



Moscow State University
Geology Department
&
Schlumberger

Schlumberger



Московский государственный университет
им. М.В.Ломоносова
Геологический факультет
Кафедра геологии и геохимии горючих
ископаемых и
Компания Шлюмберже

Schlumberger

**NEW IDEAS IN GEOLOGY AND
GEOCHEMISTRY OF OIL AND GAS**

**TO THE GENERAL THEORY
OF PRESENCE OF OIL-AND-GAS**

(by the centenaries of I.O.Brod and N.B.Vassoevich)

**Extended abstracts of the sixth
International Conference**

Book 1

Chief Editors academician B. Sokolov and Dr. E.Ablia

**НОВЫЕ ИДЕИ В ГЕОЛОГИИ И
ГЕОХИМИИ НЕФТИ И ГАЗА**

**К СОЗДАНИЮ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ
НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НЕДР**

Посвящается 100-летию со дня рождения
И.О.Брода и Н.Б.Вассоевича

Материалы шестой международной конференции

Книга 1

Под редакцией член-корреспондента РАН Б.А. Соколова и
к.г.-м.н. Э.А.Абля

Moscow
GEOS
2002

Москва
ГЕОС
2002

УДК 553.98
ББК 26.325.3
Н 72

**Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. К созданию общей теории нефтегазоносности недр. Книга 1. (под. Редакцией член-корр. РАН Б.А. Соколова и к.г.-м.н. Э.А.Абля) М.: ГЕОС, 2002. – 382 с.
ISBN 5-89118-263-7**

При поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 02-05-74024 и компании "Шлюмберже" кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых Геологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова проводит шестую Международную конференцию "Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. К созданию общей теории нефтегазоносности недр, посвященную 100-летию со дня рождения И.О.Брода и Н.Б.Вассоевича.

В сборнике помещена первая часть материалов конференции по общим для двух книг направлениям: к созданию общей теории нефтегазоносности недр; формирование нефтегазоносности осадочных бассейнов: эндогенные и экзогенные факторы; теоретическая и прикладная геохимия нефти и газа; новые нефтепоисковые регионы и горизонты; новые нефтепоисковые методики.

New ideas in Geology and geochemistry of oil and gas. To the general theory of presence of oil-and-gas. Part 1 (Editors academician B.Sokolov and Dr. E.Ablia) Moscow: GEOS, 2002. – 382 p.

Department of geology and geochemistry of fuel fossils of MSU Geological faculty with help of Russian Foundation for Basic Research and "Schlumberger" company carries out a sixth International conference "New ideas in geology and geochemistry of oil and gas", devoted to centenaries of I.O.Brod and N.B.Vassoevich. In collection we place first part of conference materials concerned to following problems: Oil-presence as a result of Earth evolution; General theory of Oil and Gas generation; Fluid-dynamic systems – basis for exploration; Applied Petroleum Geology and Geochemistry; Bacteria and generation processes; New ideas in Petroleum exploration in Russia and the world.

ISBN 5-89118-263-7

© Геологический факультет МГУ, 2002
© ГЕОС, 2002

Предисловие

«Факт, не приведенный в схему, есть смутное представление, из которого нельзя сделать научного употребления»
В.О.Ключевской

Настоящий сборник содержит материалы шестой Международной конференции «Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа», организованной кафедрой геологии и геохимии горючих ископаемых Геологического факультета МГУ.

Первая конференция состоялась в мае 1997г. и была посвящена 95-летию выдающегося ученого Н.Б.Вассоевича. Вторая-пятая конференции проходили в 1998-2001гг. и были посвящены 60-летию Геологического факультета МГУ, 275-летию РАН, 55-летию кафедры и 290-летию М.В.Ломоносова.

Шестая конференция имеет подзаголовок «К созданию общей теории нефтегазоносности недр». Посвящена она 100-летию выдающихся геологов, ученых-естествоиспытателей И.О.Брода (1902-1962) и Н.Б.Вассоевича (1902-1981). И.О.Брод – создатель кафедры горючих ископаемых в Московском университете, основоположник учения о нефтегазоносных бассейнах. Н.Б.Вассоевич – основоположник осадочно-миграционной теории нефтеобразования.

Тематика конференции касается широкого спектра проблем: к созданию общей теории нефтегазоносности недр, формирование нефтегазоносности осадочных бассейнов – экзогенные и эндогенные факторы, теоретическая и прикладная органическая геохимия, новые нефтепоисковые регионы и горизонты, новые нефтепоисковые методики.

Формирование нефтегазоносности заключается в преодолении главного противоречия между двумя разнонаправленными процессами: деструкцией рассеянного ОВ в бассейнах седиментации и синтезом УВ и их концентрацией в нефтегазовые скопления.

Как и на предыдущих конференциях особое внимание уделяется разработке и насыщения фактами флюидодинамической концепции нефтеобразования. Более представительны и новые методы поисков месторождений, разнообразны и порой неожиданны результаты геохимических исследований. Вновь широко представлены материалы по региональной бассейновой тематике.

Можно предположить, что мы находимся на пути создания общей теории нефтегазоносности недр. Она должна объединить существующие сегодня органический, неорганический и даже космический подходы к этой проблеме.

Мы благодарим организации и частных лиц, оказавших финансовую поддержку проведения конференции: это уже многолетний партнер Геологического факультета компания «Шлюмберже», это Российский фонд фундаментальных исследований (проект № 02-05-74024), и давний друг наших ученых Г.Чилингар из США.

Член-корреспондент РАН Б.А.Соколов

углеводородных контактах. Такие процессы в зоне катагенеза идут с растворением и выносом материала, который может быть переотложен за пределами участка выщелачивания. Перераспределение вещества без его выноса за пределы залежи приводит к образованию сложно чередующихся зон разуплотнения и цементации, формирующихся при перемещении водно-углеводородных контактов после их стабилизации. Чередование несцементированных рыхлых песков и переуплотненных окремненных песчаников возникает в продуктивных кварцевых коллекторах. Цеолиты, карбонаты, глинистые минералы замещают полностью или частично вулканогенно-кластические резервуары в зонах перемещения водонефтяных (газовых) контактов. Чередование выщелоченных пород и линз сплошной перекристаллизации характеризует следы подобных контактов в карбонатных резервуарах.

Характер и роль наложенных процессов иллюстрирует распределение вторично минерализованных линз в нижнемеловых продуктивных пластах Уренгойского газоконденсатного месторождения Западно-Сибирского бассейна. Различное распределение аутигенных кварца, каолинита и кальцита наблюдается в продуктивных и непродуктивных отложениях интервала 2790-2850 м (градация МК₁ катагенеза). Эти минералы рассеяны в порах непродуктивных олигомиктовых песчаников: кварц частично регенерирует зерна, более поздний каолинит замещает некоторые зерна полевых шпатов, кальцит частично заполняет поры. Открытая пористость таких коллекторов изменяется от 12 до 18 % и зависит от размеров зерен и количества седиментогенного хлорит-иллитового цемента. В продуктивном пласте чередуются карбонатизированные, окремненные, каолинитизированные и выщелоченные линзы которые замещают олигомиктовые песчаники на 30-50 % и более. Эти линзы маркируют уровни стабилизации прогрессивных древних и современных водно-углеводородных контактов. Открытая пористость окремненных коллекторов составляет 10-12 %, в карбонатизированных коллекторах – 2-6 %, в их выщелоченных типах пористость достигает 17-20 %. Открытая пористость возрастает за счет выщелачивания на 7-9 % (3/4 начального объема) в тонкозернистых песчаниках. Каолинитизация и силицификация вызывают уменьшение пористости на 2-3 %. Пористость уменьшается на 4/5 от начального объема вследствие карбонатизации коллекторов.

Различные типы коллекторов формируются под влиянием стадийных и наложенных процессов, которые ведут к образованию гетерогенной пористости. Стадийные уровни появления сложных коллекторов зависят от исходного состава осадков. На стадии диагенеза сложный резервуар формируется вследствие неравномерной литификации различных осадков, степень уплотнения которых убывает в ряду карбонатные – песчано-алевроитовые – глинистые – диатомовые илы. Диапазон градаций катагенеза и глубина формирования вторичных сложных коллекторов сокращаются в ряду терригенные – вулканогенно-кластические – кремнистые – карбонатные породы. Наложённые процессы на водно-углеводородных контактах приводят к образованию литологических неоднородностей и переформированию коллекторов во всех типах осадочных отложений. Таким образом, при моделировании сложных коллекторов необходимо учитывать характер диагенетических и катагенетических изменений различных отложений и результаты действия на породы наложенных процессов в зонах водно-углеводородных контактов.

Работа подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проект 00-05-64681

ЕЩЕ РАЗ О ПРОБЛЕМЕ ГРАНИЦЫ ПЕРМИ И ТРИАСА Касумзаде А.А. (Институт Геологии НАН Азербайджана 3700143, Баку, пр. Г.Джавида, 29А E-mail: gia@azdata.net)

Once more about the problem of the Permian-Triassic boundary. A.A.Kasumzadeh. Geology Institute of Azerbaijan National Academy of Sciences. The lower border of the Triassic is drawn in the basement of Otoceras zone with which the layers with Paratiroilites in Azerbaijan are synchronized. Geocronometric data allow to determine the lower limit of the Triassic as ~252 million years.

Несмотря на многолетнее изучение триасовых отложений, до сих пор остается открытым вопрос о ярусном подразделении нижнего триаса, о нижней границе триасовой системы (периода), о глобальной точке границы между пермью и триасом, о зональном делении нижнего триаса и т.д. Состояние изученности отмеченных проблем нами наиболее подробно освещены в специальных работах (А.А.Касумзаде, 2000, 2001) и поэтому здесь мы ограничиваемся кратким изложением результатов наших исследований по отдельным вопросам глобального масштаба.

1. О названиях ярусов нижнего триаса. При двучленном делении нижнего отдела триаса, согласно праву приоритета, ярусы должны называться брахманским (браминским) и оленекским. Однако учитывая, что стратотипический разрез оленекского яруса неполный, а также то обстоятельство, что зональная шкала этого яруса, базирующаяся на разрезах Бореальной области нарушает целостность общей шкалы, основанной на последовательности тетических зон, требуется заменить его соответствующим подразделением в Тетической области. В этой связи заслуживает внимания предложение Ростовцева и Дагиса (1984) о переименовании оленекского яруса на джеламский, со стратотипом в Соляном Кряже (Пакистан).

2. О положении границы перми и триаса. Дискуссия о нижней границе морских отложений триаса в Тетической области развернулась с первых дней установления слоев с *Otoceras*. Одни авторы нижнюю границу триаса проводят в основании зоны *Otoceras woodwardi*; другие по подошве следующей зоны *Ophiceras tibeticum*; третьи по кровле последней; четвертые в основании зоны *Meekoceras gracilitatus*; пятые в основании зоны *Proptychites* и т.д.

Принятие предложения некоторых авторов об отнесении зоны *Otoceras woodwardi*, тем более вышерасположенных зон нижнего триаса к перми, как справедливо отмечают Шевырев (1986), Кухтинов (1990) и др., не оправданно нарушило бы стабильность нижней границы триасовой системы. Если применить силу исторического приоритета, то и в этом случае нижняя граница триаса в Тетической области должна проводится не выше основания зоны *Otoceras woodwardi*, как базального слоя в стратотипе. Тем более, что по конодонтам зона *Otoceras woodwardi*, как показывают исследования Schonlaub (1991), хорошо коррелируется с низами горизонта Тесеро (Карнийские Альпы Австрии), непосредственно залегающего на беллерофоновой свите верхней перми.

В целом, если не принять во внимание вышеотмеченные доводы, как-то можно «согласиться» с предложением о проведении границы перми и триаса между зонами *Otoceras* и *Ophiceras* по исчезновению *Otocerapinae*. Однако не терпит никакой критики предложение некоторых авторов (Yin H. et al, 2001 и др.) об отнесении нижней части зоны *Otoceras woodwardi* к перми, а верхней, к триасу. Ведь здесь речь

идет о границе между двумя системами, между двумя эратемами, а не между ярусами какого-то отдела.

В Бореальной области зоне *Otoceras woodwardi* соответствует зона *Otoceras boreale* с двумя подзонами (зонами): *O. boreale* и *O. concavum*. Нижней части отоцерасовых зон соответствует конодонтовая зона *Clarkina subcarinata* - *Hindeodus typicalis* (Budurov, Sudar, 1987, 1995).

На основе анализа различных групп фауны ряд исследователей (Ростовцев, Степанов, 1978, Котляр и др., 1983, Захаров, 1985 и др.) приходят к заключению о наличии в Соляном Кряже и Кашмире стратиграфического перерыва между триасом и пермью, соответствующего джульфинскому и дарашамскому ярусам. Верхам последнего относятся, в нисходящем порядке, слои (зоны) с *Pleuronodoceras*, *Paratirolites*, *Sehevirevites* и др.

Согласно данным Котура и др. (1978), Котляра и др. (1999) и др. верхний конодонтовый комплекс «Дарашамского яруса», соответствующий слоям (зонам) с *Pleuronodoceras*, с *Paratirolites*, состоит из следующих видов: *Clarkina deflecta*, *C. changxingensis*, *C. subcarinata*, *C. planata*, *C. orientalis*, *Hindeodus minutus*, *H. typicalis*, а в верхней части этих слоев *H. parvus*. Зона *H. parvus* многими исследователями синхронизируется с верхней частью зоны *Otoceras woodwardi*, или же с низами зоны *Orhiceras*. Таким образом, конодонтовая фауна доказывает корректность мнения о синхронности верхов «дарашамского яруса» с зоной *Otoceras woodwardi* (а в Бореальной области с зоной (подзоной) *O. boreale*).

Сторонники отнесения к перми, как отоцерасовых слоев, так и «верхнедарашамских», обосновывают свое заключение нахождением в них пермских форм. В этой связи отметим, что нахождение некоторых пермских форм в отоцерасовых слоях, на наш взгляд является вполне естественным. Тем более, что изменение биоты на рубеже палеозоя и мезозоя не носило катастрофический характер. Если мы будем придерживаться точки зрения, по которой границу между пермью и триасом следует проводить по полному исчезновению пермских форм, то есть по подошве зоны *Orhiceras* или даже по подошве зоны *Hedenstroemia*, то почему же не провести эту границу по полному исчезновению цератитов, или же не считать современный период триасовым, по нахождению реликтовых триасовых рыб в современных океанах и т.д.

С другой стороны, часть исследователей оставляя зону *Otoceras woodwardi* в объеме нижнего триаса, «дарашамские слои» относит к верхней перми, обосновывая свое мнение отсутствием в «верхнедарашамских слоях» Азербайджана представителей рода *Otoceras* и в этой связи предполагают наличие «скрытого перерыва» между дарашамскими и офицерасовыми слоями.

Отсутствие находок представителей рода *Otoceras* в триасовых отложениях Азербайджана ни коим образом не может быть объяснено выпадением зоны *Otoceras* из разреза в результате перерыва. Данные по конодонтам и фораминиферам (Котур и др., 1978; Захаров, 1985; Golshani et al., 1986(1988); Пронина, 1995; Kotlyar, Sadovnikov, 1994 и др.) доказывают о непрерывном переходе «дарашамских слоев» к слоям с *Orhiceras* и *Claraia*. Следовательно, слои с *Pleuronodoceras* и с *Paratirolites* в Азербайджане по комплексам конодонтов, которые являются приоритетной при проведении границ высокого ранга, четко коррелируются с зоной *Otoceras woodwardi* в Тетической области и следовательно, с зоной (подзоной) *O. boreale* Бореальной области и нами граница между пермью и триасом в Азербайджане проводится по подошве слоев с *Paratirolites kittli*. Что касается нижележащих

(«нижнедарашамских») слоев с *Iranites*, с *Dzhulfites*, с *Shevirevites*, то нахождение в них некоторых пермских форм, полностью не исключает их триасовый возраст. Тем более, что по комплексу фауны они тяготеют к вышележащему паратирилитовому комплексу, нежели заведомо верхнепермскому (джульфинскому).

На наш взгляд, не исключено соответствие слоев с *Shevirevites*, если не полностью, то частично к зоне (подзоне) *O. concavum*.

Исходя из факта существования значительного перерыва между пермью и триасом в разрезах Пакистана и Индии, часть исследователей (Shing et al., 1996; Yin et al., 2001 и др.) предлагают принять как самый лучший глобальный стратотип и точку для нижней границы триаса разрез в районе Мейшан (Китай), где находки *Otoceras* является дискуссионным и на границе перми и триаса зафиксирован перерыв. По этой причине Захаров (1985) и предлагает в качестве «паратипа» этой границы общеизвестный классический разрез в Джульфинском ущелье Азербайджана - разрез у железнодорожного узла Дарашам.

Таким образом, из всех ранее предложенных разрезов, где наблюдается постепенный переход к триасу, наиболее приемлемой точкой глобального стратотипа границы перми и триаса является классический разрез, расположенный в районе железнодорожного узла Дарашам (Нахчыван, Азербайджанская республика).

К геохронометрической шкале триаса. При составлении геохронометрической шкалы мезозоя (Касумзаде, 2001) из-за отсутствия в нашем распоряжении соответствующих изотопно-геохронометрических данных, рубеж триаса нами был принят по шкале предложенной Odin (1990, 1998), где этот рубеж исчисляется в 250 млн. лет.

Как видно из приведенной таблицы 1, изотопный возраст слоя 25 разреза Мейшан (Китай) соответствующий нижней половине зоны *Otoceras woodwardi* и измеренный различными авторами с применением различных методов, варьирует от 249,91 до 253 млн. лет и среднеарифметически равен 251,5±1,5 млн. лет.

Таблица 1
Геохронометрические датировки нижней части разреза
Мейшан (Китай)
(по Yin H. et al., 2001, с. 112, табл. 2)

слои	Clauue-Long et al., 1991	Bowling et al., 1998	Metcalf et al., 1999	Mundil et al., 2001
36		250,2± 0,2	252,6± 1,2	
34			253,6± 1,3 249,2-253,5	
33		250,4± 0,5		
28		250,7± 0,3	251,7± 1,4 251,6± 0,3	
25	251,2±3,4	251,4± 0,3	252,4± 1,8	~253
20		252,3± 0,3		
7		253,4± 0,2		

Изотопный возраст вышележащего слоя 28 указанного разреза, соответствующий границе зон *Otoceras/Orhiceras*, или же по конодонтам зоне *Isarcicella isarcica* в понимании Yin et al. (2001) по двум определениям (таблица 1)

колеблется в пределах 250,7-251,7 млн. лет, и среднеарифметически равен $251,3 \pm 0,5$ млн. лет. Следовательно, приведенные цифровые значения изотопного возраста обеих слоев позволяют судить о верхнем пределе изотопного возраста слоя 25 - второй половины зоны *Otoceras woodwardi* - который не моложе 251,3 - 251,5 млн. лет., со средним значением в $251,4 \pm 1$ млн. лет. Нижний предел изотопного возраста указанного слоя контролируется изотопным возрастом слоя 20 разреза Мейшан, согласно данным Bowling et al. (1998) исчисляющимся в $252,3 \pm 0,3$ млн. лет (таблица 1). Следовательно, рубеж зоны *Otoceras* в цифровом значении не превышает 252,3 млн. лет и среднее значение этого рубежа, согласно приведенным данным изотопного возраста исчисляется в $251,8 \pm 4$ млн. лет или же ~ 252 млн. лет, что и нами принимается.

Литература

1. Захаров Ю.Д. (1985). -К вопросу о типе границы перми и триаса.- Бюл. МОИП. Отд. геол., т. 60, вып. 5, 1985.- С. 59-70; 2. Касумзаде А.А. (2000).- Состояние изученности триасовых отложений Азербайджана и проблемы границы перми и триаса.- Баку: "Nafta-Press", 2000. -116 с.; 3. Касумзаде А.А. (2001).- Стратиграфическая классификация, номенклатура, терминология и геохронометрия (вопросы и проблемы).- Баку: «Nafta-Press», 2001.- 80 с.; 4. Копляр Г.В., Кропачева Г.С., Пронина Г.П., Ростовцев К.О., Чедия И.О., Захаров Ю.Д. (1999).-Пермская система.- Геология Азербайджана.Т.1. Стратиграфия. Часть первая. Докембрий и Палеозой. -Баку: "Nafta-Press", 1999.- С. 215-264; 5. Ростовцев К.О., Дагис А.С. (1984 а).-Стандарт нижнего триаса.-Тезисы 27-го Междуна. Геол. Конгр. V. 1, Sections 01-03.- Москва: "Наука", 1984.-С. 165-166; 6.Yin H., Zhang K., Tong J., Yang Z., Wu S.:The Global Stratotype Section and Point (GSSP) of the Permian-Triassic Boundary.- *Episodes*, vol. 24, No. 2, 2001.- P. 102-114.

ОПЫТ РАСЧЛЕНЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ МЕЗОЗОЙСКОГО КОМПЛЕКСА СРЕДНЕКУРИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Касумзаде А.А. (Институт Геологии НАН Азербайджана 3700143, Баку, пр. Джавида, 29А E-mail: gia@azdata.net)

Experience of subdivision and correlation of the Mesozoic complex of the Middle Kura depression. A.A.Kasumzadeh. Geology Institute of Azerbaijan National Academy of Science. A new scheme of subdivision and correlation of the Mesozoic complex of the Middle Kura depression (Azerbaijan) is given.

Несмотря на многолетние исследования разрезов многочисленных скважин, в том числе и Саатлинской сверхглубокой скважины (СГ-1), среди исследователей нет единого мнения о возрастном расчленении мезозойского вулканогенно-осадочного комплекса Среднекуринской впадины.

Критический анализ палеонтологических и нуклеостратиграфических данных позволил нам (А.А. Касумзаде, 2000, 2002) установить некорректность вывода предыдущих исследователей о позднеюрском возрасте нижней части карбонатной толщи и о ранне-среднеюрском возрасте вулканогенной серии разреза скважины Саатлинской СГ-1 и вулканыты разреза этой скважины были подразделены на следующие возрастные группы: бат-келловей (интервал 8220-8126м); оксфорд-кимеридж (интервал 8126-6877м); титон-валанжин (интервал 6877-5501); апт (интервал 3540-278м).

Комплексное применение биостратиграфического, нуклеостратиграфического, литостратиграфического и сейсмостратиграфического методов позволили нам внести некоторые корректуры в схему расчленения мезозойского комплекса разреза скважины Саатлинской СГ-1. Начиная с забойной глубины (8326м) в этом разрезе выделяются следующие хроностратиграфические подразделения¹.

Бат (интервал: 8326-8126 м). Батские отложения представлены чередованием дацитов, андезитов, их лавобрекчий.

Келловей (интервал 8126±50-6800). Келловейские отложения в верхней части разреза представлены дацитами и их туфами, которые вниз по разрезу чередуются с андезитами и андезитобазальтами, а в средней части разреза с плагиориолитами и их туфами.

Оксфорд-кимеридж (интервал: 6800-6652 м). На келловейских отложениях залегают нерасчлененные оксфорд-кимериджские вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования.

Рассматриваемые отложения представлены эффузивами различного состава (андезиты, андезито-базальты, дациты, риолиты), где преобладающими являются андезиты. В верхах разреза, на глубине примерно 6660м отмечаются «пестрые» туфы с мелкими обломками красно-бурых окисленных шлаков, которые вниз по разрезу сменяются тонкослоистыми кремнистыми алевролитами с радиолариями юрского облика. Далее, в низ по разрезу до глубины 6740м наблюдается чередование туфов различного состава с туффитами и туфогравелитами. В последних, по данным Р.Н.Абдуллаева и др., (1999) зафиксированы окатанные обломки плагиориолитов, которые, по-видимому являются переотложенными.

Титон-берриас (интервал: 6652-5129м). Титон-берриасские отложения представлены в нижней части вулканитами андезито-базальтового состава, а в верхней- базальтового состава. Среднее значение изотопного возраста рассматриваемого интервала исчисляется в 136 ± 3 млн. лет. По-видимому, из разреза выпадает нижний титон и рассматриваемые отложения трансгрессивно залегают на нижележащие оксфорд-кимериджские.

Баррем-апт (интервал: 5129-3540 м). Баррем-аптские отложения представлены вулканогенными образованиями, главным образом, основного состава, реже средне-основного и среднего составов. Нижняя часть разреза представлена трахиандезитами. Изотопный возраст этих образований в среднем исчисляется: по Rb-Sr методу- в 110 ± 7 млн. лет (А.А.Кременецкий и др., 1990), а по K-Ar методу- в 107 ± 10 млн. лет. Стратиграфический пробел между рассматриваемыми отложениями и нижележащими, по-видимому, соответствует валанжин-готериву.

Над вулканогенной серией разреза Саатлинской СГ-1 трансгрессивно залегают карбонатная серия, которая снизу вверх стратифицируется следующим образом.

Верхний *альб-сеноман* (интервал 3540-3157 м). Верхнеальб-сеноманские отложения представлены чередованием порфириновых базальтов и

К сожалению, отбор керна в этой уникальной сверхглубокой скважине производился поинтервально (20-25 м и более). Результаты исследования индивидуальных образцов также указывались поинтервально, без их конкретных маркировочных номеров. Все указанные пробелы создают дополнительные проблемы при установлении точных границ отдельных стратиграфических подразделений. Поэтому смещение стратиграфических границ, установленных различными методами, в интервале $\pm 50-100$ м, неизбежно.