

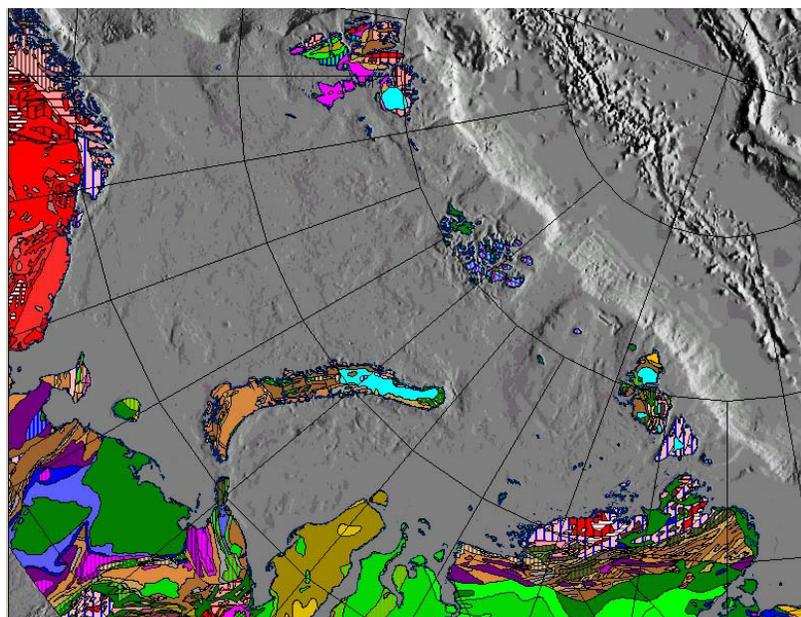
Тимано-Печорский регион. Баренцево море. Архипелаги Шпицберген и Земля Франца-Иосифа. Пайхой-Новоземельская складчатая область



Земля Франца-Иосифа. О. Гукера. Ледник Маланья. Фото Мазаровича, 2007

Лекция 6 (17 октября 2007)

На севере европейской части России расположено сочленение нескольких крупных тектонических областей – Восточно-Европейская платформа, герцинское Уральское (северная часть) и раннекимерийское Пайхойско-Новоземельское покровно-складчатые сооружения, припайхойский и предуральский (северный сегмент) прогибы, а также Баренцевоморская (Свальбардская) плита. Восточнее расположен Карско-Ямальский сектор Западно-Сибирской плиты.



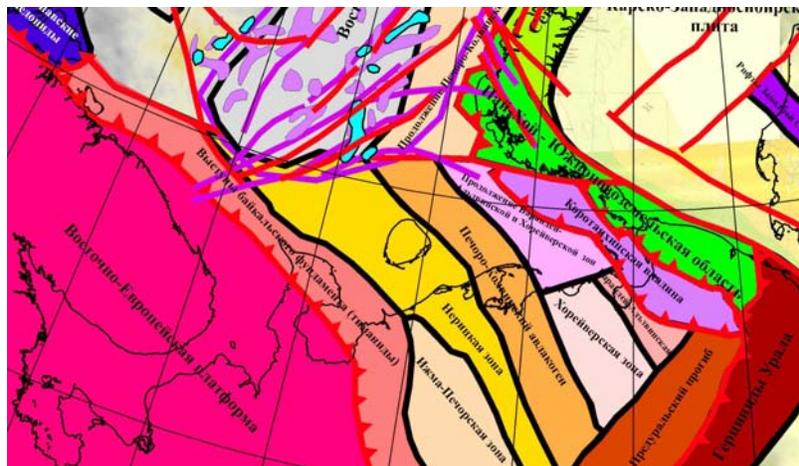
Тимано-Печорский регион

ограничен:

с запада и юго-запада - системой складчато-взбросовых дислокаций Тиманской гряды
с востока – передовыми складками Урала и Пай-Хоя
на севере структуры погружаются в сторону Баренцева моря

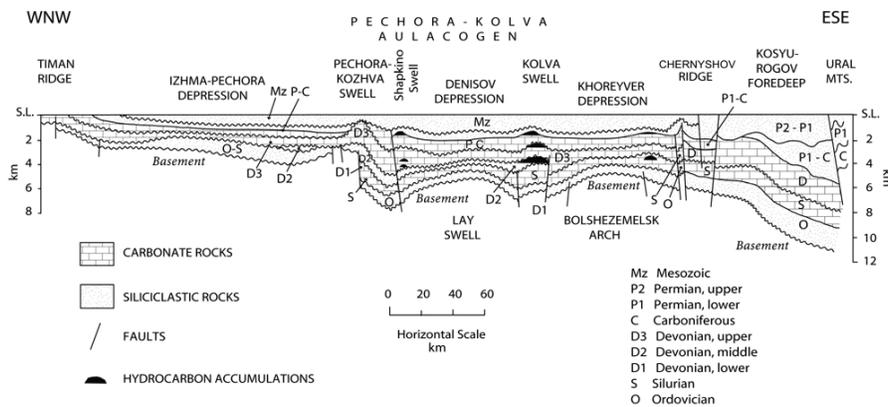
Основные структурные элементы Тимано-Печорского региона в пределах суши (с запада на восток):

- **Канин-Тиманская гряда**
- **Ижма-Печорская впадина**
- **Малоземельско-Колгуевская моноклираль**
- **Печоро-Колвинский авлакоген**
- **Хорейверская впадина, наложена на Большеземельский погребенный свод**
- **Варандей-Адзьвинский блок**



Разрез через север Печорской впадины

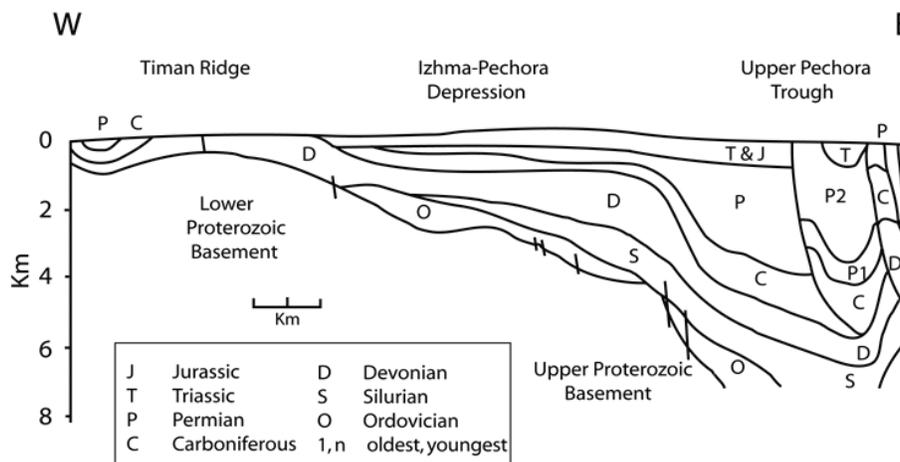
Figure 2b. Timan-Pechora northern onshore structural cross section (after Ulmishek, 1982).



<http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/>

Разрез через юг Печорской впадины

Figure 2c. Timan-Pechora southern onshore structural cross section (after Dedeev and others, 1994).



<http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/>

восточнее - Предуральско-Предпайхойская система прогибов.

Основание Печорской плиты было сформировано в венде-кембрии, т.е. в байкальскую эру тектогенеза.

Тиманская складчатая зона

Представляет собой ряд кулисно расположенных и ограниченных с запада взбросо-надвигов блоков, надвинутых на край Русской плиты (рифей на верхний палеозой)

Этот складчатый пояс байкальского возраста простирается в общем северо-западном направлении и обнажается в отдельных блоках Тиманского кряжа, на п-вах Канин, Рыбачий и Варангер, а также о. Кильдин

В пределах самой внешней зоны Тиманского кряжа терригенные отложения рифейского, а на п-вах Рыбачьем и Варангере и вендского возраста весьма слабо метаморфизованы и относительно умеренно деформированы. Их мощность составляет 4-6 км, но в районе Варангер-фьорда она существенно возрастает, превышая 10 км. Это, несомненно, отложения пассивной окраины Восточно-Европейского континента,

внешнего шельфа и континентального склона. На границе с более внутренней зоной Тимана в позднем рифее выделена формация барьерного рифа. Известны небольшие интрузивные тела мафитов и ультрамафитов.

Восточнее, на Тимане, на п-ове Канин и в пределах Ижма-Печорской впадины, байкальский комплекс метаморфизован в зеленосланцевой фации и прорван плутонами не только габбро-диабазов, но и двуслюдяных гранитов и гранодиоритов в полосе, тяготеющей к зоне разломов, пересекающей р. Печору в ее среднем и нижнем течении.

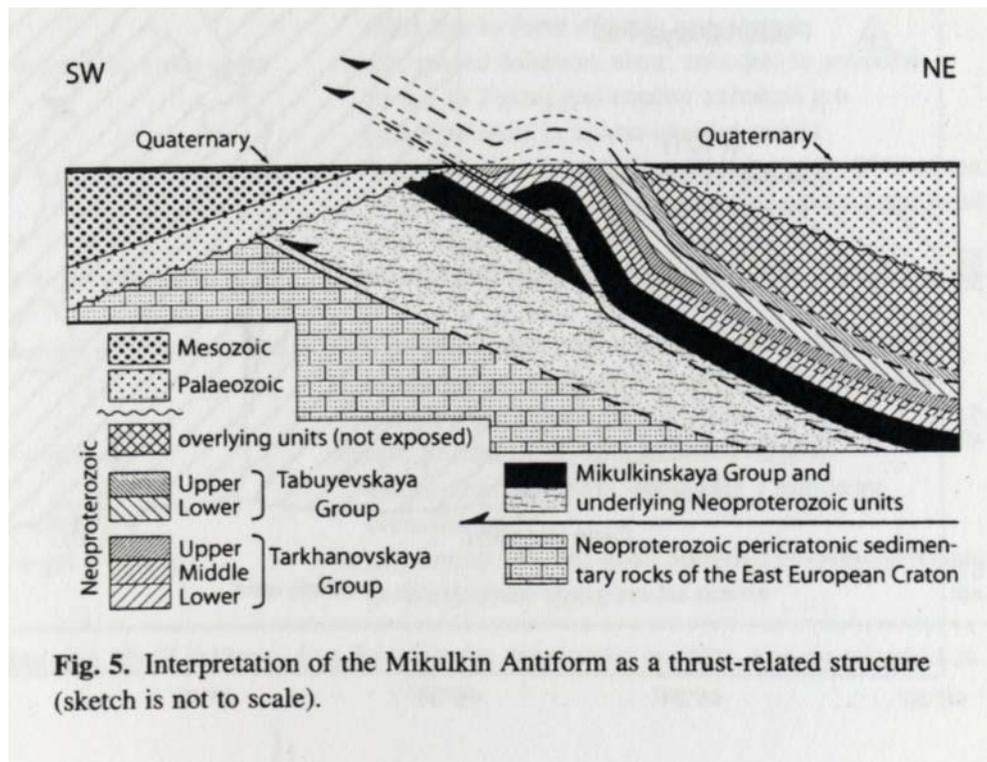
Припечорская зона разломов отвечает, очевидно, границе распространения в основании байкальского комплекса пассивной окраины добайкальской коры, представляющей продолжение фундамента Восточно-Европейской платформы.

К востоку от Припечорских разломов в байкальском комплексе, по данным бурения, резко возрастает роль магматических образований, как эффузивных, так и интрузивных. Непосредственно к востоку от Припечорской зоны магматиты имеют известково-щелочной состав и относятся, видимо, к островодужной серии

В районе Большеземельской тундры, по геофизическим данным, намечается существование микроконтинента с добайкальской корой, перекрытого кислыми вулканитами и прорванного гранитами, с наложенной впадиной, выполненной венд-кембрийской красноцветной континентальной молассой. На фоне общего погружения складчатого основания от Тимана к Предуральскому прогибу до 10–12 км в пределах Большеземельского блока он приподнят до 4 км.

Северным ограничением Тимано-Печорской плиты, отделяющим ее от Свальбардской, служит другая широтная зона, южная ветвь которой выходит на востоке к южной оконечности Новой Земли.

-
- Тиманская складчатая зона обладает простой складчатой структурой, которая прорвана мелкими телами габброидов, гранитов и щелочных пород позднерифейского, вендского и кембрийского возраста, а на п-овах Рыбачьем и Варангере надвинута по пологим надвигам на склон Балтийского щита
 - На западе перекрыта шарьяжами каледонид
 - В рифее Тиманская зона - глубокий линейный прогиб на северо-восточной окраине платформы. Основные деформации сжатия в этой зоне произошли не раньше венда и, несомненно, до начала накопления отложений ордовика, несогласно налегающих на складчатый рифей в Затиманье, т. е. являются позднебайкальскими или салаирскими (кембрийский возраст гранитоидов)
 - До начала девона Тиманская зона испытывала поднятие, но в девоне ряд участков Тимана вновь вовлекался в погружение, сопровождавшееся проявлениями базальтового вулканизма на рубеже среднего и позднего девона. Седиментация в Тиманской зоне продолжалась до конца палеозоя, но постепенно она приобретала роль относительного, а затем и абсолютного поднятия между Мезенской и Печорской впадинами. В конце триаса Тиманская зона была надвинута по взбросо-надвигам к юго-западу — на Мезенскую впадину



Lorenz H., 2005

Тимано-Печорская впадина

Фундамент плиты

Фундамент - слабометаморфизованные осадочные толщи среднего, верхнего рифея и, возможно, венда мощность > 13 км (кварциты, кварц-серицит-хлоритовые сланцы, мраморизованные известняки и доломиты) (Тиманский кряж, п-ова Канин, Рыбачий и Варангер)

верхнепротерозойские осадочно-метаморфические породы с эффузивами и интрузивными образованиями

- В юго-западной части Печорской впадины (**Ижма-Печорской зоне**) фундамент погружен на 2—4 км, а в ее северо-восточной части (**Большеземельской зоне**) — до 5—9 км.
- Эти части впадины разделяет вытянутая в северо-западном направлении **Печоро-Колвинская зона**, состоящая из двух сближенных палеозойских авлакогенов — Печоро-Кожвинского и Колвинского. Вследствие инверсии, которую они испытали в девоне и карбоне, морфология структурных форм по подошве чехла и его верхним горизонтам сильно различается. Так, Печоро-Кожвинский и Колвинский авлакогены по нижним горизонтам чехла рисуются как ступенчатые грабены глубиной 5—9 км и шириной 30—50 км, а по его верхним горизонтам — как сложно построенные валообразные поднятия с относительной амплитудой от 0,5 до 1—2 км. Эти поднятия, в основном сформированные к началу мезозоя, подновлялись в юре, мелу и кайнозое.

Фанерозойский плитный чехол Печорской впадины (синеклизы)

- **ордовик – нижний девон** - терригенные и карбонатные отложения (с органогенными постройками)
 - **средний девон – нижний фран** - терригенно-карбонатные отложения
 - **средний фран – турне**- с рифогенными постройками
 - **нижний визе – верхний карбон**- основном - карбонатные породы
 - **пермь - триас** - развиты молассы, карбонатные и соленосные толщи
 - **юрско-четвертичные** терригенные отложения перекрывают все вышеуказанные породы
- Близки к соответствующим комплексам северной и восточной частей Русской плиты, но отличающимися большими мощностями, а также маломощными континентальными и мелководно-морскими четвертичными образованиями
- В строении и условиях залегания палеозоя и триаса проявляется тектоническая зональность северо-западного простирания, обусловленная наличием нескольких авлакогенов
 - В разных горизонтах чехла Печорской впадины — от силура до триаса — обнаружен и частично эксплуатируется ряд нефтяных (Вуктыл и др.), а в каменноугольных и пермских — также газовых месторождений, приуроченных к локальным структурам в большинстве ее зон.
 - От впадин северной части зоны Предуралья Краевого прогиба — Воркутинской (или Косью-Роговской) и Припайхойской (Коротайхинской) — Печорскую синеклизу отделяют узкие зоны надвинутых на нее в конце палеозоя и мезозоя приразломных поднятий, выраженных на поверхности низкими грядами Чернышева и Чернова.
 - Расположенные северо-восточнее Печорская впадина и самый северный (Воркутинский) участок Предуралья Краевого прогиба, где накапливались кунгурские угленосные паралические и верхнепермские лимнические отложения, находились в гумидной зоне умеренного пояса Северного полушария. Возникновение на восточном краю платформы Предуралья предгорного прогиба
-

Строение Баренцева моря



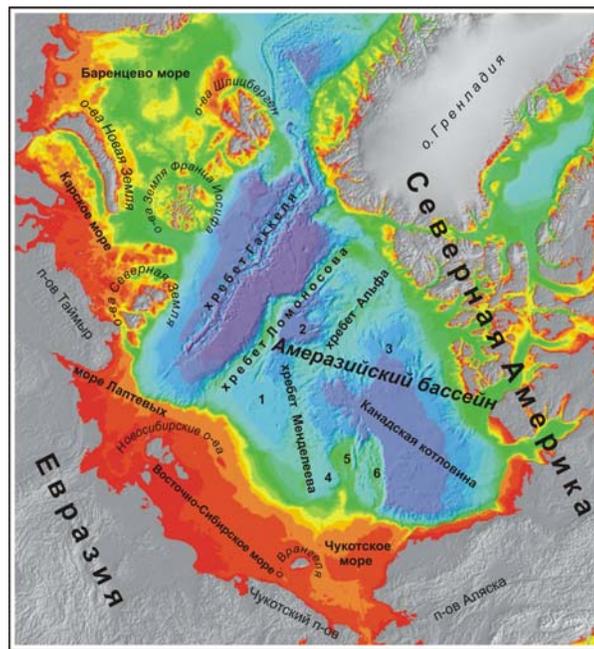
Баренцево море, сентябрь. Фото Мазаровича, 2007

Баренцево море расположено в западной части Евразийского шельфа. Географическая граница с Атлантическим океаном проходит по линии: мыс Нордкап – о. Медвежий – мыс Серкапп (архипелаг Шпицберген). От Северного Ледовитого океана - по линиям: мыс Лаура (архипелаг Шпицберген) – о. Белый – север Земли Александры – о-ва Рудольфа и Ева-Лив (архипелаг Земля Франца-Иосифа). С Карским морем граница проходит по линии: восток о. Грэм-Белл (запад архипелага Земля Франца-Иосифа) – мыс Желания (север архипелага Новая Земля) – мысы Кусов Нос – Рогатый – Белый Нос (Пай-Хой). На юге Баренцево море ограничено побережьями Норвегии, полуостровов Кольского и Канин, а также линией побережья от хребта Пай-Хой до полуострова Канин.



<http://www.planetaryvisions.com/images/pole.jpg>

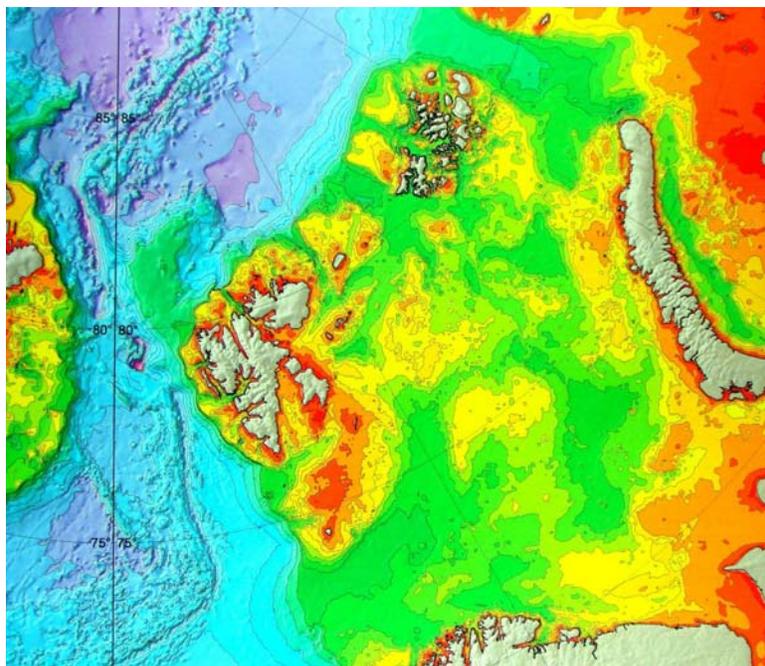
Основные географические объекты Баренцева моря



1 – 4 – котловины: 1 – Подводников, 2 – Макарова, 3 - Стефанссона, 4 – Чукотская; 5 - 6 – поднятия: 5 – Чукотское плато, 6 - хребт Норсуинд.

На юге - Балтийский щит, Русская и Тимано-Печорская плиты

Рельеф Баренцева моря



The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO)

Магнитное поле Баренцева моря

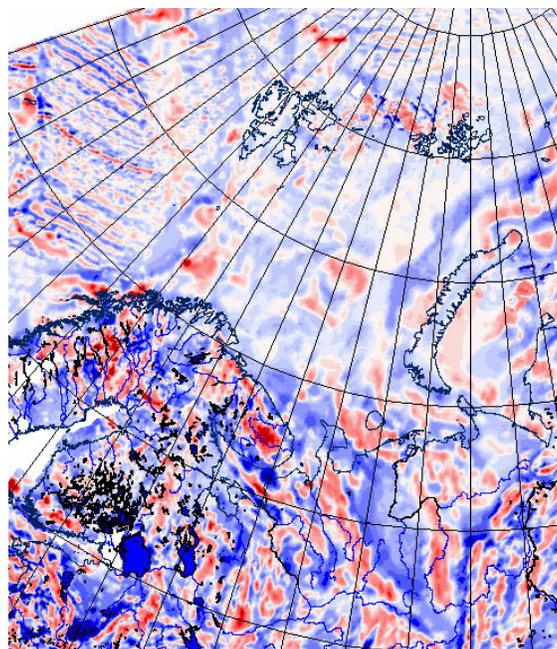
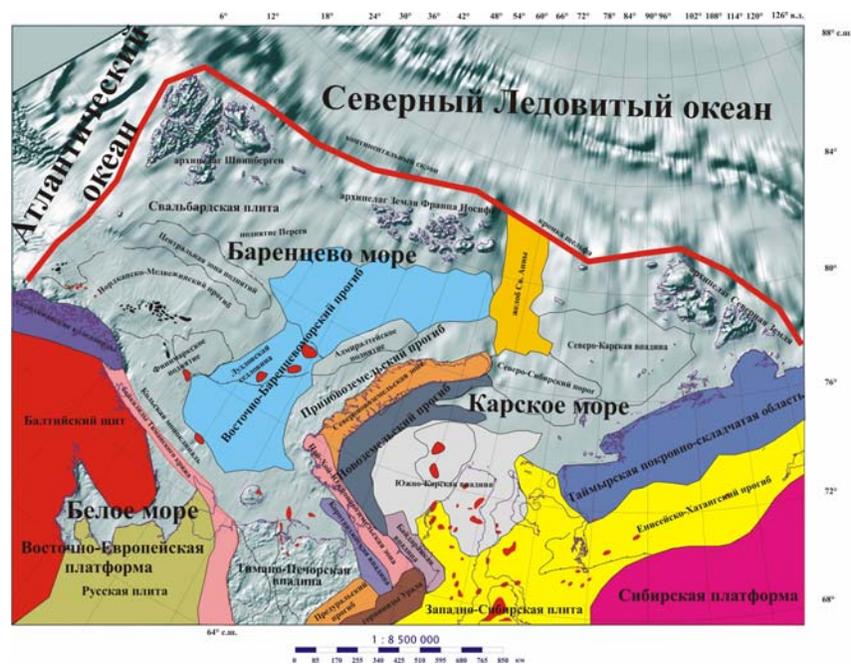


Схема строения Баренцевого моря



- **Тектоническая позиция.** Баренцево море расположено в пределах пассивных окраин Атлантического и Северного Ледовитого океанов.
- **Рельеф дна.** Баренцево море почти полностью является шельфовым, в нем преобладают глубины 100 - 350 м. Западнее архипелага Земля Франца Иосифа они могут достигать 530 м, а вблизи границы с Норвежским морем они увеличиваются до 600 м. Рельеф дна сложный, со многими пологими подводными возвышенностями и

- понижениями.
- **Изученность геолого-геофизическими методами.** Геологическое строение Баренцева моря было исследовано различными геолого-геофизическими методами советскими (российскими) и норвежскими как коммерческими, так и не коммерческими организациями. Было пройдено большое количество сейсмических профилей (МОВ ОГТ и др.), проведена аэромагнитная и гравиметрическая съемка, которые позволяют проводить обоснованные геолого-разведочные работы. В пределах моря проводилось бурение с судов и платформ как в норвежском, так и российском секторах. В пределах последнего бурение было в Печорском море (юго-восточная часть Баренцева моря), на Лудловской седловине, в Центральной и южной частях моря, а также на Адмиралтейском поднятии. Помимо этого бурение проводилось на архипелагах Земля Франца Иосифа, Новая Земля и на о. Колгуев.

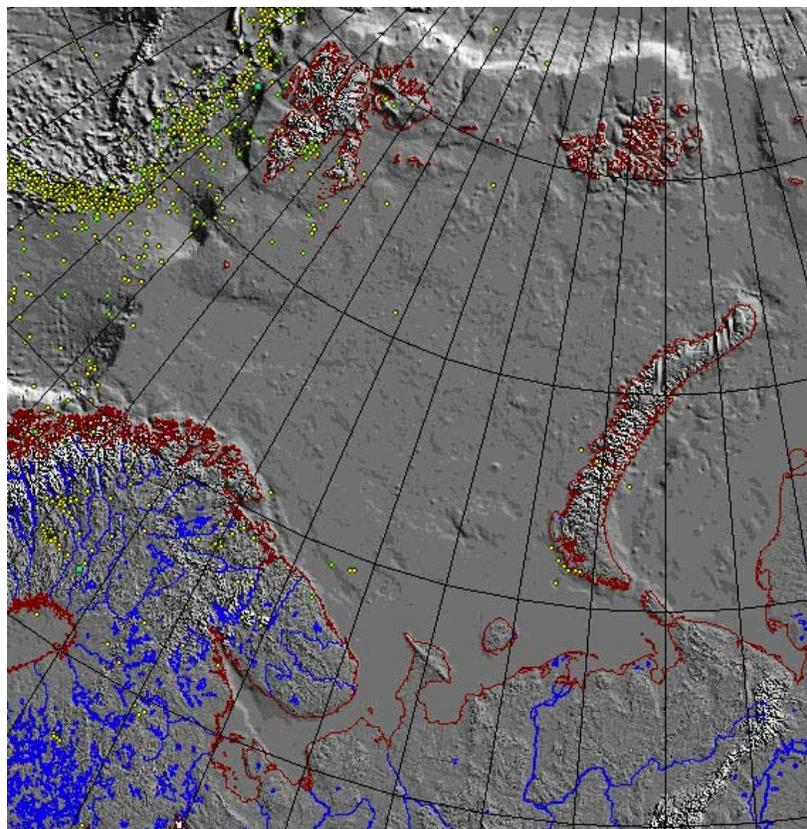
Остров Колгуев



Фото Карякина Ю.В., 2006

Верхнепермские отложения о. Колгуев представлены мелководными (несколько ниже воздействия волн - 50м) терригенными комплексами с общей мощностью порядка 600 м. Они перекрыты триасовыми, юрскими, меловыми и четвертичными континентальными терригенными

- (песчаники, конгломераты) толщами. С нижним триасом связаны нефтяные и газовые резервуары (Песчаноозерское, Тарское месторождения).
- **Сейсмичность.** Район Баренцева моря практически асейсмичен, за исключением его запада, где зафиксированы землетрясения с глубинами от 10 до 33 км и магнитудами до 6. Ряд мелкоглубинных сейсмических событий было зафиксировано современных сейсмических станций (CNSS) на архипелаге Новая Земля (пролив Маточкин Шар и юго-запад южного острова) с магнитудами до 6.8.

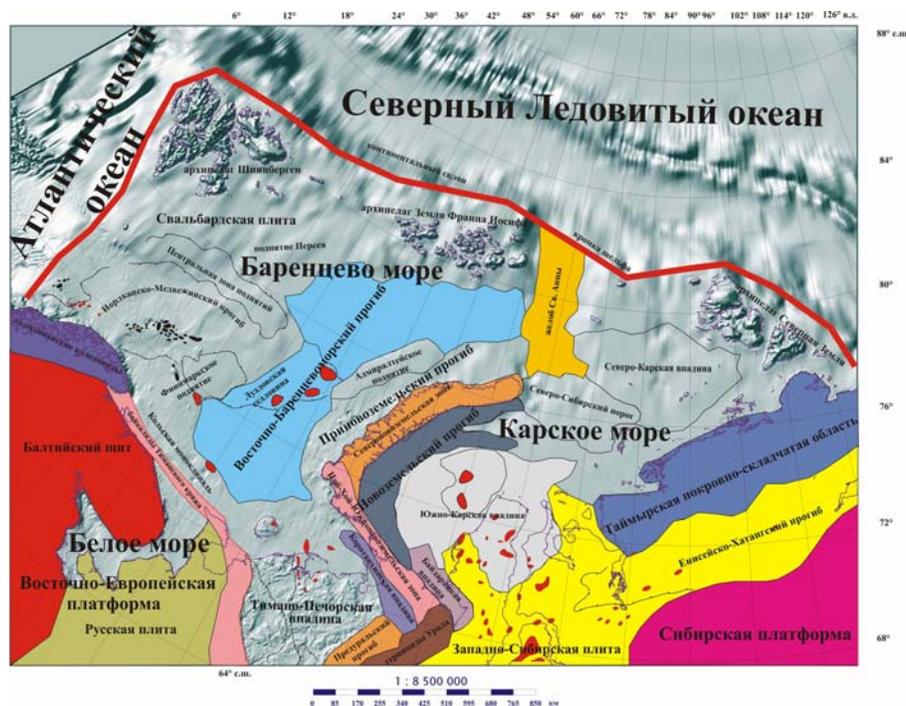


- **Вулканизм** кайнозойского – современного возрастов в Баренцевоморском регионе не известен.

Районирование Баренцева моря

- Свальбардская плита (в центре - Восточно-Баренцевский трог)
- Нордкапский и Варангеровский грабены
- Восточно-Кольская моноклираль
- продолжение Тимано-Печорской впадины

Морская часть Тимано-Печорской плиты отделена от континентальной зоной левых сдвигов, простирающихся вдоль побережья. Структурный рельеф поверхности фундамента к северу от этой зоны сглаживается и отдельные структуры затухают; далее всего прослеживаются структуры наиболее восточной, Варандей-Адзъвинской зоны. Мощность чехла возрастает, особенно за счет девона, перми и триаса.



Свальбардская плита

Свальбардская плита - утоненная континентальная кора; мощность - до 35 км

Фундамент Свальбардской плиты

на большей ее части представлен добайкальскими комплексами, которые

выступают на поверхность на востоке архипелага Шпицберген, на островах Медвежем, Северо-Восточная Земля и Белом и на Новой Земле. В южной и западной краевых зонах плиты фундамент переработан гренвильскими движениями (880 - 1000 млн.лет - низы неопротерозоя) с четко выраженным перерывом и несогласием на границе с поздним рифеем и вендом, а на крайнем западе и юго-западе, в непосредственной близости к складчатым поясам Шпицбергена и северной Скандинавии, - каледонскими движениями. Пояс, в котором предполагается развитие переработанного средне-позднепротерозойскими движениями древнего фундамента, расположен между добайкальскими блоками (массив Персея и Финнмаркенское поднятие) и соответствует Центрально-Баренцевской зоне поднятий.

В северной части архипелага Новая Земля располагаются хорошо изученные разрезы Свальбардской плиты /Кораго, Ковалева, Ильин; 1993/, для которых выполнены определения возраста. **Наиболее древними являются условно нижнепротерозойские-нижнерифейские образования метаморфизованные в эпидот-амфиболитовой фации породы района губы Северная Сульменева на западном побережье Северного острова.** Мраморы, кристаллические сланцы и амфиболиты инъецированы гранитами. Метаосадки содержат акритархи верхов протерозоя. Изотопные определения возраста (U-Pb) по цирконам составили для амфиболитов и кристаллических сланцев 1550 ± 80 и 1490 ± 100 млн. лет, для гранитов, инъецирующих кристаллические сланцы - 1300 ± 90 млн. лет, В то же время возраст определений по амфиболу и биотиту K - Ar методом дает значения 645 ± 50 и 584 ± 27 млн. лет, что, видимо, отражает возраст позднейшего метаморфизма. В пределах Восточно-Баренцевской рифтовой системы гренвильский фундамент глубоко переработан, а в ее осевой части, очевидно, замещен корой океанского или близкого к ней (субокеанического) типа

Осадочный чехол

В трогах - **от позднего протерозоя до палеогена** (вне - значительно сокращен) Наибольшая мощность - **триас-юрские отложения** (пестрые континентальные и морские терригенные комплекс)

Повсеместно развиты **нижнемеловые** терригенные (на западе) и карбонатно-терригенные толщи

Верхнемеловые-палеогеновые ассоциации пород развиты, в основном, в пределах грабенов Нордкап и Варангер

Восточно-Кольская моноклираль

В районе Кольского полуострова поверхность фундамента наклонена в южном направлении и расположена на глубинах 1,5 – 5 км. Выше нее залегает дислоцированная верхнепротерозойская терригенная толща с мощностью превышающей 3 – 4 км.

Разрезы скважин в Баренцевом море

(Шипилов, Тарасов, 1996)

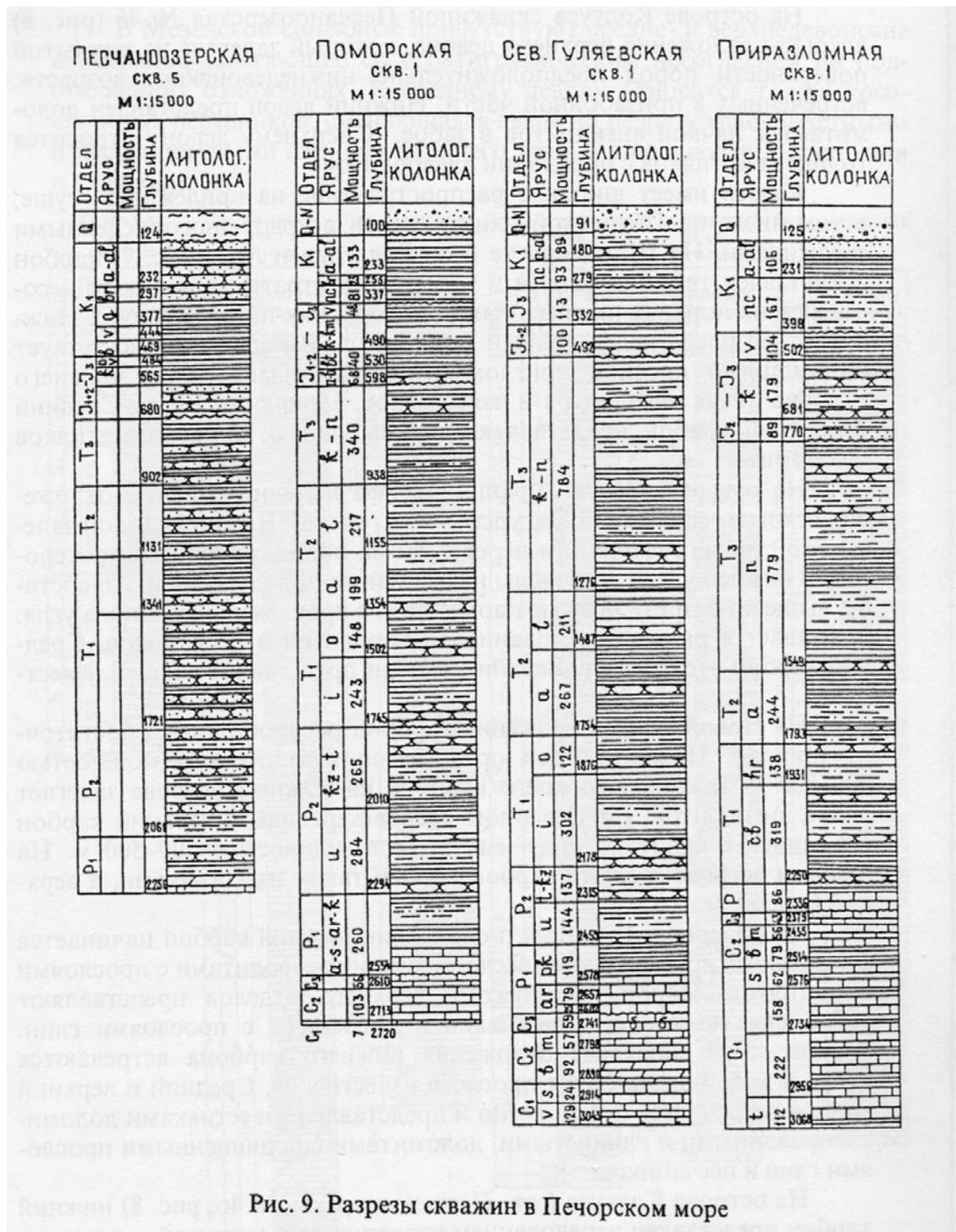


Рис. 9. Разрезы скважин в Печорском море

**Разрезы через Баренцево море
(положение - на врезках)**

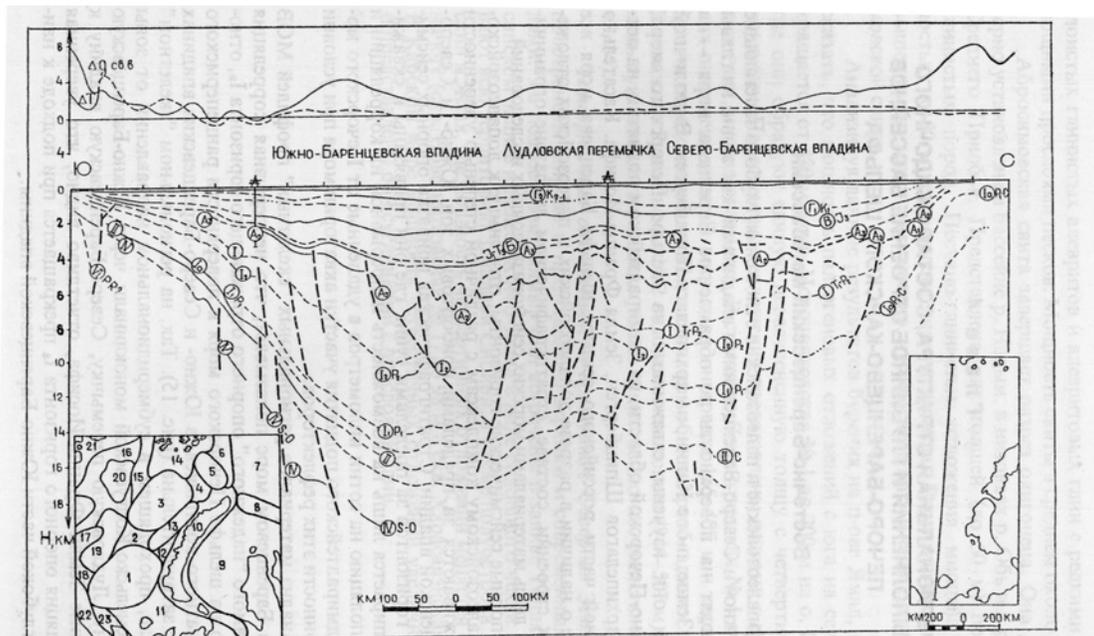
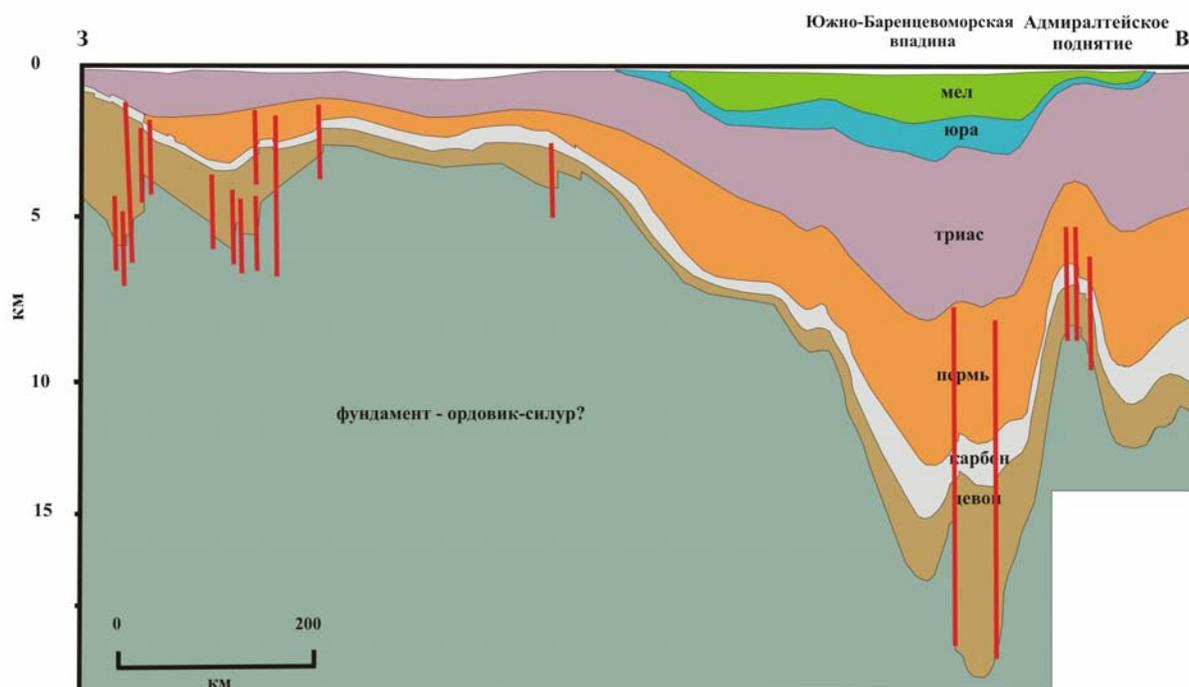


Рис. 15. Субмеридиональный сейсмогеологический разрез вдоль Восточно-Баренцевского мегабассейна по профилю о. Колгуев-архипелаг Земля Франца-Иосифа:

Шипилов, Тарасов, 1996

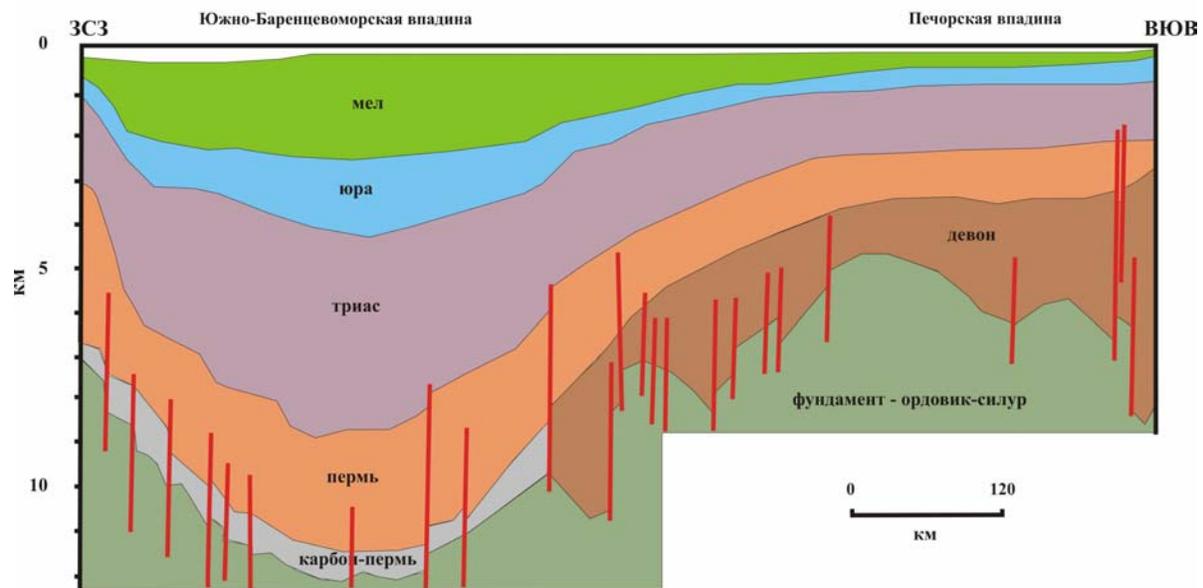
Разрез от Новой Земли к Шпицбергену



<http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/timpebar/Timpebar.htm>

Строение зоны перехода от Тимано-Печорской впадины к восточной части Баренцева моря.

(<http://www.geofys.uu.se/eprobe/Projects/>)

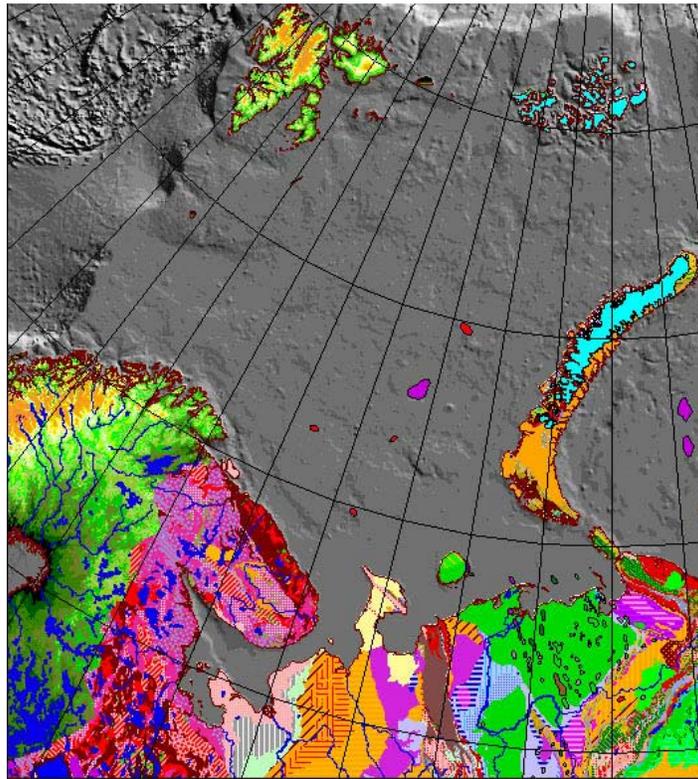


Основные месторождения углеводоров в Баренцевоморском регионе

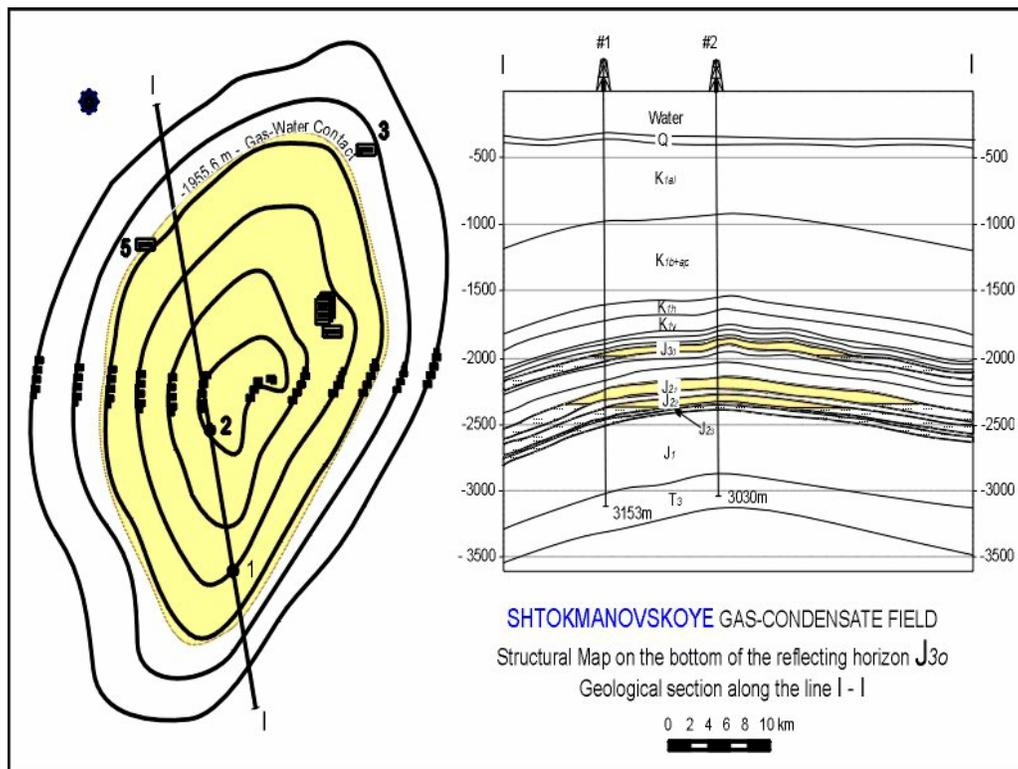
На шельфе Баренцева моря открыты месторождения нефти, газа и газоконденсата. Нефтяные месторождения (Приразломное, Варандей-море и др.) известны только в юго-восточной части моря (т.н. Печорское море) непосредственно прилегающей к Тимано-Печорской впадине.

На остальной части моря установлены месторождения газа (Северо-Кильдинское, Мурманское и Лудловское) и газоконденсата (Штокманское и Ледовое).

Положение месторождений на шельфе Баренцева и Карского морей
(красное - газовые, фиолетовое - газоконденсат, зеленое - нефть)



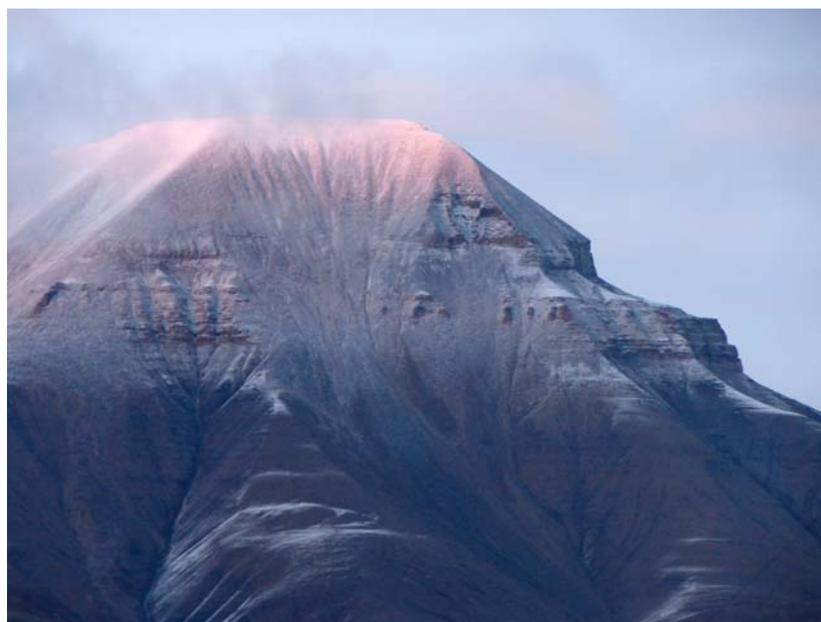
Структура Штокмановского газоконденсатного месторождения



Слева - структурная карта по подошве отражающего горизонта J_{3o}.
Граница желтого и белого цветов - контакт вода-газ.
I-I линия профиля

<http://www.eastoil.com/graphics/>

Архипелаг Шпицберген



Шпицберген. Фото Мазаровича, 2007

Обобщенная стратиграфическая схема архипелага Шпицберген

Age	Lithology	Age	Min./max. Th. (m)	Group	Facies
0 Mill. years	Tertiary	Tertiary deformation			
		Eocene Paleocene	0/3000	Van Mijenfjorden	Deltaic marine clastics, Paleocene coals
100	Cretaceous	Albian	550/ 1700+	Adventdalen	Marine clastics, major deltaic advance in lower Cretaceous
		Callovian			
200	Jurassic	Bathonian	70/ 510+	Kapp Toscana	Deltaic/shallow marine clastics
		Rhaetian			
		Ladinian			
		Lad Griesb.			
300	Tr.	Lad Griesb.	60/870	Sassendalen	Fg marine clastics
		Perm.	Artinskian	0/460	Tempelfjorden
	Carbon.	Artinskian	0/1800	Gipsdalen	Lsts/dms/evaporites, local red clastics along faulted block margins
		?Bashkirian			
		?Namurian			
400	Devon.	Famennian	0/1250	Billefjorden	Grey fluvial/alluvial clastics & coal
		Svalbardian deformation			
400	Devon.	Givetian	0/8000	Andrée Land, Red Bay, Siktefjellet	Old Red Sandstone up into grey fluvial clastics
		Downtonian			

http://www.hi.is/~oi/svalbard_photos.htm

- Каледониды Шпицбергена по своему строению и истории развития ближе к каледонидам Гренландии, чем Скандинавии. Основные складчатые и разрывные структуры имеют меридиональное простираие. Крупными разломами, по которым предполагаются в конце силура – начале девона левосторонние сдвиговые перемещения до тысячи километров, архипелаг разделяется на три главных блока (террейна) – Западный, Центральный и Восточный.
- **В Восточном блоке** развит гренвильский фундамент и слабо дислоцированный верхнепротерозойский и палеозойский чехол. Мощности комплексов измеряется многими километрами.
- **Центральный блок.** Каледонский комплекс включает отложения от верхнего рифея до ордовика.
Верхний рифей представлен метапелитами, метапсаммитами, мраморами и метавулканитами основного состава. Породы метаморфизованы до амфиболитовой фации и мигматизированы.
Венд выделяется по присутствию двух горизонтов тиллитов и имеет карбонатно-терригенный состав
Докембрийские (650-600 млн. лет) тиллиты



*Шпицберген, Scottbreen. Фото: Jon Landvik 2003.
http://www.hi.is/~oi/svalbard_photos.htm*

нижний палеозой представлен карбонатами мощностью в 2,5 км (мощность подстилающих отложений до 7 и более километров).

В северо-восточной части этого блока расположен крупный грабен, выполненный **нижне- и среднедевонской молассой (Олд Ред)** мощностью до 10 км, с резким несогласием залегающей на каледонском комплексе.

Девонские красные песчаники



Центральный Шпицберген. Биллефьорд (Billefjorden). Фото Улафур Ингильфссон, 2004.
http://www.hi.is/~oi/svalbard_photos.htm

- Сама девонская моласса была заметно деформирована в позднедевонскую свальбардскую эпоху.
- **Западный блок.** Шпицбергена обладает примерно тем же разрезом каледонского комплекса, что и Центральный.

Палеогеновые угленосные отложения. Западный Шпицберген.



Шпицберген. Угленосная толща. Фото Мазаровича А.О., 2007

Характер третичных деформаций каменноугольных-пермских отложений. Центральный Шпицберген.



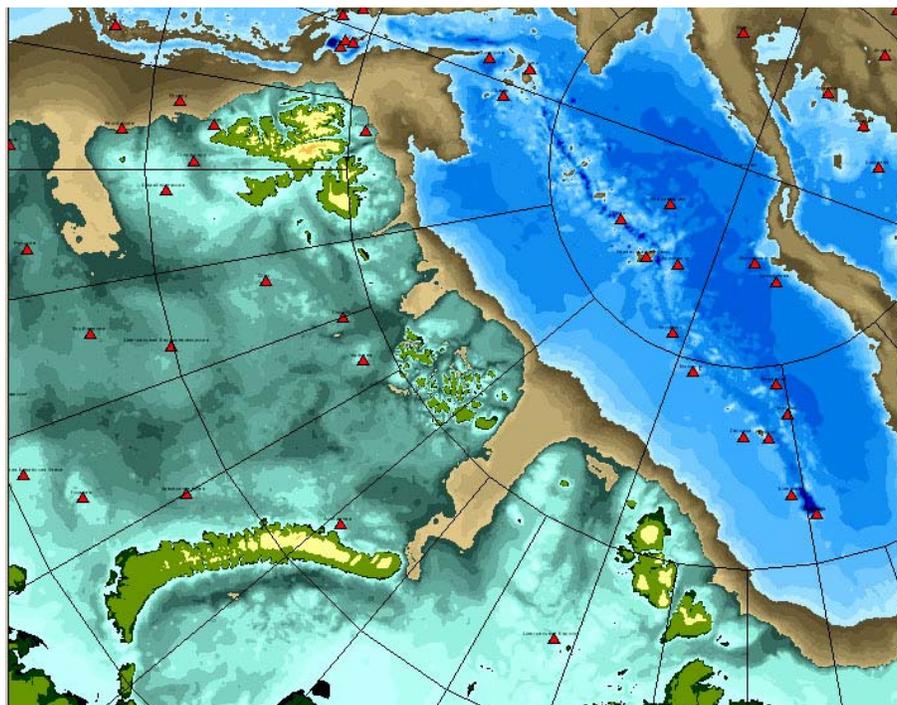
*Ingeborgfjellet, Van Mijenfjorden. Фото Улафур Ингылфссон 2004.
http://www.hi.is/~oi/svalbard_photos.htm*

Архипелаг Земля Франца-Иосифа

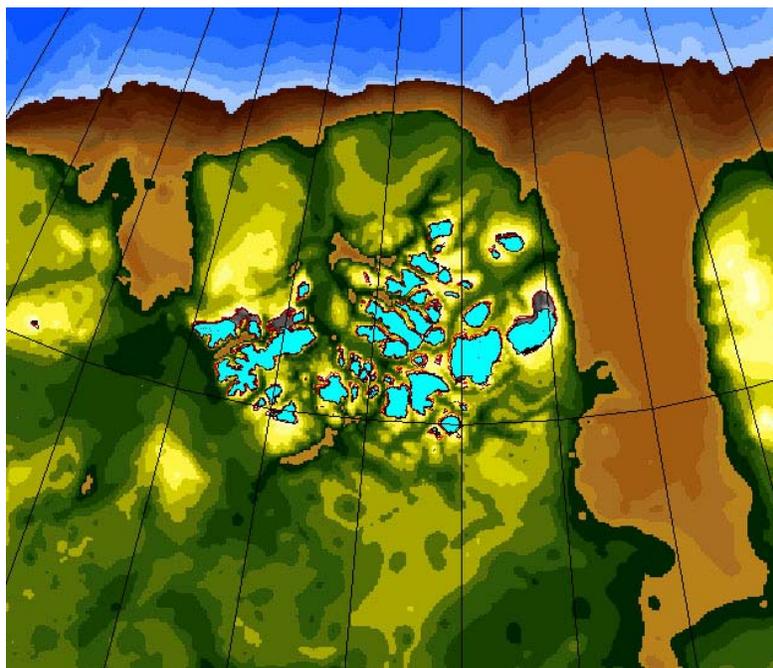


*Архипелаг Земля Франца-Иосифа.
Справа налево острова Нлортбрук, Земля Георга, Земля Александры (вид с юга).
Фото Ермакова А.В., 2007*

Архипелаг островов Земля Франца-Иосифа расположен в северной части Баренцева моря.



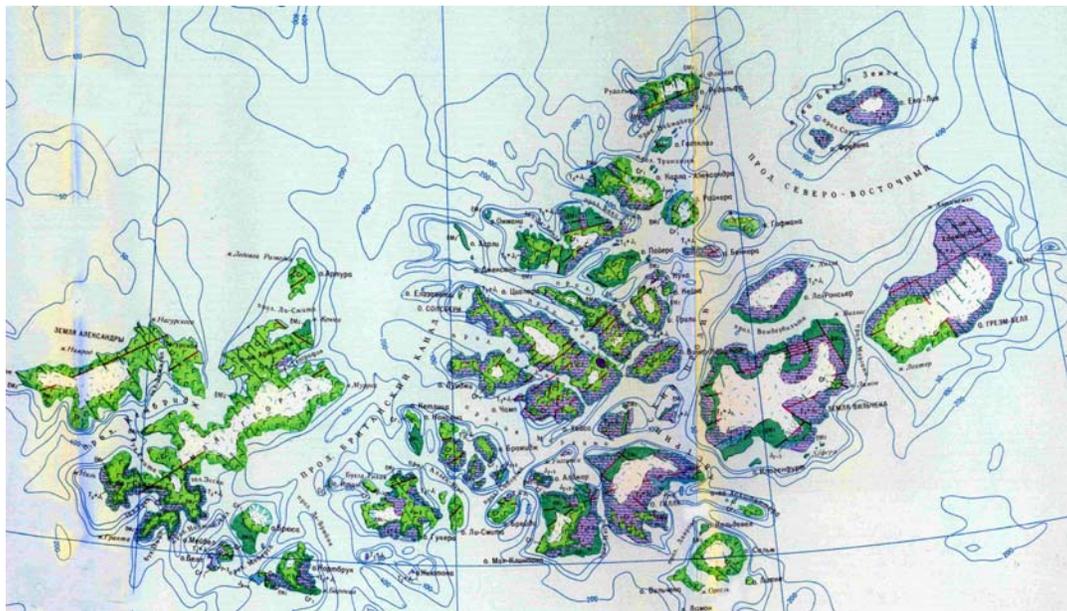
Он включает более 190 островов, которые разделены глубоководными (400 – 650 м) проливами (Кембридж, Британский канал и Австрийский) на три группы – западную, центральную и восточную.



Площадь архипелага составляет порядка 12 тыс. кв. км. Максимальная высота – 620 м. Около 60% территории архипелага покрыто ледниками.



Ледник Седова. О.Гукера. Фото Мазаровича, 2007

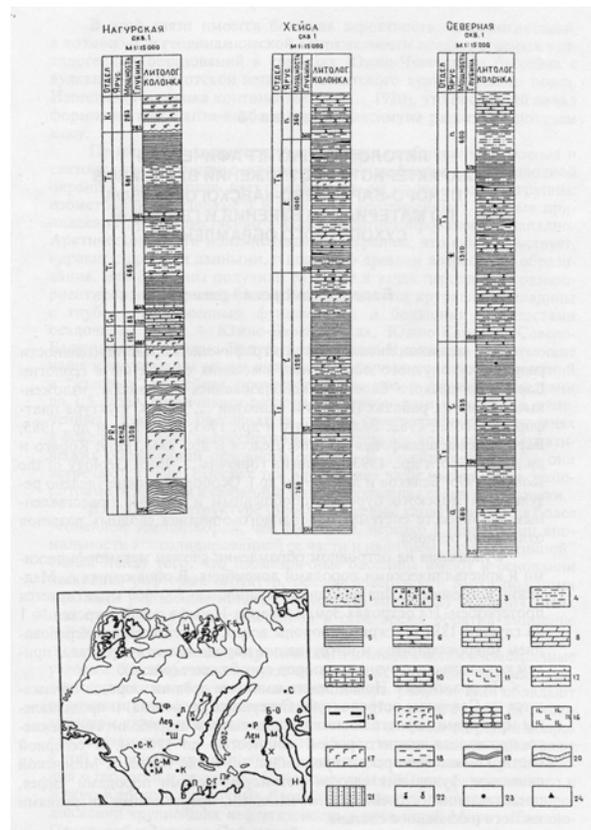


Буровая скважина на о.Хейс.



Фото Карякина Ю.В., 2006

Разрезы скважин на архипелаге Земля Франца Иосифа
 положение скважин - на врезке



Шипилов, Тарасов, 1996

- **венд** - кварциты, интрузивные образования
- **нижний карбон** - терригенные породы с прослоями каменного угля
- **верхний карбон** - известняки
- **верхний триас - нижняя юра** - терригенные породы (пески, песчаники)



Пески и песчаники рэт?-нижняя юра. О.Гукера. Долина Молчания. Фото Мазаровича, 2007

- **средняя - верхняя юра**- терригенные породы (глины, алевролиты)
- **ранний мел (апт)**- **магматизм**- дайки, силлы долеритов, штоки габбро, габбро-диориты, покровы базальтов. На основе новых К-Аг датировок базальтов из трех скважин, пробуренных на Земле Франца-Иосифа, а также образцов, отобранных с поверхности, сделан вывод о том, что образование траппов всего архипелага островов продолжалось в течение очень короткого интервала времени (116 +/- 5 млн лет).

Дайка долеритов на о.Хейс.



Фото Карякина Ю.В., 2006

Многофазные силлы в терригенных породах мезозоя



Скала Тасс. Ледник Юрия. О.Гукера. Фото Мазаровича, 2007

Шток в терригенных породах мезозоя (Остров Гукера)



Скала Рубины (справа). О.Гукера. Фото Мазаровича, 2007

Пайхой-Новоземельская раннекиммерийская покровно-складчатая система
(Хаин, 2000)

Архипелаг Новая Земля расположен в восточной части Баренцева моря. Он включает в себя два главных острова и множество мелких. Площадь составляет около 81 тыс. кв. км. Максимальная высота - 1547 м (безименный пик к северо-востоку от п-ова Адмиралтейства). Около 30% территории севера архипелага покрыто ледниками.

По своей структуре и истории **Пайхой-Новоземельская раннекиммерийская покровно-складчатая система** значительно отличается Урала и отделена от него крупным разломом северо-северо-восточного простирания, продолжающим фронтальный надвиг Западно-Уральской зоны и носящим вместе с тем характер левого сдвига; разлом этот уходит в Карское море. В ее строении четко различается два сегмента: Пайхой-Южноновоземельский и Североновоземельский, существенно различающиеся по своему простиранию, по возрасту фундамента и по своему развитию. Их разделяет крупный Байдарацкий разлом, отсекающий северо-восточную часть Южного острова Новой Земли и далее протягивающийся вдоль юго-западного побережья Байдарацкой губы Карского моря.

Пайхой-Южноновоземельский сегмент включает на материке горное сооружение Пай-Хоя, о.Вайгач и Южный о-в Новой Земли. Он имеет северо-западное простирание, но косо пересечен широтным разломом, проходящим через пролив Карские Ворота и продолжается в море, где он отделяет Свальбардскую эпигренвильскую плиту от Тимано-Печорской эпибайкальской. **Байкальский фундамент** представлен интенсивно дислоцированной

флишоидной сланцево-алевритовой толщей верхнерифейско-вендского возраста, который перекрыт палеозоем с угловым и азимутальным несогласием.

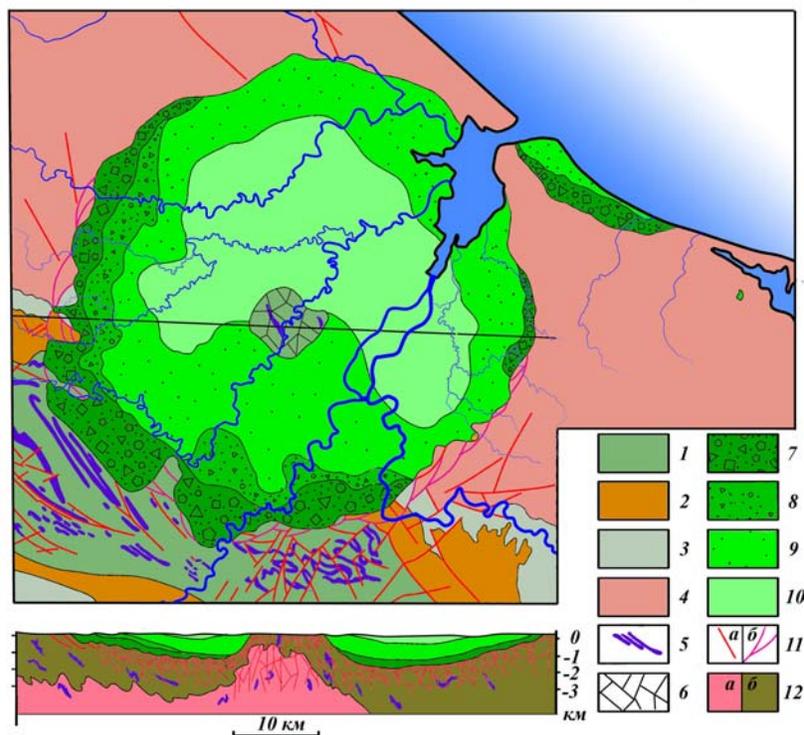
На материке Пайхойское складчато-покровное сооружение окаймляется с юго-запада широким (до 100 км) **Кортаихинским молассовым прогибом**. Он имеет глубину до 12–14 км и примерно на 2/3 выполнен верхнепермско-триасовой молассой. В пределах акватории он продолжается (Привайгачский прогиб) до разлома Карские Ворота.

На северо-северо-западе на него надвинут Пайхойский ороген, на юго-юго-востоке его ограничивает узкое, но резко выраженное поднятие гряды Чернова с выходом на поверхность домолассового комплекса. На западе поднятие Чернова надвинуто на чехол Тимано-Печорской плиты, на востоке – на Косью-Роговскую впадину – самое северное звено предуральских прогибов. Внутренняя структура Кортаихинского прогиба осложнена складками и надвигами, разделенными более широкими участками пологого залегания слоев. Само Пайхойское сооружение характеризуется сложным покровно-надвиговым строением юго-юго-западной вергентности с амплитудой горизонтальных перемещений, нарастающей к северо-северо-востоку.

Карская астроблема

Карская структура расположенная в тундре между хребтом Пай-Хой и побережьем Байдарацкой губы Карского моря (http://www.meteorites.ru/menu/encyclopaedia/ruscraters_full.html). Она морфологически выражена как 60-ти километровая кольцеобразная депрессия. Последняя обрамлена валом, возвышающегося над дном на 100 - 150 м. Ложе Карской депрессии имеет хорошо выраженное центральное поднятие диаметром более 10 км. Судя по геофизическим данным, породы поднятия испытали воздымание амплитудой около 1,8 км. Горка окружена кольцевым желобом, глубина которого в юго-западной части составляет около 550 м, а в северо-восточной – около 2000 м.

Схематическая геологическая карта Карской структуры и ее геологический разрез



1 – осадочные породы силура и ордовика; 2 – сланцы, известняки и песчаники девона; 3 – каменноугольные глинистые и кремнистые сланцы; 4 – песчаники, аргиллиты и алевролиты нижней перми; 5 – дайки и пластовые тела диабазов и габбро-диабазов палеозоя; 6 – силурийские породы центрального поднятия (аутигенная брекчия); 7 – глыбовые, мега- и клиппеновые брекчии; 8 – глыбовые зювиты; 9 – лапиллиево-агломератовые зювиты; 10 – псаммито-алевритовая брекчия; 11 – разрывные нарушения: а) неуставленной природы, б) надвиги и сбросы; 12 (только для разреза) – а) протерозойские сланцы, б) осадочные породы палеозоя. По [Масайтис и др., 1980] с дополнениями http://www.meteorites.ru/menu/encyclopaedia/ruscraters_full.html

Карская астроблема (звездный шрам) наложена на структуры Пай-Хойского антиклинория. Его основание (нижний структурный комплекс) сложено верхнепротерозойскими породами, обнажающимися в ядре. Верхний палеозойский структурный комплекс представлен ордовикско-каменноугольными глинисто-кремнистыми, слюдисто-кремнистыми, известково-глинистыми сланцами и известняками (около 3500 м) и пермскими терригенными осадочными породами (более 2000 м). Низы разреза прорваны позднедевонскими диабазовыми дайками. Депрессия перекрыта меловыми осадочными породами и плиоцен-четвертичными рыхлыми осадками мощностью от 10 до 150 м.

Разрез ударных брекчий в нижнем течении р. Кара



http://www.meteorites.ru/menu/encyclopaedia/ruscraters_full.html

Возраст образования Карской структуры, определенный различными методами абсолютной датировки, находится в интервале 75 – 65 млн. лет.

В настоящее время на территории современной России открыто 20 достоверных крупных метеоритных кратеров. На сопредельных территориях установлено еще 30 астроблем в Казахстане (4), на Украине (7), в Латвии (1), Эстонии (4), Беларуси (1), Литве (2), Монголии (1), Финляндии (7) и Норвегии (2). Причем в последней, одна из ударных структур обнаружена на дне Баренцева моря.

Североновоземельский сегмент слагается из антиформ и синформ, которые надвинуты на Баренцевоморскую впадину. На северо-западном побережье острова выступает ниже и среднепротерозойский метаморфический комплекс, аналогичный комплексу фундамента Свальбардской плиты.

На нем несогласно залегает толща отложений верхнего протерозоя и кембро-силура, представленная в нижней части, до среднего ордовика включительно, слабометаморфизованной глубоководной флишоидной песчаносланцевой формацией, а в верхней части – молассоидной известково-глинистой формацией верхнего ордовика – силура.

Структура Североновоземельской антиформы, насколько можно судить по ее обнаженной части, ибо центральная часть острова покрыта ледниками, является очень неоднородной – надвиговые чешуи с изоклиальной складчатостью чередуются с полосами более спокойного строения.

Северная оконечность острова отсечена широтным разломом от остальной его части и сложена кембро-ордовикской молассой, собранной в пологие складки.

Раннекимммерийский возраст деформаций Пайхой-Новоземельской системы определяется тем, что в них участвуют отложения до триасовых включительно, в которые внедрены интрузии гранитоидов с возрастом 210–180 млн лет.

Мыс Желания - самая северная точка архипелага Новая Земля.



Фото Карякина Ю.В., 2006
