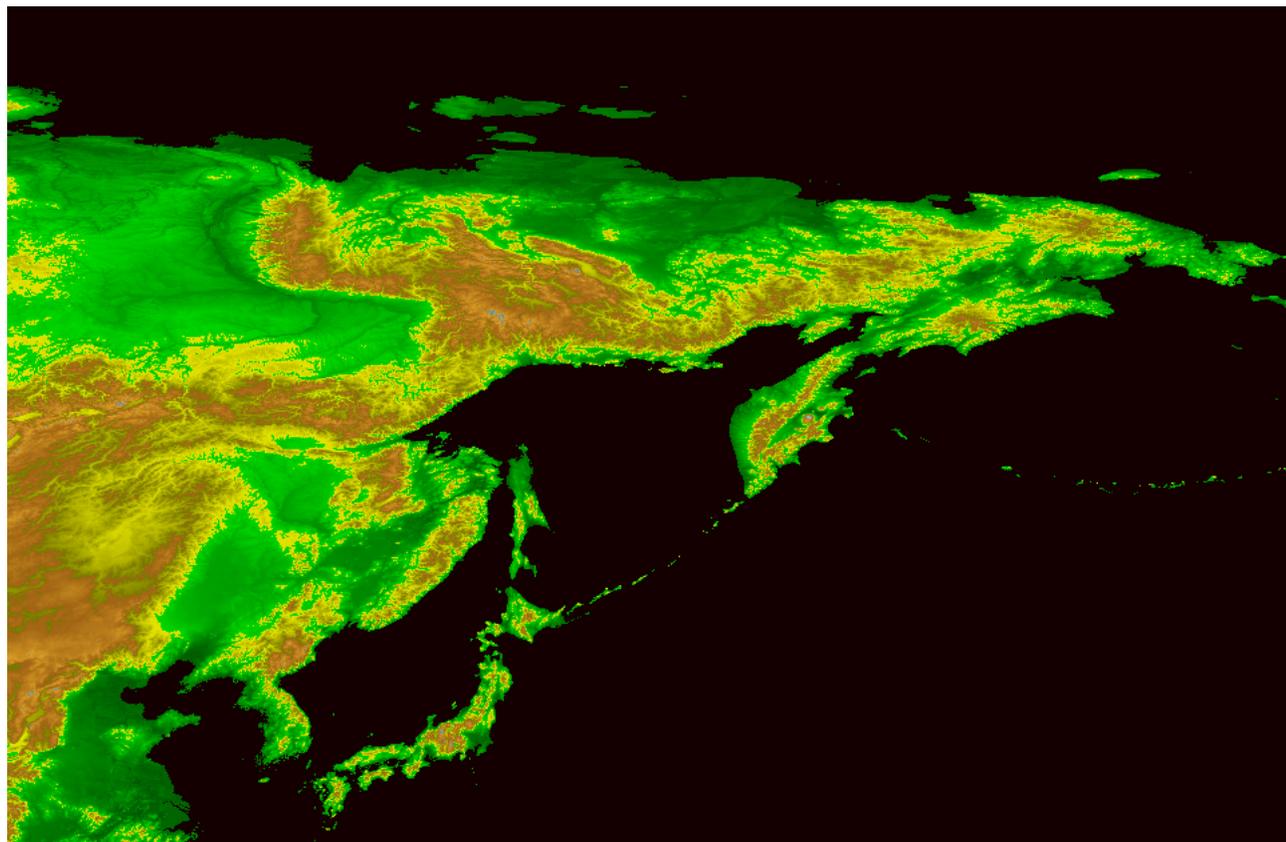


## **Строение Верхояно-Чукотской области. Охотско-Чукотский вулканоплутонический пояс. Море Лаптевых. Новосибирские о-ва.**

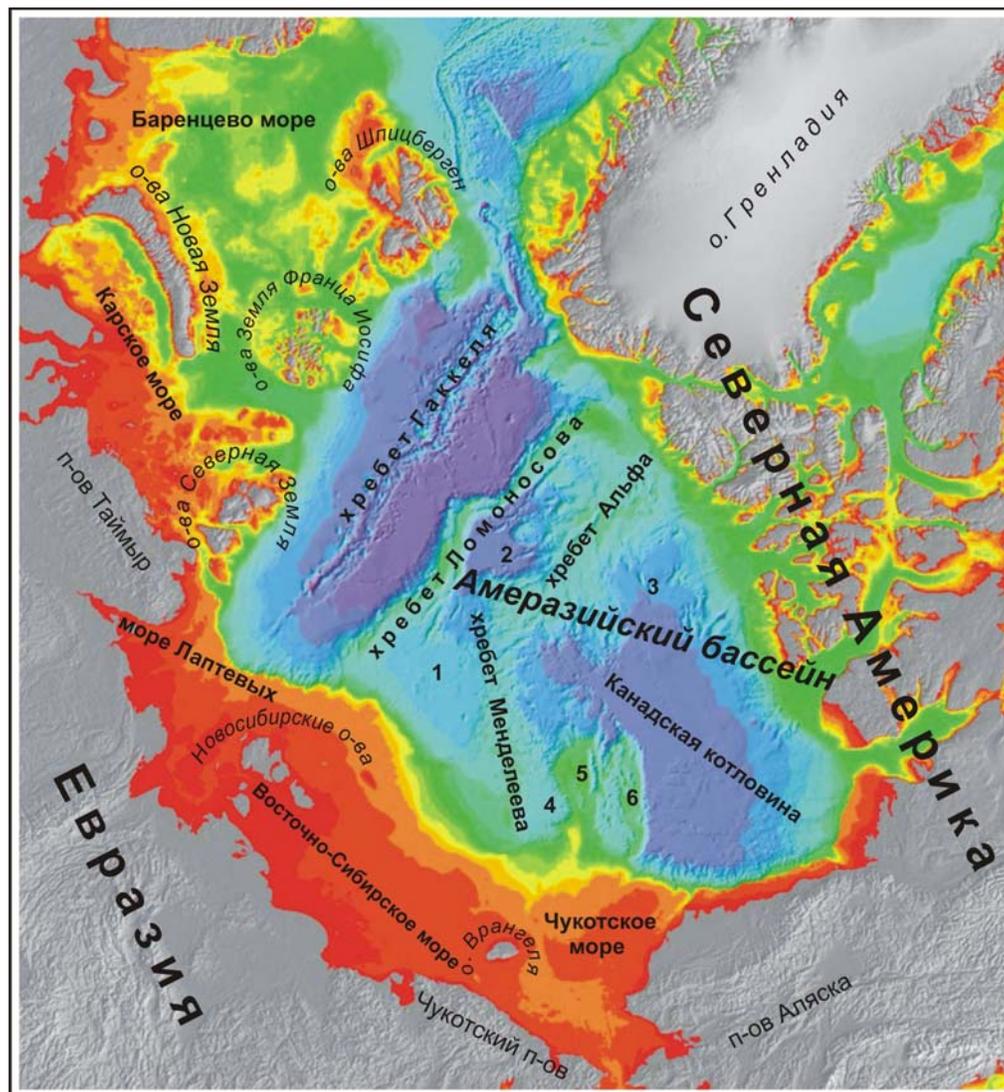


<http://www.ngdc.noaa.gov/>

[Лекция 16 \(20 ноября 2006\) и лекция 17 \(22 ноября 2006\)](#)

---

### **Названия основных географических объектов Северного Ледовитого океана**

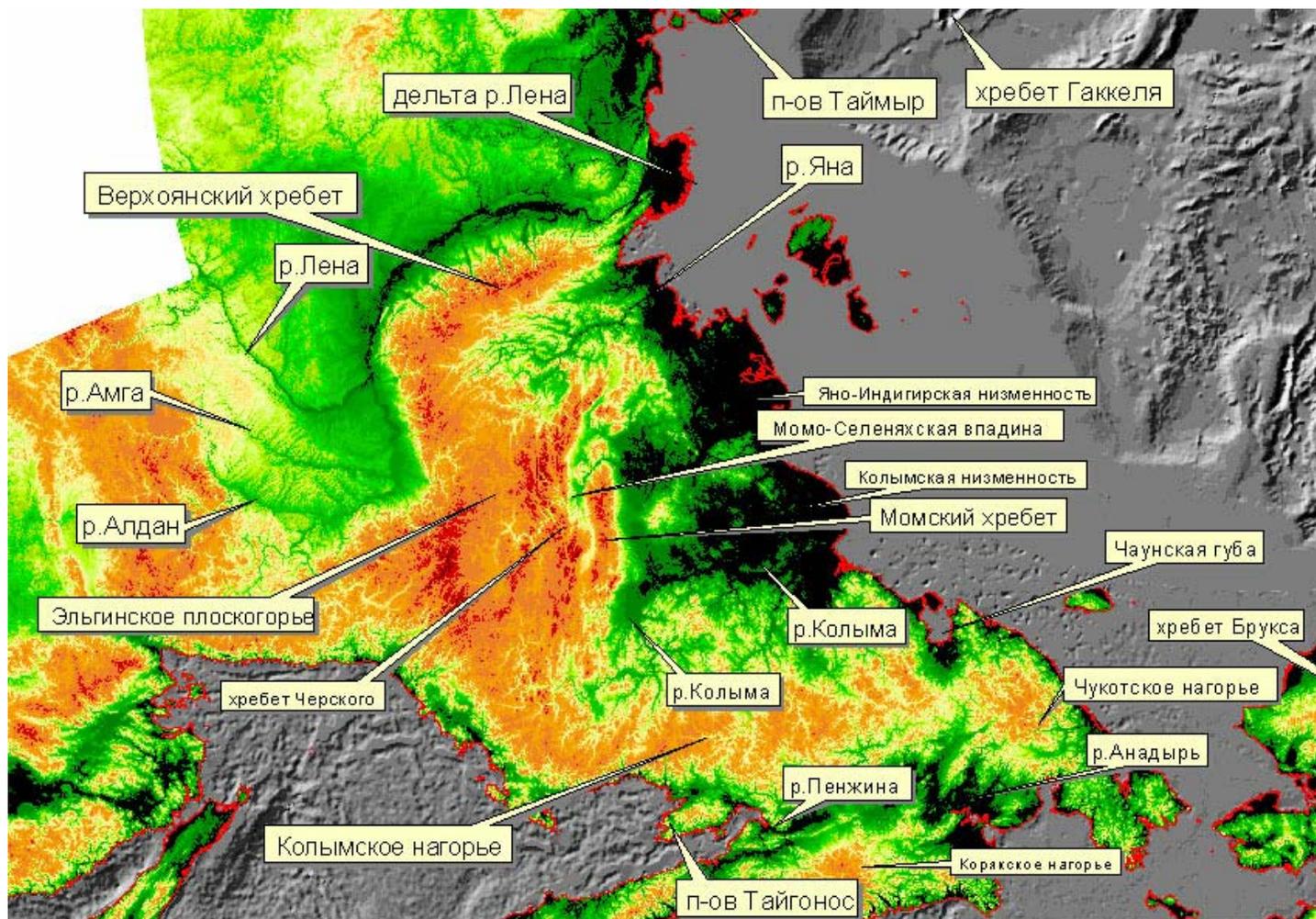


(Mazarovich, Sokolov, 2003)

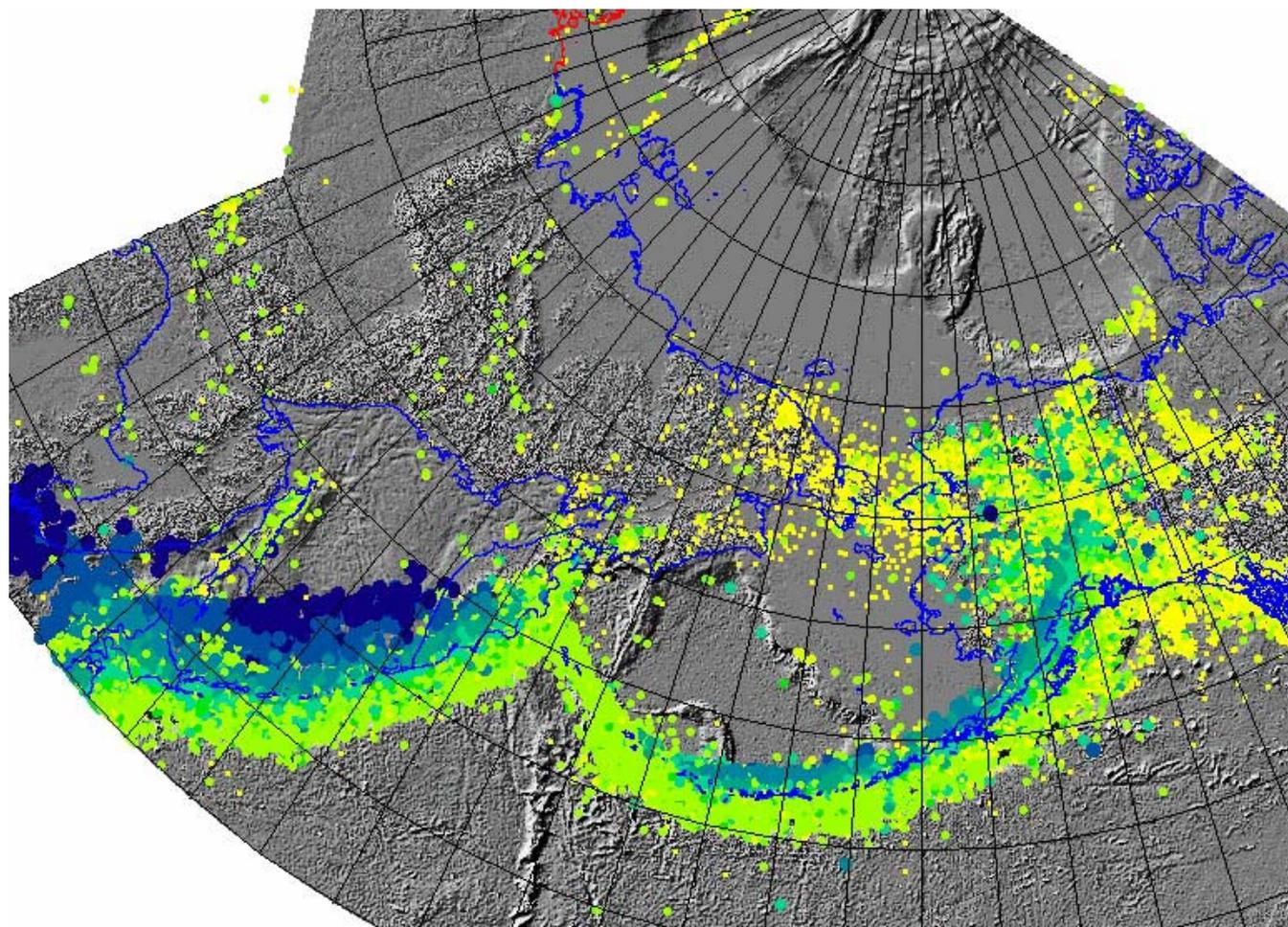
1 – 4 – **котловины**: 1 – Подводников, 2 – Макарова, 3 – Стефанссона, 4 – Чукотская; 5 – 6 – **поднятия**: 5 – Чукотское плато, хребет Норсуинд.  
 Топографическая основа - International..., 2002, (<http://www.ngdc.noaa.gov/mgg>)

## Общая характеристика Верхояно-Чукотской области

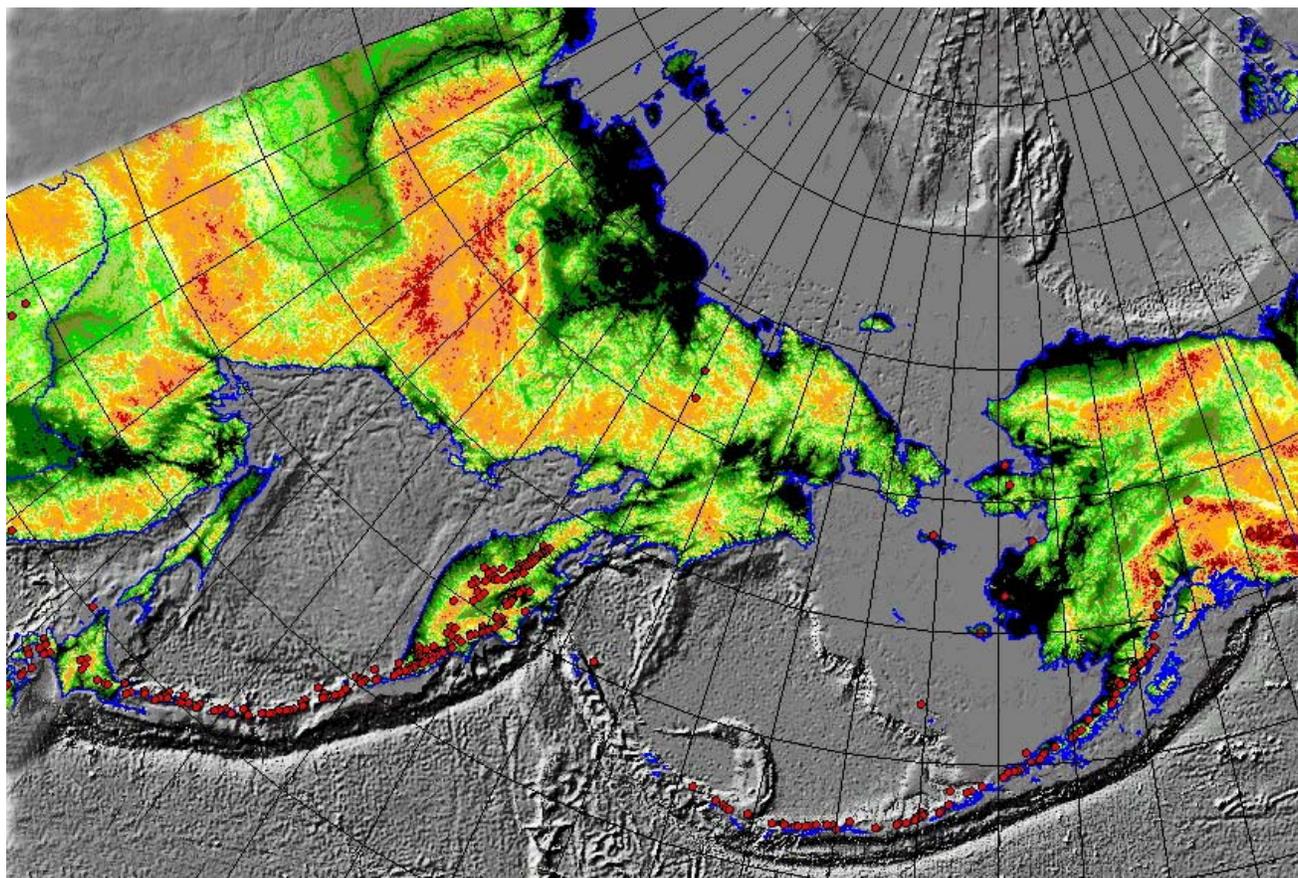
### Рельеф



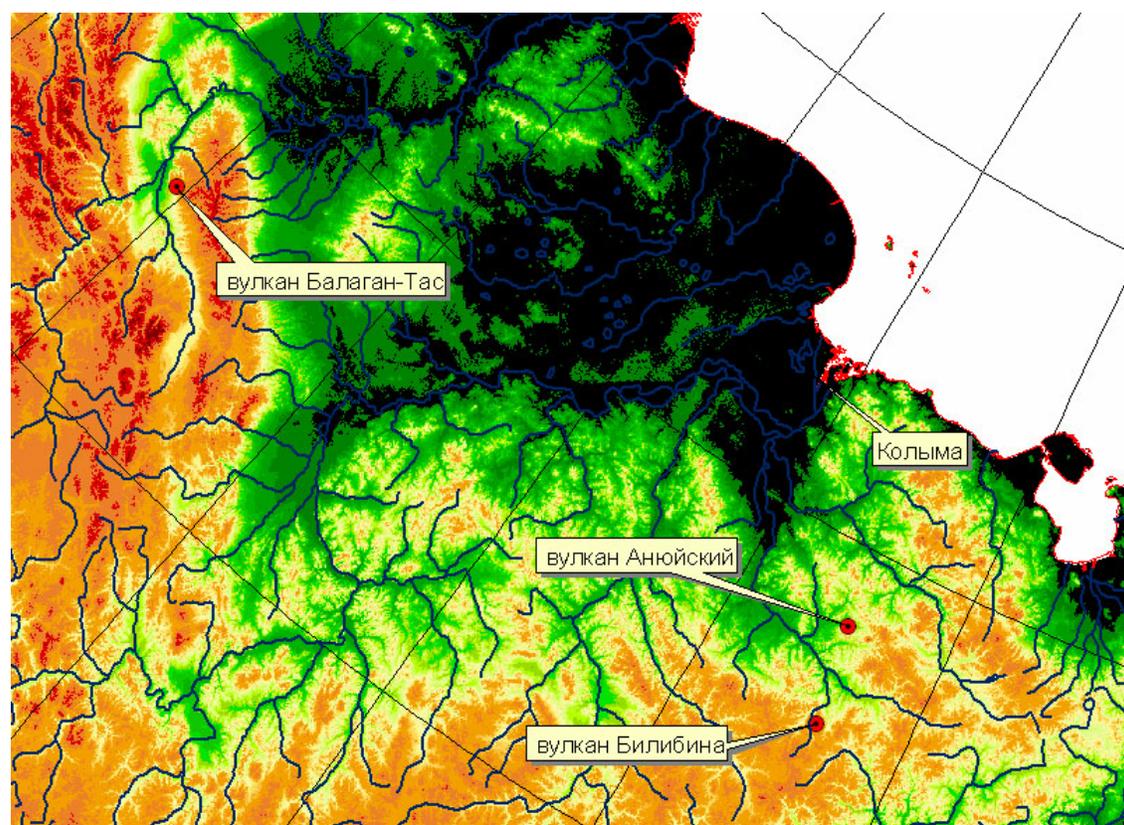
## Сейсмичность



**Положение плиоцен-четвертичных вулканов**



На территории Северо-Востока России обнаружено несколько четвертичных и исторических вулканических построек.



- **Вулкан Балаган-Тас** расположен в бассейне р. Индигирка, на правом берегу р.

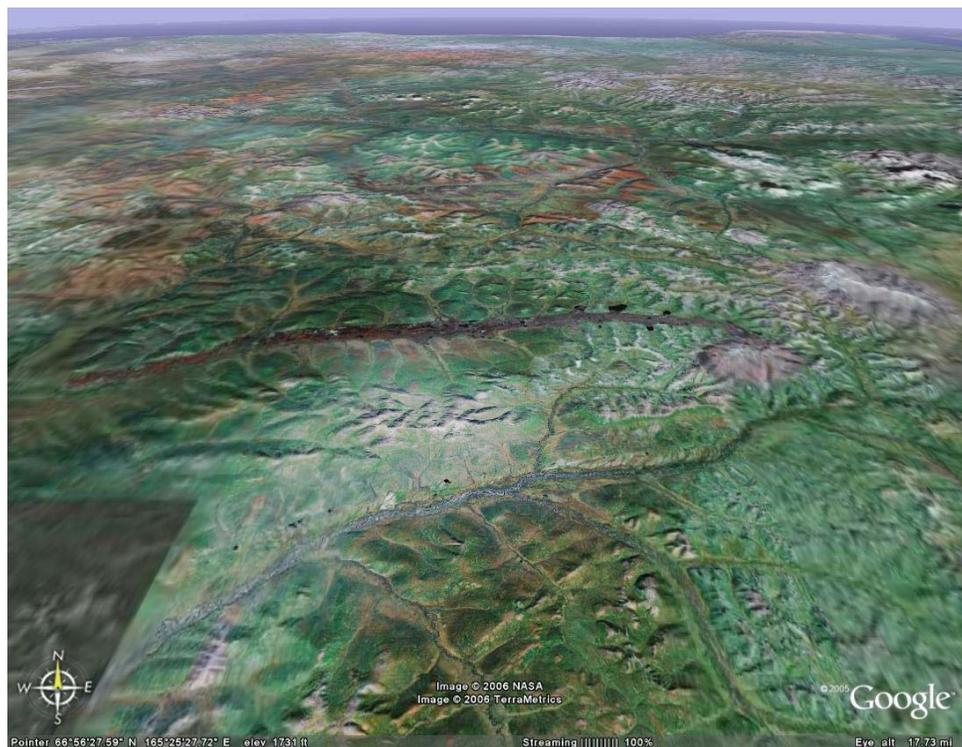
**Момы.** Открыт в 1937 году В.А.Зиминым. Представляет собой конус, из которого излился поток высокощелочных базальтов. Вулкан расположен на верхнеюрских песчаниках. Высота конуса - 180 м. Диаметр - 120 м. Возраст постройки - 266 тыс.лет. Входит в группу Момских позднечетвертичных аппаратов. Некоторые из них извергались в историческое время (Зашиверский - в XVIII в.)

- **Вулкан Билибина** расположен на р. Чемчель, левый приток р.Б.Анью. Представляет собой конус, из которого излился поток щелочных оливиновых базальтов и андезитобазальтов. Вулкан расположен на вулканогенно-осадочных отложениях готерив-аптского возраста. Возраст постройки - позднечетвертичный.
- **Вулкан Анюйский** расположен на р.Монни, правобережье р.Б.Анью. Открыт в сентябре 1952 года в результате дешифрирования аэроснимков. Представляет собой конус, из которого излился поток щелочных базальтов. Высота конуса - 90 - 120 м. Диаметр - 480 м. Длина потока - 70 км. Мощность - 15-20 м. Вулкан расположен на гранитах мелового возраста. Возраст постройки - 400 - 500 лет.

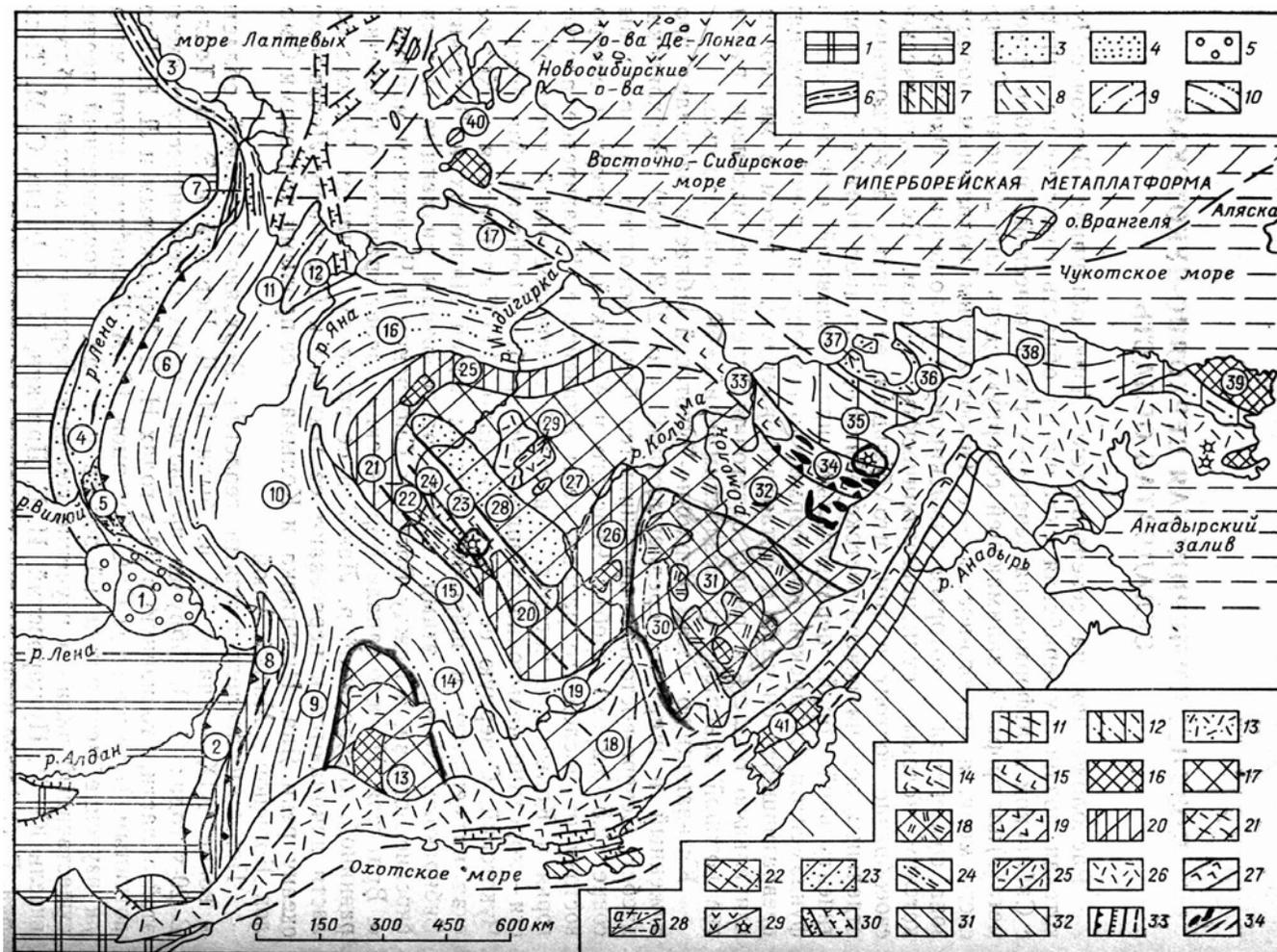
(Устиев Е.К. Анюйский вулкан и проблемы четвертичного вулканизма Северо-Востока СССР., Государственное научно-техническое из-во по геологии и охране недр. М. 1961. 123 с.)

### Вулкан Анюйский





**Схема тектонического строения Верхояно-Чукотской складчатой области и Охотско-Чукотского вулканического пояса.**

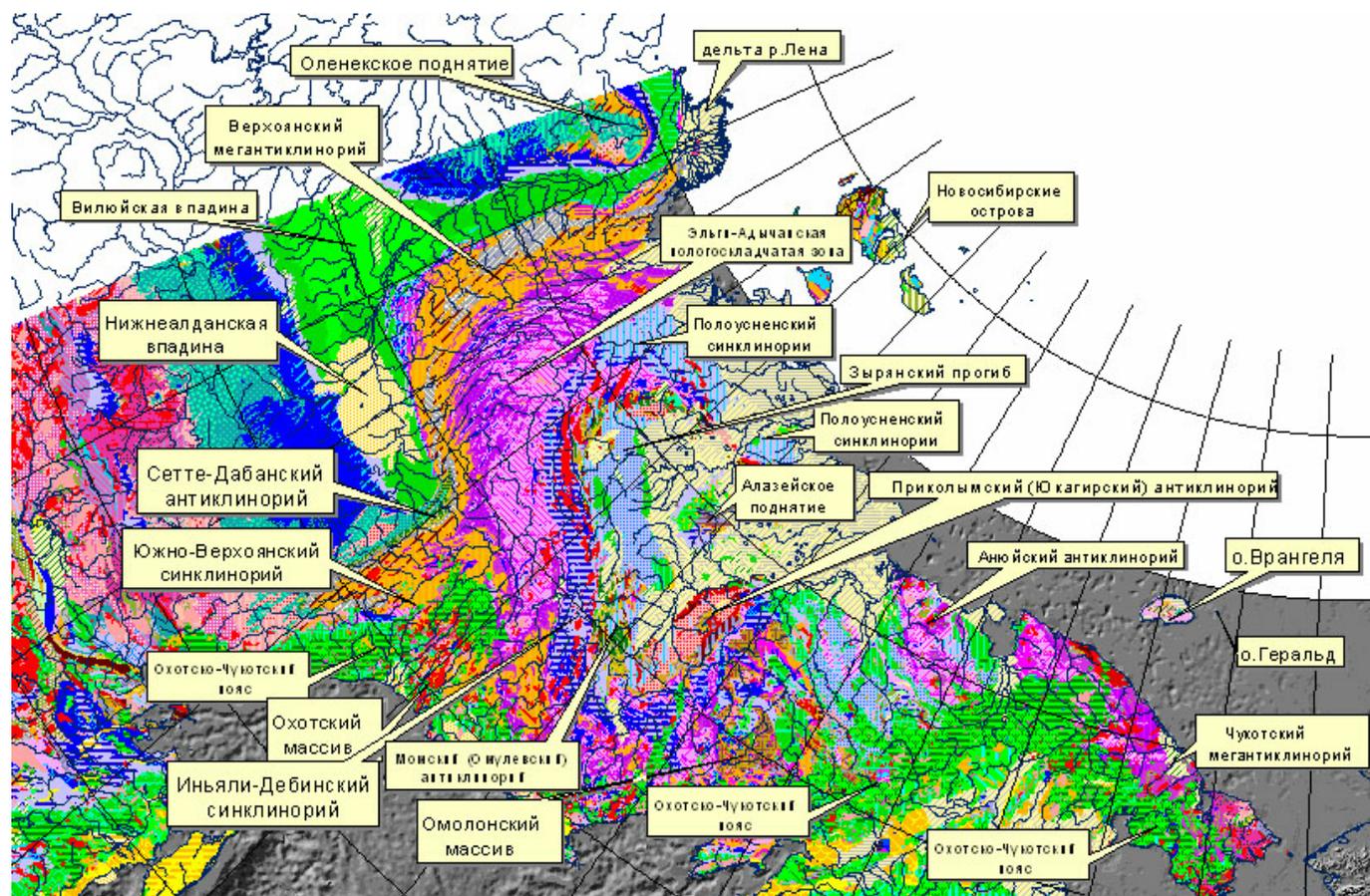


(Милановский, 1996)

**Цифрами в кружках обозначены:** 1 — Нижнеалданская впадина; 2 — Нельканская зона надвигов; 3 — Оленекская складчатая зона; 4 — Предверхоанский краевой прогиб; 5 — Китчапское поперечное поднятие в его внутренней зоне; 6 — Верхоянский мегантиклинорий; 7 — Туора-Сисское кречовое поднятие; 8 — Сетте-Дабанский антиклинорий; 9 — Южно-Верхоанский синклинорий; 10 — Эльги-Адычанская пологоскладчатая зона; 11 — Омолойский синклинорий; 12 — Куларское поднятие; 13 — Охотский срединный массив; 14 — Индигиро-Колымский синклинорий; 15 — Иньяли-Дебинский синклинорий; 16 — Ольджойский (Полоусненский) синклинорий; 17 — Хромский массив; 18 — Балыгачанское поднятие; 19 — Ат-Юряхский синклинорий; 20 — Момский (Омулевский) горст-антиклинорий; 21 — Тас-Хаяхтахский горст-антиклинорий; 22 — Момо-Селенняхский прогиб; 23 — Илнй-Тасский антиклинорий; 24 — Момо-Селенняхский кайнозойский грабен; 25 — Полоусный горст-антиклинорий; 26 — Приколымский (Юагирский) горст-антиклинорий; 27 — внутренняя часть Колымского срединного массива; 28 — Зырянский внутренний прогиб; 29 — Алазейское поднятие; 30 — Приомолонский прогиб; 31 — Омолонский срединный массив; 32 — Олойская зона; 33 — Святоносско-Южноанюйская зона; 34 — Южно-Анюйский обращенный антиклинорий; 35 — Анюйский мегантиклинорий; 36 — Чаунский синклинорий; 37 — Раучуанская наложенная впадина; 38 — Чукотский мегантиклинорий; 39 — Восточно-Чукотский срединный массив; 40 — Новосибирский массив; 41 — Тайгоносский массив

1—2 — Сибирская платформа: 1 — Алдано-Становой щит, 2 — Лена-Енисейская плита; 3 — Предверхоанский краевой прогиб, выполненный меловой молассой; 4 — его приподнятый средний участок; 5 — наложенная кайнозойская Нижнеалданская впадина; 6 — Оленекская авлакогеосинклинальная складчатая зона; 7—10 — Верхояно-Индигирская складчатая Система: 7 — ядра антиклинориев, сложенные рифеом — средним палеозоем, 8 — антиклинорий, сложенные верхним палеозоем, 9 — синклинорий, выполненные Пермью и триасом, 10 — наиболее глубокие синклинорий, выполненные юрой; 11—15 — Новосибирско (Анюйско)-Чукотская складчатая система: 11 — антиклинорий, сложенные средним палеозоем и нижним-средним триасом, 12 — синклинорий, выполненные верхним триасом — лейасом, 13 — наложенные впадины, выполненные мальмом — нижним мелом, 14 — складчатые и складчато-надвиговые зоны, возникшие на месте позднеюрских — раннемеловых эвгеосинклинальных прогибов (= рифтов) (также на Колымском массиве), 15 — раннемеловой Южноанюйско-Святоносский вулканический пояс; 16—25 — срединные массивы и Гиперборейская метаплатформа; 16 — выступы

дорнфейского метаморфического фундамента, 17 — пологозалегающий рифейско-палеозойско-мезозойский чехол, 18 — девонские вулканиты в чехле Смоленского массива, 19 — складчатые зоны, с южные средне-верхнепалеозойскими вулканогенно осадочными толщами, 20 — горст-антиклинории в краевых зонах Колымского массива, в основном сложенные рифеем — средним палеозоем, 21 — мезозойские складчатые деформации в чехле массивов и метаплатформ, 22 — наложенные мезозойские прогибы, 23 - раннемеловые внутренние впадины, выполненные угленосной молассой, 24 — Момо-Селенняхский раннемеловой прогиб; 25 — покровы наземных ранне- и позднемеловых вулканитов; 26—27 — Охотско-Чукотский вулканический пояс, в основном сложенный наземными вулканитами верхов нижнего — низов верхнего мела; 26 — внешняя зона, «фланги» (окончания) и апофизы в Верхояно-Чукотской области, 27 — внутренняя зона; 28 — субгоризонтально залегающий верхнемеловой — кайнозойский чехол на массивах (а) и на складчатых системах (б); 29 — покровы кайнозойских базальтов (а) и четвертичные базальтовые вулканы (б); 30 — кайнозойские грабены на суше и на дне морей; 31—32 — Тихоокеанский подвижный пояс: 31 — Конь-Тайгонская складчатая система, 32 — Корьякская и Олюторско-Камчатская системы; 33 — взбросы и надвиги, сбросы, разломы без разделения и погребенные; 34 — выходы офиолитового комплекса (а) и складки (б) в некоторых зонах Верхояно-Чукотской области



## Основные черты тектоники северо-востока России

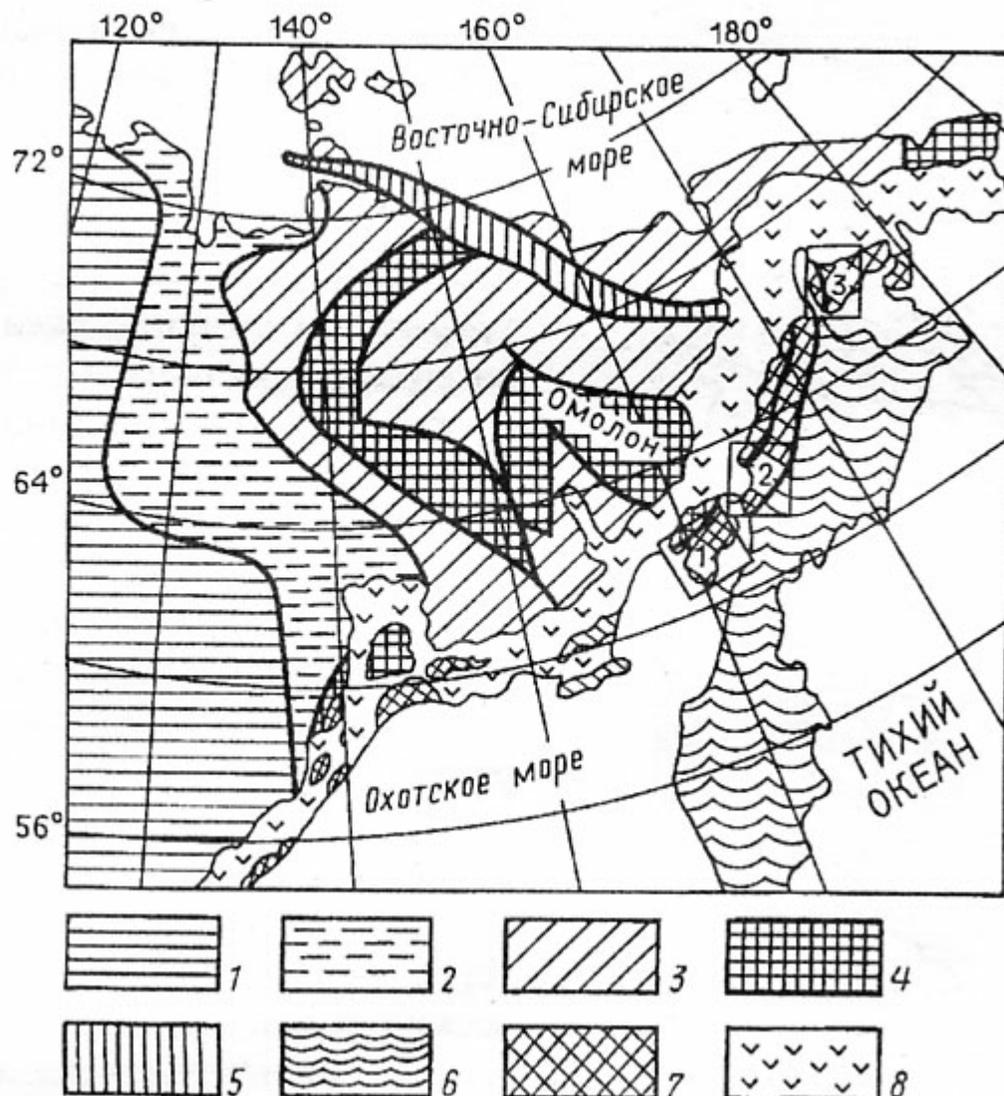
В самом общем виде прибрежная часть Северо-Востока России, Чукотское и Восточно-Сибирское моря входят в состав Верхояно-Чукотской позднекимммерийской области.

На северо-востоке Азии выделяются четыре крупных тектонических элемента, имеющих различный структурный рисунок и разную историю развития:

- Сибирская платформа
- Верхояно-Чукотская складчатая область
- Корьякско-Камчатская складчатая область

- Охотско-Чукотский окраинно-континентальный вулканический пояс (ОЧВП)

### Тектоническая схема северо-востока Евразии



Соколов и др., 2001

1 — Сибирский кратон; 2 — структуры пассивной окраины Сибирского кратона (Верхоянский комплекс); 3—5 — Верхояно-Чукотская складчатая область: 3 — палеозойско-мезозойские отложения, 4 — террейны с континентальной корой, 5 — коллизионные сuture (Южно-Ануйская зона), 6 — Корякско-Камчатская складчатая область, 7 — Западно-Корякская складчатая система; 8 — Охотско-Чукотский вулканогенный пояс. Цифрами обозначены сегменты: 1 — Тайгоносский, 2 — Пенжинский, 3 — Пекульнейский

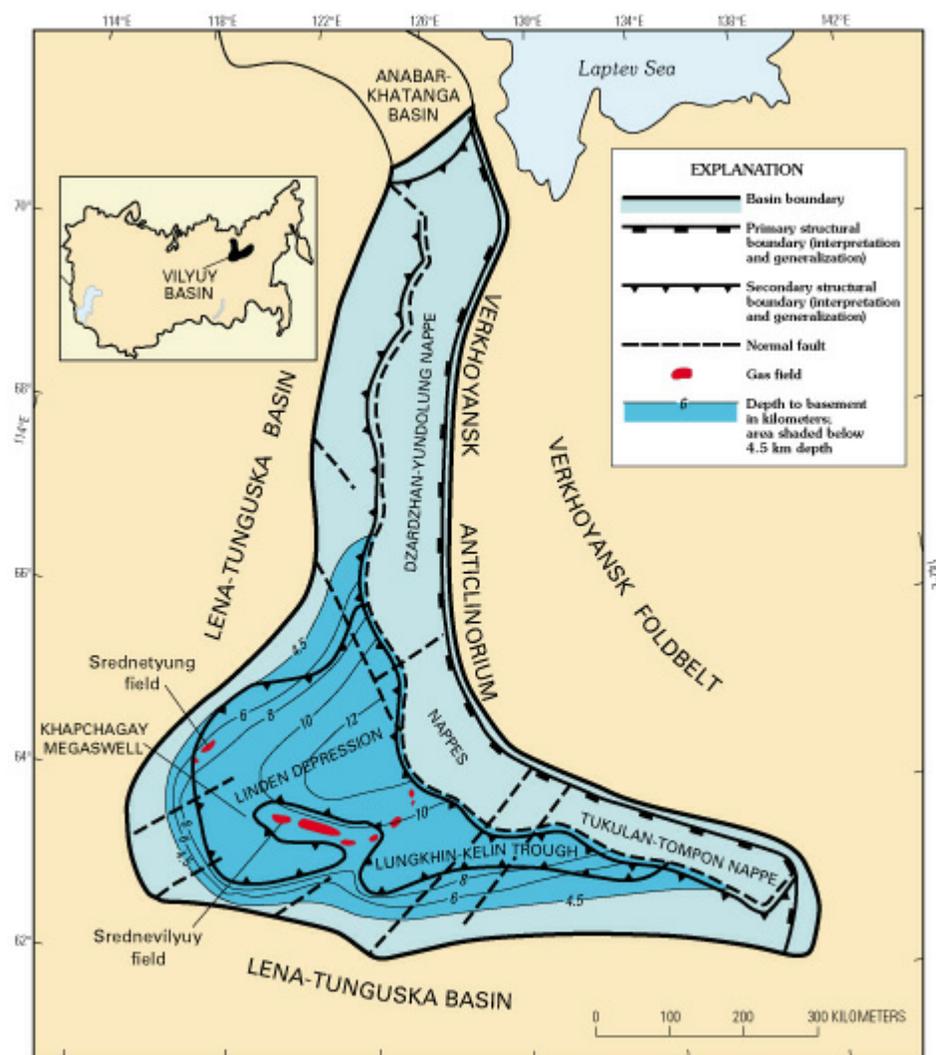
На мелкомасштабных геологических и тектонических картах Северо-Востока России отчетливо видны различные структурные планы Верхояно-Чукотской и Корякско-Камчатской складчатых областей. Они отделены друг от друга и перекрыты протяженным Охотско-Чукотским вулканогенным поясом, представляющим собой в позднемеловое время континентальную окраину андийского типа. Причем в тыловой части обширные поля вулканогенно-осадочных пород ОЧВП перекрывают структуры Верхояно-Чукотских мезозоид, а во фронтальной части — структуры

Корякско-Камчатской складчатой области, что затрудняет изучение особенностей тектонического развития зоны сочленения, которая некоторыми исследователями выделялась как самостоятельная Западно-Корякская позднемезозойская складчатая система.

## Предверхоанский краевой прогиб

протягивается в виде выпуклой к юго-западу дуги от низовий Лены до среднего течения Алдана. На востоке он граничит с надвинутыми на него северным и средним сегментами Верхоянского мегантиклинория. Дорифейский фундамент погружен в нем от 5 до 10—15 км.

Прогиб был заложен на окраине Сибирской платформы и выполнен отложениями палеозоя— юры платформенного типа, а также мощными (до 4—5 км) тонкообломочными угленосными молассами нижнего и отчасти верхнего мела. На большей части площади прогиба они залегают полого моноклинально и лишь в узкой внутренней зоне смяты в линейные складки, осложненные надвигами.



**Figure 4.** Vilyuy basin showing political boundaries, gas fields, and major geologic and geographic features discussed in text. Dark shade, portion of basin with sedimentary rocks below 4.5 km.

Geologic Studies of Deep Natural Gas Resources

<http://pubs.usgs.gov/dds/dds-067/>

Верхоянский прогиб является примером бассейна палеозойской пассивной окраины вдоль восточного обрамления Северо-Азиатского кратона.

### Верхояно-Индибирская складчатая система

представляет широкий S-образно изогнутый пояс складчатых сооружений и небольших срединных массивов, лежащий между Предверхоянским прогибом и "Колымской петлей". Ее главными элементами являются Верхоянский мегантиклинорий и Яно-Индибирский мегасинклинорий.

К востоку от Сибирской платформы расположена протяженная **Верхоянская складчатая система**, сложенная мощными карбонатными и терригенными отложениями, которые накапливались вдоль окраины Сибирского континента, и в их составе различаются осадки шельфа, континентального склона и подножия. В пределах современных пассивных окраин многокилометровые толщи турбидитов накапливаются вдоль подножий континентальных склонов, главным образом, в приустьевых частях рек-гигантов (Лисицын, 1988).

### Верхоянский мегантиклинорий

Выражен в рельефе одноименным хребтом, который сложен мощными карбонатными и терригенными отложениями карбона и перми, которые накапливались вдоль окраины Сибирского континента, и в их составе различаются осадки шельфа, континентального склона и подножия.

### Сетте-Дабанский антиклинорий

Вскрыты наиболее древние комплексы

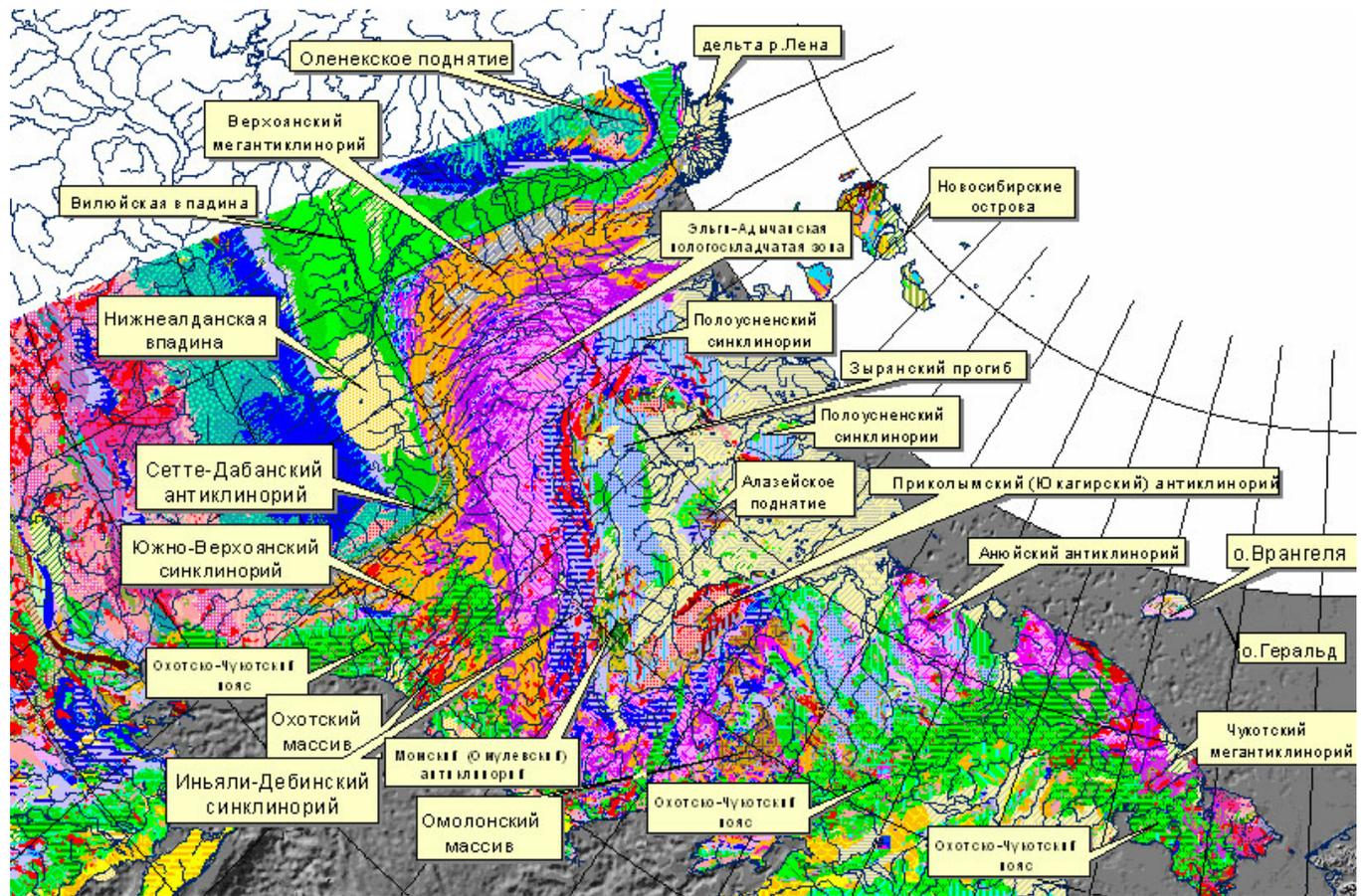
Структура надвинута Сибирскую платформу (Нельканская зона) отложения:

- **рифей** — среднего палеозоя - мощные терригенные отложения
- **палеозой** смят в линейные складки, осложненные взбросами и надвигами.

На северо-востоке Верхоянский мегантиклинорий сменяется асимметричным

### Яно-Индибирский мегасинклинорий

- **запад** — **Эльгин-Адычанская зона**, сложенная полого, а местами субгоризонтально залегающими отложениями триаса.
- **восток** глубоко прогнутую часть мегасинклинория занимает выполненный мощными юрскими отложениями **Иньяли-Дебинский синклинорий**, прорванный массивами раннемеловых гранитоидов.



На юго-востоке Яно-Индигирский мегасинклинорий расщепляется на два синклинория —

- **Южно-Верхоянский**
- **Индиги́ро-Колы́мский**

их разделяет

### **Охотский срединный массив**

- архейский (?) фундамент
- слабдеформированный чехол из рифейских, пермских и мезозойских образований, в том числе меловых наземных вулканитов
- прорван гранитоидами

На юге Южно-Верхоянский синклинорий вырождается, а южное продолжение Охотского массива скрыто под Охотско-Чукотским вулканическим поясом.

На северо-западе мегасинклинорий также расщепляется на две ветви Омолойскую и отклоняющийся к востоку более широкий и глубокий Ольджойскую (Полоусненскую) разделяет Куларское складчато-глыбовое поднятие

---

Соколов и др., 2003

**Структуры "Колымской петли"** - аллохтонные террейны, сложены континентальными образованиями, глубоководными терригенными отложениями, островодужными, офиолитовыми и океаническими комплексами.

На северо-западе они отделены Южно-Аньюйской сутурой от Аньюйско-Чукотской ветви мезозоид с древним докембрийским фундаментом и палеозойско-мезозойским чехлом, представляющим собой отложения пассивной окраины.

### **Омолонский массив**

**Докембрийский фундамент Омолонского массива** почти повсеместно перекрыт пологозалегающим чехлом из терригенно-карбонатных отложений рифея, ордовика, наземных вулканитов девона, карбонатных отложений нижнего карбона и терригенных — перми и мезозоя.

### **Алазейское поднятие**

- **нижнепротерозойские** (?) метаморфические породы и плагиограниты
- **нижний карбон** - несогласно (терригенно-кремнисто-базальтовая толща).
- **верхний палеозой** - терригенно-туфогенные толщи
- **триас** - терригенно-туфогенные толщи
- **юра** - терригенно-туфогенные толщи
- все смято в пологие складки юго-западного простирания
- **мел** - вулканиты, наземные - несогласно покрывают все

### **Южно-Аньюйская зона**

продолжающаяся к западу до пролива Дмитрия Лаптева, отделяющего Азию от южной части Новосибирских островов.

- **поздний палеозой** - офиолиты
- **верхняя юра** - кремнисто-вулканогенная толща
- **неоком** - флиш и молассово-вулканогенная формация
- **ранний мел** - гранитоиды

**Аньюйский (Южно-Аньюйский) океанический бассейн** отделял континентальные массы Сибири (Северо-Азиатского континента) и Чукотки (континент Арктида, Гиперборейская платформа, Аляскинско-Чукотская микроплита) в течение длительного времени.

Вдоль его южной границы были развиты островодужные структуры, а вдоль северной, Чукотской — располагалась пассивная континентальная окраина.

В позднем палеозое произошел раздвиг континентальной коры, возможно, возобновившийся в поздней юре, а в раннем мелу.

Глубокое погружение.

Сжатие - чешуйчатые надвиги.

Более северные складчатые зоны сформированы на континентальной коре и сложены терригенно-карбонатными отложениями среднего палеозоя и мощными терригенными толщами триаса и нижней юры.

Мезозой прорван юрскими гранодиоритами и меловыми гранитами и сиенитами.

Мезозойская тектоническая структура Верхояно-Чукотской области была осложнена наложенными позднекайнозойскими деформациями.

- **На юге** - пологие сводово-глыбовые поднятия, в основном наследующие положительные элементы позднекиммерийского структурного плана - современные хребты.
- **На севере** - опускания и был сформирован маломощный чехол кайнозойских, а в южной части шельфа — и морских отложений.

---

## Чукотская складчатая область

(Морозов, 2001)

- **древний метаморфический фундамент**, который залегает на незначительной глубине
- перекрывается **пермско-триасовым карбонатно-терригенным комплексом** - песчаники, алевролиты и аргиллиты, с заметной долей карбонатного вещества в цементе, конкрециями сульфидов и локальным обогащением пелитов углистым веществом.
- Породы сильно деформированы, вплоть до образования изоклиальной складчатости.
- Несогласно **перекрываются образованиями триасового возраста** - аргиллиты, алевролиты и песчаники, которые формировались, видимо за счет деятельности турбидитовых потоков. В северном направлении эти отложения сменяются шельфовыми фациями.
- **Верхи разреза сложены верхнеюрскими-нижнемеловыми образованиями**, которые подразделяются на туфотерригенную и вулканотерригенные толщи. Вулканиты относят к известково-щелочной серии.

---

## Чукотский массив

включая образования полуострова Сьюард (Натальин, 1999; Чехов, 2000; Calvert, 1999), образует выступ метаморфического фундамента, в которой объединены породы докембрийского (позднепротерозойского?) возраста, палеозойские шельфовые отложения и фрагменты девонской островной дуги. Они протягиваются от Колючинского залива до востока п-ова Сьюард, где

установлен надвиговый контакт. Здесь древние породы участвуют в строении гранито-гнейсовых куполов (Нешкан, Коолен, поднятия Сенявина, гор Киглуайк (Kigluaik), Бенделобен (Bendeleben), Дерби (Darby) и др.) мелового возраста. Сложены метаморфическими породами амфиболитовой фации и многочисленные интрузиями среднего-кислого составов с возрастом от 117 до 82 млн.лет (апт-кампан). Обрамление куполов сложено ордовикскими и позднепалеозойскими сланцами, песчаниками и известняками.

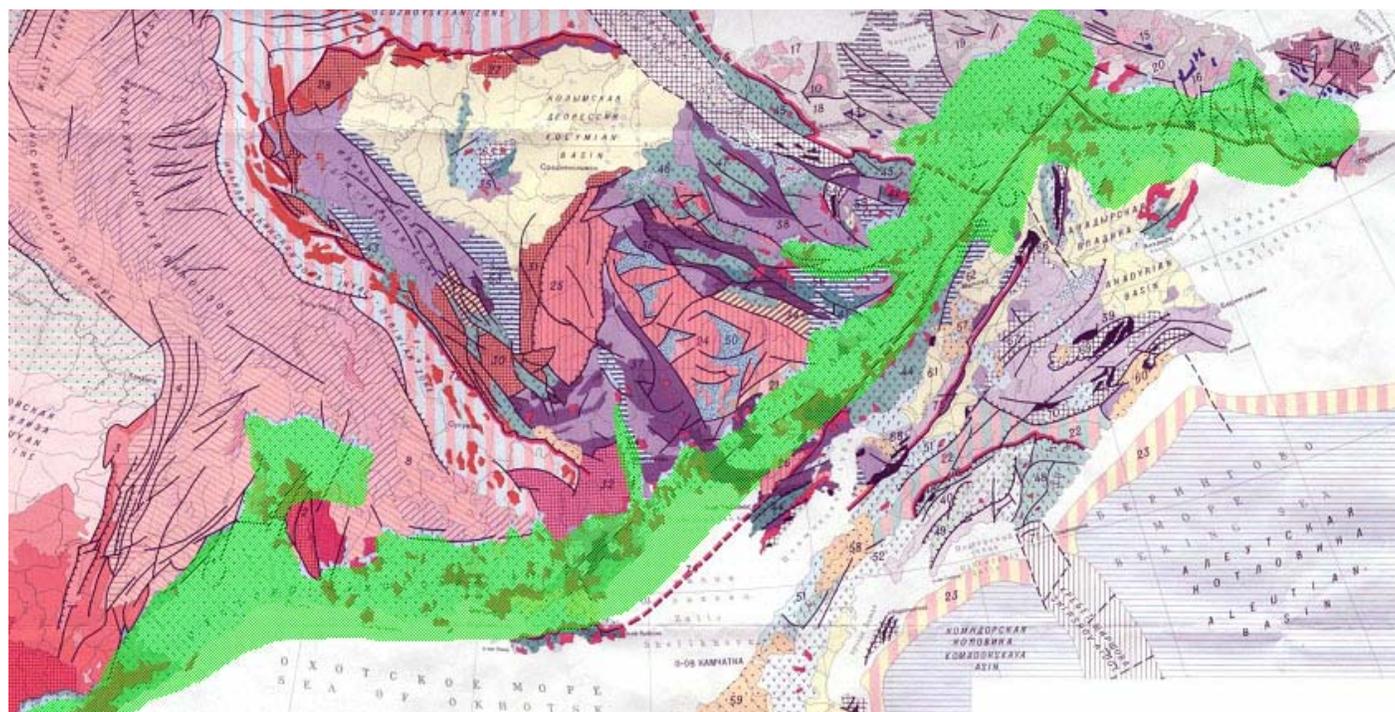
## Охотско-Чукотский краевой вулканоплутонический пояс



Фото Тихомирова П.Л., 2005

- **В рельефе** выражен среднегорными хребтами и плоскогорьями, служащих водоразделами между реками бассейна Северного Ледовитого океана и впадающими в Охотское и Берингово моря (Пенжина, Анадырь и др.).
- Охотско-Чукотский пояс был впервые выделен и описан Е. К. Устиевым в конце 50-х годов и в дальнейшем изучался В. Ф. Белым, Н. И. Филатовой и многими др.
- **Образовался** в середине и второй половине мела.
- Напоминает девонский краевой вулканоплутонический пояс Казахского нагорья, но по протяженности (3200 км), площади (500 тыс. км<sup>2</sup>) и объему вулканитов (1,1 млн. км<sup>3</sup>) во много раз превосходит его.

**Положение Охотско-Чукотского пояса (зеленое)**



*Материал Тихомирова П.Л.*

В структуре пояса различаются:

- **внешняя** (северо-западная)
- **внутренняя** (юго-восточная) зоны
- разделены погребенным глубинным швом.

В обеих зонах в верхах разреза несколько повышается щелочность вулканитов.

### **Внешняя зона**

Полого, нередко субгоризонтально залегающие наземные вулканиты среднего (андезиты с подчиненными андезито-базальтами) и кислого (липаритоцитовые игнимбриды) состава, в верхах разреза появляются контрастные трахилипарит-базальтовые формации.

Эти комплексы резко несогласно наложены на разновозрастные сильно смятые образования складчатых зон Верхояно-Чукотской области, которые уходят под нее под разными углами к простиранию пояса и «утыкаются» в этот шов, а также на разделяющие их срединные массивы (Охотский, Омолонский, Чукотский и др.), а на ее южном участке—на восточный край Алдано-Станового щита. Общая мощность вулканитов достигает 3000 - 3500 м (в среднем 1500—2000 м)

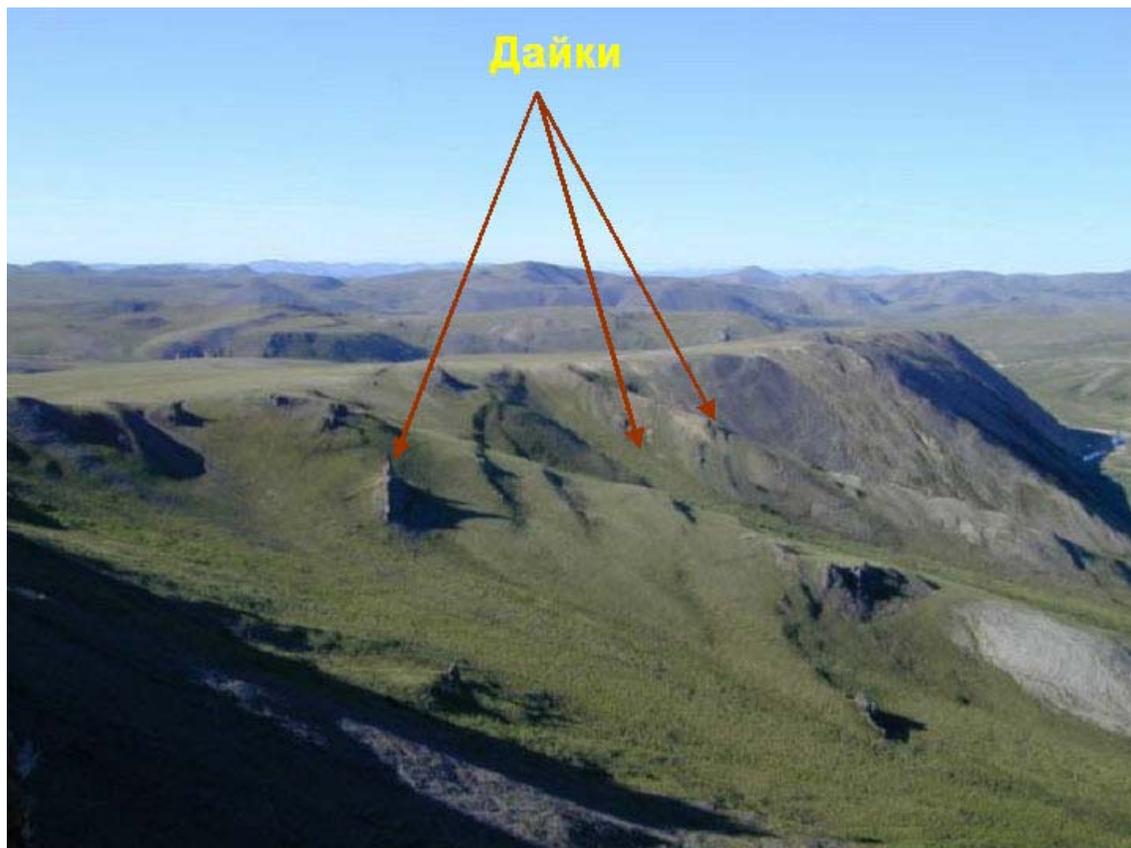
### **Внутренняя зона**

**Доминируют лавы и пирокласты основного состава (базальты и андезитобазальты), а в верхах появляются липаритовые игнимбриты, субщелочные базальты, трахибазальты. Залегают без углового несогласия на верхнеюрских и нижнемеловых осадочно-вулканогенных образованиях самой внешней — Кони-Тайгоносской позднемеловой складчатой зоны.  
Общая мощность вулканитов в среднем 4000 - 5000 м.**



**ЛАВЫ АНДЕЗИТОВ**

*Фото Тихомирова П.Л., 2005*



*Фото Тихомирова П.Л., 2005*



*Фото Тихомирова П.Л., 2005*



## Реконструкция андезитового вулкана

Фото и материал Тихомирова П.Л., 2005

Кора вулканического пояса имеет континентальный характер, а ее мощность уменьшается вкrest его простираения к югу-востоку от 40 до 35—30 км.

**Формирование** основной части вулканического комплекса происходило **от альба до сеномана**, однако местами извержения начались еще в апте или в неокоме, а на юго-западном фланге пояса — даже в поздней юре, и продолжались до конца мела или палеогена.

Вулканические образования пояса обладают разнообразным составом. В целом толщи среднего состава составляют среди них 37%, основные — 32, кислые, существенно игнимбриты — 5%.

**С вулканитами тесно связаны интрузивные массивы** типа батолитов и штоков, занимающие до 20% площади пояса.

- **Во внешней зоне** распространены интрузивы гранодиорит-гранитной формации (диориты, гранодиориты, граниты, лейкократовые граниты), комагматичной с кислыми игнимбритовыми формациями
- **Во внутренней** — диорит-тоналитовой формации (габбро, диориты, тоналиты, плагиограниты), являющейся продуктом дифференциации и контаминации базальтовой магмы.
- Обе формации во времени близки к прорываемым ими вулканитам и датируются концом альба — первой половиной позднего мела. В обеих зонах присутствуют также более молодые тела субщелочной сиенит-диорит-щелочногранитной формации.

В ряде мест (например – бассейн р. Пенжина, район залива Креста) зафиксирован наложенный магматизм кайнозойского возраста с которым связаны излияния щелочных базальтоидов.

В палеогене и неогене территория пояса находилась в относительно спокойном состоянии и подвергалась денудации. В плиоцене-антропогене она была активизирована и испытала глыбовые поднятия умеренной амплитуды, а юго-восточный фланг пояса подвергся раздроблению и обрушению, был частично

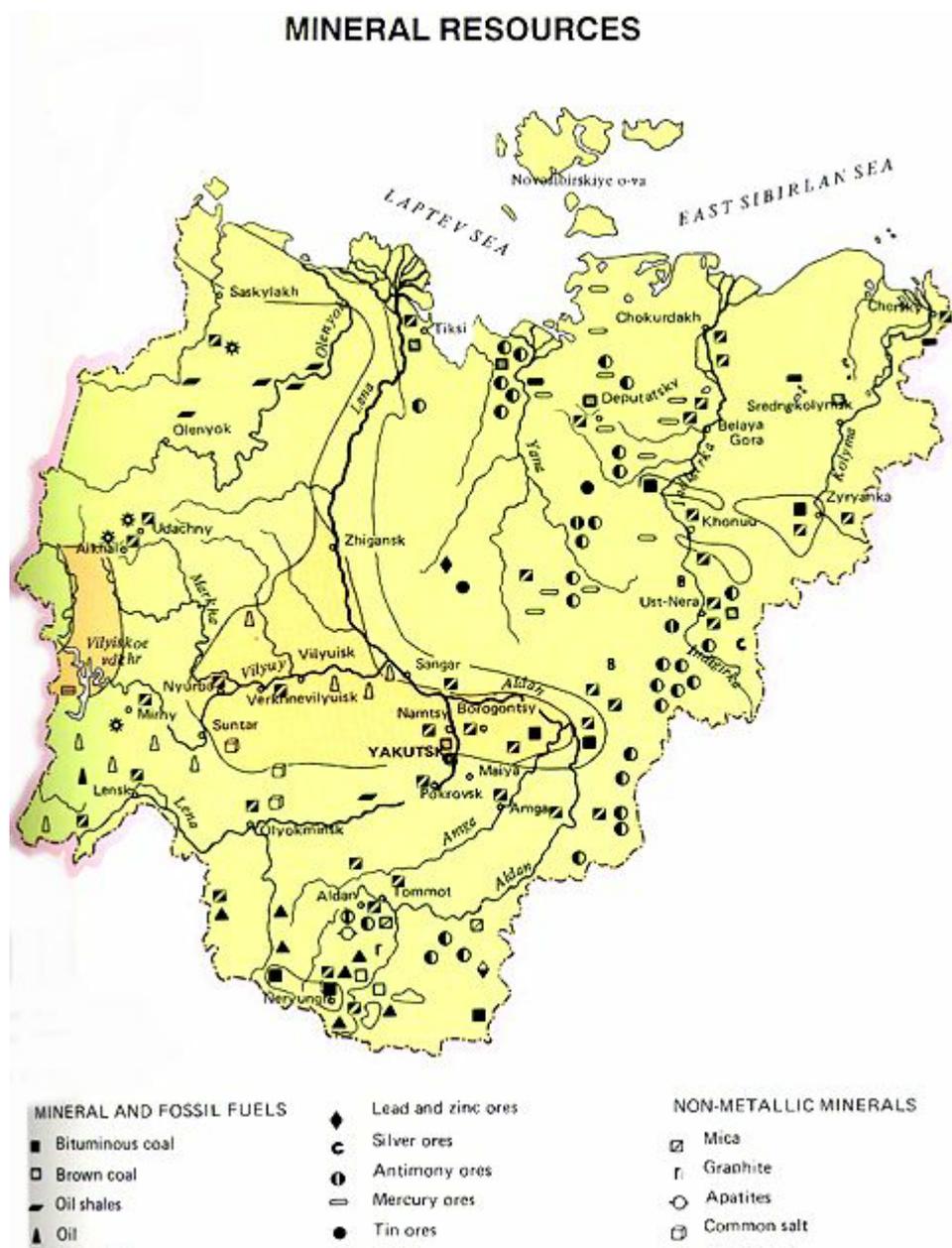
погребен под континентальными отложениями, выполняющими ряд грабенообразных впадин в районе Магадана, и скрыт под водами прибрежных зон Охотского и Берингова морей.

### Полезные ископаемые

С кислыми вулканитами внешней зоны Охотско-Чукотского пояса в основном связана **серебряная и золото-селенидо-серебряная**, а с основными вулканитами — **золотая и золото-серебряно-теллуридная минерализация**.

С меловыми эффузивами ассоциируются также **ртуть, сурьма, медь, олово, флюорит, самородная сера**, а с гранитоидами — **месторождения молибдена, вольфрама, свинца и цинка**.

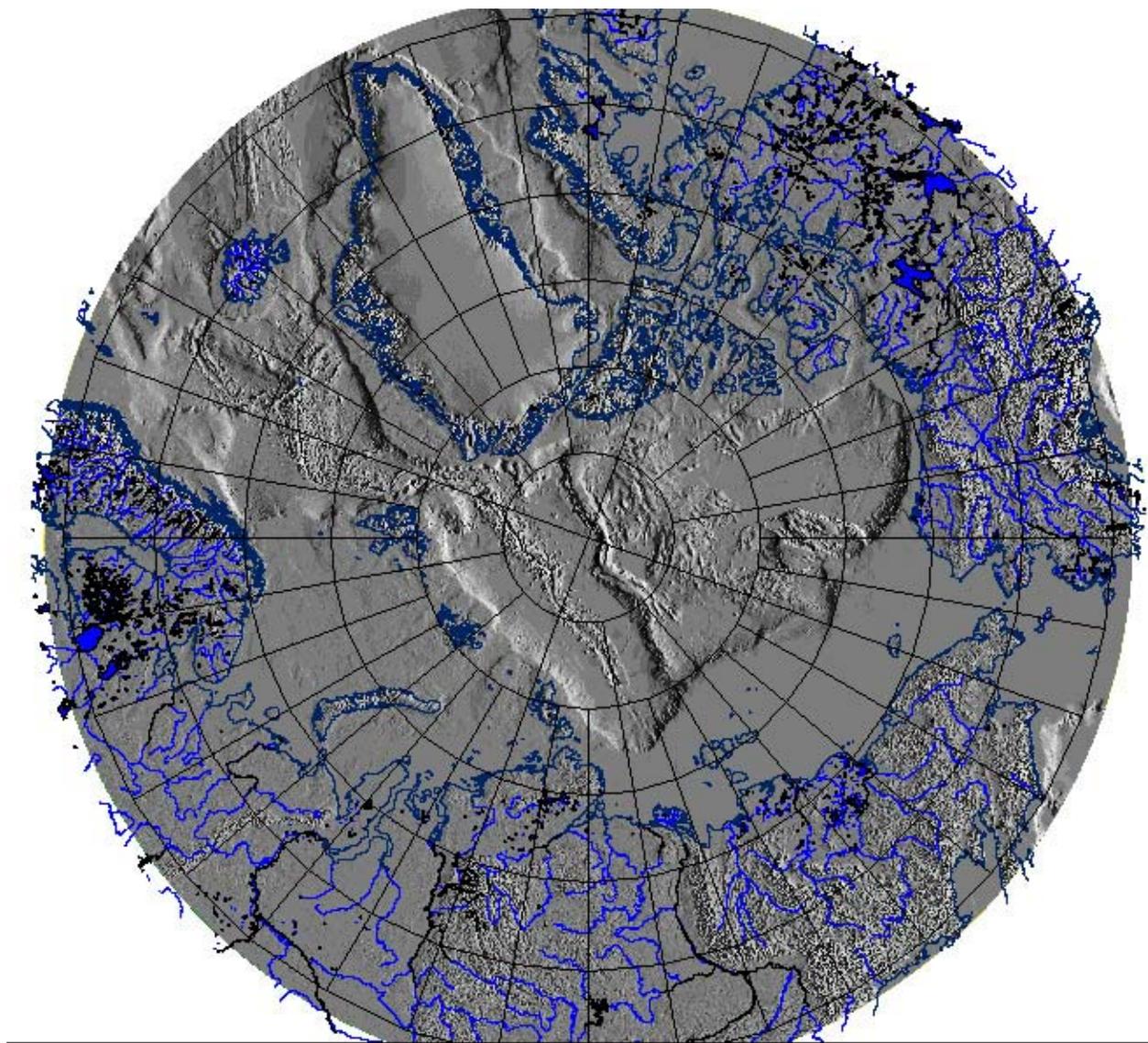
### Карта минеральных ресурсов Якутии



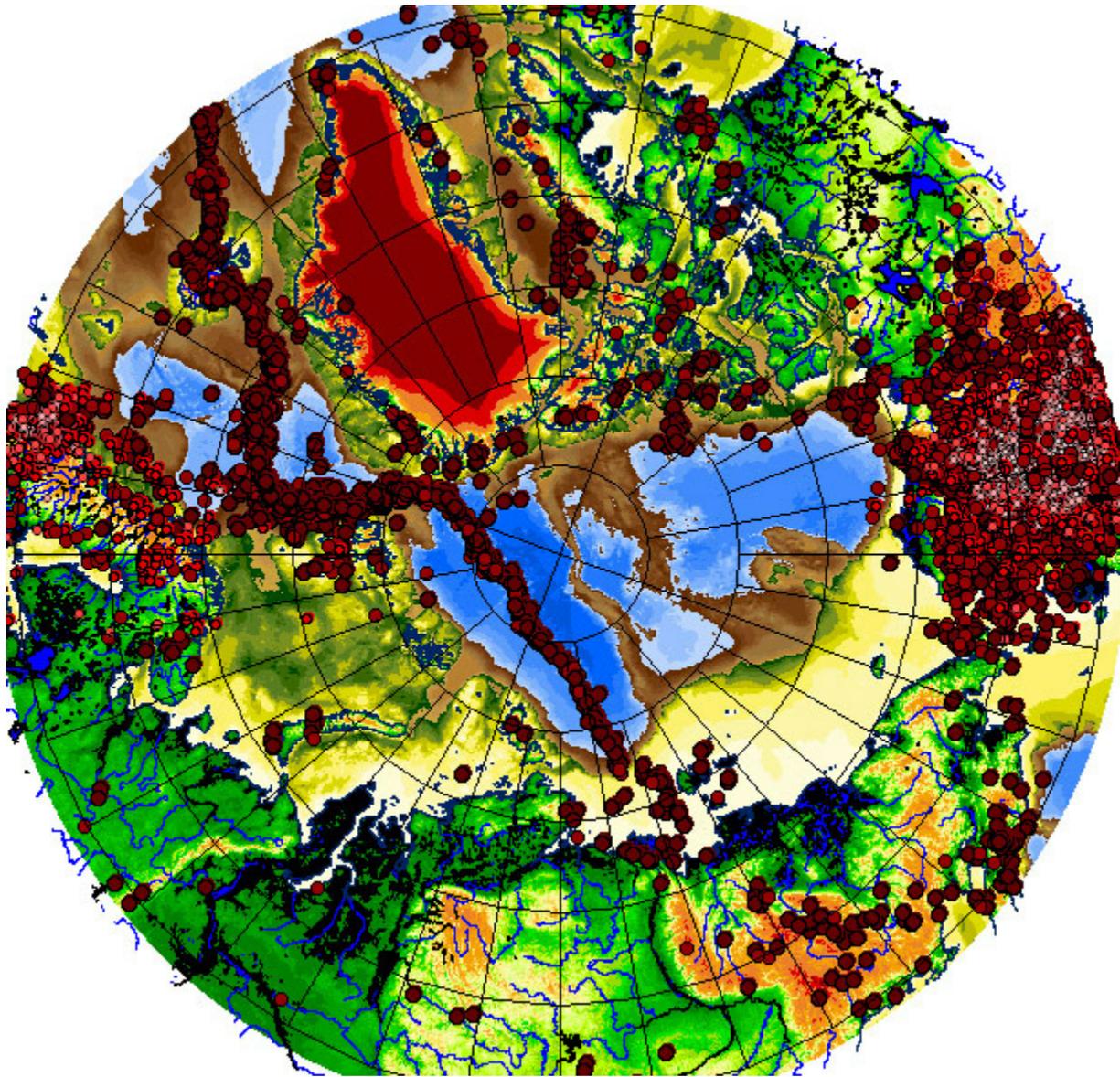
## Строение моря Лаптевых

- **Географическое положение.** Море Лаптевых отделено на западе от Карского моря архипелагом Северная Земля и побережьем полуострова Таймыр. На востоке оно граничит с Восточно-Сибирским морем, с которым соединяется рядом проливов (Санникова, Этирекан и др.), расположенных внутри архипелага Новосибирских островов. На юге море Лаптевых ограничено побережьями северо-востока полуострова Таймыр, Хатангского залива, а также побережьем от востока последнего до мыса Святой Нос.
- **Тектоническая позиция.** Море Лаптевых расположено в пределах пассивной окраины Северного Ледовитого океана в районе сочленения с хребтом Гаккеля.
- **Рельеф дна.** Карское море полностью является шельфовым, в нем преобладают глубины 100 - 350 м. Глубины моря Лаптевых изменяются от 10 - 20 м около побережья Азии до 3385 м около кромки шельфа. Рельеф дна представляет собой полого наклоненную к северу равнину, которая осложнена двумя желобами с глубинами порядка 40 м. Один из них расположен примерно на линии окончания хребта Гаккеля – дельта р.Лена, второй повторяет очертания востока полуострова Таймыр. В акватории, в Хатангском заливе, есть несколько островов – Бол. и Мал. Бегичев, Преображения и Песчаный. В море впадают несколько крупных рек, такие как Хатанга, Оленек, Лена и Яна. На шельфе расположены дельты крупнейших сибирских рек - Лены и Яны (площадь – 2418 x 103 км<sup>2</sup>; снос - 11.3 x 106 т/год). Большую часть года море Лаптевых покрыто ледовым покровом.
- **Изученность геолого-геофизическими методами.** Геологическое строение моря Лаптевых было исследовано различными геолого-геофизическими методами советскими (российскими) и германскими как коммерческими, так и не коммерческими организациями. В результате получены сейсмические профили (МОВ ОГТ и др.) в южной части моря, проведена аэромагнитная и гравиметрическая съемка. Бурение в акватории не проводилось. Северная часть акватории практически не изучена.
- **Сейсмичность.** Море Лаптевых сейсмично в восточной части, в пределах которой, западнее Новосибирских островов, прослеживается полоса землетрясений с глубинами очагов от 10 до 33 км и магнитудами до 6. Ряд мелкоглубинных сейсмических событий с магнитудами до 5 отмечался на полуострове Таймыр, в устье р. Хатанга и в дельте р. Лена. На продолжении хребта Гаккеля расположена высокосейсмичная Лаптевоморско - Момская рифтовая система в пределах которой, особенно в ее континентальной части, выделяются зоны 8 - и даже 9 -балльных землетрясений, тогда как большая часть Верхояно-Чукотской складчатой системы попадает в 5 - 6-балльную зону.

### Рельеф полярной области Земли

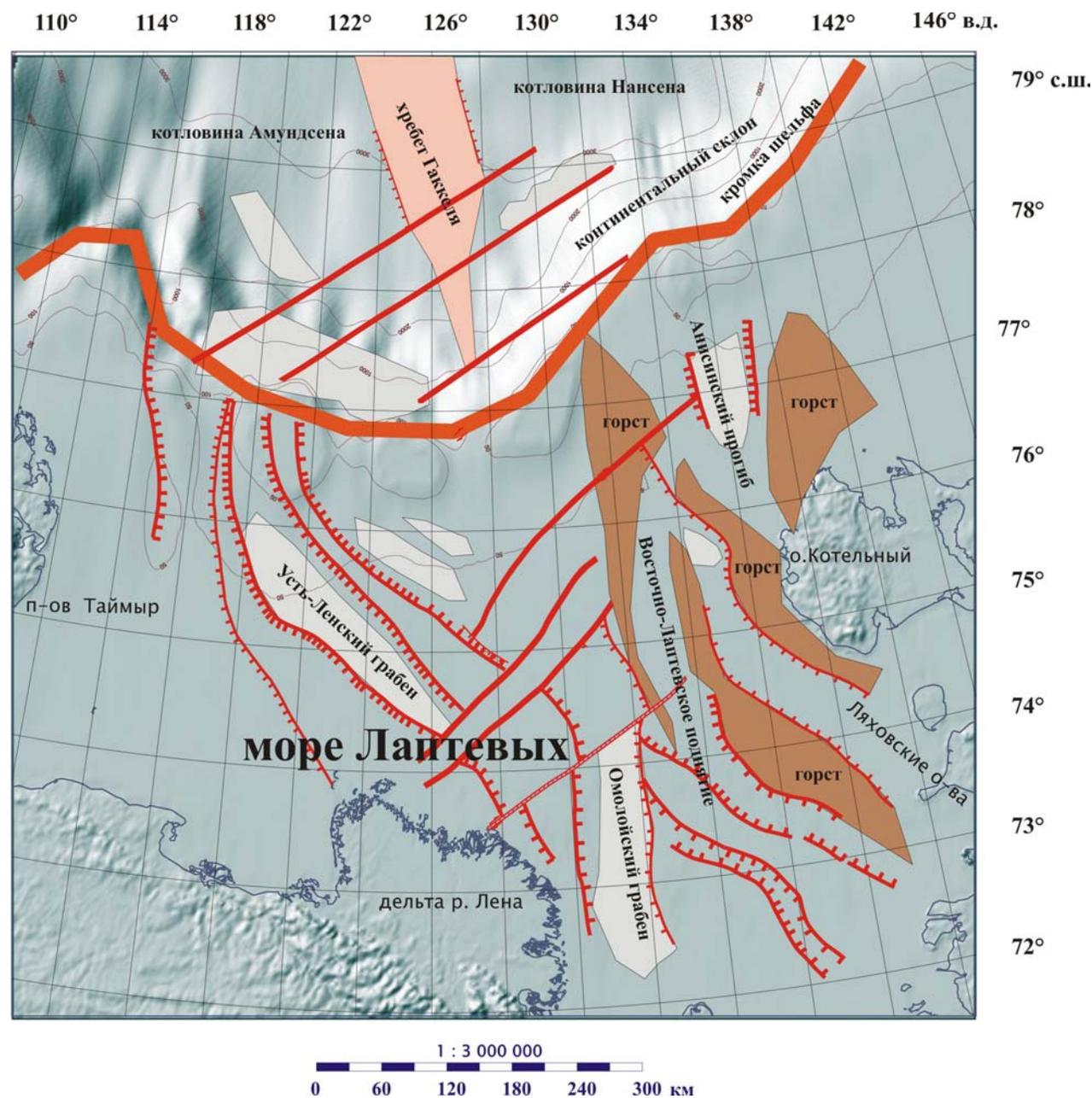


**Распределение эпицентров землетрясений**



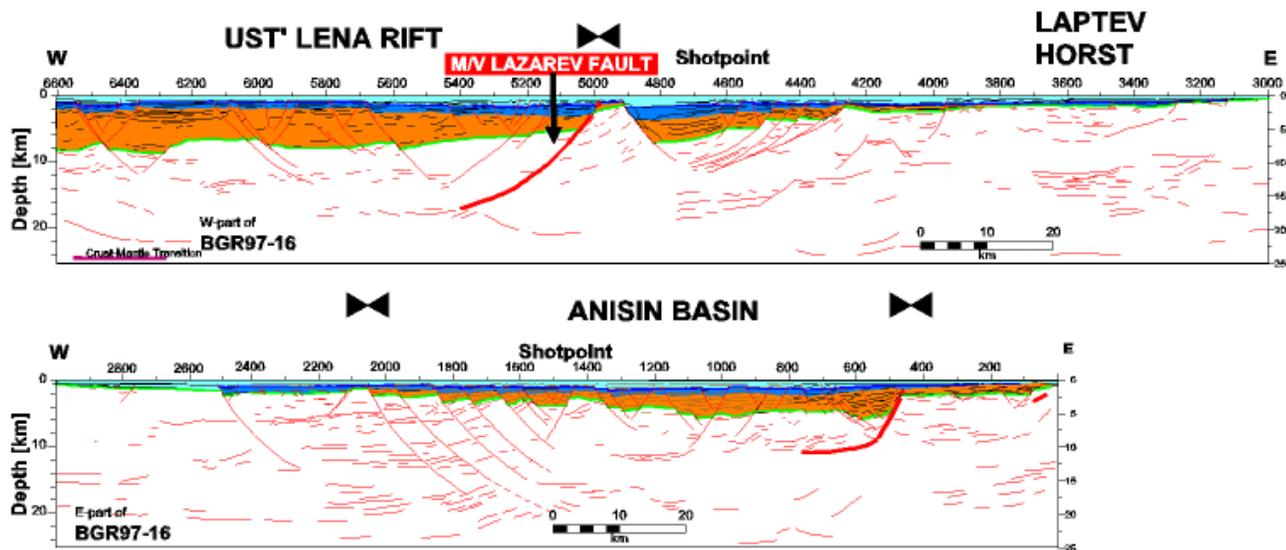
**Установлено** (Драчев и др., 1998) от 3000-4000 до 8000 - 12000 м осадочных пород аптско-кайнозойского возраста. На горстовых поднятиях - 1000 - 1500 м. Выявлены кайнозойские рифтовые впадины, происхождение которых связано с воздействием хребта Гаккеля.

## **Основные структуры моря Лаптевых**



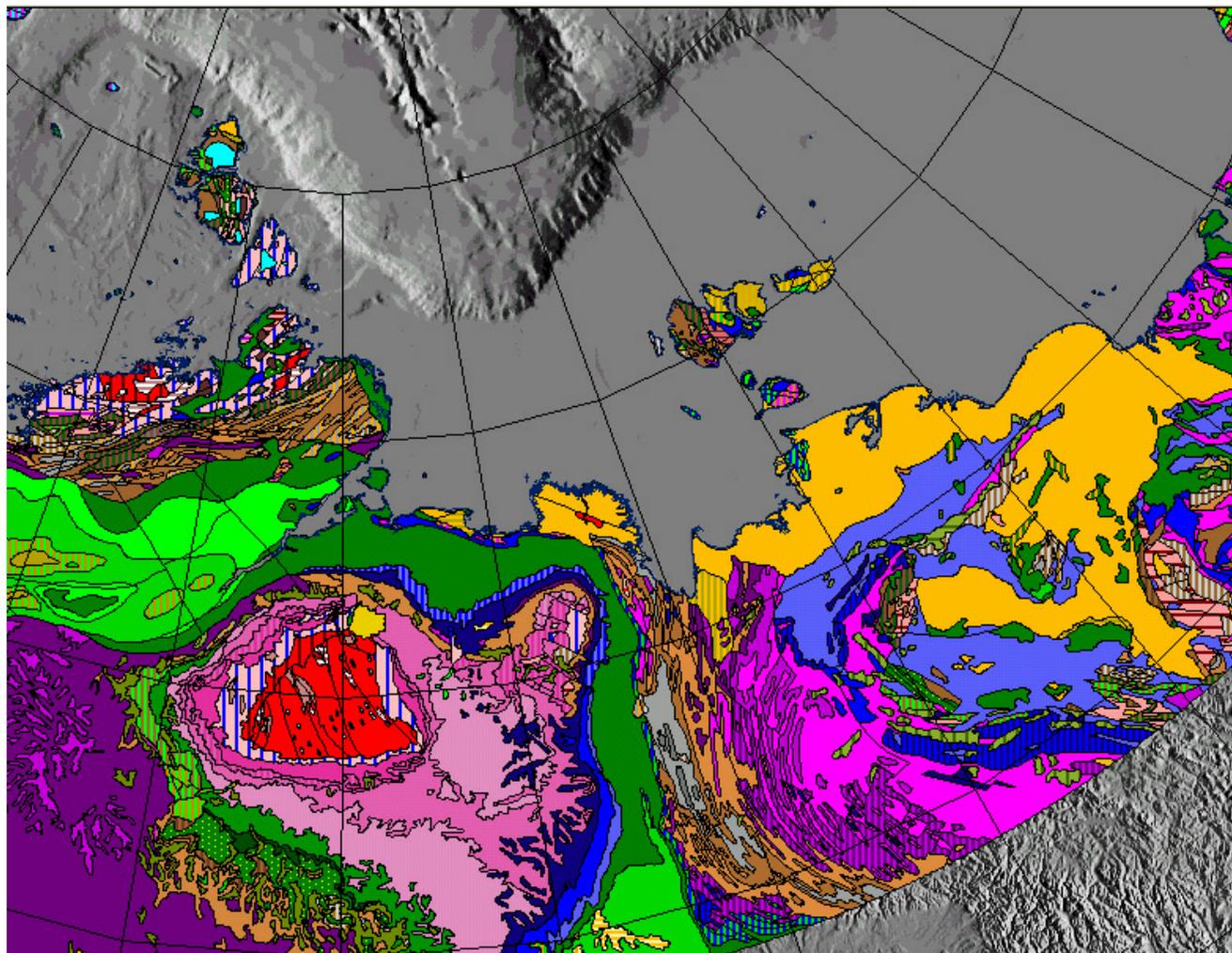
по: (Геология и полезные ископаемые... , 2002, упрощено). Топографическая основа: акватория - ETOPO5 Set. Global Relief Data CD. NOAA Product # G01093-CDR-A0001; суша - GTOPO30 Global Digital Elevation Model. EROS Data Center. 1996. (<http://edcwww.cr.usgs.gov/landdaac/gtopo30/gtopo30.html>)

### Субширотные разрезы через хребет Гаккеля



В море Лаптевых, в грабенах, установлено от 500 до 8000 - 12000 м осадочных пород аптско-кайнозойского возраста. На горстовых поднятиях их мощность сокращается до 1 - 1500 м. Рифтовые структуры перекрыты осадками плиоцен-четвертичного возраста. Все постверхнеолигоценовые отложения наращивают континентальный склон в виде мощных клиноформ.

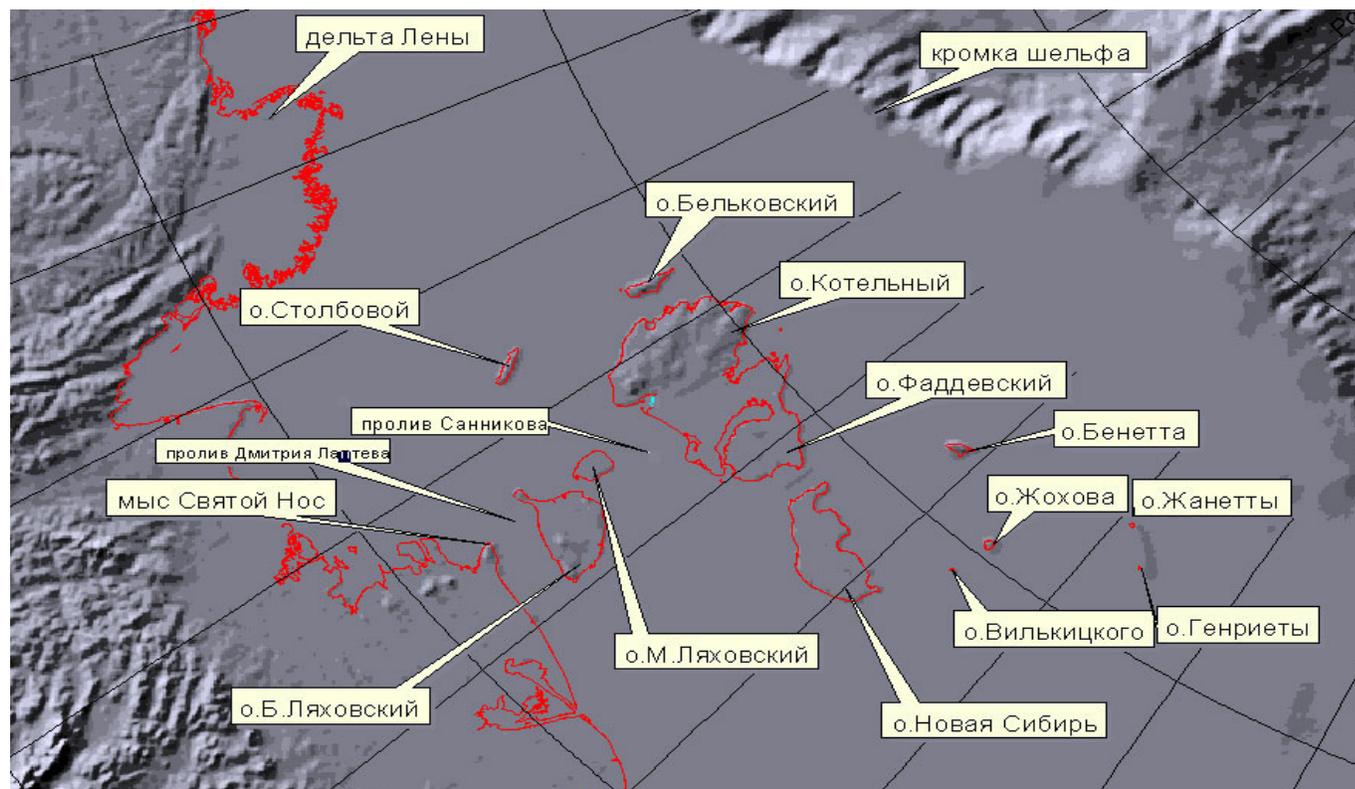
### Соотношение хребта Гаккеля со структурами Северо-Востока России



- на юго-восточном продолжении рифтовой системы Арктики, выраженной подводным хребтом Гаккеля и глубоководными котловинами Нансена и Амундсена, возникла Лаптевско-Момская континентальная рифтовая система
- состоит из нескольких изогнутых, ветвящихся крупных кайнозойских грабенов на шельфе моря Лаптевых и многочисленных более мелких грабенов юго-восточного простирания, пересекающих северную часть Верхоянского мегантиклинория, Полоусный горст-антиклинорий и наложенных на позднемезозойский Момско-Селенняхский прогиб.
- Вдоль него протягивается одноименный кайнозойский грабен, к которому приурочены неогеновый липаритовый купол и группа голоценовых базальтовых вулканов.
- В грабенах присутствуют лимнические отложения олигоцена — среднего миоцена и грубообломочные аллювиально-пролювиальные образования верхнего миоцена — антропогена.
- По разломам Момской рифтовой системы происходят сбросовые, взбросовые и правосдвиговые перемещения.
- Момско-Лаптевская рифтовая система высокосейсмична, особенно в ее континентальной части, где выделяются зоны 8- и даже 9-балльных землетрясений, тогда как большая часть Верхояно-Индибирской складчатой системы попадает в 6-балльную, а Анюйско-Чукотская система и большая часть Колымо-Омолонского массива — в 5-балльную зону.

## Строение Новосибирских островов

Новосибирские острова делятся на 3 группы



- **острова Де-Лонга** объединяют небольшие острова - Беннета, Жохова, Вилькицкого, Жанетты и Генриеты
- **острова Анжу** - входят острова Котельный, Фаддеевский, разделенными Землей Бунге (с точки зрения географии представляют единый остров), Бельковский и Новая Сибирь
- **Ляховские острова** (наиболее южная часть архипелага) объединяет Большой и Малый Ляховские, а также остров Столбовой

### **Космоснимок района Новосибирских островов**

[http://visibleearth.nasa.gov/Countries/Russian\\_Federation/265\\_4.html](http://visibleearth.nasa.gov/Countries/Russian_Federation/265_4.html)



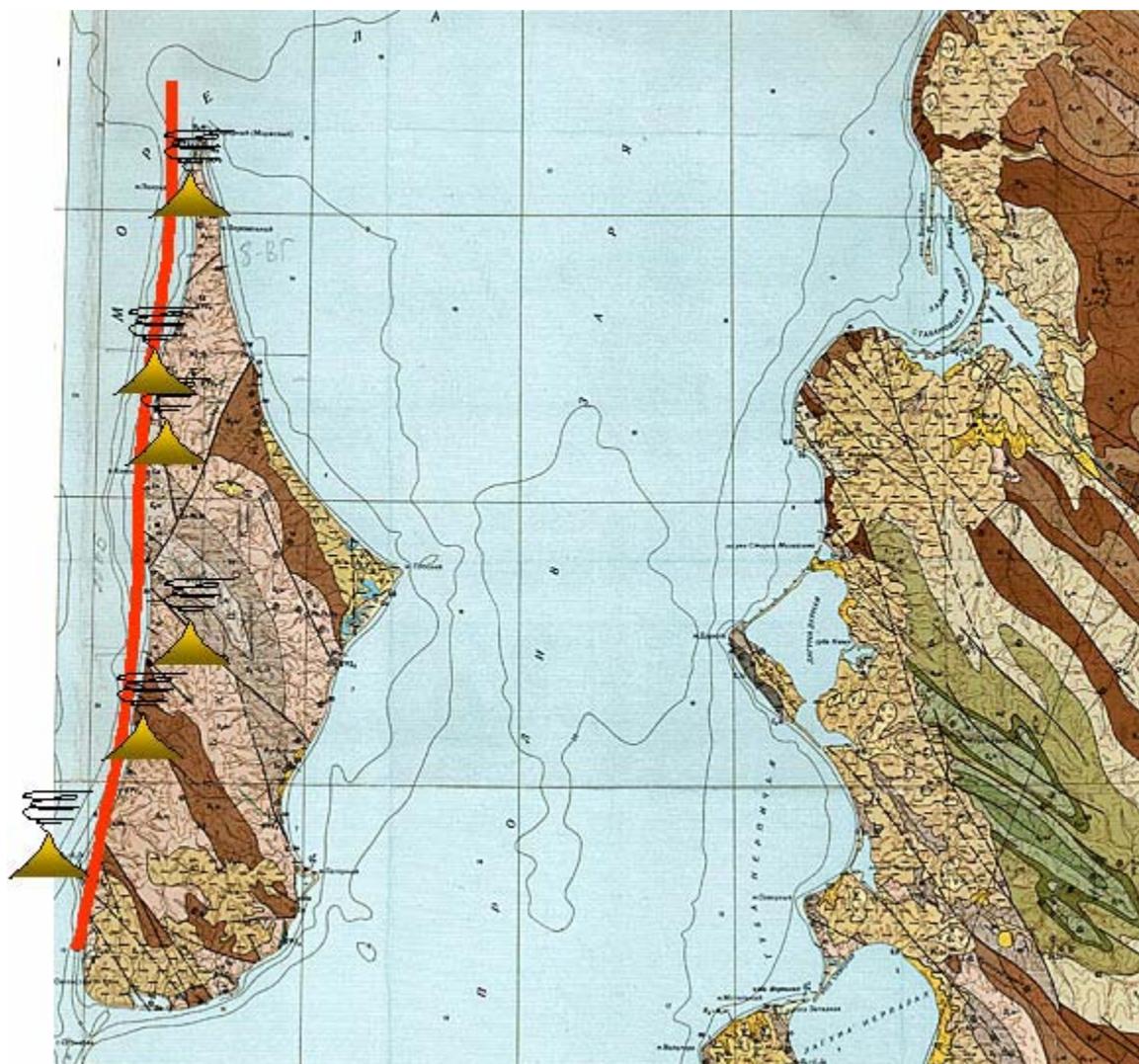


- **о. Беннета** слагается алевролит-аргиллитовыми толщами среднекембрийского-среднеордовикского возраста, образующими пологую антиклиналь север-северо-западного простирания. Она перекрыта горизонтально залегающими породами нижнемеловой терригенно-вулканогенной формации
- **Острова Жохова и Вилькицкого** сложены неоген-четвертичными потоками (как минимум до 5) оливиновых базальтов и щелочными ультраосновными породами. В базальтах обнаружены ксенолиты известняков каменноугольного возраста и мантийных пород
- **Острова Жанетты и Генриеты** - дислоцированные меловые терригенно-вулканогенные образования. Здесь развиты многочисленные силлы, дайки, покровы базальтов и долеритов.

В пределах поднятия Де-Лонга мощность осадочного чехла не превышает 500-800 м (Секретов, 2002). В целом предполагается, что острова Де-Лонга представляют собой фрагменты Гиперборейской

## платформы

- **Острова Котельный и Бельковский** палеозойско-мезозойские породы, смяты в складки северо-западного простирания. Они представлены
  - **ордовик-девон** - доломито-известковистый комплекс
  - **поздний девон-ранний карбон** - терригенные образования
  - **пермь-юра** - терригенные образования
  - **магматические породы о. Бельковский** (А.Б.Кузьмичев, А.Е.Голдырев, 2006) представлены субвулканическими интрузиями основного состава. Комплекс включает дайки, массивы сложной формы, вулканические жерловые и диатремовые брекчии и пепериты. По петрографическим и геохимическим признакам они представляют собой единый магматический комплекс. Возраст комплекса составляет  $252 \pm 5$  млн. лет, что соответствует границе пермского и триасового периодов и совпадает с главной фазой Сибирского траппового магматизма.



Расположение эруптивных аппаратов на о. Бельковский. Материал - Кузьмичева А.Б.



*о. Бельковский. Выступающий на заднем плане мыс сложен породами эруптивного аппарата. Фото - Кузьмичева А.Б., 2005*



*Эруптивные брекчи. о. Бельковский фото - Кузьмичева А.Б., 2005*

- **Острова Фаддеевский и Новая Сибирь** сложены верхнемеловыми-кайнозойскими терригенными толщами, которые дислоцированы в складки запад-северо-западного простирания

**Ляховские острова** - протерозойские амфиболиты и кристаллические сланцы, пермь-триасовой флишоидной формации и верхнеюрско-меловым флишем. Здесь установлены офиолиты, которые послужили предпосылкой для выделения океанической структуры позднепалеозойского возраста. На всех островах известны магматические тела основного и кислого составов в

**широком возрастном интервале, включая мел**