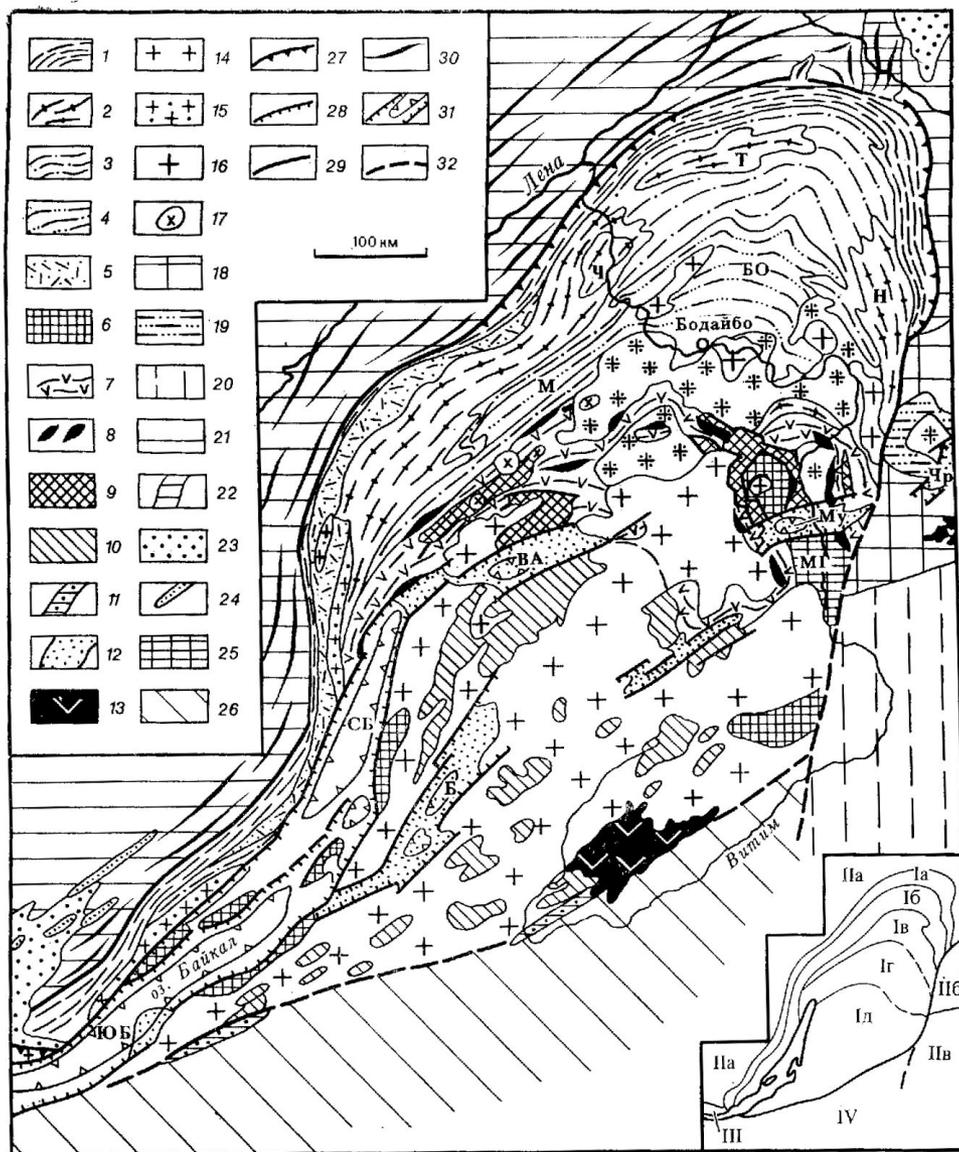


## БАЙКАЛЬСКАЯ СКЛАДЧАТО-ПОКРОВНАЯ ОБЛАСТЬ



Тектоническая структура Байкальской складчатой области выражается рядом продольных зон дугообразной формы. По аналогии с Уралом здесь можно выделить внешние зоны, генетически связанные с платформой и внутренние, формирование которых обязано внутренним частям океанического бассейна.

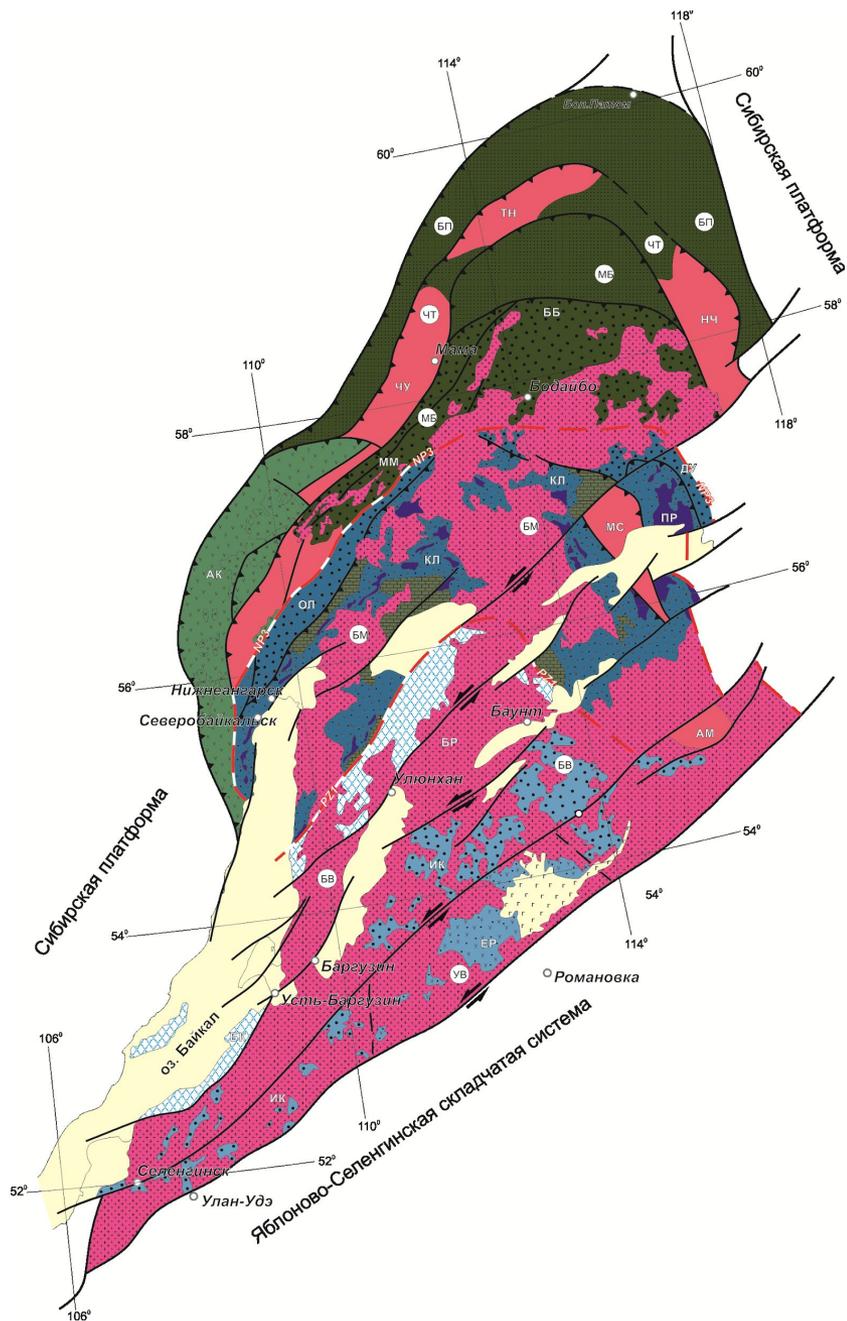
Внутренние части области формируют геотектонические адматглыбы, Чуйско-Обьедкиевыя в Байкало-Бодайбинско-Баргузинская и Иркутско-Витимские вложенные в основном рифейскими комплексами пассивной окраины Сибирского кратона.

1 – Байкало-Патомская зона; 2 – 4 – архейские и нижнепротерозойские образования Чуйско-Тонодской зоны; 5 – Аkitканский вулканический пояс; 6 – архейско-нижнепротерозойские комплексы выступов фундамента (глыбы); 7 – вулканогенно-осадочные отложения муйской серии; 8 – габброиды и гипербазиты; 9 – впадины, выполненные венд-нижнекембрийскими обломочными отложениями; 10 – впадины Баргузино-Витимской зоны; 11 – мезозойские грабени; 12 – кайнозойские впадины; 13 – неоген-четвертичные базальтовые покровы; 14 – гранитоиды мамско-оронского комплекса; 15 – гранитоиды ирельского комплекса; 16 – гранитоиды баргузинского, витимского и конкудеро-мамаканского комплексов; 17 – щелочные массивы центрального типа (сырнырьский комплекс); 18 – 20 – метаморфические комплексы Алдано-Станового шита; 21 – 24 – осадочные отложения Лено-Енисейской плиты; 25 – Саяно-Енисейская область; 26 – Селенгино-Яблонная система; 27 – надвиги; 28 – сбросы; 29 – прочие разломы; 30 – складки платформенного чехла; 31 – грабени; 32 – граница Байкальской области.

Буквенные обозначения: Ч – Чуйское, Т – Тонодское, Н – Нечерское подъятия; М – Мамский, БО – Бодайбинский синклиории; МГ – Муйская глыба; ЮБ – Южно-Байкальская, СВ – Северо-Байкальская, Б – Баргузинская, ВА – Верхнеангарская, Му – Муйская, Чр – Чарская впадины

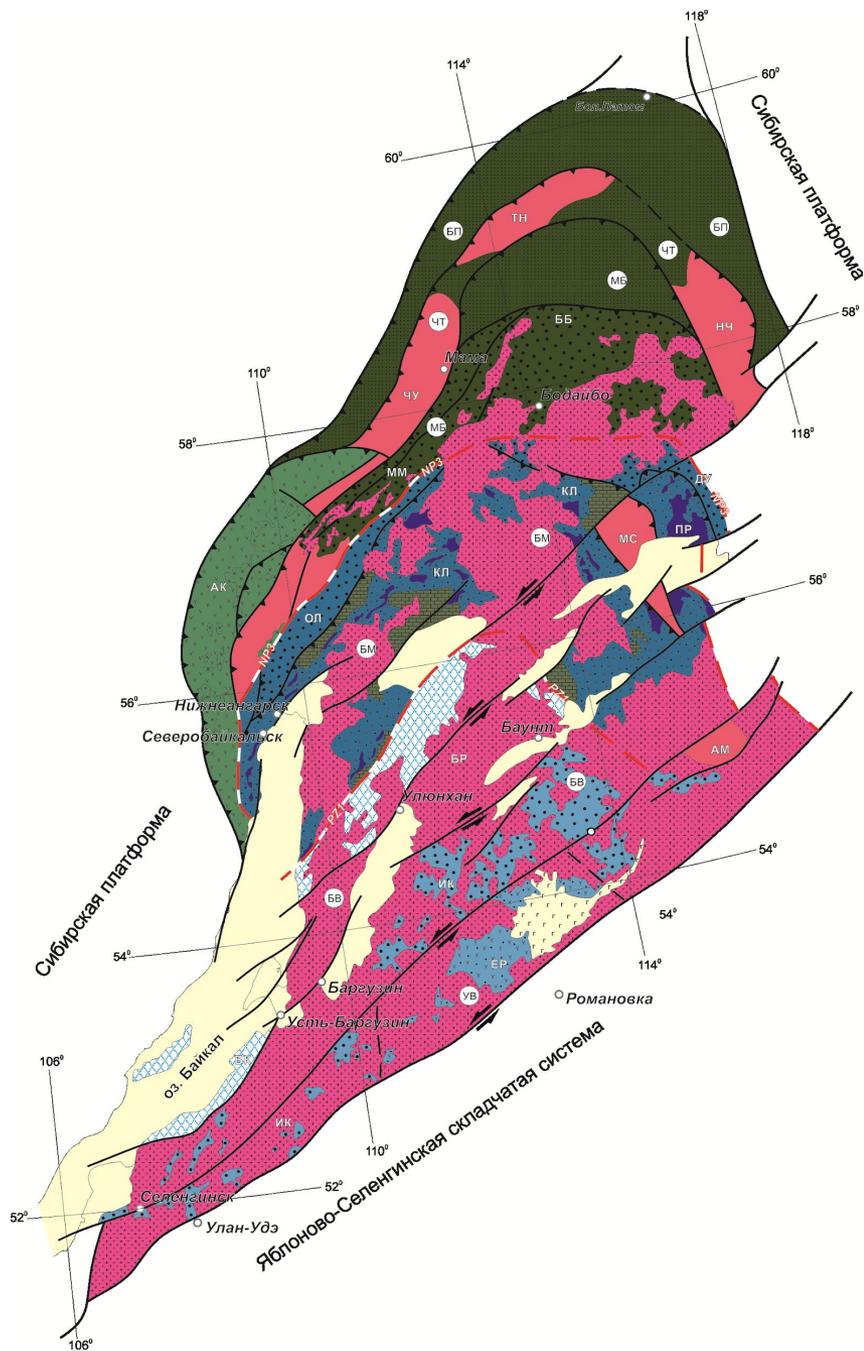
Обозначения на врезке: I – Байкальская складчатая область: Ia – Байкало-Патомская зона, Ib – Чуйско-Тонодская антиклинорная зона, Iv – Мамско-Бодайбинская синклиорная зона, Ig – Байкало-Витимская (Байкало-Муйская) зона, Id – Баргузино-Витимская зона. II – Сибирская платформа: IIa – Лено-Енисейская плита, IIб – Алданский мегаблок, IIв – Становой мегаблок, III – Саяно-Енисейская область, IV – Яблонно-Селенгинская система.





**Чуйско-Тонодская зона поднятий, представленная: Чуйским, Тонодским и Нечерским поднятиями, может рассматриваться в качестве области распространения выходов раннедокембрийского фундамента Сибирской платформы. Они сложены типичными для Сибирского кратона образованиями, включающими серые гнейсы и гранит-зеленокаменные комплексы. В юго-западной части эта зона перекрывается субщелочными вулканитами Аkitканского окраинно-континентального пояса сформированного в раннем протерозое.**

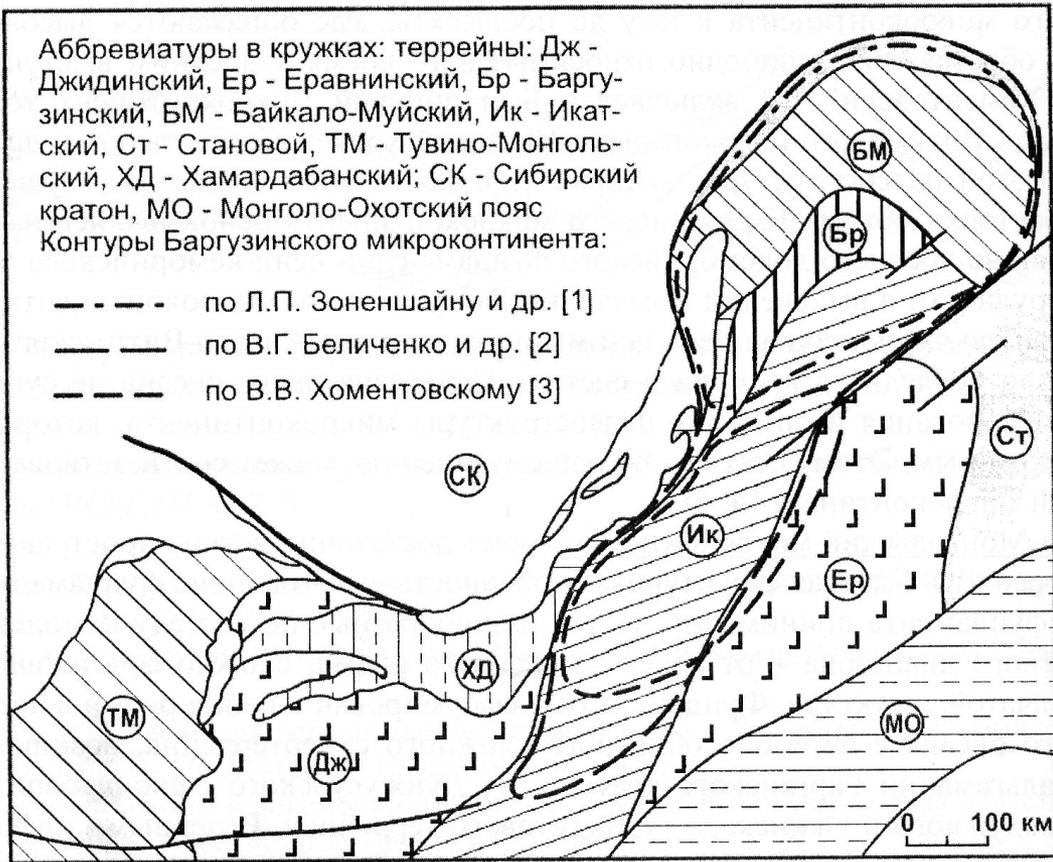




Южнее Бодайбинско-Мамской зоны прогибов расположены внутренние части Байкальской складчатой области, занятые обширным Баргузинским (Ангаро-Витимским) полихронным гранитным батолитом. Батолит сложен гранодиоритами, биотитовыми и лейкократовыми гранитами. Имеющиеся K/Ar датировки дают возраст от 543 до 350 млн.лет. Геологические наблюдения показывают, что гранитоиды батолита прорывают фаунистически охарактеризованные ниже-среднекембрийские отложения, а галька гранитоидов находится в конгломератах верхнего кембрия -ордовика. Вместе с тем, например в провесах кровли батолита обнаружены породы с фауной ордовика. Имеются и более молодые датировки - 320-290 млн.лет. Формирование батолита в основном связывают с коллизионными процессами в обрамлении Сибирского континента. Баргузинский батолит почти полностью уничтожил первоначальную структуру складчатой области.



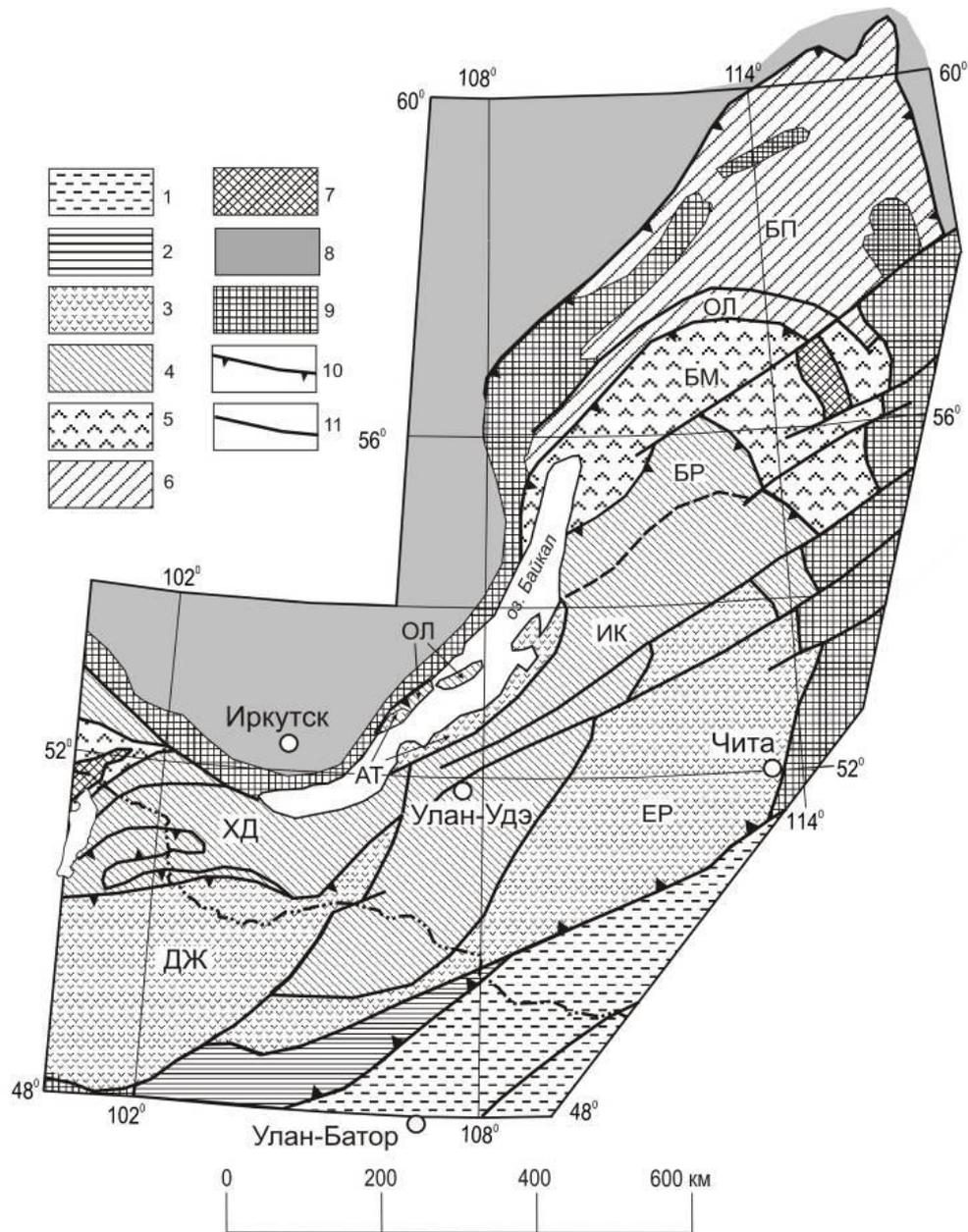




Южное продолжение Баргузинского террейна выделено в **Икатский турбидитовый террейн**. Среди относительно слабометаморфизованных и стратифицированных отложений этой территории преобладают венд-кембрийские терригенные-грубообломочные, флишоидные, терригенно-вулканогенные и, главным образом, карбонатные отложения с фауной археоциат и трилобитов. Присутствуют также терригенные комплексы в основном молласоидного и флишоидного облика, предположительно более высокого стратиграфического уровня (O-S и возможно D).

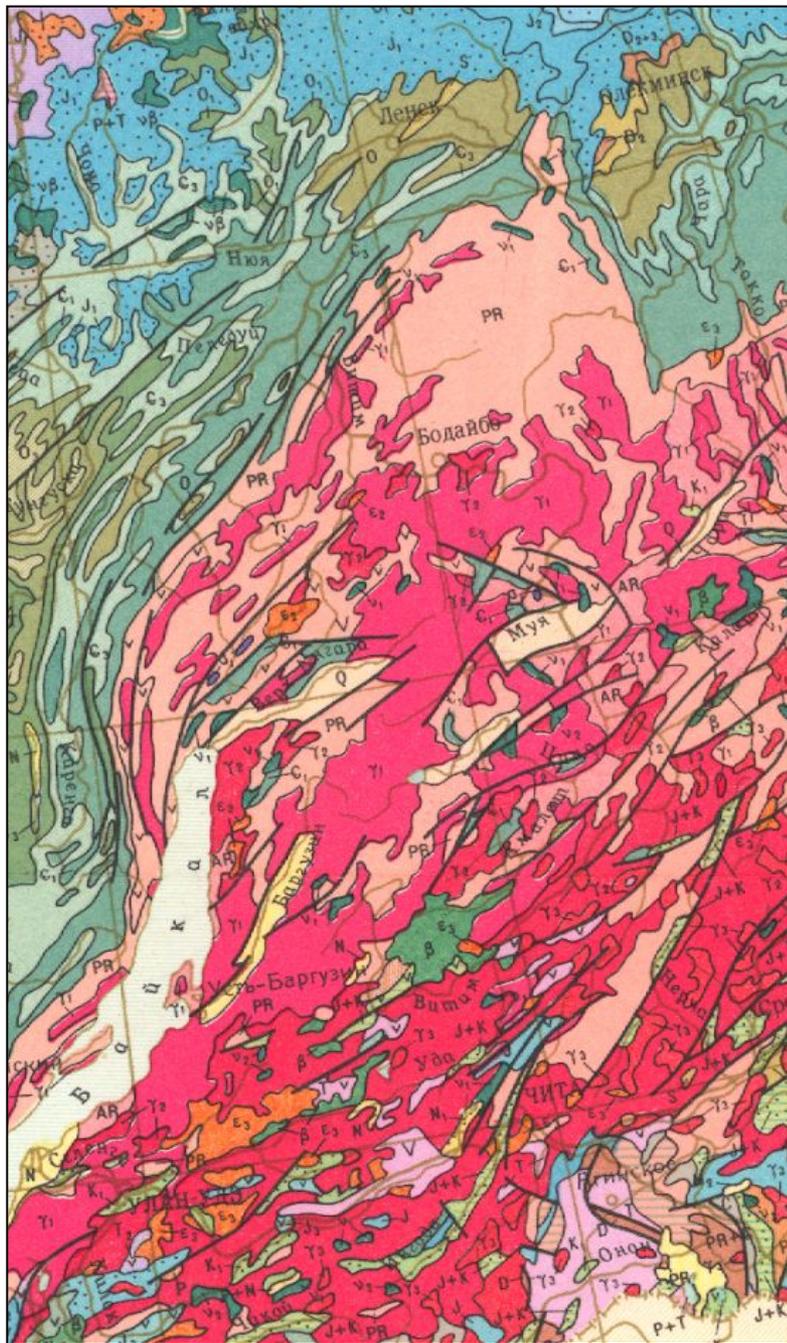
Состав, структурное положение обозначенных выше комплексов указывает на то, что формирование позднекембрийско-раннепалеозойских

комплексов Баргузинского и Икатского террейнов связано, скорее всего, с обстановками задугового бассейна, в пределах которого могли находиться мелкие кратонные блоки. Ордовикская аккреция островной дуги вызвала деформацию структур этого бассейна, и последующий существенный метаморфизм во фронте складчатого пояса (Баргузинский террейн). К структурам отвечающим самой венд-раннепалеозойской вулканической дуге следует отнести полосу нижнепалеозойских отложений, протягивающиеся цепочкой вдоль р.Уды на северо-восток до р.Витим, (Еравнинская зона, островодужный террейн). Для этой зоны характерна андезит-дацитовая формация нижнего кембрия, представляющих типичный островодужный комплекс. В состав формации входят диабазы, андезиты, дациты, туфы, агломераты, биогермы археоциатовых известняков. Юго-западным продолжением Еравнинской островной дуги могут быть вулканогенные образования Джидинской зоны и Таннуольско-Хамсаринские палеоостроводужные комплексы Тувинского региона.



## Геодинамическая карта Саяно-Байкальской складчатой области.

1 – зона позднепалеозойского аккреционно-субдукционного клина; 2 – зона венд-раннепалеозойского преддугового бассейна; 3 – зоны венд-раннепалеозойских островных дуг: ДЖ – Джидинская, ЕР – Еравнинская, АТ – Ангинско-Таланчанская; 4 – зоны венд-раннепалеозойских окраинных бассейнов: ХД – Хамардабанская, ИК – Икатская с Баргузинским (БР) метаморфическим блоком, О – Ольхонская; 5 – зоны позднерифейских островных дуг: БМ – Байкало-Муйская, ВС – Восточно-Саянская; 6 – зона позднерифейского окраинного бассейна: БП – Байкало-Патомская зона с Олоkitской (ОЛ) подзоной; 7 – блоки раннедокембрийских пород в складчатых зонах венда-раннего палеозоя и позднего рифея; 8 – позднерифейско-раннепалеозойский осадочный чехол Сибирской платформы; 9 – раннедокембрийский фундамент платформы; 10 – надвиги; 11 – разломы с неопределенной кинематикой.



Дугообразная форма структур Байкальской области несомненно имеет вторичное происхождение. Однако надежных данных о времени формирования этой дуги нет. Предполагается, что изгиб произошел в среднем палеозое, вероятно, в девоне. В пользу этого свидетельствует характер деформаций отложений кембрия-силура Сибирской платформы. А также ярко выраженное структурное несогласие в начале девона и кардинальная смена характера осадконакопления плитного комплекса Сибири с карбонатного на терригенное. Деформации континентальной окраины Сибири могли быть следствием движения Алданского блока относительно Ангаро-Анабарского: возможно, в результате правостороннего смещения Алданского щита вдоль Жуинского сдвига. Однако главной причиной вероятно является столкновение континентальной окраины с иным континентальным массивом, остатки которого предполагаются в пределах Яблоново-Селенгинской складчатой системы Забайкалья.

## Байкальский КЗ рифтовый пояс

На описанные разновозрастные структуры Байкало-Патомской складчато покровной области наложены грабен-рифтовые прогибы мезозойского и кайнозойского возраста. Наиболее яркими из них являются КЗ структуры Байкальского рифтового пояса. Рифтовый пояс представлен серией грабеновых структур северо-восточного простирания, разделенных новейшими горстовыми поднятиями. Центральное место занимает

**глубоководная впадина оз. Байкал.** На северо-востоке полоса рифтовых структур продолжается **Верхнеангарской, Муйской, Баргузинской и Баунтинской впадинами.**

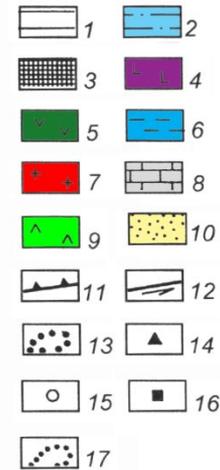
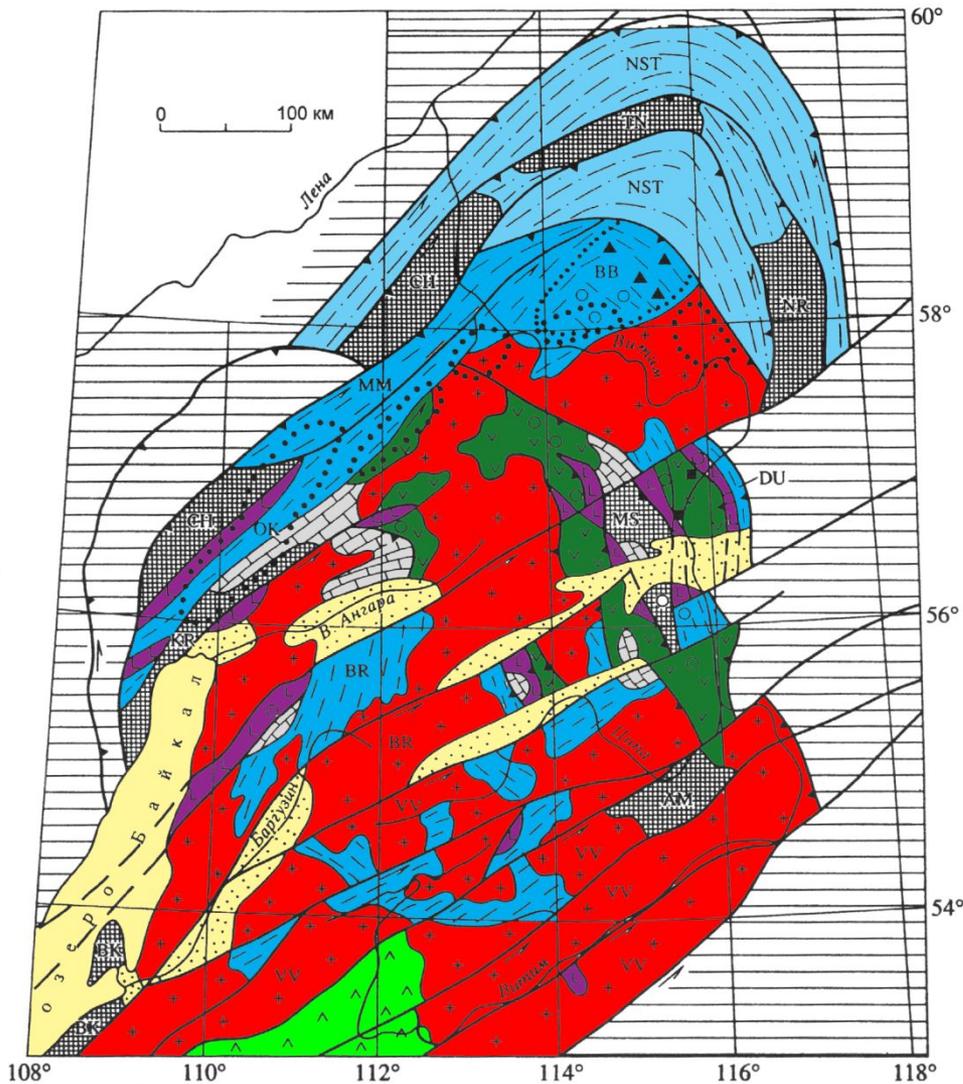
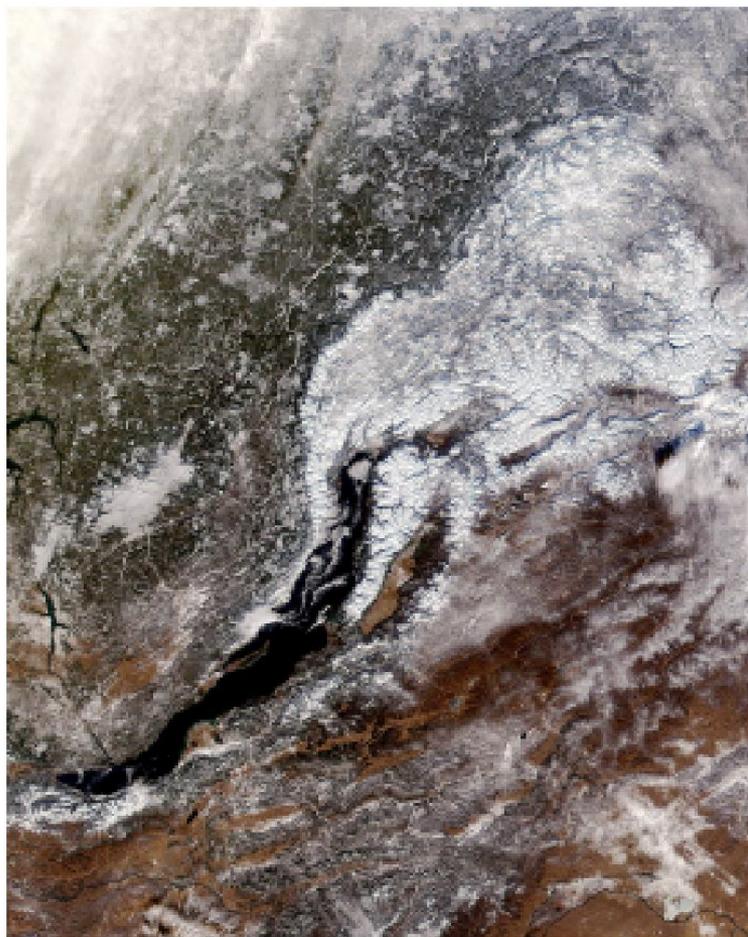


Схема террейнов и размещения золоторудных месторождений в Байкальской горной области

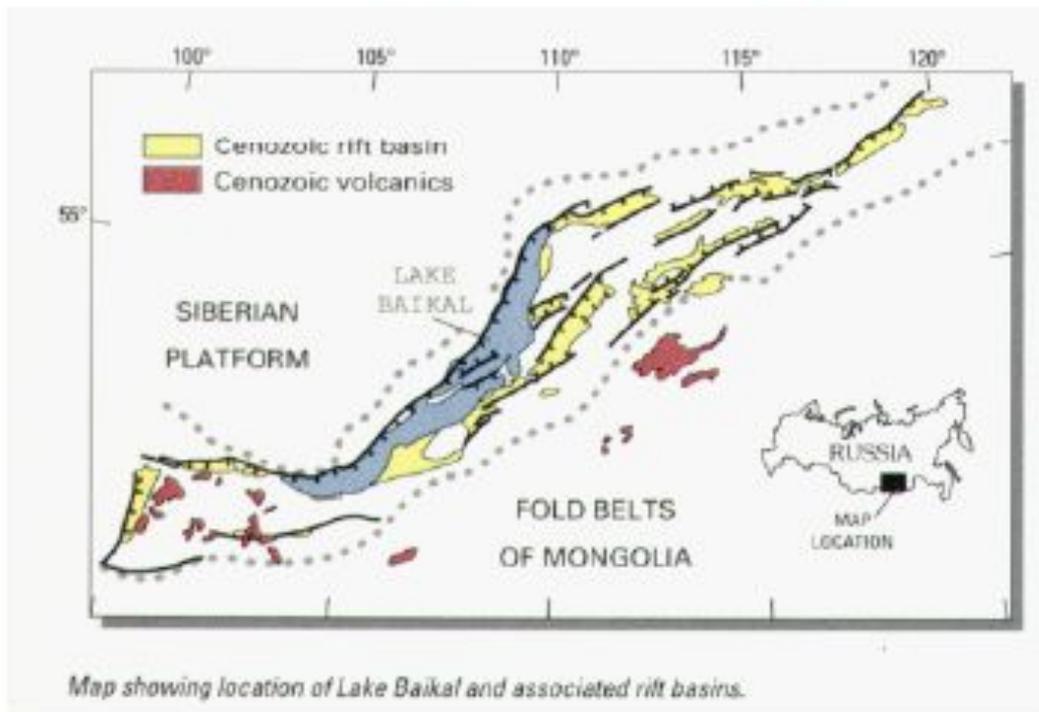
1 – Северо-Азиатский кратон; 2 – окраина Северо-Азиатского кратона (Патомский покровно-складчатый комплекс – NST); террейны: 3 – кратонные (Чуйский – СН, Тонодский – TN, Нечерский – NR, Кичерский – KR, Муйский – MS, Амалатский – AM), 4 – Парамский океанический ( $R_1$ ), 5 – Килианский островодужный ( $R_2$ ), 6 – турбидитовые рифейские (Мамский – MM, Олоkitский – ОК, Бодайбинский – BB, Баргузинский – BR, Верхневитимский – VV, Делон-Уранский – DU), 7 – полихронные известково-щелочные гранитоиды ( $R_3$ – $PZ_3$ ), 8 – постаккреционные перекрывающие терригенно-карбонатные отложения (V–С), 9 – Еравнинский островодужный (С); 10 – отложения ( $KZ_2$ ) Байкальской рифтовой зоны; 11 – надвиги и взбросы; 12 – сдвиги; 13 – предполагаемые контуры рифейских океанических террейнов; месторождения и перспективные рудопоявления золота: 14 – золото-сульфидно-кварцевые прожилково-вкрапленные, 15 – золото-сульфидно-кварцевые жильные, 16 – золото-сульфидно-колчеданные прожилково-вкрапленные; 17 – контур, в котором сосредоточено 93% учетного россыпного золота Патомского нагорья

# Байкальский кайнозойский рифтовый пояс

Космоснимок района озера Байкал



Система впадин Байкальского рифта



Map showing location of Lake Baikal and associated rift basins.

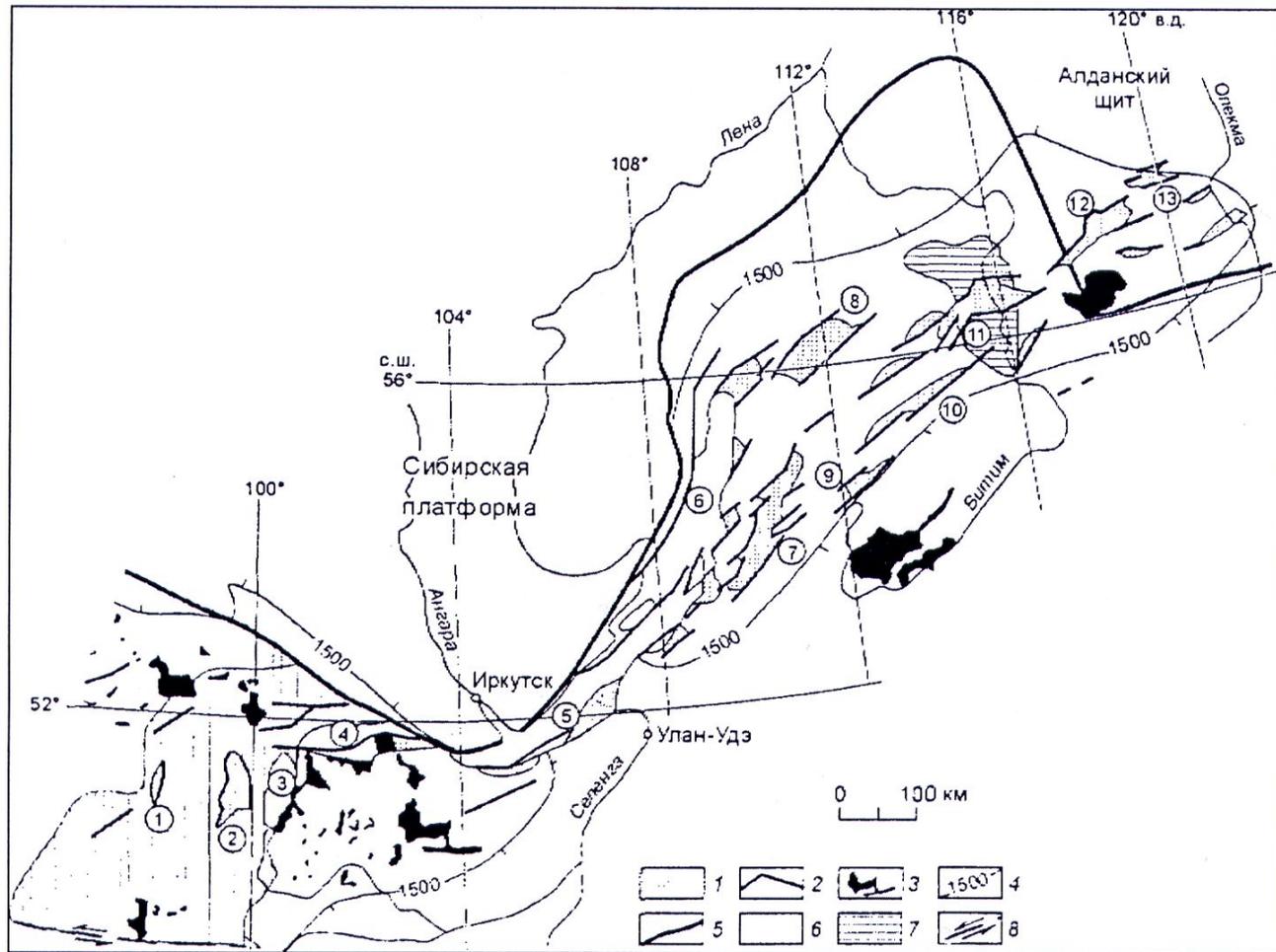
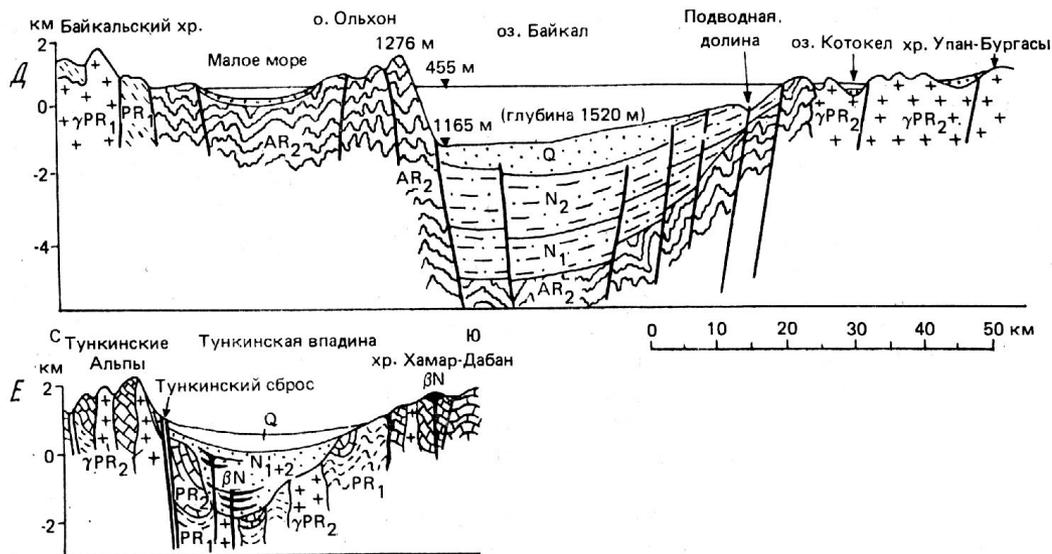


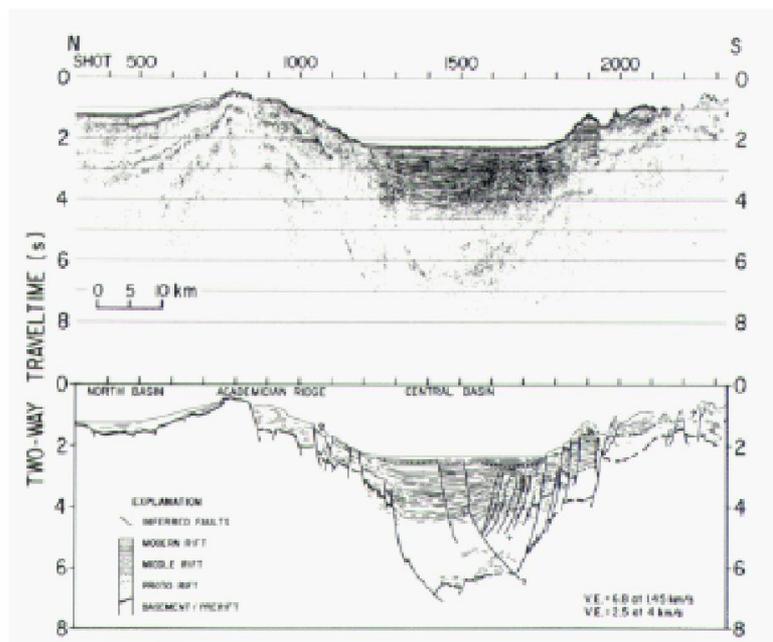
Рис. 1. Структурная позиция и морфология Байкальского рифта.

1-рифтовые впадины: 1-Бусингольская, 2-Дархатская, 3-Хубсугульская, 4- Тункинская, 5- Южно-Байкальская, 6- Северо-Байкальская, 7- Баргузинская, 8 – Верхнеангарская, 9- Ципинская, 10 – Баунтовская, 11- Муйская, 12 – Чарская, 13 – Токкинская; 2- разломы разной кинематики, 3- вулканические поля; 4- 1500-метровая изогипса исходной поверхности выравнивания; 5 – граница Сибирской платформы и Саяно-Байкальского подвижного пояса; 6-Тувинно-Монгольский микроконтинент; 7- Муйский террейн; 8 – восточная часть Болнайского сдвига, обновленная землетрясением 1905 г.

Простираение грабеновых структур Байкальского пояса не ограничено территорией Байкало-Патомской области. К западу от Байкала расположены **Тункинская, Хубсугульская, Дархатская** и серия более мелких впадин, представляющие собой западное продолжение рифтовой зоны. На северо-востоке, уже в пределах Алдано-Станового выступа фундамента Сибирской платформы расположены **Чарская, Токинская** и др. впадины, выполненные кайнозойскими отложениями. В целом Байкальский рифтовый пояс протягивается на расстояние 1500 км. и накладывается на разновозрастные структуры складчатого Сибирского кратона.



Сейсмические профили через среднюю часть Байкальского рифта



Как правило, впадины представляют собой ассиметричные грабены, ограниченные системами литрических сбросов, при этом северо-западные борта грабенов более крутые, чем юго-восточные. Такое строение указывает на то, что образование этих структур может быть связано с крупноамплитудными сдвиговыми перемещениями – присдвиговые впадины, структуры типа “pull-apart”. Большинство впадин характеризуется отсутствием магматических и вулканогенных комплексов и выполнены олигоцен-голоценовыми тонкообломочными речными, озерными и болотными осадками с прослоями диатомитов, мергелей и углистых пород, на разных уровнях разреза присутствуют и грубообломочные образования, указывающие на появление по бортам впадин интенсивно размываемых горных поднятий. Мощность кайнозойских континентальных осадков, выполняющих впадины составляет от 0,5 до 5 км.

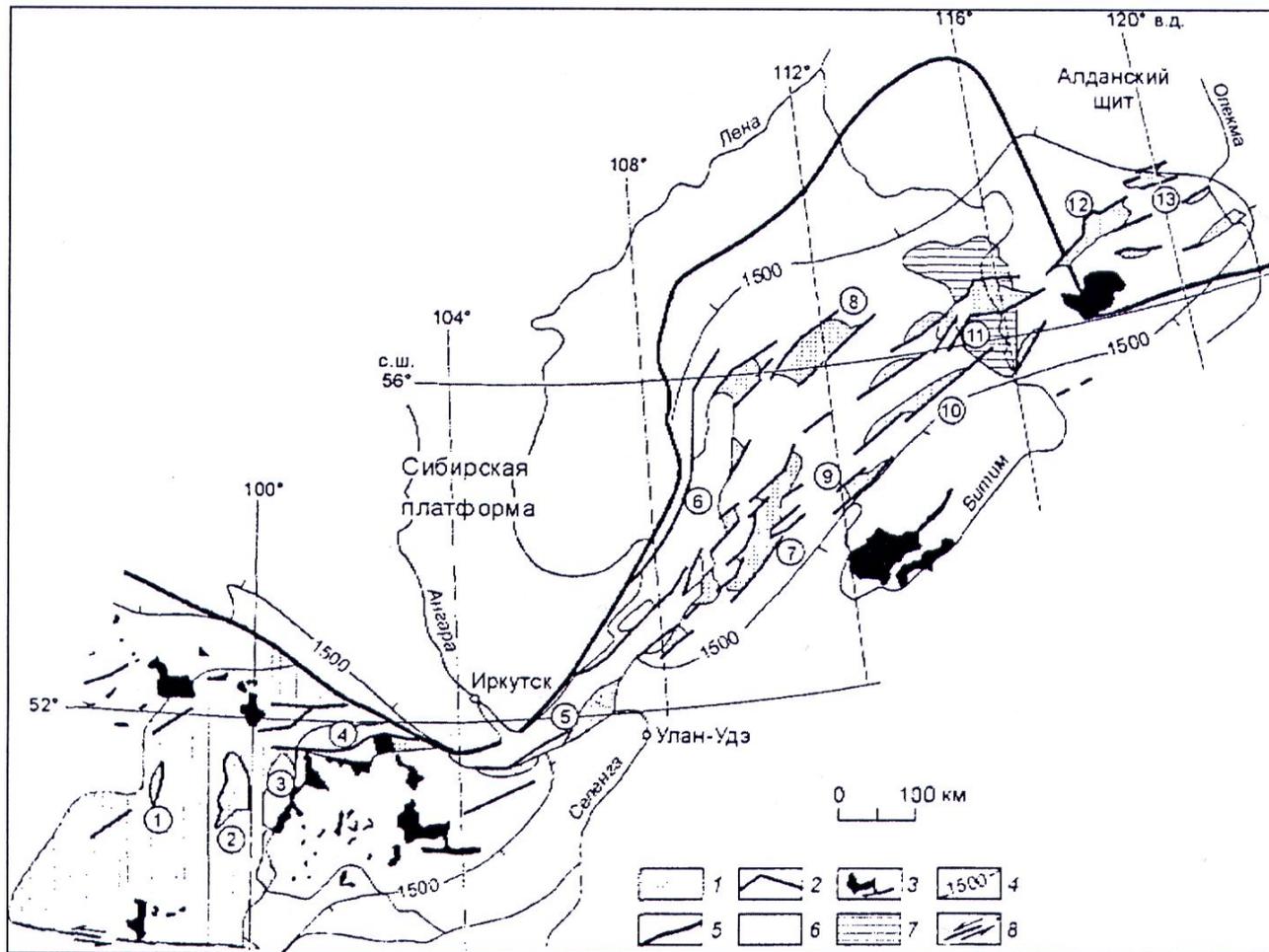


Рис. 1. Структурная позиция и морфология Байкальского рифта.

1-рифтовые впадины: 1-Бусингольская, 2-Дархатская, 3-Хубсугульская, 4- Тункинская, 5- Южно-Байкальская, 6- Северо-Байкальская, 7- Баргузинская, 8 – Верхнеангарская, 9- Ципинская, 10 – Баунтовская, 11- Муйская, 12 – Чарская, 13 – Токкинская; 2- разломы разной кинематики, 3- вулканические поля ; 4- 1500-метровая изогипса исходной поверхности выравнивания; 5 – граница Сибирской платформы и Саяно-Байкальского подвижного пояса; 6-Тувино-Монгольский микроконтинент; 7- Муйский террейн; 8 – восточная часть Болнайского сдвига, обновленная землетрясением 1905 г.

Синхронный формированию грабенов вулканизм также ярко проявлен, но смещен к периферии рифтовой зоны. Выделяется несколько районов интенсивного вулканизма, где последние извержения происходили несколько сотен тысяч лет назад, в том числе Прихубсугулье, Тувинское нагорье, Восточный Саян, Хамар-Дабан, Витимское плоскогорье, Удоканский хребет. Начало вулканической деятельности датируется миоценом (около 25 млн. лет назад). Вулканические породы представлены преимущественно субщелочными и щелочными оливиновыми базальтами, что, в целом, типично для внутриплитного магматизма.

Структуры, подобные кайнозойской Байкальской рифтовой зоне отчетливо прослеживаются к югу, где широко представлены аналогичные присдвиговые грабеновые впадины, выполненные преимущественно мезозойскими континентальными грубообломочными толщами и продуктами внутриплитного магматизма. Причем можно четко проследить динамику удревнения впадин в направлении от окраины Сибирского кратона к Монголо-Охотской сuture.

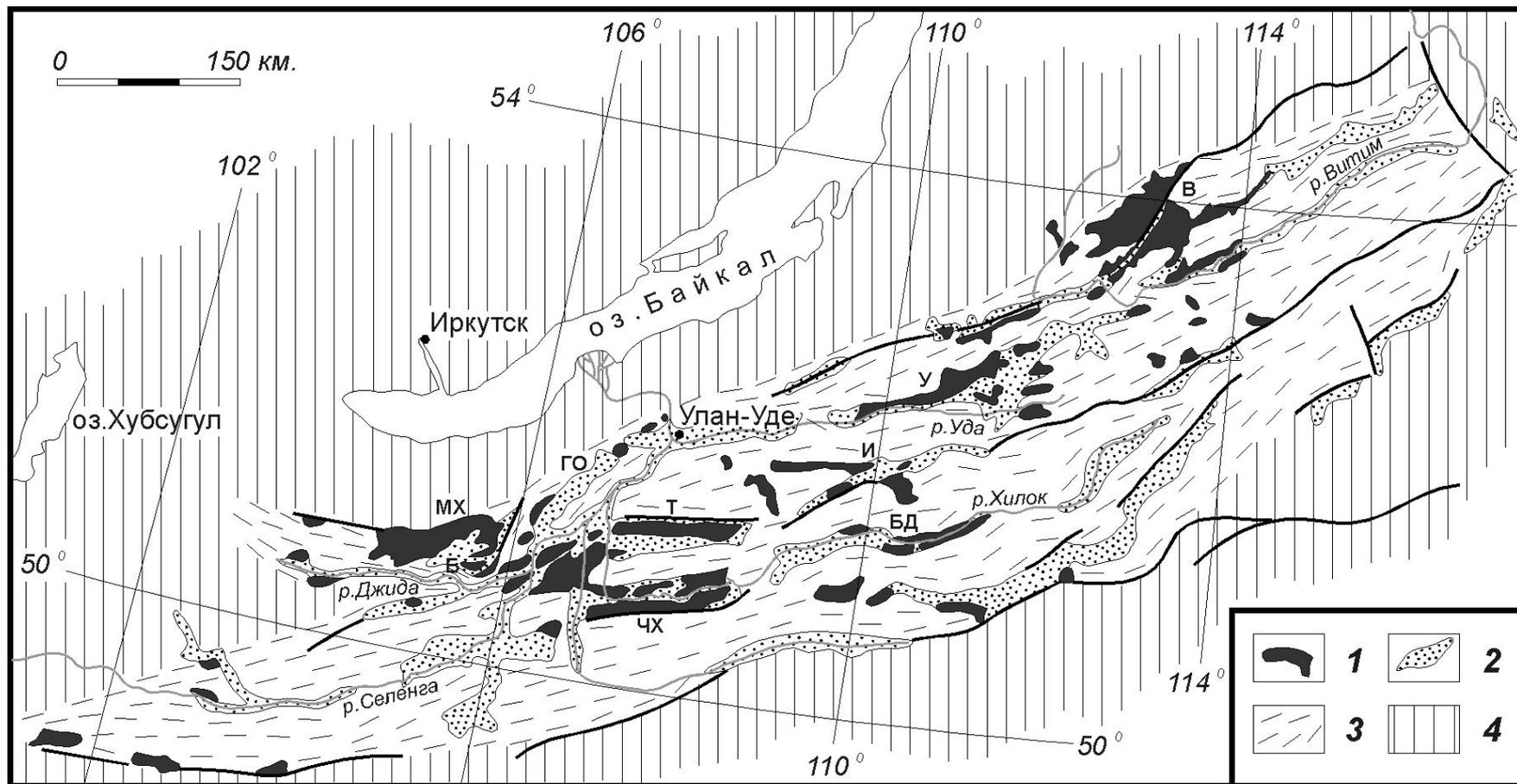
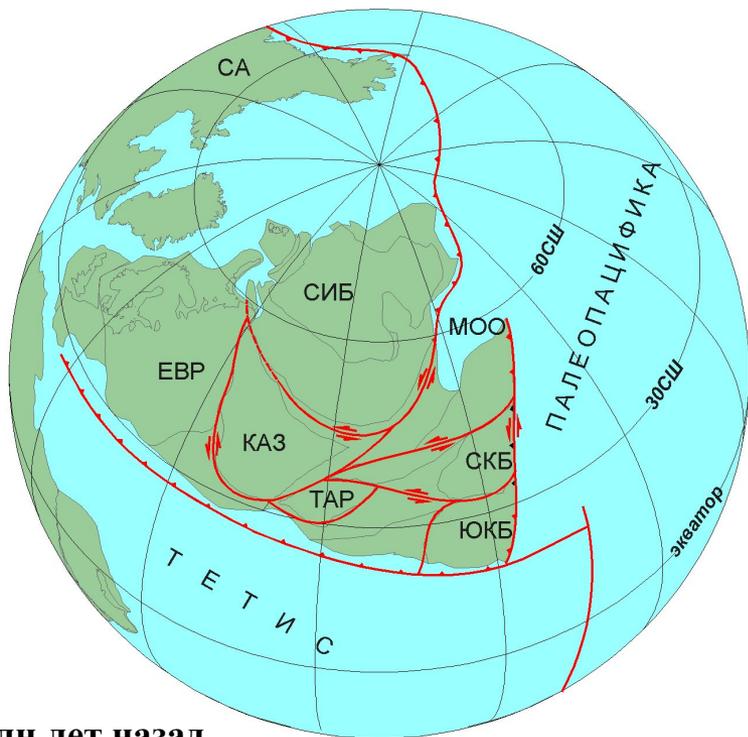


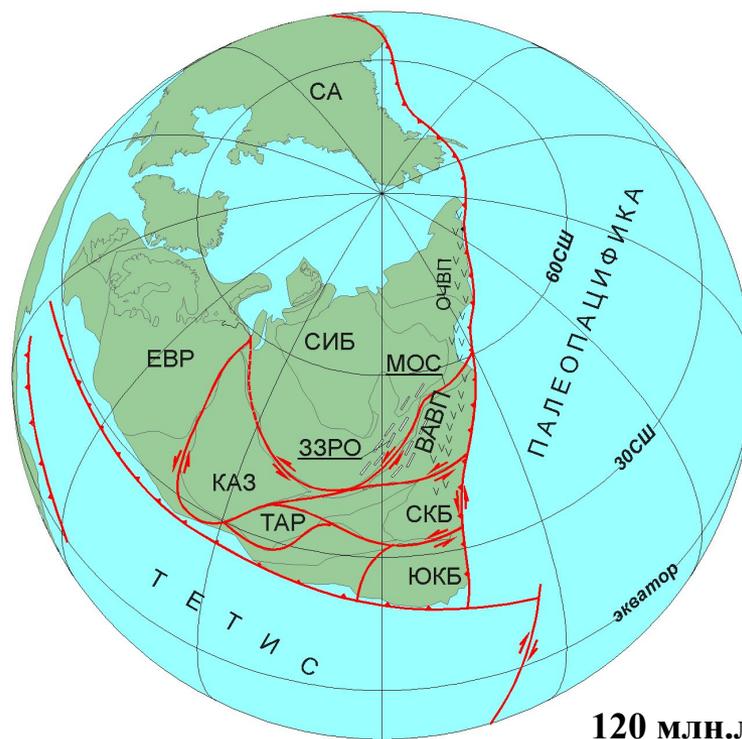
Схема строения позднемезозойско-кайнозойской Западно-Забайкальской рифтовой области. 1-2 впадины и грабены выполненные: 1 - вулканитами, 2 – осадочными толщами, 3 – территория рифтовой зоны, 4 - обрамление рифтовой зоны. Буквами обозначены грабены и впадины: МХ – Малохамардабанская, Б – Боргойская, ГО – Гусиноозерская, Т – Тугнуйская, ЧХ – Чикой-Хилокская, У – Удинская, И – Илькинская, БД – Бадинская, В – Витимская.

Время	Блок	VGP		Plat	Dec	Inc	a95	R	F
		Lat/Long	A95						
К <sub>2</sub> 70-80 млн.лет	Сибирь	82.2/214.0	7.7	50.2±7.7	10.1	67.4	5.1		
		ожидаемые для Сибири (на 55.0°/90.2°)							
	С.Китай	81.1/194.0	11.2	52.0±11.2	14.1	68.7	7.2	-4.0±16.0	1.9±8.8
	Европа	81.4/206.1	5.9	50.6±5.9	12.2	67.7	3.9	-2.1±11.2	0.3±7.2
К <sub>1</sub> 115-120 млн.лет	Сибирь	71.1/191.8	8.0	44.5±8.0	29.2	66.2	5.4		
		ожидаемые для Сибири (на 50.6°/107°)							
	С.Китай	78.6/202.6	6.2	48.2±6.2	17.2	65.9	4.2	12.0±11.2	-0.5±7.1
	Европа	78.2/189.4	2.4	50.7±2.4	18.7	67.7	1.6	9.6±9.3	1.8±6.1
J <sub>3</sub> 150 млн.лет	Сибирь	64.4/161.0	7.0	62.1±7.0	44.3	75.2	4.0		
		ожидаемые для Сибири (на 51.8°/112°)							
	С.Китай	74.4/222.8	5.9	44.3±5.9	20.5	62.8	4.2	23.7±12.5	-18.0±6.7
	Европа	75.0/159.9	6.6	60.0±6.6	22.6	73.9	3.9	21.6±18.7	-2.0±9.0

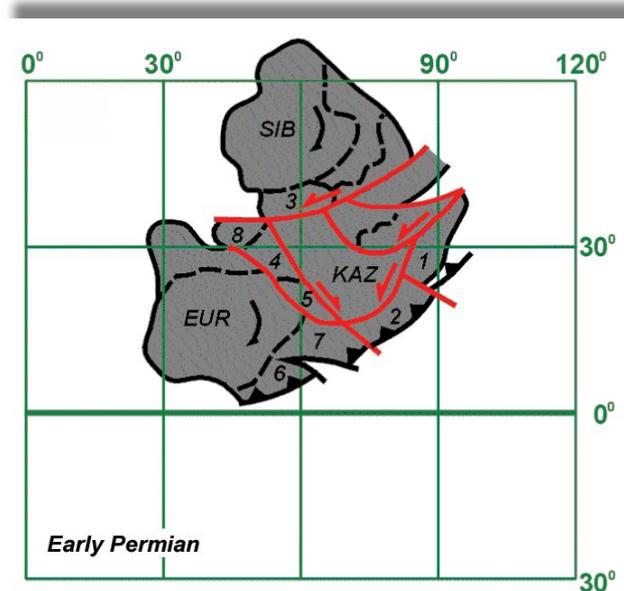
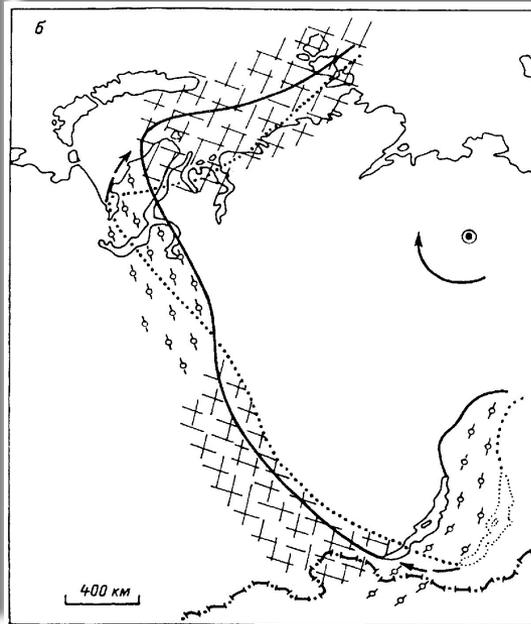
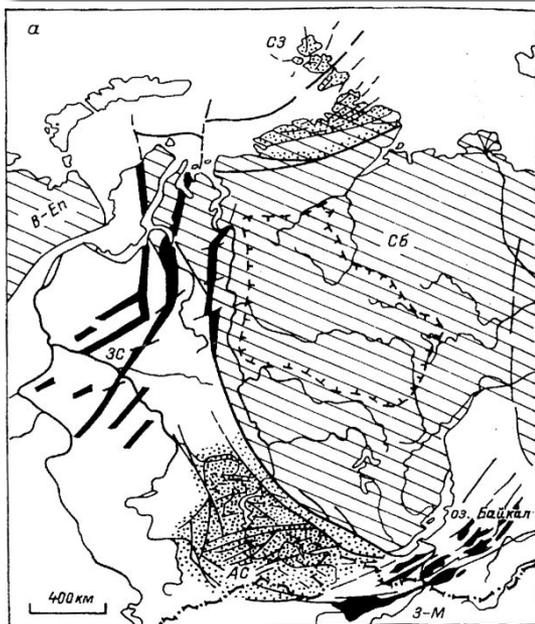
**Примечание:** VGP – палеомагнитный полюс: Lat/Long и a95 – географические широта/долгота полюса и радиус 95% овала доверия, Plat – палеоширота, Dec – склонение Inc – наклонение, a95 – 95% овал доверия, **R и F – количественные характеристики перемещения Сибири относительно соответствующего тектонического блока в градусах: R – угол вращения по часовой стрелке (-) - против часовой стрелки, F – широтное смещение (вдоль долготы по направлению к полюсу) (+) в северном направлении, (-) в южном направлении.**



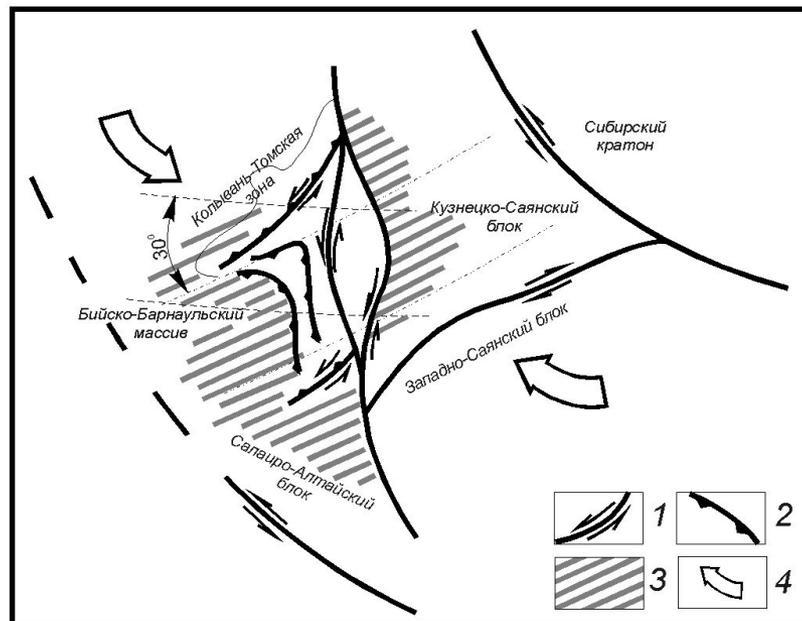
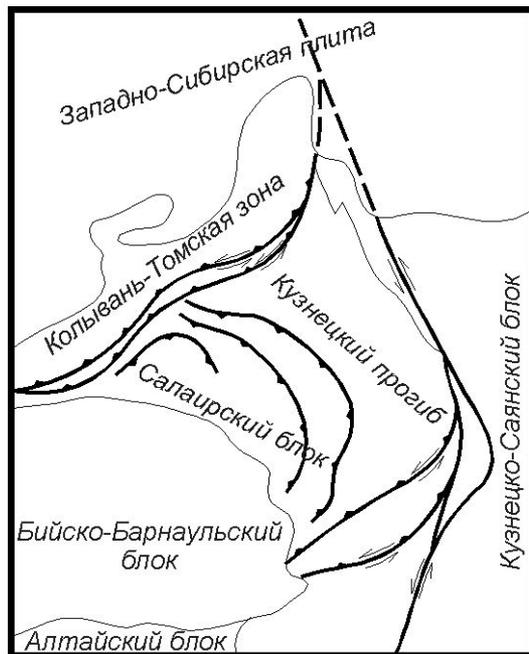
150 млн.лет назад



120 млн.лет назад



Одной из основных причин формирования грабеновых структур как мезозоя так и кайнозоя могут являться крупноамплитудные сдвиги левосторонней кинематики связанные с .вращением. Сибирской платформенной области Евразийской плиты относительно Европейской по часовой стрелке. При таких сдвигах в пределах Забайкальской области возникают условия растяжения что и выражается в формировании структур типа .pull-apart.. При этом наиболее удаленные от окраины Сибирского кратона области, .отставая. от общего перемещения будут испытывать растяжение раньше, нежели приближенные к кратону.



Кинематическая модель формирования Кузнецкого прогиба по схеме "pull-apart", иллюстрирующая разворот полученных палеомагнитных направлений в результате втуриплитных сдвиговых перемещений. Схема дана вне масштаба.

Внизу показаны последовательные стадии (а,б,в) раскрытия и разворота структур Кузнецкого прогиба.

1 - сдвиги; 2- надвиги; 3 - «жесткие» блоки в обрамлении прогиба, 4- общее направление сжатия

