана (справа). Нумерация веков соответствует рис. 1, на котором приведена геохронологическая шкала.

Климатические оптимумы конца среднего эоцена и начала среднего миоцена проявляются во многих районах земного шара, в частности, на северо-западе США и в северной части Тихого океана (рис. 4). Они совпадают с эпизодами вулканической активности в крупных магматических провинциях (излияния базальтов в Эфиопии и в районе р. Колумбия на западе Северной Америки соответственно), что согласуется с предположением [14] о приуроченности потеплений к интервалам, в которых преобладал мантийноплюмовый магматизм.

Таким образом, климат Камчатки определяется в целом глобальными причинами, региональный же вулканизм лишь вносит свой вклад в общепланетарные явления. Для более корректного подхода к решению данной проблемы требуется более детальное расчленение вулканических комплексов и более точное их датирование.

Работа выполнена при поддержке гранта ДВО РАН № 06-III-A-08-333.

#### Список литературы

1. *Ахметьев М.А.* Причинно-следственные связи и факторы глобальных биосферных перестроек в фанерозое // Труды геологического института. Вып. 565: Современные проблемы геологии; отв.ред. Ю.О.Гаврилов, М.Д.Хуторской. М.: Наука, 2004. 647 с.
2. *Брайцева О.А., Мелекесцев И.В.* Четвертичные оледенения. Камчатка, Курильские и Командорские острова. М.: 1974. С. 402-425.
3. Геологическая карта, совмещенная с картой полезных ископаемых Камчатской области и Корякского автономного округа масштаба 1: 1500 000. Редакторы : Литвинов А. Ф., Марковский Б. А. Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2005.
4. *Гладенков Ю.Б.* Биосферная стратиграфия (проблемы стратиграфии начала XXI века). М.: ГЕОС, 2004. 120 с.
5. *Гладенков Ю.Б.* Стратиграфия морского неогена северной части Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1988. 210 с.
6. *Гладенков Ю.Б., Сальников Б.А., Боровцев А.К. и др.* Решения Рабочих Межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России – Камчатки, корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам. М.: ГЕОС, 1998. 147 с.
7. *Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е.* Геологические события палеогена Камчатки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1993. Т. 1. №1. С. 97-108.
8. Карта полезных ископаемых Камчатской области м-ба 1:500000. Редакторы: Литвинов А.Ф., Патока М.Г., Марковский Б.А. Петропавловск-Камчатский: Камчатгеолком, изд-во ВСЕГЕИ, 1999.
9. Кеннетт Дж. Морская геология: В 2-х т. Т. 2. М.: Мир, 1987. 397 с.
10. *Константиновская Е.А.* Тектоника восточных окраин Азии: структурное развитие и геодинамическое моделирование. М.: Научный мир, 2003. 224 с.
11. *Левашова Н.М., Шапиро М.Н., Беньямовский В.Н., Баженов М.Л.* Кинематика Кроноцкой дуги (Камчатка) по палеомагнитным и геологическим данным // Геотектоника. 2000. №2. С. 65-84.
12. *Мелекесцев И.В.* Вулканизм как возможная причина оледенений / Вулканы и извержения. М.: Наука, 1969. С. 140-149.
13. *Хэллем Э.* Интерпретация фаций и стратиграфическая последовательность. М.: Мир, 1983. 328 с.
14. *Чумаков Н.М.* Крупные климатические колебания и тектонические процессы // Труды геологического института. Вып. 565: Современные проблемы геологии; отв.ред. Ю.О.Гаврилов, М.Д.Хуторской. М.: Наука, 2004. С. 532-545.

## **CORRELATION OF CLIMATIC AND BIOTIC EVENTS WITH VOLCANIC ACTIVITY DURING THE CENOZOIC IN KAMCHATKA**

**O. L. Savelyeva**

*<sup>1</sup>Institute of Volcanology and Seismology FED RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683006*

*<sup>2</sup>Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683032*

We have compared the climatic events and the changes of composition of the fossil biota with the regional volcanic activity in the Cenozoic of Kamchatka. Correlation between them is not found out. Separate phases of the volcanic activity are longer, than local optimum or cold spells. The climate of Kamchatka is determined as a whole by the global reasons; regional volcanism only makes one's contribution to the global phenomena.