

УДК 551.763:561(571.6-18)

К ВОПРОСУ О СТРАТИГРАФИИ И ФЛОРАХ НЕМОРСКОГО МЕЛА СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

© 2019 г. С. В. Щепетов¹, *, А. Б. Герман², **

¹ Ботанический институт РАН, Санкт-Петербург

² Геологический институт РАН, Москва

*e-mail: shchepetov@mail.ru, **e-mail: alexeiherman@yandex.ru

Поступила в редакцию 22.01.2018 г.

Получена после доработки 18.06.2018 г.

Принята к публикации 25.01.2019 г.

В свете данных, полученных за последние годы, проанализированы некоторые решения Третьего Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002 г.). Показано, что выделенные совещанием региональные стратиграфические подразделения (горизонты) неморского мела являются не основными, а специальными биостратиграфическими подразделениями — слоями с флорой. Уточнен возраст некоторых из них: слои с арманской флорой — турон—коньяк; слои с амкинской флорой — коньяк, слои с аркагалинской флорой — сантон—кампан. Рекомендовано сохранить прежние названия для пенжинского, барыковского, корякского этапов развития флоры и соответствующих им стратиграфических подразделений. Предложен для обсуждения доработанный вариант стратиграфической схемы неморского мела Охотско-Чукотской структурно-фациальной области.

Ключевые слова: мел, ископаемая флора, горизонт, слои с флорой, свита, возраст, стратотип, вулканизм.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27340-52>

ВВЕДЕНИЕ

В 2002 г. в Санкт-Петербурге прошло Третье Межведомственное региональное стратиграфическое совещание (МРСС) по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Решения..., 2009). Для мелового интервала разреза были выделены независимые группы горизонтов — отдельно для морских и континентальных образований. Участники совещания констатировали, что эти горизонты являются основными региональными стратиграфическими подразделениями меловых отложений (Решения..., 2009).

Стратиграфическую последовательность этих подразделений следует рассматривать как основной итог почти полувековой работы советских и российских геологов и палеонтологов на Северо-Востоке России. Однако за прошедшее после Третьего МРСС время получено довольно много новых данных о составе и возрасте палеофлористических комплексов из неморских отложений верхнего мезозоя Северо-Востока России.

Авторы настоящей работы полагают, что в обозримом будущем едва ли стоит ожидать новых масштабных исследований по геологии

и стратиграфии неморских отложений Северо-Востока России, однако работы по фито-стратиграфии и изотопному датированию пород, скорее всего, будут продолжаться. В частности, предстоит решить вопрос о возможности длительного сосуществования в середине мелового периода флор с существенно разным систематическим составом (Щепетов, Герман, 2014), а также ряд спорных вопросов интерпретации результатов изотопного датирования (Акинин, Миллер, 2011; Котляр и др., 2013, 2015). Для создания единой информационной базы этих исследований представляется необходимым обсудить, каков на самом деле статус выделенных Вторым и Третьим МРСС региональных стратотипов. Кроме того, мы предлагаем для обсуждения доработанный вариант стратиграфической схемы неморского мела одной из структурно-фациальных областей.

В статье использованы термины “палеофлористический комплекс” или “тафофлора” — это элементарные палеофлористические единицы, представляющие собой совокупность ископаемых растений из одного или нескольких

территориально и стратиграфически близких местонахождений. Тафофлоры, или палеофлористические комплексы, обладающие сходными чертами, то есть характерным сочетанием таксонов, качественным и количественным соотношением групп растений и т.д., мы рассматриваем как ископаемую флору или палеофлору, характеризующую определенный этап развития флоры значительной территории (например, Северного Приохотья).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТОНОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА ТРЕТЬЕМ МЕЖВЕДОМСТВЕННОМ РЕГИОНАЛЬНОМ СТРАТИГРАФИЧЕСКОМ СОВЕЩАНИИ

На Втором МРСС (Решения..., 1978) была принята единая последовательность горизонтов неморских отложений позднего мезозоя для всего Северо-Востока России. Дальнейшие исследования показали, что данное решение неверно — слишком сильно различается геологическая и биологическая история в разных частях этой территории. Третьим МРСС выделены Пенжино-Анадырско-Корякский и Верхояно-Охотско-Чукотский регионы, разделенные на структурно-фациальные области и зоны (рис. 1а).

Строение разрезов меловых отложений в упомянутых регионах существенно различается. В Верхояно-Охотско-Чукотском регионе широко представлены субаэральные вулканические накопления, в Пенжино-Анадырско-Корякском регионе вулканитов почти нет, зато неморские отложения с остатками растений нередко переслаиваются с морскими слоями, содержащими остатки моллюсков и фораминифер, или замещаются такими слоями по простиранию. Это позволяет с той или иной степенью достоверности соотносить флороносные отложения с подразделениями общей стратиграфической шкалы. Корреляция с общей шкалой континентальных отложений Верхояно-Охотско-Чукотского региона оказывается возможной лишь путем сопоставления комплексов растений с фаунистически датированными ископаемыми флорами Пенжино-Анадырско-Корякского региона.

Характеристики стратонов

Ниже мы приводим краткие характеристики региональных стратонов по материалам Третьего МРСС, в ряде случаев сопровождая их своими комментариями и добавлениями.

Верхояно-Охотско-Чукотский регион. Согласно решениям Третьего МРСС (Решения..., 2009), пеженский и ожогинский горизонты объединяют терригенные неморские толщи внутриматериковых впадин в бассейнах рек Колыма и Индигирка. Их главным отличительным (опоз-

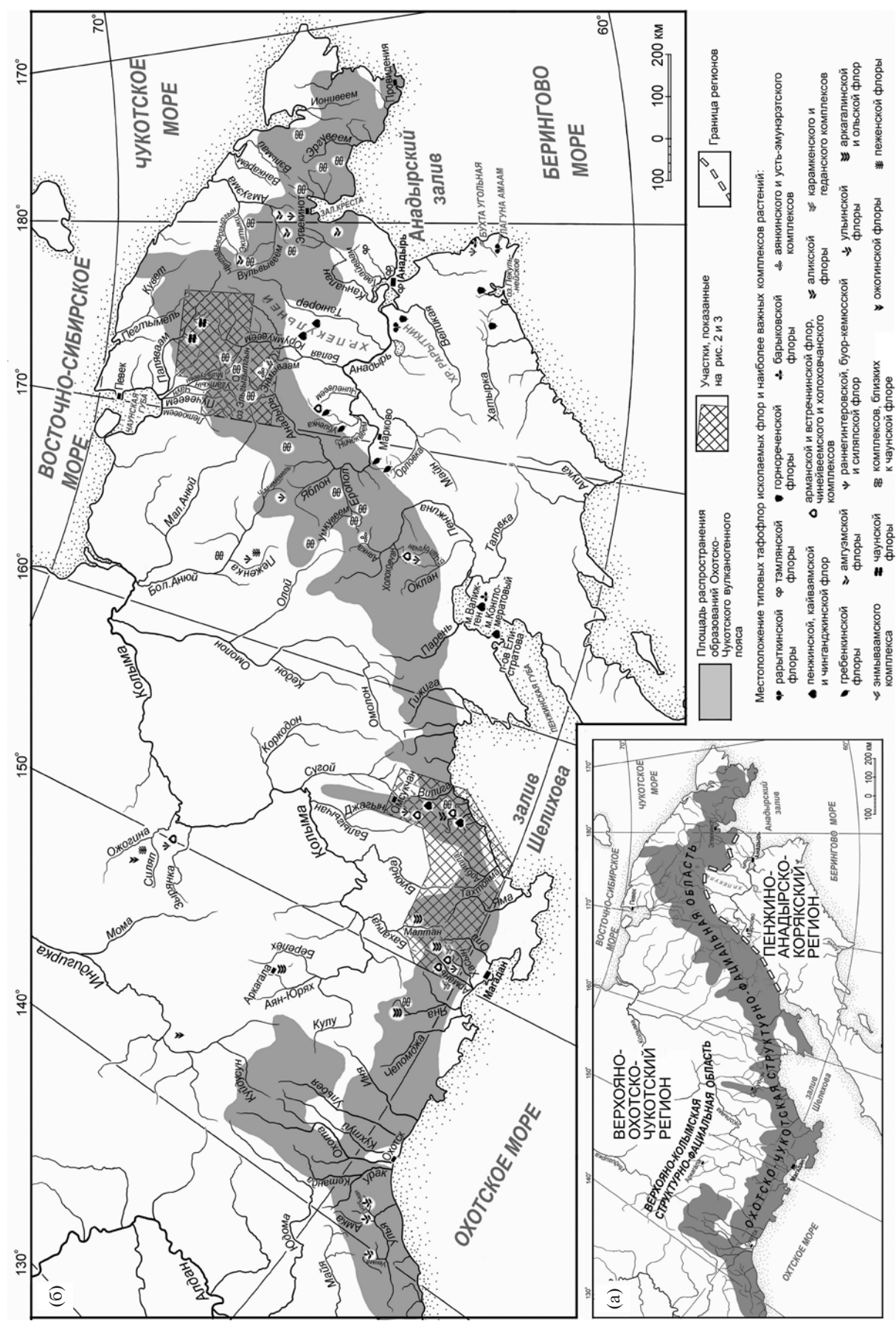
навательным) признаком является наличие в них остатков растений позднеюрской пеженской флоры и неокомской ожогинской флоры. К сожалению, после работ В.А. Самылиной (1964, 1967, 1974) никаких новых сведений об этих отложениях и ископаемых флорах из них не появилось.

Возрастной объем силяпского горизонта в известной степени условно определен как апт (Решения..., 2009). Он включает силяпскую свиту внутриматериковых бассейнов по рекам Силяп и Индигирка, а также уликскую и аскольдинскую свиты в междуречье Балыгычан—Сугой. С.В. Щепетов (1991б) принимал непосредственное участие в сборах и обработке растительных остатков из двух последних стратонов и может констатировать, что отличить комплексы растений силяпской флоры от таковых сменившей ее буор-кемюсской чрезвычайно трудно даже по результатам целенаправленных сборов (Щепетов, 1995).

Буор-кемюсский горизонт датируется ранним—средним альбом. Его отложения, включающие одноименную флору, широко распространены не только в Верхояно-Охотско-Чукотском регионе, но и за его пределами (Самылина, 1974; Герман, 2011б). По мнению С.В. Щепетова и А.Б. Германа, нельзя исключать, что в ряде случаев к буор-кемюсскому горизонту могут быть отнесены отложения и силяпского горизонта, поскольку идентифицировать их можно лишь по составу растительных остатков.

“Известный в Омсукчанском районе флористический комплекс топтанской свиты, по которому раньше выделялся топтанский горизонт, рассматривается теперь в качестве локальной терминальной тафофлоры в составе буор-кемюсского горизонта” (Решения..., 2009, с. 237). Л.Б. Головнева, С.В. Щепетов и А.Э. Ливач (2017) предприняли попытку переизучения материалов по флористическому комплексу топтанской свиты. Результаты оказались несколько неожиданными: описанные В.А. Самылиной (1974, 1976) растения в большинстве своем происходят не из топтанской свиты, а из нижележащих отложений айгурской свиты, включающих многочисленные остатки растений предшествующей буор-кемюсской флоры. Скорее всего, выделение топтанской флоры (в понимании В.А. Самылиной) было просто ошибкой.

Арманский горизонт и одноименная флора датируются поздним альбом (Решения..., 2009). На Центральной Чукотке широко распространены вулканогенные накопления чаунской серии, включающие остатки растений чаунской флоры (рис. 2), одновозрастной арманской; в Северном Приохотье, наряду с тафофлорами арманской флоры, в основании вулканогенного разреза известны захоронения растений чинганджинской



флоры (рис. 3), которая также является одновозрастной арманской (Решения..., 2009).

В последние годы Л.Б. Головневой, С.В. Щепетовым и А.Б. Германом были проведены новые сборы остатков растений арманской и чинганджинской флор, а также переизучены более ранние коллекционные материалы. Результаты сравнения систематического состава этих флор с составом палеофлор Пенжино-Анадырско-Корякского региона, возраст которых определен по остаткам морских моллюсков, показали, что арманскую и чинганджинскую флоры следует датировать туроном—коньяком (Герман, 2011a; Herman et al., 2016; Головнева и др., 2011; Щепетов, Головнева, 2014).

Переизучение ранее собранных коллекций убедительно показало, что по систематическому составу чаунская флора наиболее близка аликской флоре Северного Приохотья (Щепетов, Головнева, 2010). Однако слои с аликской флорой в междуречье Вилига—Туманы залегают стратиграфически выше отложений с остатками арманской (зоринской) и чинганджинской флор. Это позволяет предполагать, что чаунская флора несколько моложе арманской и чинганджинской палеофлор, и ее можно датировать коньякским веком (Герман, 2011b; Щепетов, Герман, 2014). Соответственно, данная флора должна относиться к другому региональному стратону.

Амкинский горизонт ранне-среднесеноманского возраста выделен Третьим МРСС впервые. Основой для этого послужила одноименная флора Ульинского прогиба (Лебедев, 1987), а стратотипом горизонта выбрана “нижняя часть амкинской серии, включающая “амкинские слои” в нижнем течении р. Амка и гырбыканореченская толща на р. Гырбыкан (Лебедев, 1987; Григорян, Дрондин, Лебедев и др., 1992)” (Решения..., 2009, с. 238). Вероятно, здесь в тексте решений Третьего МРСС допущена опечатка: в указанных работах речь идет об ульинской (а не об амкинской!) серии.

Аналогами амкинской флоры было решено считать оконайтский и еропольский флористические комплексы в бассейне р. Анадырь, а также аликскую флору, тэукискую и калалагинскую тафофлоры Северного Приохотья (Щепетов, 1991b).

Необходимость такого регионального стратона сомнений не вызывает, однако у нас есть некоторые замечания об исходных посылах его выделения. В частности, отметим, что “амкинские слои” в нижнем течении р. Амка представляют собой стратотип амкинской свиты по схеме Г.Н. Чертовских (1964) и В.Т. Шейкашовой (1964), принятой геологами “Севостгеологией”. На р. Гырбыкан по наблюдениям С.В. Щепетова в 2013 г. никакой “гырбыканореченской толщи”

нет — там обнажаются флороносные слои той же амкинской свиты, как это и показано на листах О-54-IV и О-54-X Государственных геологических карт. Таким образом, стратотипом амкинского горизонта следовало бы признать амкинскую свиту.

Кроме того, по Е.Л. Лебедеву (1987), амкинской флоре исторически предшествует ариндский флористический комплекс позднеальбского возраста. Л.Б. Головнева и С.В. Щепетов провели дополнительные сборы остатков растений амкинской флоры и ариндского комплекса, ознакомились с коллекциями Е.Л. Лебедева. По мнению Л.Б. Головневой (2013, 2016), ариндский комплекс и комплексы в составе амкинской флоры по систематическому составу не могут считаться разновозрастными и, скорее всего, составляют единую флору, для которой предложено название “ульинская”. “Основываясь на сочетании таких таксонов, как *Podozamites*, *Metasequoia* и *Queereuxia*, возраст ульинской флоры может быть оценен как коньякский” (Головнева, 2013, с. 156).

Стратотипом аркагалинского горизонта являются аркагалинская и долгинская свиты в бассейне р. Аркагала (Аркагалинский угленосный бассейн). Возраст горизонта “в целом принят позднесеноманским—раннекампанским” (Решения..., 2009, с. 240). Осадочные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования этого горизонта включают остатки растений и спорово-пыльцевые комплексы, они датированы палеомагнитными и изотопными методами.

Первоначально аркагалинский горизонт был выделен в соответствии с одноименным этапом эволюции флоры Северо-Востока Азии, датированным сеноманским веком, исключая его начало (Самылина, 1974, 1988). В те времена считалось, что аркагалинская “стратофлора” непосредственно сменяет арманскую, датированную поздним альбом и, вероятно, самым началом сеномана (Решения..., 1978). В качестве типовых для аркагалинской стратофлоры В.А. Самылина (1988) совместно описала тафофлоры аркагалинской, ольской и мыгдыкитской свит. Г.Г. Филиппова (2007, 2009) рассматривает флору из вулканогенно-осадочных отложений ольской, первомайской и мыгдыкитской свит как самостоятельный фитостратиграфический объект — ольский флористический комплекс. Если основываться на представлениях А.Б. Германа (2011b) о флорах Охотско-Чукотской области, то надо считать, что аркагалинский горизонт включает остатки растений собственно аркагалинской флоры (поздний турон—сенон (кампан)), ольской флоры (сантон—средний (по крайней мере) кампан), а также ряд тафофлор, объединенных в усть-

эмунарэтскую флору (сантон—ранний и средний кампан).

Следует отметить, что если разрез Аркага-линского угленосного бассейна признан верхне-меловым (Решения..., 2009), то он становится почти уникальным в пределах Верхояно-Охотско-Чукотского региона. С этим эталоном по литологическому составу можно сопоставить лишь угленосную часть первомайской свиты в пределах Гипотетического вулканического поля (лево-бережье верховьев р. Малтан), но и этот разрез наблюдению недоступен, поскольку естественных обнажений там нет, а единственная штольня законсервирована. Полагаем, что целесообразнее было бы считать стратотипом аркагалинского горизонта разрез ольской свиты в верховьях руч. Жданный, описанный В.Ф. Белым (Белый, Самылина, 1987), поскольку он является действительно типичным для вулканитов поздней стадии развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Пенжино-Анадырско-Корякский регион. Гребенкинский горизонт отнесен к верхнему альбу—сеноману—нижнему турону. Его стратотипом является “кривореченская свита (средняя и верхняя подсвиты) из среднего течения р. Анадырь, в бассейнах правых притоков последней” (Решения..., 2009, с. 255).

Валижгенский горизонт относится к среднему—верхнему турону. Его стратотипом является нижняя часть валижгенской свиты в районе мыса Конгломератовый. Про данный горизонт сказано, что он “по А.Б. Герману (1999) “пенжинский горизонт”. Однако это наименование было уже использовано для морских отложений несколько большего возрастного объема (турон)” (Решения..., 2009, с. 255). В решениях Второго МРСС (Решения..., 1978) пенжинский горизонт не фигурирует. Мы стараемся внимательно следить за палеонтологическими и стратиграфическими публикациями по мелу Северо-Востока России, однако нам неизвестно, где термин “пенжинский горизонт” был использован для морских отложений. Вероятно, Решения Третьего МРСС (2009) являются первой публикацией, где упоминается морской “пенжинский горизонт”. Тогда, если речь идет об основных стратиграфических подразделениях, имеет место нарушение права приоритета (Стратиграфический..., 2006, *Статья XII.2*). Если же участники совещания имели в виду биостратиграфические подразделения, то грубого нарушения тут нет, просто изменение названия сделано не по правилам (Стратиграфический..., 2006, *Статья XII.5*).

Кайваямский (тыльпэгыргынайский) горизонт отнесен к коньякскому ярусу. Его стратотипом является верхняя часть валижгенской свиты в районе мыса Конгломератовый.

Возраст быстринского горизонта определен как сантон—ранний кампан. Стратотипом является верхняя подсвита быстринской свиты и самая верхняя часть валижгенской свиты в районе мыса Валижген. Про быстринский горизонт сказано, что “Г.Г. Филиппова, А.Б. Герман, С.В. Щепетов называли этот этап барыковским. Однако данное наименование преокупировано для морских отложений несколько большего возрастного объема” (Решения..., 2009, с. 256). Нам не понятно, как название **этапа** развития флоры может быть преокупировано для морских отложений; где и когда это сделано?

Стратотипом горнореченского горизонта является нижняя часть рарыткинской свиты в северной части хребта Рарыткин. Возраст этого горизонта — вторая половина кампанского века, возможно ранний маастрихт.

Возраст рарыткинского горизонта, “вероятнее всего, позднемаастрихтский, возможно и раннедатский век” (Решения..., 2009, с. 257). Стратотипом является верхняя часть рарыткинской свиты в северной части хребта Пекульней. Кроме того, указано, что рарыткинский горизонт — это “по А.Б. Герману (1999) “корякский горизонт” (Решения..., 2009, с. 256). Причина смены названия не указана.

Статус выделенных стратонов

“Горизонты фанерозоя устанавливаются на основе литолого-фациальных особенностей отложений с учетом их палеонтологических характеристик” (Стратиграфический..., 2006, *Статья IV.4*, с. 26). При характеристике горизонтов в Решениях Третьего МРСС (как, впрочем, и Второго) о литолого-фациальных особенностях не говорится ни слова. В пределах выделенных горизонтов отложения объединяет лишь наличие в них одновозрастных остатков растений. Однако “горизонты, установленные на биостратиграфической основе, латерально охватывают чаще всего палеобиогеографическую область (провинцию)” (Стратиграфический..., 2006, *Статья IV.4*, с. 26). В нашем же случае речь идет о геологических регионах. По мнению авторов настоящей работы, выделение палеобиогеографических областей или провинций по остаткам растений в континентальных отложениях на столь обширной территории вряд ли возможно в принципе.

Первоначально региональные горизонты неморских отложений были выделены в соответствии с этапами развития флоры региона в середине мелового периода (Самылина, 1974; Решения..., 1978). Эта традиция поддерживалась (и даже усилена) в решениях Третьего МРСС (Решения..., 2009). Из представленных в Решениях описаний следует, что пеженский,

ожогинский, сияльский, буор-кемюсский, арманский, амкинский и аркагагинский горизонты Верхояно-Охотско-Чукотского региона — это биостратиграфические подразделения, поскольку “биостратиграфические подразделения — это охарактеризованные остатками организмов совокупности горных пород, границы между которыми определяются эволюционными изменениями отдельных таксонов, комплексов фауны (флоры) или сменой экологических ассоциаций” (Стратиграфический..., 2006, *Статья VII.1*, с. 37).

В характеристиках некоторых горизонтов Пенжино-Анадырско-Корякского региона приводятся их синонимы — названия горизонтов, предложенные А.Б. Германом (1999). Однако данный автор никогда не выделял основных стратиграфических подразделений — только специальные фито-стратиграфические. Кроме того, горизонт как основная таксономическая единица региональных стратиграфических подразделений может быть картируемым при среднемасштабной геологической съемке и при составлении мелкомасштабных геологических карт (Стратиграфический..., 2006, *Статья IV.4*). Однако большинство “горизонтов” неморских отложений Пенжино-Анадырско-Корякского региона не могут быть картируемыми в принципе — их границы часто не соотносятся даже с границами подсвит.

По мнению авторов, в Верхояно-Охотско-Чукотском и Пенжино-Анадырско-Корякском регионах речь идет не об **основных**, а о **специальных биостратиграфических** подразделениях (Стратиграфический..., 2006, *Статьи II.1, II.2*). Мы полагаем, что отнесение их к группе основных подразделений является традицией геологов Северо-Востока России. И возникла эта традиция еще в те времена, когда формального разделения основных и специальных подразделений просто не было. Следуя правилам Стратиграфического кодекса (2006), выделенные Вторым и Третьим МРСС горизонты континентальных отложений следует считать вспомогательными биостратиграфическими подразделениями — **слоями с флорой** (Стратиграфический..., 2006, *Статья VII.10*). В состав таких слоев, помимо отложений с “титальной” флорой, входят отложения с другими флорами и отдельными флористическими комплексами близкого состава и возраста. По данному вопросу, конечно, могут быть иные мнения, и авторы готовы их обсудить.

В Стратиграфическом кодексе (2006) указано, что правом приоритета охраняются основные стратиграфические подразделения (*Статья XII.2*), но при этом перечислены условия, когда возможно изменение названий биостратиграфи-

ческих подразделений (*Статья XII.5*). Для изменения названий пенжинского, барыковского и корякского горизонтов, которые широко вошли в научную литературу, таких оснований нет. Введение новых наименований неизбежно приведет к серьезной путанице. Поэтому мы считаем необходимым сохранение прежних названий этапов развития флоры (Герман, 1999, 2011б) и отложений, включающих соответствующие флористические комплексы.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ОХОТСКО-ЧУКОТСКОЙ СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Выделение в Пенжино-Анадырско-Корякском регионе горизонтов (как региональных стратиграфических подразделений) для неморских отложений, даже если это возможно в принципе, не представляется нам целесообразным. В Верхояно-Колымской структурно-фациальной области Верхояно-Охотско-Чукотского региона такое выделение возможно, но его корреляционное значение невелико, поскольку в меловом периоде на большей части этой территории шел размыв и континентальные осадки накапливались лишь в отдельных впадинах. Выделение региональных подразделений неморских отложений имеет смысл лишь в Охотско-Чукотской структурно-фациальной области Верхояно-Охотско-Чукотского региона, где неморское осадконакопление шло почти непрерывно на протяжении большей части мелового периода.

С.В. Щепетовым (1994, 1995) было предложено разделять неморские позднемезозойские отложения на территории, позднее выделенной как Охотско-Чукотская структурно-фациальная область, на халтыкский, омсукчанский, еланский и хурэндинский горизонты. При этом имелись в виду именно основные региональные подразделения, а не специальные биостратиграфические. В качестве апробации была составлена схема распространения региональных и местных стратиграфических подразделений на территорию Северного Приохотья. Для нее использованы материалы 66 листов Государственных геологических карт масштаба 1 : 200 000 и всех позднейших крупномасштабных геолого-съемочных и тематических работ на этой территории, законченных к середине 1993 г. Местные стратиграфические подразделения включались в состав того или иного регионального подразделения в соответствии с их местом в гомодромной последовательности этапов вулканизма, составом пород и данными о растительных остатках. Для многих толщ на значительной части территории эта информация оказалась неполной, и, соответственно, их поло-

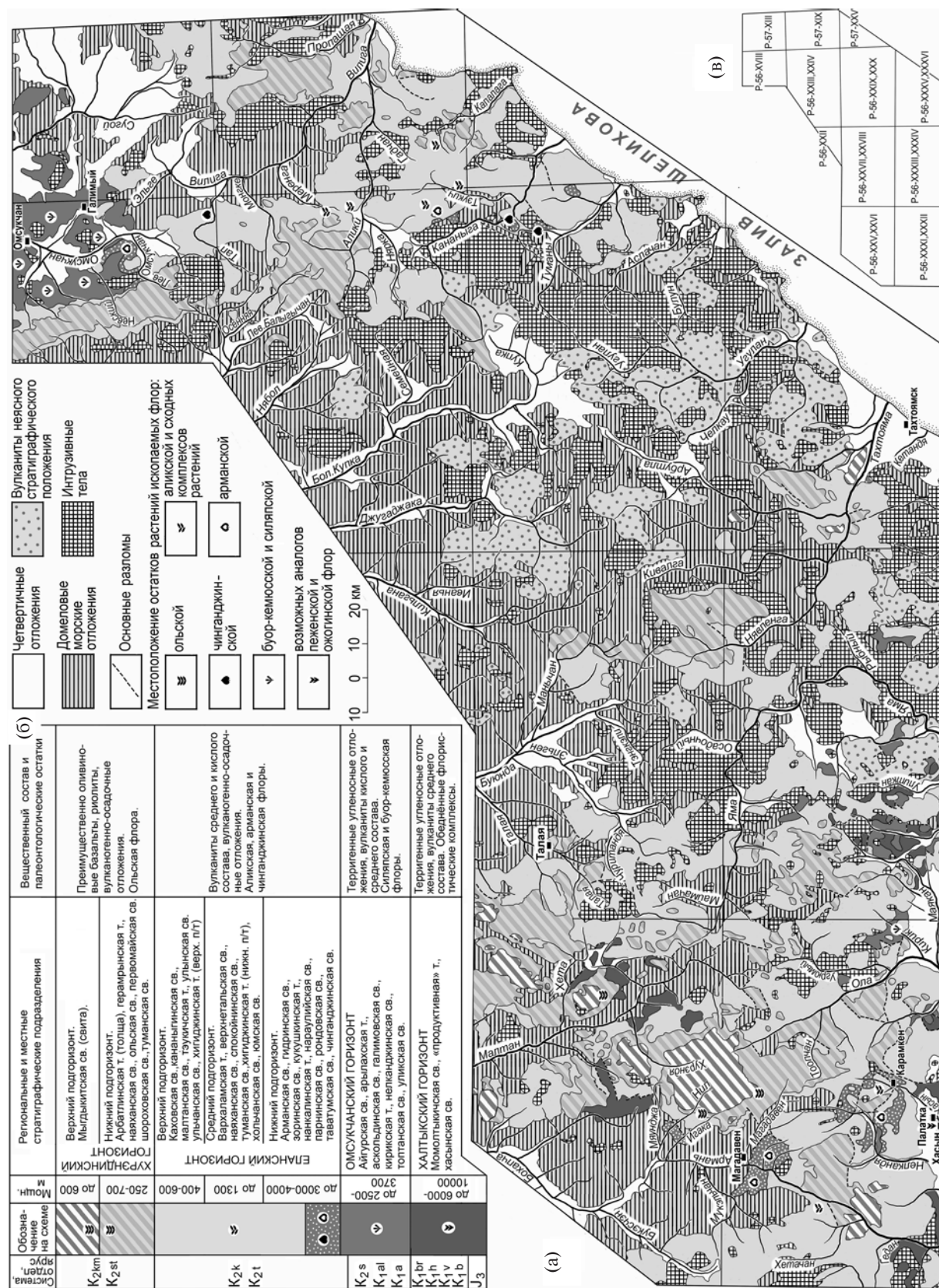


Рис. 3. (а) Схема геологического строения центральной части Северного Приорхотья по материалам (Шепетов, 1994), (б) состав и возраст региональных стратиграфических подразделений позднего мезозоя на этой территории и (в) расположение листов использованных карт масштаба 1 : 200 000.

жение в новой региональной шкале может быть уточнено. Для тех случаев, когда это положение не удавалось установить даже предположительно, на схеме были введены специальные обозначения. Часть этой схемы в упрощенном виде представлена на рис. 3. Данная работа (Щепетов, 1994) многократно обсуждалась с геологами ПГО “Севостгеология”, СВКНИИ ДВО РАН, ВСЕГЕИ, ГИН РАН и принципиальных возражений не вызвала. Основным замечанием была датировка горизонтов, сделанная в широком интервале геологического времени. Полученные за последние годы фитостратиграфические данные

позволяют в значительной мере исправить этот недостаток и уточнить характеристики выделенных региональных стратонтов (рис. 4).

Халтыкский горизонт. Название образовано от р. Халтык — одного из водотоков стратотипической местности. Наиболее полный разрез горизонта, который предлагается считать стратотипом, установлен Ю.Ю. Воробьевым и Ф.Н. Васецким в междуречье Яма—Сиглан (Паракецов, Паракецова, 1989). Он включает (снизу вверх) атыканскую, сигланскую, мелдекскую свиты и апкитскую, ровнинскую, попереchnую и пьягинскую толщи. К этому подраз-

Возраст	ВЕРХОЯНО-ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ РЕГИОН		ПЕНЖИНО-АНАДЫРСКО-КОРЯКСКИЙ РЕГИОН
	структурно-фациальная область		
	Верхояно-Колымская	Охотско-Чукотская	
Палеоцен		<div><p><i>★ Кайнофитные флоры с доминированием покрытосеменных</i></p><p><i>▲ Мезофитные флоры с доминированием папоротников и голосеменных</i></p></div>	?
Маастрихт			Слои с корякской флорой ★
Кампан	Слои с аркагаалинской флорой ▲ ★	ХУРЭНДИНСКИЙ ГОРИЗОНТ Флоры ольская, амгузская; комплексы аякинский, усть-эмунартский, янский, отпорнинский	Слои с барыковской флорой ★
Сантон			
Коньяк		Слои с амкинской флорой ▲ ★	Слои с кайваямской флорой ★
Турон	?	Слои с арманской флорой ▲ ★ Флоры аликская, арманская, ульинская, чинганджинская; комплексы аунейский, вовеемский, геданский, карамкенский, олойский, холоховчанский	Слои с пенжинской флорой ★
Сеноман		? ОМСУКЧАНСКИЙ ГОРИЗОНТ Флоры селяпская и буор-кемюсская	Слои с гребенкинской флорой ★
Альб	Слои с буор-кемюсской флорой ▲		Слои с раннегинтервской флорой ▲
Апт	Слои с селяпской флорой ▲		
Поздняя юра - неоком	Слои с ожогиной флорой ▲	▲ ХАЛТЫКСКИЙ ГОРИЗОНТ Комплексы хасынской и момолтыкичской свит	
	Слои с пеженской флорой ▲		

Рис. 4. Соотношение специальных (биостратиграфических) и основных стратиграфических подразделений неморского мела Северо-Востока России.

делению предлагается относить вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные образования, занимающие наиболее низкое стратиграфическое положение в разрезе верхнего мезозоя Охотско-Чукотской структурно-фациальной области. Не очень представительные комплексы остатков растений из этих отложений условно сопоставимы с комплексами пеженской и ожогинской флор. Поэтому возраст горизонта может быть оценен лишь в широком интервале времени: конец юры—неоком.

Омсулчанский горизонт. Наименование образовано по названию серии, объем которой (в первоначальном понимании) соответствует стратиграфическому объему горизонта. Этот горизонт объединяет осадочные, реже вулканогенно-осадочные и вулканогенные образования. Стратотипом является разрез омсулчанской серии в междуречье Балыгычан—Сугой. Его наиболее полная характеристика (главным образом по данным С.И. Филатова, В.А. Самылиной, Ю.Н. Роднова) приведена в работе С.В. Щепетова (1991б). Типовой разрез составляют (снизу вверх) улисская, галимовская, айгурская и топтанская свиты. Первая из них содержит остатки силяпской флоры, остальные — остатки буор-кемюсской флоры.

А.Э. Ливач и его соавторы (2009) в разрезе омсулчанской серии стратиграфически ниже улисской свиты поместили аскольдинскую свиту и арылахскую толщу. Последняя растительных остатков не содержит, а флористический комплекс аскольдинской свиты, как и улисской, отнесен к силяпской флоре (Белый, Щепетов, 1984; Щепетов, 1991б). На основе полевых наблюдений С.В. Щепетова, изучения петрографического состава пород и анализа материалов крупномасштабной геологической съемки, мы полагаем весьма вероятным, что вулканиты аскольдинской свиты и арылахской толщи частично или полностью замещают по простиранию отложения улисской свиты. В целом они распространены локально и, по-видимому, не имеют аналогов в пределах Охотско-Чукотской структурно-фациальной области. Поэтому мы решили не помещать аскольдинскую свиту и арылахскую толщу в стратотипический (эталонный) разрез омсулчанского горизонта.

Горизонт включает слои с силяпской флорой и слои с буор-кемюсской флорой. Представления о возрасте этих флор не менялись со времен их первоописания (Самылина, 1964, 1967, 1974, 1976). Однако представления о возрасте сменившей их арманской флоры претерпели существенные изменения (Герман, 2011б; Herman et al., 2016; Щепетов, Герман, 2014). Ее предполагавшийся ранее предшественник — топтанский флористический комплекс — ныне включен в состав бу-

ор-кемюсской флоры (Решения..., 2009). В итоге получилось, что буор-кемюсская флора закончила свое существование в начале позднего альба, а сменившая ее арманская флора появилась только в туроне. Трудно не согласиться с тем, что тут “требуется дополнительное обоснование возраста региональных флор” (Котляр и др., 2015, с. 266).

На современном уровне изученности материала нельзя исключать, что арманская флора Верхояно-Охотско-Чукотского региона могла начать свое существование уже в позднем альбе. Также вероятным нам представляется, что в Охотско-Чукотской структурно-формационной области буор-кемюсская флора могла существовать до начала турона включительно. Дальнейшие палеофлористические исследования покажут, какое из этих предположений является верным, а сейчас второе нам кажется предпочтительнее.

Следует подчеркнуть, что речь идет о “перерыве” во флорогенезе, а не в осадконакоплении региона. До получения новых палеоботанических данных нет необходимости менять представление о возрасте слоев с буор-кемюсской флорой. Данное подразделение относится к категории биостратиграфических, которые иногда могут (но не должны!) заполнять весь стратиграфический объем основного стратиграфического подразделения, в которое они включены (Стратиграфический..., 2006). В соответствии с этим возраст омсулчанского горизонта мы оцениваем как апт—начало турона.

Еланский горизонт. Название образовано от р. Елань — одного из водотоков стратотипической местности. Этот горизонт объединяет вулканогенные и вулканогенно-осадочные накопления ранней стадии развития Охотско-Чукотского пояса (Белый, 1977). Стратотипом является разрез Еланского вулканического поля (левобережье р. Кананыга). Он включает (снизу вверх) парнинскую, гидринскую, юмскую и кананыгинскую свиты (Щепетов, 1991б).

Отложения горизонта содержат растительные остатки алисской, арманской, ульинской, чунской и чинганджинской флор (Белый, 1977; Щепетов, 1991а; Щепетов, Головнева, 2010, 2014; Филиппова, Абрамова, 1993; Филиппова, 2001; Головнева и др., 2011; Головнева, 2013; Herman et al., 2016), а также многих флористических комплексов, среди которых наиболее изучены аунейский, вовеемский, геданский, карамкенский, олойский и холоховчанский (Головнева, Щепетов, 2011, 2013б, 2014, 2015; Головнева, 2015; Щепетов, Герман, 2013).

На значительной части Охотско-Чукотской структурно-фациальной области горизонт может расчленяться по литолого-петрографическим

признакам на три подгоризонта: нижний — вулканогенно-осадочные накопления, подстилающие, перекрывающие и (или) фациально замещающие их вулканиты среднего, реже умеренно кислого состава; средний — вулканиты кислого состава; верхний — преимущественно двупироксеновые вулканиты среднего состава.

Горизонт включает слои с арманской флорой и слои с амкинской флорой. Возраст его может быть определен как турон—коньяк.

Хурэндинский горизонт. Наименование образовано от р. Хурэнды — одного из водотоков стратотипической местности. Стратотипом является разрез Ольского плато, включающий ольскую и мыгдыкитскую свиты (Белый, Самылина, 1987). Горизонт объединяет вулканиты поздней стадии развития Охотско-Чукотского пояса (Белый, 1977; Белый, Самылина, 1987).

В отложениях горизонта содержатся остатки растений ольской и амгуэмской флор (Ефимова, 1966; Головнева, Щепетов, 2015; Самылина, 1988; Филиппова, Абрамова, 1993; Филиппова, 1997, 2001, 2007, 2009; Щепетов, 1995) и ряд палеофлористических комплексов, среди которых наиболее изучены аянкинский, отпорнинский, усть-эмунарэцкий, энмываамский и янский (Головнева, Щепетов, 2013а, 2014; Моисеева, Солодова, 2014; Моисеева и др., 2014).

Горизонт расчленен на два подгоризонта: нижний — вулканиты кислого состава; верхний — преимущественно оливиновые вулканиты основного-среднего состава.

Горизонт включает слои с аркагалинской флорой. Возраст его может быть определен как сантон—кампан.

тиграфических подразделений — валиженский, быстринский, рарытский горизонты — не оправдано. Для биостратиграфических подразделений данного региона предлагается использовать прежние наименования — слои с пенжинской флорой, слои с барыковской флорой, слои с корякской флорой.

Авторы предлагают для обсуждения доработанный вариант стратиграфической схемы Охотско-Чукотской структурно-фациальной области, включающий халтыкский (верхи юры—неоком), омсукчанский (апт—низы турона), еланский (турон—коньяк) и хурэндинский (сантон—кампан) горизонты.

Благодарности. За советы и ценные рекомендации авторы выражают искреннюю признательность Т.Б. Русаковой и И.Л. Жулановой (СВКНИИ ДВО РАН, Магадан).

Источники финансирования. Данная работа выполнена в рамках темы госзадания Ботанического института РАН “Ископаемые растения России и сопредельных территорий: систематика, филогения, палеофлористика и палеофитогеография” (№ АААА-А19-119021190031-8), темы госзадания Геологического института РАН “Фитостратиграфия, палеофлористика, кризисные события кайнозоя, мезозоя и палеозоя различных регионов Евразии, палеоклиматические, палеофитоценотические и палеофитогеографические реконструкции” (№ 0135-2019-0044), а также при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 19-05-00121.

ВЫВОДЫ

1. Региональные стратиграфические подразделения (горизонты), выделенные Третьим МРСС (Решения..., 2009) для меловых континентальных отложений, согласно правилам Стратиграфического кодекса (2006) являются специальными (биостратиграфическими), а не основными подразделениями. Авторы предлагают считать их слоями с флорой.

2. В соответствии с новыми биостратиграфическими данными, возраст некоторых слоев с флорой (“горизонтов”), выделенных Третьим МРСС, нуждается в изменении: слои с арманской флорой датируются туроном—коньяком; слои с амкинской флорой — коньяком; слои с аркагалинской флорой — сантоном—кампаном. Выбор стратотипов слоев с аркагалинской флорой и слоев с амкинской флорой представляется авторам неудачным.

3. Введение новых названий этапов развития меловой флоры Пенжино-Анадырско-Корякского региона и соответствующих им стра-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акинин В.В., Миллер Э.Л. Эволюция известково-щелочных магм Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Петрология. 2011. Т. 19. № 3. С. 249—290.
- Белый В.Ф. Стратиграфия и структуры Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1977. 171 с.
- Белый В.Ф., Белая Б.В. Поздняя стадия развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (верхнее течение р. Энмываам). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1998. 108 с.
- Белый В.Ф., Самылина В.А. О заключительном этапе развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Тихоокеанская геология. 1987. № 5. С. 76—85.
- Белый В.Ф., Щепетов С.В. Возраст и особенности строения аскольдинской свиты в районе Дукальской купольной структуры // Стратиграфия и палеонтология палеозойских и мезозойских отложений Северо-Востока СССР. М.: Геол. фонд РСФСР, 1984. С. 191—197.
- Герман А.Б. Меловая флора Анадырско-Корякского субрегиона (Северо-Восток России): систематический состав, возраст, стратиграфическое и флористическое значение. М.: ГЕОС, 1999. 122 с.

- Герман А.Б. Арманская флора Магаданской области и развитие флор в альбе–палеоцене Северной Пацифики // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011а. Т. 19. № 1. С. 72–87.
- Герман А.Б. Альбская–палеоценовая флора Северной Пацифики. М.: ГЕОС, 2011б. 280 с. (Тр. ГИН РАН. Вып. 592).
- Головнева Л.Б. Новые данные о поздне меловых флорах Ульинского прогиба (Западное Приохотье) // Палеоботаника. 2013. Т. 4. С. 148–167.
- Головнева Л.Б. Олойский флористический комплекс из меловых отложений верховьев р. Ильгувеем, Северо-Восток России // Палеоботаника. 2015. Т. 6. С. 68–79.
- Головнева Л.Б. Гинкговые ульинской флоры (Ульинский прогиб, Охотско-Чукотский вулканогенный пояс) // Палеоботаника. 2016. Т. 7. С. 80–95.
- Головнева Л.Б., Щепетов С.В. Карамкенский флористический комплекс из поздне меловых образований Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Палеоботаника. 2011. Т. 2. С. 100–113.
- Головнева Л.Б., Щепетов С.В. Янский флористический комплекс из верхнемеловых отложений Северного Приохотья // Палеоботаника. 2013а. Т. 4. С. 5–35.
- Головнева Л.Б., Щепетов С.В. Аунейский флористический комплекс из верхнемеловых отложений Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Палеоботаника. 2013б. Т. 4. С. 96–115.
- Головнева Л.Б., Щепетов С.В. Энмываамский флористический комплекс из верхнемеловых отложений Центральной Чукотки // Палеоботаника. 2014. Т. 5. С. 42–59.
- Головнева Л.Б., Щепетов С.В. Флористические комплексы из верхнемеловых отложений Восточной Чукотки // Палеоботаника. 2015. Т. 6. С. 14–35.
- Головнева Л.Б., Щепетов С.В., Алексеев П.И. Чинганджинская флора (поздний мел, Северо-Восток России): систематический состав, палеоэкологические особенности и стратиграфическое значение // Чтения памяти А.Н. Криштофовича. 2011. Вып. 7. С. 37–61.
- Головнева Л.Б., Щепетов С.В., Ливач А.Э. Систематический состав и эволюционное значение флористического комплекса топтанской свиты (нижний мел Северо-Востока России) // Палеоботаника. 2017. Т. 8. С. 28–44.
- Григорян Б.Р., Дрондин В.Г., Лебедев Е.Л. и др. О завершающем этапе развития вулканизма Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (Ульинский сектор) // Тихоокеанская геология. 1992. № 5. С. 63–71.
- Ефимова А.Ф. Верхнемеловая флора бассейна р. Амгуэмы // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. 1966. Вып. 19. С. 172–188.
- Котляр И.Н., Русакова Т.Б., Жуланова И.Л. Актуальные вопросы геохронометрии и петрологии Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. По поводу статьи В.В. Акинина и Э.Л. Миллер “Эволюция известково-щелочных магм Охотско-Чукотского вулканогенного пояса” (Петрология. Т. 19. № 3. С. 249–290) // Урал. геол. журн. 2013. № 4 (94). С. 7–35.
- Котляр И.Н., Жуланова И.Л., Русакова Т.Б. Роль изотопной геохронологии в стратиграфии неморского мела (на примере Охотско-Чукотского вулканогенного пояса) // Палеоботанический временник. Приложение к журналу “Lethaea rossica”. 2015. Вып. 2. С. 265–269.
- Лебедев Е.Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М.: Наука, 1987. 175 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 421).
- Ливач А.Э., Третьякова Н.И., Чуравцов А.П. Государственная карта РФ масштаба 1:200000 (издание второе), серия Сугойская. Р-56-XVIII (Омсукчан). Объяснительная записка. Москва, 2009. 88 с.
- Моисеева М.Г., Соколова А.Б. Новые данные о составе и возрасте усть-эмунарэльской флоры бассейна р. Энмываам (Центральная Чукотка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2014. Т. 22. № 3. С. 45–63.
- Моисеева М.Г., Соколова А.Б., Герман А.Б. Поздне меловая аянкинская флора Охотско-Чукотского вулканогенного пояса: новые данные // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сборник научных трудов. Ред. Барабошкин Е.Ю., Маркевич В.С., Бугдаева Е.В., Афонин М.А., Черепанова М.В. Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 223–226.
- Паракецов К.В., Паракецова Г.И. Стратиграфия и фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР. М.: Недра, 1989. 298 с.
- Решения Второго Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР (Магадан, 1974–1975 гг.). Магадан: ГКП СВГТУ, 1978. 192 с.
- Решения Третьего Межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и мезозою Северо-Востока России (Санкт-Петербург, 2002). СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009. 268 с.
- Самылина В.А. Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн). Часть I. Хвощевые, папоротники, цикадовые, беннеттитовые // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. VIII. 1964. Вып. V. С. 40–79.
- Самылина В.А. Мезозойская флора левобережья р. Колымы (Зырянский угленосный бассейн). Часть II. Гинкговые, хвойные. Общие главы // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. VIII. 1967. Вып. VI. С. 133–176.
- Самылина В.А. Раннемеловые флоры Северо-Востока СССР (к проблеме становления флоры кайнофита). Л.: Наука, 1974. 55 с. (XXVII Комаровские чтения).
- Самылина В.А. Меловая флора Омсукчана. Л.: Наука, 1976. 207 с.
- Самылина В.А. Аркаалинская стратофлора Северо-Востока Азии. Л.: Наука, 1988. 131 с.
- Стратиграфический кодекс России. 3-е издание. Отв. ред. Жамойда А.И. СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. 96 с.
- Филиппова Г.Г. Стратиграфия и возраст континентальных отложений бассейна реки Амгуэма и северного побережья залива Креста // Колыма. 1997. № 2. С. 12–23.
- Филиппова Г.Г. Стратиграфия и возраст континентальных отложений Центральной и Восточной Чукотки // Тихоокеанская геология. 2001. Т. 20. № 1. С. 85–99.

Филиппова Г.Г. Поздне меловая флора из вулканогенно-осадочных отложений ольской, первомайской и мыгдыкитской свит междуречья Армань—Ола и верховьев р. Малтан // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2007. № 4. С. 43–51.

Филиппова Г.Г. О возрасте меловых флористических комплексов Верхояно-Охотско-Чукотского региона (Северо-Восток Азии) // Вестник СВНЦ ДВО РАН. 2009. № 2. С. 14–22.

Филиппова Г.Г., Абрамова Л.Н. Поздне меловая флора Северо-Востока России. М.: Недра, 1993. 348 с.

Чертовских Г.Н. Ульинский наложенный прогиб. Западное Приохотье. Основные черты геологического строения и стратиграфия // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. 1964. Вып. 17. С. 27–39.

Шейкашова В.Т. К стратиграфии вулканогенных образований Охотского побережья (бассейн р. Амки) // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. 1964. Вып. 17. С. 116–121.

Щенетов С.В. Средне меловая флора чаунской серии (Центральная Чукотка). Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1991а. 145 с.

Щенетов С.В. Стратиграфия континентального мела юго-западного фланга Колымского нагорья. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1991б. 160 с.

Щенетов С.В. Поздне мезозойские отложения Северного Приохотья (схемы распространения региональных и местных стратиграфических подразделений). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 12 с.

Щенетов С.В. Стратиграфия континентального мела Северо-Востока России. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1995. 122 с.

Щенетов С.В., Герман А.Б. Холоховчанский флористический комплекс позднего мела Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (Северо-Восток Азии) // Палеоботаника. 2013. Т. 4. С. 116–147.

Щенетов С.В., Герман А.Б. Проблемы биостратиграфии континентального мела Северо-Востока Азии // Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Сборник научных трудов. Ред. Барабошкин Е.Ю., Маркевич В.С., Бугдаева Е.В., Афонин М.А., Черепанова М.В. Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 331–335.

Щенетов С.В., Головнева Л.Б. Поздне меловая флора из вулканогенных образований Северного Приохотья (Охотско-Чукотский вулканогенный пояс) // Палеоботаника. 2010. Т. 1. С. 45–95.

Щенетов С.В., Головнева Л.Б. Зоринская флора Северного Приохотья (поздний мел) и проблема фитостратиграфии нижней части разреза Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2014. Т. 22. № 4. С. 52–66.

Herman A.B., Golovneva L.B., Shczepetov S.V., Grabovsky A.A. The Late Cretaceous Arman Flora of Magadan Oblast, Northeastern Russia // Stratigraphy and Geological Correlation. 2016. V. 24. № 7. P. 651–760. doi: 10.1134/S0869593816070029

Рецензенты И.Л. Жуланова, В.А. Захаров, Т.Б. Русакова

ON THE NON-MARINE STRATIGRAPHY AND FLORAS OF NORTH-EASTERN RUSSIA

S. V. Shczepetov¹, A. B. Herman²

¹ Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia

² Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Some decisions of the Third Inter-departmental Regional Stratigraphic Meeting on Precambrian, Paleozoic and Mesozoic of North-eastern Russia (St. Petersburg, 2002) are analysed in the light of latest data obtained. It is shown that regional stratigraphic units ('Horizons') of non-marine Cretaceous recognised in this Meeting are in fact not the basic subdivisions, but rather specialised biostratigraphic units, namely 'Beds with flora'. Ages of some of these units are specified, notably Beds with Arman Flora is Turonian–Coniacian, Beds with Amka Flora is Coniacian and Beds with Arkagala Flora is Santonian–Campanian. We recommend to keep the previous names for the Penzhina, Barykov and Koryak phases of floral development and for the corresponding stratigraphic units. An updated version of the non-marine Cretaceous stratigraphic chart of the Okhotsk-Chukotka structural-facial Region is proposed to discuss.

Keywords: Cretaceous, fossil flora, stratigraphic horizon, beds with flora, formation, age, stratotype, volcanism.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27340-52>