

# Палинофлора и палеообстановки валанжина – готерива Анабаро-Хатангской седловины (Таймырский полуостров)

И.В. Смокотина<sup>1</sup>, В.Р. Трофимов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> АО «Сибирское ПГО», 660020 Красноярск, ул. Березина 3 «Д»  
*smokotina@list.ru*

<sup>2</sup> Полярная геологоразведочная экспедиция, 647460 Красноярский край,  
Таймырский Долгано-Ненецкий район, с. Хатанга, ул. Геологическая 1  
*terra-hatanga@rambler.ru*

## Введение

В ходе геологоразведочных работ, проводившихся с целью оценки нефтегазоносности Анабаро-Хатангской седловины Полярной геологоразведочной экспедицией (ПГРЭ) в 2015 году на левобережье Хатангского залива (рис. 1) была пробурена колонковая скважина Анабаро-Хатанская-3 (АХ-3) глубиной 2003,0 м. Ее координаты: 74°47'36,8" с. ш., 110°26'49,93" в. д.; альтитуда устья 114,8 м.

Скважиной были вскрыты отложения харылской, балагачанской и тигянской свит нижнего мела. Керн скважины был передан в ФГУП

«СНИИГГиМС», ИНГГ СО РАН (Новосибирск) и АО «Сибирское ПГО» (Красноярск) для биостратиграфических исследований с целью датировки вскрытых отложений и проведения реконструкции палеогеографической обстановки в Анабаро-Хатангской седловине в раннем мелу. Некоторые результаты этих исследований показаны на рис. 2. Выводы, полученные в результате палинологического анализа, проведенного И.В. Смокотиной, излагаются в настоящей статье. Они полностью согласуются с данными по фауне.

## Материал и методы

Техническая обработка 14 образцов на палинологический анализ проводилась с применением концентрированной азотной кислоты и калийной щелочи. Разделение органической и минеральной составляющих мацерата проведено с помощью кадмиевой жидкости с удельным весом 2,25 путем центрифugирования. Морфологические исследования выполнялись на биологическом микроскопе ZEISS (ERGAVAL). Пробы, отобранные из керна скважины (песчаники, алевролиты, аргиллиты) на спорово-пыльцевой анализ, оказались с хорошим наполнением. Во всех образцах выявлены представительные палиноспектры, содержащие споры и пыльцу наземных растений и единичные зерна одноклеточных микрофитофоссилий (празинофиты, зе-

леные водоросли, сближаемые с зигнемовыми, диноцистами). В мацератах также обнаружены углистые изометричные частицы размером до 10–70 мкм, минеральная крошка, обрывки растительных тканей (часто хорошей сохранности).

При подсчете в палиноспектрах за 100% принималась сумма всех палиноморф, процентное содержание каждого таксона вычислялось относительно общего количества таксонов в пробе. Полученные спорово-пыльцевые комплексы составлены, с использованием литературных данных, с комплексами, имеющими четкие возрастные датировки, а также с зональными комплексами палиностратиграфической шкалы мела севера Сибири, увязанной с региональными зональными подразделениями по аммонитам.

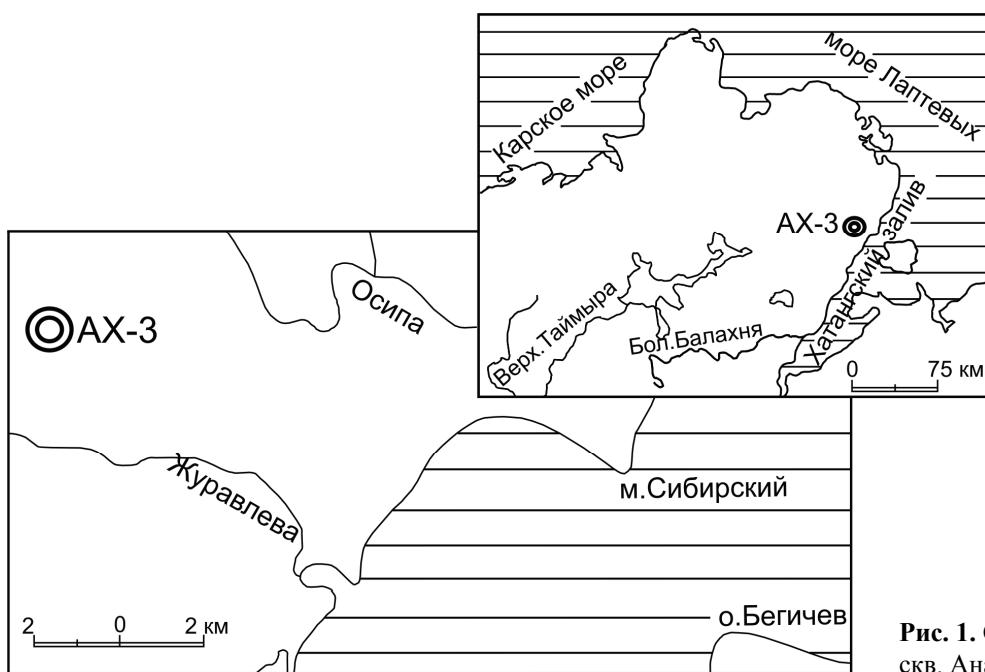


Рис. 1. Схема расположения скв. Анабаро-Хатангская-3 (AX-3)

### Литолого-палеонтологическая характеристика разреза

Разрез нижнего мела в скв. Анабаро-Хатангская-3 включает образования харабылской (инт. 587,8–362,2 м), балагачанской (инт. 362,2–215,5 м) и тигянской (инт. 215,5–15,0 м) свит.

#### Харабылская свита ( $K_1hb$ )

Нижняя граница свиты проводится по смене серых глинистых алевролитов с конкрециями сидерита полевошпат-кварцевыми серыми алевролитами с большим количеством линзовидных включений аргиллитов и известковистых алевролитов.

Интервал 587,8–496,0 (91,8 м) – монотонная толща полевошпат-кварцевых алевролитов серого цвета. В породах обильно присутствует глинистый материал (аргиллиты темно-серые до черных) в виде частых тонких прослоев, сплошных либо линзовидных. По всему слою – мелкие линзовидные включения светло-серых алевролитов на карбонатном цементе. Слоистость пологоволнистая, линзовидно-волнистая, иногда горизонтальная. Отмечены многочисленные следы слабого взмучивания осадка. По плоскостям наслоения часто присутствуют включения мелких (до 1 мм) чешуек слюды (биотит, реже мусковит). Иногда наблюдаются редкие скопления тонких зерен пирита, иногда обломки мелких раковин, остатки растений (углефицированный дентрит). Встречаются прослои алевритистых известняков серого цвета мощностью до 20 см

(конкремции). В основании толщи (0,5 м) ориентировка включений аргиллитов и светло-серых алевролитов беспорядочная, текстура породы напоминает брекчиевидную.

Интервал 496,0–370,4 (125,6 м) – пачка переслаивания алевролитов и аргиллитов. Алевролиты песчанистые и глинистые, серого цвета, с большим количеством мелких линзовидных включений темно-серых и черных аргиллитов и светло-серых алевролитов. Слоистость подчеркнута линейной ориентировкой этих включений и раскалыванием керна на столбики и плитки. Присутствует карбонатный материал – в цементе и в виде отдельных конкреций известняка либо известкового песчаника. Обнаружены также скопления тонких зерен пирита, редкие обломки раковин двустворок, мелкие (до 1 мм) чешуйки слюды. Встречаются звездчатые сростки кристаллов бурого кальцита (глендонита).

Аргиллиты темно-серые, тонкослоистые, гидрослюдистого состава, образуют прослои мощностью 0,1–2,8 м и содержат, в свою очередь, тонкие линзовидные включения черных углистых аргиллитов и светло-серых алевролитов.

Интервал 370,4–362,2 (8,2 м) – песчанистые алевролиты темно-серого цвета. Слоистость выражена тонкими линзовидными включениями серых тонкозернистых песчаников. Часто в породах присутствуют скопления тонких зерен пирита, мелкие обломки раковин, остатки углефицированной древесины.

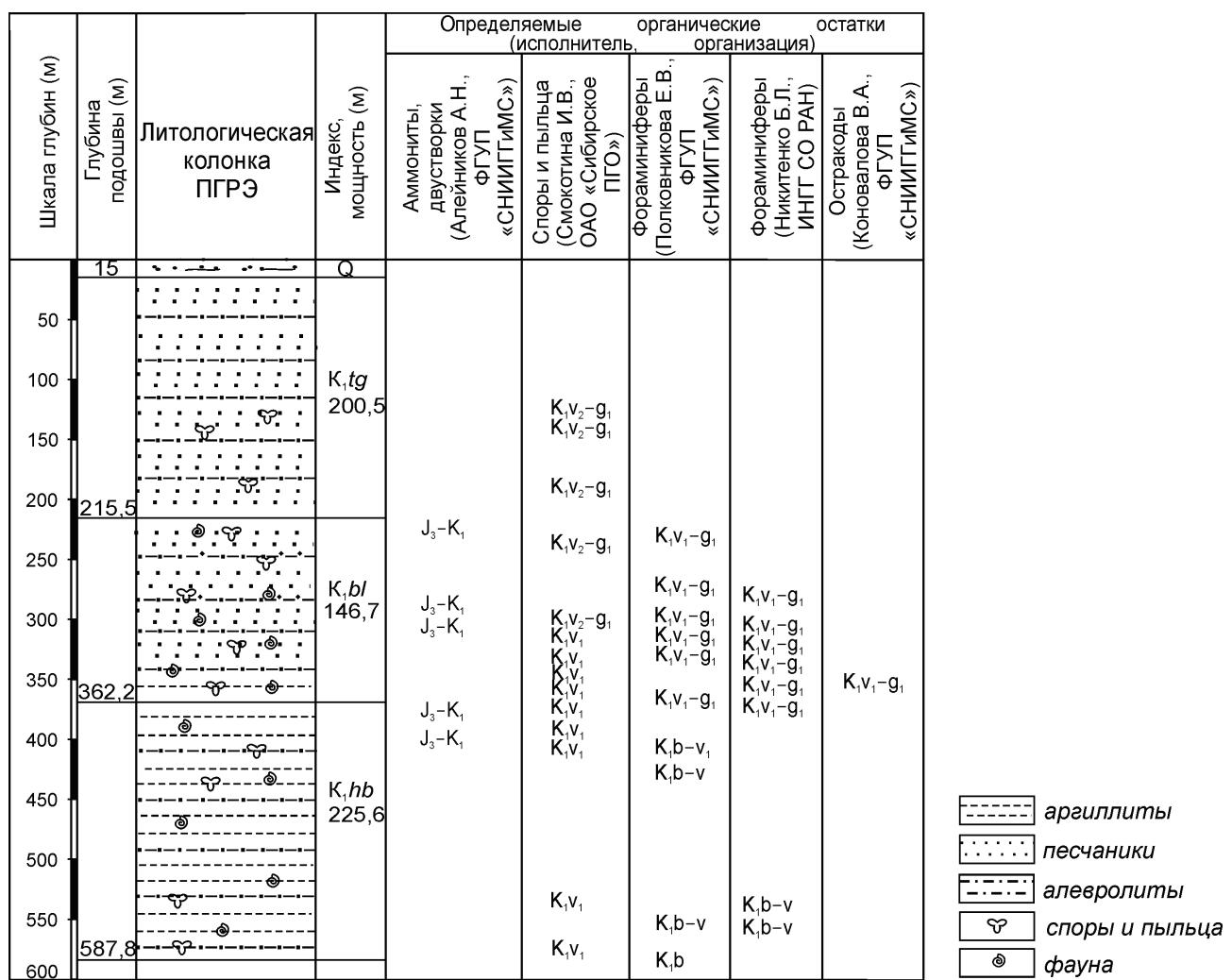


Рис. 2. Датировки отложений, вскрытых скв. Анабаро-Хатангская-3, предлагаемые различными исследователями

### Балагачанская свита (K<sub>1</sub>bl)

Свита представлена пятью мощными пачками песчаников.

Интервал 362,2–325,6 (36,6 м) – пачка I: серые тонкозернистые полевошпат-кварцевые песчаники с обильными мелкими линзовидными включениями алевролитов. Текстура линзовидно-слоистая, неоднородная, узловатая. Присутствуют мелкие включения угольной крошки, скопления тонких зерен пирита. Встречаются обломки раковин двустворок, звездчатые сростки кристаллов бурого кальцита (глендонит). В интервале 328,6–331,7 м – песчанистый светло-серый известняк. В интервале 345,1–345,3 м – коричнево-серый аргиллит. В интервале 360,1–361,3 м – песчаник с обилием известкового цемента.

Интервал 325,6–287,1 (38,5 м) – пачка II: темно-серые полевошпат-кварцевые песчаники, мелкозернистые до тонкозернистых, на глинистом, иногда карбонатном цементе. Тонкие пре-

рывистые прослои глинисто-алевритового материала формируют неоднородную узловатую текстуру породы. Встречаются скопления обломков раковин, иногда крупных – до 8 см. Присутствуют куски углефицированной древесины. Наблюдаются ходы илоедов. Местами густая тонкая вкрашенность пирита образует скопления до 4 см неправильной формы. Особенностью глинистого цемента является наличие монтмориллонита до 12%.

Интервал 287,1–258,0 (29,1 м) – пачка III: переслаивание серых мелко-тонкозернистых алевритистых слюдистых аркозовых песчаников и темно-серых алевролитов. Границы слоев в большинстве своем волнистые, со следами взмучивания осадка. Содержание слюды в песчаниках составляет 7–9%, пирита – до 5%, присутствует глауконит. Обломочный материал (88–90%) представлен кварцем (51–53%), калиевым полевым шпатом и плагиоклазом (34–35%). Органи-

ческое вещество (гелифицированное) типа витринита распространено послойно в межзерновом пространстве в виде пленочек и примазок красно-черного цвета по зернам обломочного материала. Иногда наблюдаются фрагменты углефицированной органики. Отмечаются прослои мелкозернистых песчаников светло-серого цвета (0,1–1,5 м), тонкие линзочки угля. Встречаются обломки мелких раковин двустворок.

*Интервал 258,0–234,0 (24,0 м) – пачка IV: мелкозернистые слюдистые арковые песчаники серого и светло-серого цвета на карбонатном и хлорит-гидрослюдистом цементе (0,2–2,0 м) чередуются с пачками тонкого переслаивания серых тонкозернистых песчаников и темно-серых глинистых углистых алевролитов (0,5–2,0 м). В песчаниках на карбонатном цементе присутствуют тонкие прослои с углистым веществом. Слоистость нарушена следами активной деятельности илоедов. Встречаются обломки мелких раковин двустворок. Отмечены редкие прослои бурого угля до 0,2 м.*

*Интервал 234,0–215,5 (18,5 м) – пачка V: арковые песчаники серого цвета, тонкозернистые до мелкозернистых, иногда алевритистые и глинистые с тонкими прослоями, линзами, неправильными включениями углистых алевролитов темно-серого цвета. Местами наблюдаются следы взмучивания осадка, косая и волнистая слоистость, неоднородная узловатая текстура. В интервале 224,2–224,8 м присутствуют темно-серые аргиллиты со слепками ходов илоедов. Часто по плоскостям наслоения наблюдаются скопления обломков мелких раковин двустворок. В интервале 230,2–230,3 м – уголь бурый блестящий (полевое описание). Уголь каменный, черный, блестящий, однородный, штриховатый.*

### Тигянская свита (*K<sub>1tg</sub>*)

*Интервал 215,5–153,9 (61,6 м) – ритм, нижняя часть которого (55,0 м) представлена массивными тонко-мелкозернистыми арковыми песчаниками серого цвета, местами с тонкими прослоями и линзовидными включениями черного углистого материала – здесь наблюдается косая слоистость. По плоскостям напластования отмечены чешуйки слюды. Редко встречаются зерна пирита и глауконита. Присутствуют тонкие линзовидные и волнистые прослои глинистых углистых темно-серых алевролитов, включения и прослои (конкремции) песчанистых известняков и известковистых песчаников; отдельными участками – углистые алевролиты с прослоями и*

включениями песчаников. Часто наблюдаются следы взмучивания осадка, неоднородная узловатая текстура.

Верхняя часть ритма (6,6 м) представлена глинистыми углистыми алевролитами, темно-серыми до черных, с тонкими линзовидными прослоями серых песчаников. В кровле слоя (60 см) присутствуют темно-серые оскольчатые аргиллиты.

*Интервал 153,9–115,5 (38,4 м) – ритм, нижняя часть которого (25,9 м) представлена слаболитифицированными светло-серыми и серыми слюдистыми мелко-тонкозернистыми арковыми песчаниками с тонкими, часто прерывистыми прослоями, обогащенными угольной крошкой. Присутствуют тонкие линзы угля, редкие зерна пирита и глауконита, отдельные прослои (до 20 см) темно-серых углистых алевролитов и черных углистых аргиллитов, включения и прослои (конкремции) песчанистых известняков и известковистых песчаников. Слоистость линзовидная, косая, реже горизонтальная. Наблюдаются следы взмучивания осадка и подводных оползней.*

Верхняя часть ритма (12,5 м) – тонкое переслаивание светло-серых мелкозернистых полевошпат-кварцевых песчаников и серых углистых алевролитов. Слоистость линзовидная, косая, волнистая, редко – горизонтальная. Породы слаболитифицированные.

*Интервал 115,5–72,5 (43,0 м) – толща из 22 трансгрессивных ритмов мощностью от 0,5 до 7,5 м. Нижняя часть ритмов – слаболитифицированные светло-серые средне-мелкозернистые слюдистые арковые песчаники массивной текстуры, иногда с тонкими намывами угольной крошки и чешуйками слюды. Мощность песчаных слоев 0,1–6,8 м. В основании в песчаниках часто присутствуют слабоокатанные и угловатые обломки темно-серых аргиллитов. Верхняя часть ритмов (0,1–2,0 м) – тонкое переслаивание серых тонкозернистых песчаников и темно-серых углистых алевролитов, иногда с включениями и прослоями (конкремциями) известняков и известковистых песчаников до 0,6 м. Слоистость горизонтальная, иногда косая. Особенностью глинистого цемента пород в этом интервале является наличие монтмориллонита до 22%.*

*Интервал 72,5–15,0 (57,5 м) – пачка песков и песчаников. В основании (5,9 м) – серые тонкозернистые арковые песчаники с тонкими прослоями темно-серых углистых алевролитов. В породе встречаются черные шарики до 0,5 мм,*

некоторые с корочкой бурого цвета (возможно, тектиты). Средняя часть пачки (6,4 м) – мелко-зернистые аркозовые песчаники светло-серого цвета, слаболитифицированные, с примесью мелких чешуек слюды. Породы массивные, в основании слабо выражена горизонтальная слоистость (тонкие намывы угольной крошки). В кровле пачки (45,2 м) – светло-серые мелкозер-

нистые тонкослоистые аркозовые пески, участками слаболитифицированные. Слоистость выражена частыми намывами слюды и угольной крошки по плоскостям напластования. Отмечены единичные маломощные прослои алевритов и глин, два прослоя бурого угля (0,1 и 0,3 м), четыре прослоя песчанистых известняков светло-серого цвета (0,7–0,9 м).

### Анализ палинологических данных

В результате палинологических исследований в керне скв. Анабаро-Хатангская-3 установлены следующие палинокомплексы раннего мела (рис. 3):

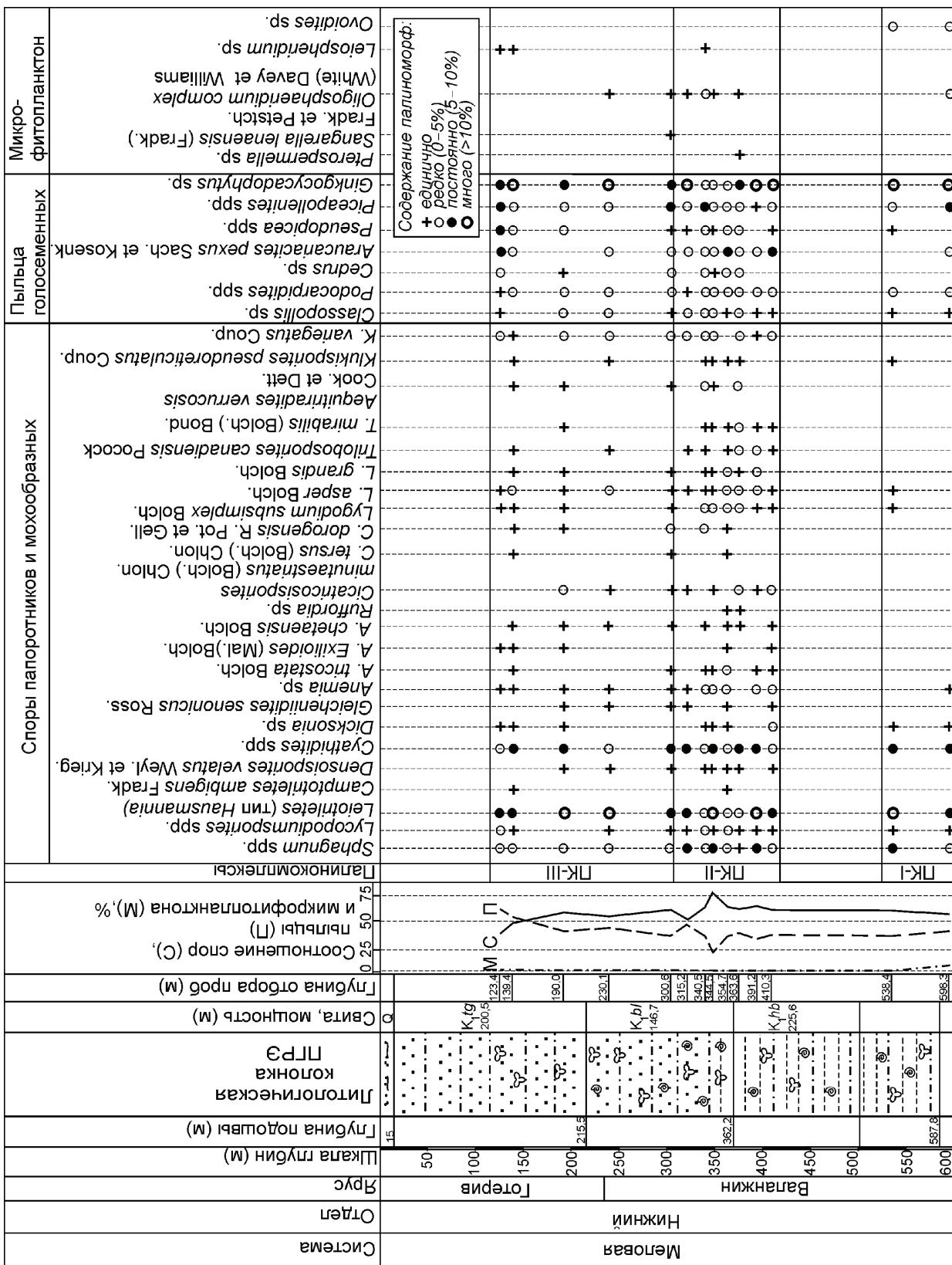
- комплекс I раннего валанжина в интервале 598,3–538,4 м;
- комплекс II раннего валанжина в интервале 410,3–315,2 м;
- комплекс III позднего валанжина – раннего гортерива в интервале 300,6–123,4 м.

Палинокомплекс I характеризуется преобладанием спор папоротников и мохообразных (53,4–64,2%) над пыльцой голосеменных растений. Ядро комплекса составляют споры *Leiotriletes* sp. (до 10,0%), *L.* (тип *Hausmannia*) (до 12,1%), *Cyathidites* spp. (до 10,0%), *Osmundacidae* spp. (до 8,5%), *Sphagnum* spp. (до 5,8%), пыльца *Ginkgocycadophytus* sp. (до 11,3%), *Pseudopicea* spp. (до 7,8%), *Piceapollenites variabiliformis* (Bolch.) Petr. (до 5,6%), *Disaccites*. Присутствуют споры схизейных *Anemia* sp. (0,4%), *Klikisporites variegatus* Coup. (0,9%), *K. pseudoreticulatus* Coup., *Impardecispora* sp. (1,8%), *Lygodium asper* Bolch., печеночных мхов *Foraminisporis wonthaggiensis* (Cook. et Det.) Det. (0,4%). Единичны миспоры *Lycopodiumsporites* spp., *Dictyophyllidites* sp., *Hemitelia parva* (Dor.) Timosch., *Acanthotriletes* sp., *Auritullina* sp., *Hymenozonotriletes bicyclala* (Mal.) Sach. ex Fradk., *Tripartina variabilis* Mal., *Selaginella* sp., *Lophotriletes torosus* Sach. et Il., *Cycadopites dilucidus* (Bolch.) Il., *Araucariacites pexus* Sach. ex Kosenk., *Podocarpidites* spp., *Pinuspollenites* sp., *Classopollis* sp., *Sciadopityspollenites multiverrucosus* Sach. et Il., *Vitreisporites pallidus* (Reis.) Nils., *Protoconiferus funarius* (Naum.) Bolch. В небольшом количестве встречены диноцисты *Oligosphaeridium complex* (White) Davey et Williams. Присутствуют *Ovoidites* sp., *Aletes striatus* Sach. et Il. (табл. I).

Учитывая при общем преобладании спор папоротников и мохообразных присутствие еди-

ничных меловых спор *Foraminisporis wonthaggiensis*, *Anemia* sp., *Impardecispora* sp., пыльцы древних хвойных *Protoconiferus funarius*, *Pseudopicea* sp., диноцист *Oligosphaeridium complex*, описанный палинокомплекс может быть датирован ранним мелом (валанжином). По составу диноцист комплекс сближается с комплексом раннего валанжина (KD3) *Oligosphaeridium complex* – *Dingodinium cerviculum*, а также с палинокомплексом KSP2-3 раннего валанжина палиностратиграфической шкалы севера Сибири [Никитенко и др., 2013].

Палинокомплекс II характеризуется преобладанием спор папоротников и мохообразных (до 75,1%) над пыльцой голосеменных растений. Доминируют миспоры *Leiotriletes* spp. (до 11,0%), *L.* (тип *Hausmannia*) (до 12,4%), *Cyathidites* spp. (до 8,4%), *Osmundacidae* spp. (до 8,4%), *Ginkgocycadophytus* sp. (до 16,7%), *Pseudopicea* spp. (до 7,3%), *Disaccites* (до 18,8%). В группе схизейных разнообразны споры *Lygodium subsimplex* Bolch., *L. asper*, *L. grandis* Bolch., *Trilobosporites valanjinensis* (K.-M.) Doring., *T. canadiensis* Pocock, *T. mirabilis* (Bolch.) Bondarenko, *T. cf. trioreticulosus* Cook. et Dett., *Concavisporites verrucosus* (Delc. et Spr.) Poc., *Concavissimisporites aff. macrotuberculatus* (K.-M.) Bondarenko, *Klikisporites pseudoreticulatus*, *K. variegatus* при подчиненной роли ребристых спор (до 3,4%) *Anemia* spp., *Cicatricosporites dorogensis* R. Pot. et Gell., *C. minutaestriatus* (Bolch.) Pocock, *C. tenuis* (Bolch.) Chlon., *Ruffordia goepperti* (Dunk.) Seward. Немногочисленны споры печеночных мхов *Foraminisporis wonthaggiensis*. Постоянно присутствуют (до 5,0%) споры *Pilasporites marcidus* Balme, *Obtusisporites junctus* (K.-M.) Pocock, *Sphagnum* spp., *Lycopodiumsporites* spp., *Dictyophyllidites* sp., *Dipteridaceae*, *Deltoidospora* sp., *Salviniaceae*, *Tripartina variabilis*, *Rouseisporites reticulatus* Poc., *Hymenozonotriletes bicyclala*, *Clathropteris obovata* var. *magna* Tur.-Ket.,



**Рис. 3.** Стратиграфическое распределение палиноморф в разрезе скв. Анабаро-Хатангская-3 (Условные обозначения см. на рис. 2).

*Salviniaeae*, *Marattisporites scabratus* Coup., *Campotriletes ambigens* Fradk., *Leptolepidites major* Coup., пыльца *Cycadopites dilucidus*, *Protoconiferus funarius*, *Araucariacites pexus*, *Podocarpidites* spp., *Pinuspollenites* spp., *Piceapollenites* spp., *Classopollis* sp., *Eucommiidites troedssonii* Erdtm., *Sciadopityspollenites multiverrucosus*, *Quadraeculina limbata* Mal., *Piceites latens* Bolch., *Cedrus* sp., *Vitreisporites pallidus*, *Callialasporites dampieri* (Balme) Sukh.-Dev. Отмечен микрофитопланктон – единичные цисты динофлагеллат *Oligosphaeridium complex*, *Hystrichodinium* sp., празинофиты *Leiosphaeridia* sp., *Pterospermella* sp., зеленые водоросли *Botryococcus* sp., зигневые *Ovoidites* sp.

Учитывая преобладание спор папоротников и мохобразных над пыльцой голосеменных растений, доминирование спор *Leiotriletes* spp., заметное присутствие и видовое разнообразие в группе схизейных спор *Lygodium* spp., *Trilobosporites valanjinensis*, *T. canadiensis*, *T. mirabilis*, *Concavisporites verrucosus*, *C. multituberculatus*, *Klukisporites* spp. при подчиненной роли ребристых спор *Anemia* spp., *Cicatricosporites dorogensis*, *C. minutaestriatus*, *C. tersus*, *Ruffordia goepperti*, печеночных мхов *Foraminisporis wonthaggiensis*, присутствие пыльцы древних хвойных *Protoconiferus funarius*, *Piceites latens*, палинокомплекс может быть датирован ранним мелом (концом раннего валанжина). Комплекс по основным чертам видового состава сближается с комплексом KSP2-3 раннего валанжина палиностратиграфической шкалы севера Сибири [Пещевицкая, 2010; Никитенко и др., 2013], с комплексом валанжина низовьев р. Енисей [Решения..., 1981] и с палинокомплексом валанжина Региональной стратиграфической схемы Западной Сибири [Решения..., 2004].

Палинокомплекс III характеризуется преобладанием спор папоротников и мохобразных (до 63,2%) над пыльцой голосеменных; доминированием миоспор *Leiotriletes* spp., *L.* (тип *Hausmannia*) (до 12,7%), *Cyathidites* spp. (до 13,4%), *Osmundacidites* spp. (до 6,7%), *Ginkgocycladophytus* sp. (до 20,2 %), *Pseudopicea* spp. (до 16,8 %), *Disaccites* (до 16,0%), *Piceapollenites variabiliformis* (до 6,8%); разнообразием спор схизейных *Lygodium subsimplex*, *L. asper*, *L. digi-*

*tatum* Presl, *L. grandis*, *Klukisporites* spp., *Concavisporites verrucosus*, *Concavissimisporites gibberulus* var. *gibberulus* K.-M., *Trilobosporites canadiensis*, *T. uralensis* (Bolch.) Bondarenko, *T. mirabilis*, *Impardecispora gibberula* (K.-M.) Venkatachala, уменьшением числа ребристых спор *Anemia* spp., *Cicatricosporites dorogensis*, *C. minutaestriatus*, *C. tersus*; наличием видов *Foraminisporis asymmetricus* (Cook. et Det.) Det., *F. dailyi* (Cook. et Det.) Det., *F. wonthaggiensis*, *Aequitirradites verrucosus* (Cook. et Det.) Cook. et Det.; невысоким содержанием (до 5,0%) спор *Loophotriletes torosus*, *Gleicheniidites senonicus* Ross., *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg., *Sphagnum* spp., *Pilasporites marcidus*, *Microlepidites crassirimosus* Timosch., *Lycopodiumsporites* spp., *Dicytopyllidites* sp., *Selaginella* sp., *Tripartina variabilis*, *T. paradoxa* Mal., *Obtusisporites junctus*, *Rouseisporites reticulatus*, *Clathropteris obovata*, *Salviniaeae*, *Hymenozonotriletes bicycla*; постоянным присутствием в небольшом количестве пыльцы *Podocarpidites* spp., *Classopollis* sp., *Cedrus* sp., *Cycadopites dilucidus*, *Sciadopityspollenites multiverrucosus*, *Araucariacites pexus*, *Vitreisporites pallidus*, *Quadraeculina limbata*, *Pinuspollenites* spp., *Piceapollenites* spp., *Callialasporites* sp., *Vitreisporites pallidus*, реликтов хвойных *Protoconiferus funarius*, *Piceites latens*, *Paleoconiferus assacatus* Bolch.; наличием микрофитопланктона *Sangarella lenaensis* (Fradk.) Fradk. et Petstch., *Leiosphaeridia* sp., единичных диноцист *Oligosphaeridium complex*.

Видовое разнообразие спор схизейных, а среди них заметное присутствие и разнообразие бугорчатых форм *Concavisporites verrucosus*, *Lygodium digitatum*, *L. grandis*, *Trilobosporites canadiensis*, *T. uralensis*, *T. valanjinensis*, *T. mirabilis*, *Impardecispora gibberula* при небольшом количестве ребристых спор *Anemia* spp., *Cicatricosporites dorogensis*, *C. minutaestriatus*, *C. tarsus*, присутствие спор печеночных мхов *Aequitirradites verrucosus*, *Foraminisporis* spp. позволяют датировать вышеописанный спорово-пыльцевой комплекс поздним валанжином – ранним готеривом. Своими основными чертами комплекс сближается с характерными комплексами позднего валанжина (KSP4-5) – готерива раннего мела палиностратиграфической шкалы севера Сибири [Никитенко и др., 2013; Решения..., 1981, 2004].

## Палеогеографическая обстановка на территории Анабаро-Хатангской седловины в раннем мелу

В харабыльское время (ранний валанжин) образование осадков проходило в условиях приливно-отливной полосы, где отлагались преимущественно глинисто-алевритовые фации. В течение менее продолжительных временных отрезков формировались песчаные отложения вдоль береговых валов и баров. Об этом свидетельствуют и палинологические данные: наряду с преобладанием в составе палинофлоры спор папоротников *Anemia* sp., *Klikisporites variegatus*, *K. pseudoreticulatus*, *Impardecispora* sp., *Foraminisporis wonthaggiensis*, пыльцы голосеменных растений *Protoconiferus funarius*, *Pseudopicea* sp., встречены единичные зигнемовые водоросли *Ovoidites* sp., цисты динофлагеллат *Oligosphaeridium complex*. В отложениях свиты литологическим анализом установлено высокое содержание карбонатных минералов и пирита, что указывает на восстановительную среду формирования осадка. Осадконакопление происходило в тектонически стабильной субконтинентальной обстановке.

В балагачанское время (конец раннего – поздний валанжин) палеогеографическая обстановка исследуемого региона характеризуется как субприбрежная. Это подтверждается присутствием в составе палинокомплекса единичных диноцист *Oligosphaeridium complex*, *Hystrichodinium* sp., празинофитов *Leiosphaeridia* sp., *Pterospermella* sp., зеленых водорослей *Botryococcus* sp. наряду с

доминированием и разнообразием миоспор наземных растений – папоротников *Leiotriletes* spp., *Lygodiumsporites* spp., *Trilobosporites* spp., *Klikisporites* spp., *Anemia* spp., *Cicatricosisporites* spp., печеночных мхов *Foraminisporis wonthaggiensis*, пыльцы древних хвойных *Protoconiferus funarius*, *Piceites latens*. Высокое содержание граната, циркона и турмалина в составе пород балагачанской свиты свидетельствует о том, что регион представлял собой область сноса продуктов разрушения метаморфических пород из древних осадочных толщ.

В тигянское время (поздний валанжин – готерив) формирование осадков проходило в условиях приливно-отливной полосы. Отлагались преимущественно глинисто-алевритовые фации, с редкими промежутками времени, когда формировались песчаные отложения вдоль береговых валов и баров, что подтверждается данными палинологических исследований: наличием микрофитопланктона – единичных цист динофлагеллат *Oligosphaeridium complex*, а также *Leiosphaeridia* sp., *Sangarella lenaensis*, при общем доминировании миоспор наземных растений – папоротников и мохообразных (характерны видовое разнообразие и заметная роль схизейных *Concavisporites verrucosus*, *Lygodiumsporites* spp., *Trilobosporites* spp., *Impardecispora gibberula*, *Anemia* spp., *Cicatricosisporites* spp., а также спор *Foraminisporis* spp., *Aequitirradites verrucosus*).

## Заключение

Таким образом, анализ таксономического состава палинокомплексов, установленных из отложений нижнего мела, вскрытых колонковой скважиной Анабаро-Хатангская-3 (левобережье Хатангского залива), показал сходство с зональными комплексами валанжина – готерива палиностратиграфической шкалы севера Сибири.

На основе результатов литолого-палинологических исследований реконструирована палеогеографическая обстановка в Анабаро-Хатангс-

кой седловине в раннем мелу: наличие микрофитопланктона (единичные цисты динофлагеллат *Oligosphaeridium complex*, празинофиты *Leiosphaeridia* sp., *Pterospermella* sp., зеленые водоросли *Botryococcus* sp., зигнемовые *Ovoidites* sp.) на фоне разнообразия видового состава палиноморф наземных растений в полученных палинокомплексах позволяет предположить, что исследованные отложения формировались в прибрежной краевой зоне морского палеобассейна.

## Литература

*Никитенко Б.Л., Шурыгин Б.Н., Князев В.Г., Меледина С.В., Дзюба О.С., Лебедева Н.К., Пещевицкая Е.Б., Глинских Л.А., Горячева А.А., Хафаева С.Н.* Стратиграфия юры и мела Анабарского района (Арктическая Сибирь, побережье моря Лаптевых) и бореальный зональный стандарт // Геология и геофизика. – 2013. – Т. 54. – № 8. – С. 1047–1082.

*Пещевицкая Е.Б.* Диноцисты и палиностратиграфия нижнего мела севера Сибири. – Новосибирск:

ИНГСО РАН, Акад. изд-во «Гео», 2010. – 230 с.

Решения III Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. – Новосибирск, 1981. – 91 с.

Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. – Новосибирск, 2004. – 114 с.

## Объяснения к фототаблице

### Таблица I

**Фиг. 1.** *Stereisporites* sp., гл. 354,7 м.

**Фиг. 2, 3.** *Stereisporites compactus* (Bolch.) Il.: 2 – гл. 344,5 м; 3 – гл. 123,4 м.

**Фиг. 4, 5.** *Aequitriradites verrucosus* (Cook. et Dett.) Cook. et Dett.: 4 – гл. 340,5 м; 5 – гл. 300,6 м.

**Фиг. 6.** *Hymenozonotriletes bicycla* (Mal.) Sach. ex Fradk., гл. 123,4 м.

**Фиг. 7, 13.** *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. et Gell.: 7 – гл. 123,4 м; 13 – гл. 354,7 м.

**Фиг. 8.** *Klukisporites pseudoreticulatus* Coup., гл. 139,4 м.

**Фиг. 9, 10.** *Cyathidites* sp.: 9 – гл. 123,4 м; 10 – гл. 538,4 м.

**Фиг. 11.** *Leiotriletes* (тип *Hausmannia*), гл. 300,6 м.

**Фиг. 12.** *Salviniaceae*, гл. 123,4 м.

**Фиг. 14.** *Anemia tricostata* Bolch., гл. 354,7 м.

**Фиг. 15.** *Cicatricosisporites minutaestriatus* (Bolch.) Pocock, гл. 123,4 м.

**Фиг. 16.** *Lygodium asper* Bolch., гл. 340,5 м.

**Фиг. 17.** *Concavissimisporites gibberulus* var. *gibberulus* K.-М., гл. 123,4 м.

**Фиг. 18.** *Concavissimisporites* aff. *macrotuberculatus* (K.-М.) Bondarenko, гл. 391,2 м.

**Фиг. 19.** *Trilobosporites* cf. *trioreticulosus* Cook. et Dett., гл. 354,7 м.

**Фиг. 20.** *Concavisporites verrucosus* (Delc. et Spr.) Ros., гл. 354,7 м.

**Фиг. 21.** *Ginkgocycadophytus* sp., гл. 123,4 м.

**Фиг. 22.** *Cycadopites dilucidus* (Bolch.) Il., гл. 598,3 м.

**Фиг. 23, 24.** *Classopollis* sp.: 23 – гл. 300,6 м; 24 – гл. 123,4 м.

**Фиг. 25, 26.** *Cedrus* sp.: 25 – гл. 391,5 м; 26 – гл. 354,7 м.

**Фиг. 27.** *Pinus divulgata* Bolch., гл. 123,4 м.

**Фиг. 28.** *Podocarpidites multesimus* (Bolch.) Pocock, гл. 123,4 м.

**Фиг. 29.** *Piceapollenites* sp., гл. 123,4 м.

**Фиг. 30.** *Pseudopicea magnifica* Bolch., гл. 598,3 м.

**Фиг. 31.** *Pseudopicea* sp., гл. 538,4 м.

**Фиг. 32, 33.** *Oligosphaeridium* sp.: 32 – гл. 340,5 м; 33 – гл. 230,1 м.

**Фиг. 34, 35.** *Ovoidides* sp.: 35 – гл. 354,7 м; 36 – гл. 391,2 м.

## Valanginian and Hauterivian palynoflora and environments of the Anabaro-Khatanga saddle (Taimyr Peninsula)

*I.V. Smokotina<sup>1</sup>, V.R. Trofimov<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> JC «Siberian PGO», Berezina str. 3 «D», 660020 Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup> Polar exploratory expedition, Geologicheskaya str. 1, 647460 Khatanga village, Taimyr Dolgan-Nenets district, Krasnoyarsk territory, Russia

The results of lithological and palynological studies of the Mesozoic deposits striped by the coring bore-hole Anabaro-Khatanga-3 (the left bank of the Khatanga Bay, Taimyr Peninsula) are presented. The analysis of the taxonomic composition of palynological assemblages showed similarity with zonal assemblages of the Valanginian and Hauterivian (Early Cretaceous) of palynostratigraphical scale of the Northern Siberia. The paleogeography of Anabaro-Khatanga saddle in the Early Cretaceous is reconstructed.

