

УДК 561 : 551.782

*В. А. Красилов, А. С. Кундышев, В. И. Ремизовский,
И. Н. Шмидт*

ФЛОРА ЧЕХОВСКОЙ СВИТЫ И ГРАНИЦА ОЛИГОЦЕНА — МИОЦЕНА НА ЮЖНОМ САХАЛИНЕ

Проведено комплексное фито- и магнитостратиграфическое изучение палеоген-неогенового разреза по р. Кринке (Макаровский р-н). В чеховской вулканогенно-осадочной толще впервые найдены макрофоссилии растений хорошей сохранности. Они указывают на

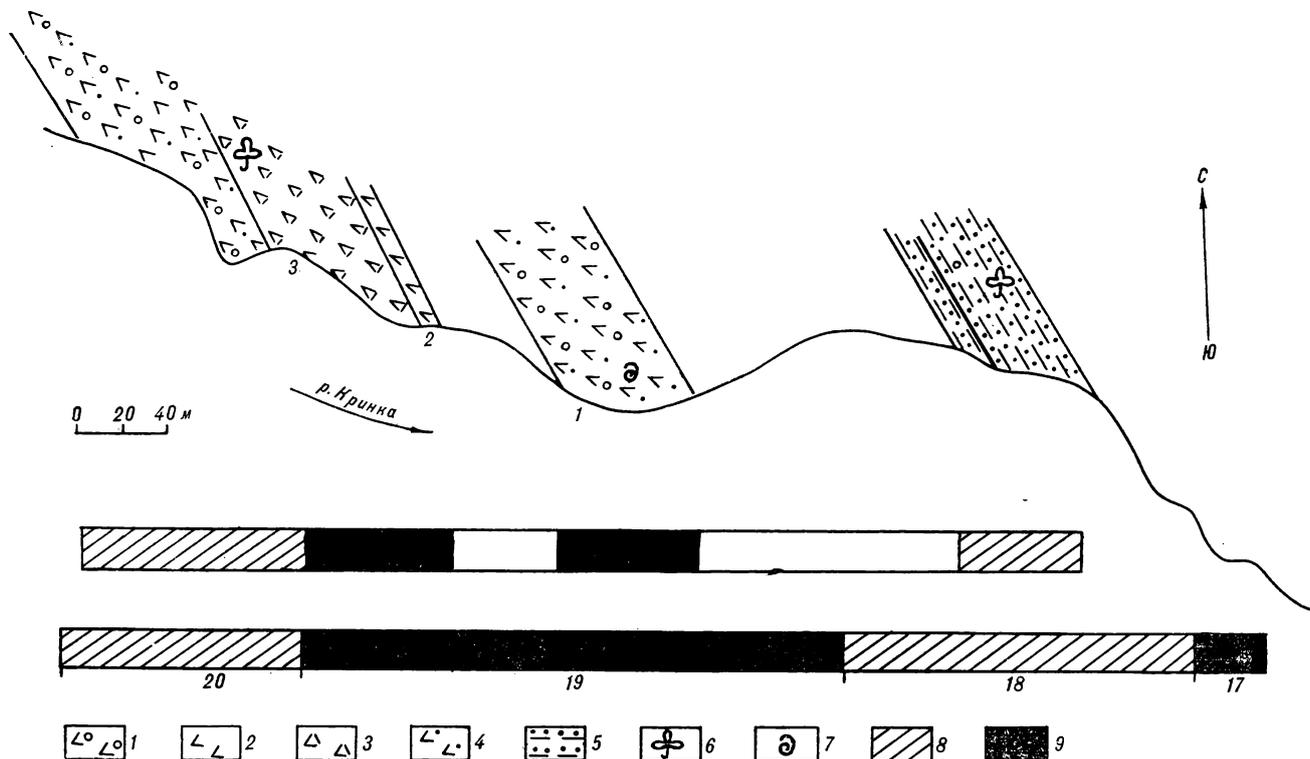
Стратиграфия олигоцен-миоценовых отложений Сахалина привлекает большое внимание в связи с их нефтеносностью. Тем не менее даже такой кардинальный вопрос, как положение границы между палеогеном и неогеном, едва ли можно считать решенным. Большинство исследователей, начиная с Е. М. Смехова [12], проводят эту границу в основании холмской свиты — мощной флишовой толщи песчаников, аргиллитов и туфов. На нее налегает невеликая свита — разнозернистые, нередко туфогенные песчаники, алевролиты, туффиты (в некоторых районах описывают нерасчлененные холмско-невельские отложения) и выше угленосная верхнедуйская («углегорская») свита. Е. М. Смехов относил невеликую свиту к среднему, а углегорскую — к среднему — верхнему миоцену. Такое же положение занимали они в схемах Л. В. Криштофович [7] и А. Н. Ильиной [4], но эти авторы выделили еще чеховскую вулканогенную свиту, локально замещающую верхне-невельские отложения. В некоторых схемах чеховская свита помещена над невеликой [1], но чаще всего ее считают фаціальным вариантом последней. Она сложена туфобрекчиями, туфокогломератами, агломератами, туффитами и в стратотипе возле г. Чехова достигает мощности ~1000 м. Здесь она согласно залегает на нижне-невельской под-свите и перекрывается верхнедуйской свитой.

Вплоть до 1978 г. чеховскую свиту относили к среднему миоцену, позднее в результате ревизии датировок по моллюскам и фораминиферам ее стали относить к нижнему миоцену [3, 8, 10, 13]. Ситуация осложняется тем, что холмско-невельские и чеховские отложения охарактеризованы морскими беспозвоночными, а вышележащие верхнедуйские — в основном

позднеолигоценный возраст. Слои с растениями относятся к интервалу обратной намагниченности, ориентировочно сопоставимому с зоной 20 стандартной палеомагнитной шкалы.

растениями. Сопоставление датировок по фауне и флоре дает парадоксальные результаты. Верхнедуйскую свиту большинство палеоботаников сейчас считают нижнемиоценовой. Она захватывает бурдигальский климатический оптимум и по крайней мере часть аквитанского пессимума [5]. Если так, то на холмско-невельско-чеховские отложения мощностью более 2000 м приходится в лучшем случае часть аквитана, вся продолжительность которого ~1 млн. лет [14]. Положение явно неблагоприятное. Летом 1982 г. мы проводили комплексное фитостратиграфическое и палеомагнитное изучение разрезов палеогена и неогена Макаровского района. В ходе этих работ были впервые обнаружены остатки растений хорошей сохранности в чеховской свите. Надеемся, что эта находка поможет согласовать датировки по фауне и флоре и уточнить положение границы между олигоценом и миоценом.

Флора встречена в верхней пачке чеховской свиты по р. Кринке, впадающей в залив Терпения севернее г. Макарова. Разрез неогеновых отложений этого района хорошо известен. По Кринке проходил экскурсионный маршрут XIV Тихоокеанского научного конгресса и XXVII Международного геологического конгресса 1984 г. (это обстоятельство послужило поводом для дополнительного обследования разреза). Береговые обнажения Кринки вскрывают почти вкrest простирания чеховскую, верхнедуйскую, сертунайскую, курасийскую и (возле устья) маруямскую свиты. В узком ущелье правого истока в 2,7—3 км от устья реки обнажена верхняя часть чеховской свиты — грубообломочные преимущественно темноцветные вулканомиктовые породы мощностью ~150 м с прослоями светлых туффитов. Русло



Местонахождение флоры в чеховской свите на левом берегу р. Кринка.

Цифрами 1—3 обозначены водопады. Внизу показана палеомагнитная колонка для чеховской и нижней части верхнедуйской свиты в сопоставлении с колонкой Ф. Тейера и С. Хаммонда [17] (нижняя), на которой проставлены номера зон. 1 — туфо-конгломераты, туфобрекчии, 2 — туфы, 3 — туффиты, 4 — туфопесчаники, 5 — переслаивание песчаников и алевролитов с пластом угля, 6 — флора, 7 — фауна, 8 — прямая намагниченность, 9 — обратная намагниченность.

реки образует здесь каскад водопадов, пронумерованных в маршрутном указателе снизу вверх по течению (см. рисунок). На левом борту ущелья, в 40 м над третьим водопадом, обнажены светлые туффиты и туфоалевролиты с растительными остатками. Строение этой пачки следующее: 1) углистый аргиллит с корнями и стеблями — 0,2 м, 2) желтовато-белый туфоалевролит с листьями хорошей сохранности, сплошь покрывающими поверхность слоя и сохранившимися в виде коричневых железистых инкрустаций, — 0,5 м, 3) грязновато-белый плитчатый туффит с детритом и редкими листьями, не образующими листовых кровель (листья большей частью скручены), — 1,3 м, 4) белый неслоистый туффит с детритом в виде угловатых обрывков листьев — 2—2,5 м.

Толща, содержащая пачку белых туффитов, падает под углом 45° и в 80 м ниже по течению слагает цоколь второго водопада. Выше залегает толща туфоконгломератов с прослоями туфопесчаников мощностью ~60 м. Контакт с верхнедуйской свитой не вскрыт. Пачка песчаников и алевролитов верхнедуйской свиты с угольным пластом выходит в русло реки в 200 м ниже первого водопада. К ней приурочено местонахождение растений с *Comptonia* и

Асег — типичными компонентами верхнедуйской флоры.

В палеомагнитном опробовании разреза чеховской свиты имеются пробелы, поэтому можно говорить лишь о преимущественной полярности изученных интервалов. В интересующей нас части разреза чеховской свиты выделены интервалы: 1) обратной намагниченности, включающий флороносную пачку, 2) преимущественно прямой намагниченности, включающий границу чеховской и верхнедуйской свит (см. рисунок). В палеомагнитной шкале миоцена [15, 17] выделяется своей продолжительностью эпоха 19 прямой полярности. Она может соответствовать нашему интервалу 2, тем более, что в других разрезах Южного Сахалина нижняя граница верхнедуйской свиты приходится на прямонамагнитную зону, соответствующую эпохе 19 [9]. В таком случае обратнонамагнитный интервал 1 можно предположительно отнести к эпохе обратной полярности 20, верхний возрастной предел которой 21 млн. лет, а нижний опускается ниже границы олигоцена и миоцена на уровне 22,5 млн. лет.

Прежде чем перейти к описанию чеховской флоры, отметим, что в параллельном разрезе

Состав и основные признаки чеховской флоры

Вид	Орган растения	Число экз., шт	Край листа (двудольные)
<i>Equisetum arcticum</i> Heer	Стебли	1	
<i>Osmunda sachalinensis</i> Kryshch.	Листья	28	
<i>O. lignitum</i> (Giebel) Stur	»	26	
<i>Woodwardia arctica</i> (Heer) Brown	»	4	
<i>Araucaria</i> sp.	Побеги	1	
<i>Glyptostrobus europaeus</i> (Brongn.) Heer	{ Побеги	55	
<i>Pityostrobus</i> sp.	{ Шишки	1	
<i>Arundo goeppertii</i> (Muenst.) Heer	Листья	4	
<i>Sparganium</i> sp.	Соплодия	1	
<i>Myrica</i> sp.	Листья	2	Зубчатый
<i>Fagus protojaponica</i> K. Suzuki	»	1	Цельный
<i>Betula</i> sp.	»	6	Пильчатый
<i>Corylites ex gr. macquarrii</i> (Forbes) Gardner	»	173	Двойкозубчатый
<i>Coriaria</i> sp.	»	1	Цельный
<i>Nyssa</i> sp.	»	11	»
<i>Rhododendron</i> sp.	»	2	»
<i>Fraxinus cf. dudia</i> Budants.	Листья	20	Цельный и мелкозубчатый

по р. Шахтной, расположенном в 7 км севернее, чеховская фация в типичном виде не развита, но верхняя часть (~50 м) невеличковой свиты обогащена вулканогенным материалом, содержит прослой кремнистого туфоаргиллита, грубозернистого туфопесчаника и гравелита с окремнелой древесиной — стволы диаметром до 40 см — и листьями плохой сохранности. Есть все основания полагать, что эти слои соответствуют флороносной пачке чеховской свиты по р. Кринке. Над верхним слоем грубозернистого туфопесчаника залегают рыхлые желтовато-серые глинистые песчаники и алевролиты с линзовидным угольным пластом — основание верхнедуйской свиты. В породных прослоях угольного пласта обильны остатки растений — в основном побеги и шишки *Pinaceae*. Те же хвойные играют заметную роль в базальных слоях стратотипа верхнедуйской свиты на западном побережье возле м. Хойнджо [5].

Количественное распределение видов чеховской флоры показано в таблице. Судя по составу доминантов, здесь представлена почти исключительно долинная растительность, основу которой составляло сообщество *Glyptostrobus* — *Nyssa*, широко распространенное в кайнозое Европы, Северной Америки и южных районов Азии. Современные сообщества этого типа с болотным кипарисом и ниссой обитают на Ат-

лантическом побережье США и в Юго-Восточном Китае, где *Glyptostrobus* замещает *Taxodium*. В подобных лесах обычен вяз. Во Флориде заболоченные таксодиевые леса обрамляют лагуны и озера, на более бедных и кислых, реже затопляемых почвах под их пологом растут *Myrica* и *Woodwardia*. Именно этот вариант с восковницей и вудвардией, по-видимому, наиболее близок растительности чеховского времени. Обилие *Corylites* и *Osmunda*, возможно, связано с интенсивной вулканической деятельностью, в результате которой в коренной долиненной растительности образовывались обширные пустоши, зараставшие папоротником и кустарниками. Растительность склонов представлена очень редкими аллохтонными остатками, в частности, *Araucaria*, единственной шишкой *Pityostrobus* и *Fagus*. Видимо, на значительном удалении от места захоронения находился пояс хвойно-буковых лесов. Рассмотрим стратиграфическое распространение наиболее важных растений чеховской флоры.

1. *Osmunda sachalinensis* A. H. Криштофович [6] считал руководящим видом нижнедуйской свиты Северного Сахалина (эоцен — олигоцен). Все последующие стратиграфические работы подтвердили широкое распространение этого вида в палеогене. Несмотря на интенсивное коллектирование, достоверных находок *O. sachalinensis* в неогене Сахалина не известно, хотя близкий вид описан из миоцена Камчатки [11]. Напомним, что *O. sachalinensis* — один из самых многочисленных видов чеховской флоры.

2. *O. lignitum* — вид с очень обширным географическим и стратиграфическим ареалом. В сочетании с *O. sachalinensis* описан из олигоцена Японских островов [16].

3. *Woodwardia* гораздо чаще встречается в палеогене, чем в неогене. Только в палеогене известны «вудвардиевые слои» (в кивдинской свите Райчихинского месторождения Амурской области, в свитах Икушунбетсу и Харутори на Хоккайдо).

4. *Myrica* как род более характерна для палеогеновой раннедуйской, чем для неогеновой позднедуйской флоры [2].

5. *Fagus protojaponica* описан из верхнего миоцена. По филогенетической схеме Т. Такаи [16], он происходит от олигоценового — раннемиоценового вида *Fagus antipovii* Heer.

6. Род *Fraxinus*, очевидно, представлен новым видом, наиболее близким олигоценовому *F. dubia*.

7. *Coriaria* описана из олигоцена Приморья (надеждинская свита) и Японии [16]. Миоценовых находок этого рода не известно.

Остальные виды не дают определенных указаний на возраст. Сравнение с флорой верхнедуйской свиты не обнаруживает близкого сход-

ства. В обширной коллекции, собранной нами из угленосных отложений, залегающих на чеховской и невеличской свитах Макаровского района, почти нет общих видов с чеховской флорой. Полностью выпадает чеховский комплекс папоротников. Среди хвойных доминирует *Metasequoia*, среди покрытосемянных — *Asar*, *Carpinus*, *Quercus*, *Byttneriophyllum* — растения, не встреченные в чеховской свите (и наоборот: чеховские доминанты уступают свои позиции в позднеудуйское время). По палеоклиматическим признакам чеховское сообщество сопоставимо с растительностью миоценового климатического оптимума, приходящегося на верхнюю часть верхнеудуйского разреза, но резко отличается от гораздо менее термофильной группировки его базальных слоев, представленной в Макаровском районе только хвойными. В чеховской свите найден единственный экземпляр *Pityostrobus*, тогда как в пизах верхнеудуйской свиты эти стробилы преобладают. По-видимому, пояс хвойных лесов сместился на более пизкий гипсометрический уровень, что указывает на похолодание.

Выводы:

1. Флора чеховской свиты своеобразна и не может быть отнесена ни к одному из флористических комплексов, описанных ранее из палеогена Сахалина. Она представляет новый фитоэстратиграфический уровень.

2. Заметную роль в чеховской свите играет папоротниковый комплекс, характерный для палеогена. Доминирующий вид *Osmunda sachalinensis* признан руководящим для преимущественно олигоценных отложений нижнеудуйской свиты.

3. Чеховский комплекс древесных растений в целом также тяготеет к палеогеновым флорам. Лишь *Fagus protojaponica* может указывать на гораздо более молодой возраст. Не исключено, однако, что морфотип «*protojaponica*» эпизодически появлялся в популяциях предкового вида *F. antipovii* задолго до позднего миоцена.

4. Чеховская флора с вудвардией имеет более теплолюбивый облик, чем флора нижней части верхнеудуйской свиты. На границе чеховской (невеличской) и верхнеудуйской свит произошла смена доминантов. Пояс хвойных лесов сместился вниз в связи с резким похолоданием.

5. По палеомагнитным данным, флороносная пачка чеховской свиты находится вблизи олигоцен-миоценовой границы, скорее всего в пределах палеомагнитной эпохи 20 по шкале Ф. Тейера и С. Хаммонда.

6. На западном побережье чеховской свиты по стратиграфическому положению и составу соответствует хойнджинская свита базальтов и туфов. Как чеховская, так и хойнджинская свита, по-видимому, отвечают позднеолигоценному пику вулканической активности.

7. Мы полагаем, что флора верхней пачки чеховской свиты относится к концу олигоцена или переходному олигоцен-миоценовому интервалу. Из этого следует, что нижележащая чеховско-невеличско-холмская толща имеет олигоценный возраст. Однако мы не считаем такой вывод окончательным. Ревизия олигоцен-миоценовой границы на Сахалине, безусловно, требует совместных усилий специалистов по разным группам ископаемых организмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексейчик С. Н., Кузина И. Н., Рагновский И. И.* Стратиграфия третичных отложений Южного Сахалина. — Бюл. МОИП, 1954, т. 29, № 5.
2. *Борсук М. О.* Палеогеновая флора Сахалина. — Тр. ВСЕГЕИ, новая серия, 1956, т. 42.
3. *Гладенков Ю. Б.* Морской верхний кайнозой северных районов. М.: Наука, 1978.
4. *Ильина А. Н.* Моллюски неогеновых отложений Южного Сахалина. — В кн.: Моллюски третичных отложений Южного Сахалина. (Тр. ВНИГРИ. М., 1954, вып. 10).
5. *Красилов В. А., Кундышев А. С.* Смена флоры в опорном кайнозойском разрезе Западного Сахалина и корреляция континентального миоцена. — Тихоокеанская геол., 1982, № 4.
6. *Криштофович А. Н.* Материалы к третичной нижнеудуйской флоре Сахалина. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1936, № 5.
7. *Криштофович Л. В.* Моллюски третичных отложений Южного Сахалина (нижние слои). — В кн.: Моллюски третичных отложений Южного Сахалина. (Тр. ВНИГРИ. М., 1954, вып. 10).
8. *Маргулис Л. С., Савицкий В. О., Тюрин И. И.* Кайнозой Южного Сахалина и прилегающих акваторий. — В кн.: Тез. докл. XIV Тихоокеанского научного конгресса, т. 2. М., 1979.
9. *Ремизовский В. И.* Палеомагнетизм и стратигра-

10. *Серова М. Я.* Зональная шкала палеогена северо-западной Пацифики по планктонным и бентосным фораминиферам. — В кн.: Тезисы докладов XIV Тихоокеанского научного конгресса, т. 2. М., 1979.
11. *Синельникова В. Н., Фогьянова П. И. и др.* Миоценовая Западной Камчатки. М.: Наука, 1976.
12. *Смехов Е. М.* Третичные отложения Южного Сахалина. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1948, № 6.
13. *Худик В. Д.* Двустворчатые моллюски раннего и среднего миоцена Юго-Западного Сахалина и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Владивосток, 1982.
14. *Alvinerie J.* Aquitanien. Stratotype aquitain. — Mem. Bur. rech. géol. et minières, 1980, N 109.
15. *Opdyke N. D., Burckle L. H., Todd A.* The extension of the magnetic time scale in sediments of the Central Pacific Ocean. — Earth and planetary Sci. Lett., 1974, v. 22, N 4.
16. *Tanai T.* The Oligocene floras from the Kushiro coal field, Hokkaido, Japan. — J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. S. 4, Geol. and Min., 1970, v. 15, N 4.
17. *Theyer F., Hammond S. R.* Paleomagnetic polarity sequence and Radiolarian zones, Brunhes to polarity epoch 20. — Earth and Planetary Sci. Lett., 1974, v. 22, N 4.

БПИ ДВНЦ АН СССР, ДВГИ ДВНЦ АН СССР,
Владивосток
СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, Магадан

Поступила в редакцию
11 апреля 1983 г.