

А.А. Наймарк, И.А. Резанов

ВОПРОСЫ НЕОТЕКТОНИКИ СЕВЕРО-ВОСТОКА СССР

Неотектоника Северо-Востока СССР рассматривалась многими исследователями и в целом отражена на карте неотектоники СССР [1959]. В последнее время авторами на основании новых материалов [Резанов, 1964; Наймарк, 1966б] была составлена карта суммарных амплитуд неотектонических движений Северо-Востока (рис. 1). Она позволяет по-новому рассмотреть ряд вопросов, связанных с проявлением новейших движений на Северо-Востоке, а также неотектонического районирования.

Для составления карты суммарных амплитуд в области поднятий использовались данные о современном высотном положении реликтов поверхностей выравнивания, которая сформировалась повсеместно на Северо-Востоке к концу позднего миоцена - началу плиоцена. Останцовый рельеф, возвышающийся над этим уровнем, не учитывался. Во впадинах изолинии проводились по подошве плиоцен-четвертичных отложений, обнаженных в бортах впадин или известных по материалам бурения. Использовались также данные ВЭЗ. Разрывные нарушения, показанные на карте, выявлялись по аномальным сгущениям изолиний, и являются наиболее крупными и достоверными и одновременно наиболее четко выраженными в современном рельефе.

По направленности неотектонических движений на Северо-Востоке можно выделить: 1) область слабых малодифференцированных плиоцен-четвертичных опусканий, возникшую на месте мел-миоценовых относительных поднятий; она охватывает Яно-Индигино-Колымскую низменность и продолжается в пределы мелководного шельфа Северного Ледовитого океана и 2) область слабодифференцированных плиоцен-четвертичных поднятий. Большая ее часть, консолидированная мезозойской складчатостью, характеризовалась в позднемиоценовое-миоценовое время относительно стабильными тектоническими условиями, во многом близкими к платформенным [Резанов, 1964]. С юга и востока мезозойды окаймлялись в меловое время относительно контрастной зоной с интенсивной в ней вулканической деятельностью. Меньшая часть области, включающая Корякское нагорье и прилегающие впадины, испытала инверсию геосинклинальных условий на границе мела и палеогена, местами в предсреднемиоценовое время [Егизаров, 1965]. С первой половины плиоцена характер движений в пределах этой области становится в общих чертах одинаковым - всю территорию охватывают приблизительно равные по величине малодифференцированные поднятия.

Область опусканий оформилась в границах, близких современным, главным образом в плиоцене и плейстоцене; более древние кайнозойские осадки достоверно установлены лишь кое-где. Чехол молодых отложений Яно-Индигино-Колымской впадины скрывает большинство развитых в ней структур. Наиболее явно выделяется меридиональное поднятие Алазейского плоскогорья, ограниченное с юго-запада линейным прогибом северо-западного простирания. В пределах прогиба позднемиоценовая поверхность погружена на 200 м ниже уровня моря. Структуры северо-восточного простирания выступают по периферии Нижне-Колымской впадины. Пологий меридиональный вал прослеживается в направлении Ляховских островов, разделяя Нижне-Янскую и Нижне-Индигирскую впадины. Ответвлениями области опусканий являются впадины в низовьях рек Омолон и Анюй, в районе Чаунской и Колючинской губ. Характер сочленения впадин и разделяющих их поднятий-хребтов неодинаков. В большинстве случаев позднемиоценовая поверхность здесь полого изогнута, градиенты поднятий составляют 7-20 м/км. В некоторых местах (район г. Певек, устье р. Колымы) изолинии сгущаются и градиенты увеличиваются до 33 м/км, а на некоторых участках побережья - до 100 м/км, что может говорить о наличии молодых разломов. Протяженность таких участков невелика. Для Ванкаремской и Чаунской впадин профили ВЭЗ показывают ровную, полого погружающуюся к морю поверхность скального основания.

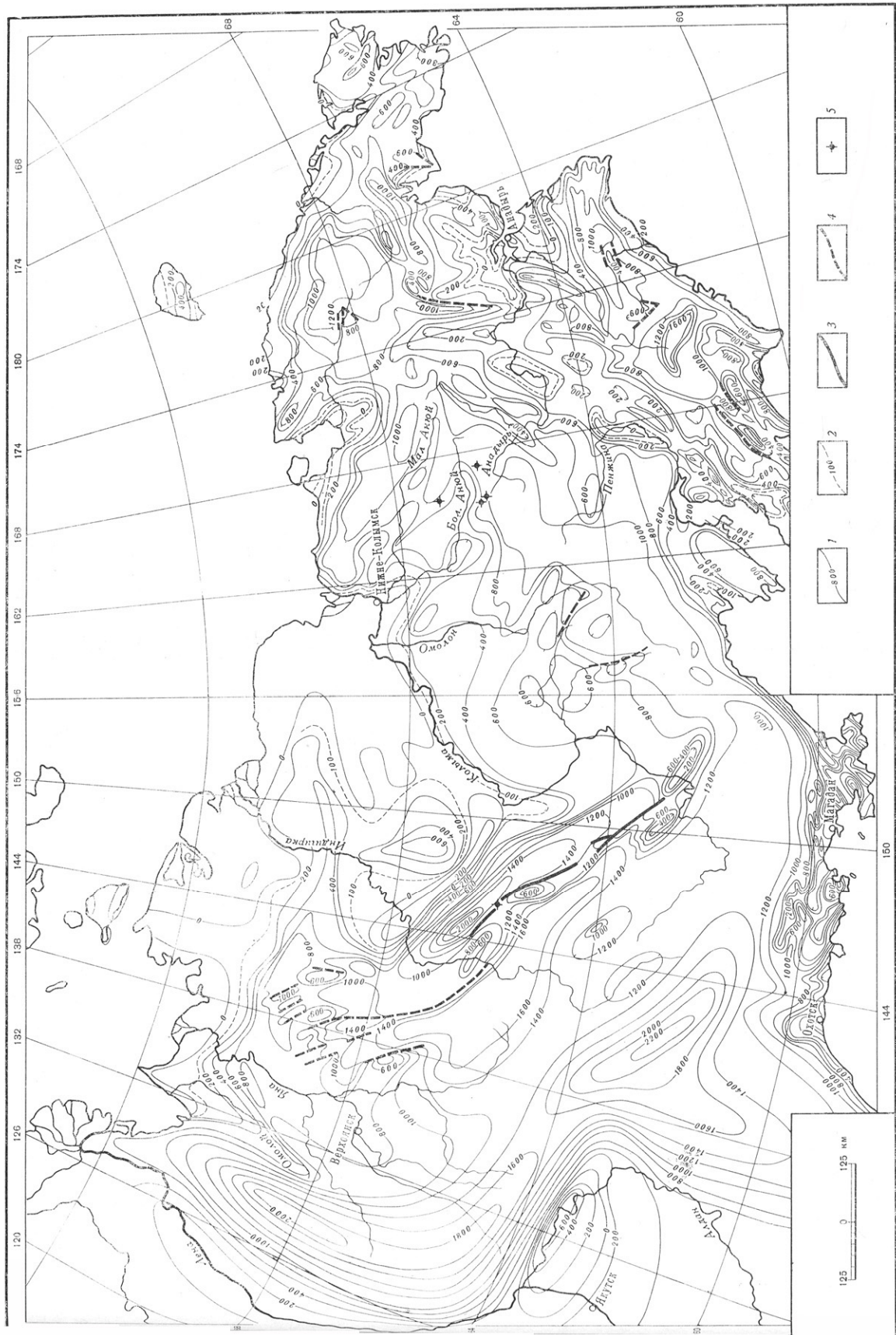


Рис. 1. Карта суммарных амплитуд неотектонических движений Северо-Востока СССР. 1 — изолинии современного положения позднемоценовой поверхности выравнивания, проведенные через 200 м; 2 — то же через 100 м; 3 — новейшие разломы; 4 — то же предполагаемые; 5 — вулканы плейстоценового возраста

В пределах области поднятий по характеру неотектонического развития можно выделить несколько зон.

Зона слабодифференцированных новейших поднятий охватывает большую часть мезозойд и вулканогенного пояса. Одна из наиболее крупных структур - поднятие Верхоянского хребта, где позднемиоценовая поверхность поднята на 2000 м, градиенты на склонах поднятия 10-20 м/км. Другое крупное сводовое поднятие - Сунтар-Хаята - имеет примерно такую же высоту, но отличается менее выраженной линейностью и более полого на крыльях. К югу, в сторону южного Верхоянья ответвляется пологий свод, протягивающийся до истоков р. Май. Северо-восточнее этих поднятий позднемиоценовая поверхность приподнята как единый «стол». Здесь имеются только небольшие впадины (Оймяконская, Верхне-Нерские и др.), не соизмеримые по площади с этой недифференцированной территорией. Они фиксируются небольшим (100-200 м) погружением позднемиоценового уровня; градиенты здесь всего 5-10 м/км. К востоку эта зона уходит за хребет Сарычева, в бассейн Омолона и верховьев Колымы и доходит вплоть до Чукотского полуострова. Позднемиоценовая поверхность на большей части этой территории приподнята на 1000 м. Редкие относительные впадины (Верхне-Сугойская, Наяханская, Верхне-Коркодонская, Лево-Кедонская), где позднемиоценовая поверхность незначительно (порядка 200 м) прогнута, выполнены маломощными верхнеплейстоценовыми осадками, лежащими на цоколе из коренных пород. Изолированное расположение среди обширных поднятий и прямолинейные границы позволяют считать их молодыми грабенами. Амплитуда ограничивающих разломов не превышает 100-200 м. Брахиантиклинальные структуры с амплитудой 800-1000 м, кое-где осложненные разломами, наблюдаются по границе с Нижне-Колымской впадиной, а крупный неотектонический свод с пологими крыльями (5-20 м/км) - в верховьях рек Паляваам, Пегтымель, Амгуема. Максимальная амплитуда в центре свода 1500 м. В верховьях р. Паляваам крыло свода осложнено небольшим грабеном. В строении свода отходящих от него структур заметно влияние двух простираний (северо-западного и северо-восточного). Южнее в субширотном направлении протягивается линейное Искатеньское поднятие с амплитудой до 1200 м, отдаленное от Паляваамского свода Верхне-Танюерской и Амгуемской впадиной. На Чукотском полуострове наблюдаются небольшие брахиантиклинали с амплитудами до 800 м и пологие относительные впадины с понижением позднемиоценовой поверхности до 500 м. Здесь также сказывается влияние обоих указанных простираний.

Зона контрастных новейших движений охватывает хребты Черского, Момский и систему Момских впадин. Момское поднятие имеет вид складки-свода с амплитудой 2000 м, осложненной поперечными перегибами, а по границе с Момской впадиной - молодыми разрывами. Градиенты достигают 30-50 м/км. Эта зона включает также Тасканскую и Сеймчано-Буюндинскую впадины.

Другая зона контрастных движений протягивается вдоль побережья Охотского моря, уходя далее на северо-восток, в сторону Пенжинско-Анадырских депрессий. К югу от Охотско-Колымского водораздела, где позднемиоценовая поверхность выравнивания всюду находится на высоте 1200-1300 м и залегает практически горизонтально, развиты две системы впадин с различной историей. В более крупных, южных (Кавской, Арманской, Ольско-Ямской, Сигланской) прогибания начались в раннем плиоцене и продолжались до настоящего времени. Северные впадины (Челомджинская, Хасынская, Маяканская, Верхне-Ямская) начали формироваться позже и в плейстоцене, втянутые в поднятия, подверглись расчленению. Амплитуды поднятий в пределах зоны достигают 1000-1500 м. Преобладают линейные поднятия, но имеются и неориентированные своды. Разделяющие их впадины часто осложнены более мелкими. Переход от поднятий к впадинам в большинстве постепенный, градиенты достигают 25-30 м/км. Там, где структуры пересекаются береговой линией, следует предполагать влияние молодых разломов. По разломам заложены также небольшие изолированные впадины в пределах Магаданского батолита.

Эта контрастная зона протягивается далее на северо-восток до Анадырского залива, разветвляясь на две ветви - одну, слепо заканчивающуюся южнее Паляваамского свода, и другую, которая переходит во впадину Анадырского залива. Большую часть площади занимают различные по строению и возрасту впадины. Здесь имеются простые по форме пологие брахискладки (Марковская), иногда приближающиеся к линейным синклиналиям (Вельская, Танюерская и др.). Встречаются брахисинклинали более сложных очертаний, образовавшиеся при слиянии двух или нескольких кулисообразно расположенных впадин (Ленинская, Гижигинская, Рекинникская и др.). Анадырская впадина разделена перемычкой на две ванны с ответвляющимися брахисинклиналиями. Внутри них по данным геофизики выявлены небольшие впадины,

разделенные выступами коренных пород, прикрытыми чехлом плейстоценовых осадков (южная часть Анадырской впадины). В Вельской впадине скальное основание образует ровную, полого наклоненную поверхность. В большинстве крупных впадин позднемиоценовая поверхность погружена на 100 м, в Анадырской - до 300 м. Относительно окружающих поднятий амплитуды достигают 800-1100 м.

Простирающиеся осей впадин четко выдерживаются в северо-восточном направлении, а в районе Анадырского залива - в широтном. Но форма и взаиморасположение некоторых впадин вскрывают и северо-западные простирающиеся (западные границы Марковской, Мукарылянской впадин, северная граница Пенжинской губы, очертания впадины залива Креста, расположение небольших впадин южнее хребта Пекульней).

Поднятия, разделяющие впадины, занимают меньшую площадь. В большинстве они линейные, ориентированные на северо-восток (хребет Пенжинский, Пекульней, Рарыткин, Алганский кряж) с амплитудой до 800-1000 м, а в районе Пенжинской, Мукарылянской и Марковской впадин - до 200-400 м. Встречаются также брахиантиклинали и своды (Тайгоносский, Золотой хребет, Ушканьи горы, район г. Парханай). Характерно кулисообразное расположение поднятий. Сочленение поднятий и впадин происходит путем пологого изгиба позднемиоценовой поверхности (градиенты 20-60 м/км). Высокие градиенты на восточном склоне Пекульней и восточнее залива Креста, возможно, связаны с молодыми разломами.

В зоне Корякского нагорья выделяются три части.

Юго-западная часть состоит из чередующихся, близких по размерам линейных поднятий и впадин северо-восточного простирающиеся. Поднятия осложнены более мелкими складками, нередко сочлененными кулисообразно. Максимальная величина поднятий 800-900 м, опусканий - до 200 м. Преобладающие градиенты 40-60 м/км. Резкое возрастание градиентов на северо-западе Вывенской и Пылговаямской впадин указывает на наличие разломов. Разломами следует объяснять обрывистые (до 400-600 м) участки морского побережья, срезающие или ограничивающие с востока поднятия полуостровов Олюторского и Говена. Наиболее крупные впадины затоплены морем (заливы Ильпырский, Корфа, Олюторский).

В центральной части Корякского нагорья расположен крупный пологий свод (градиенты 5-6 м/км) высотой до 1000-1200 м, в центре которого выделяется структура меньшего размера, но также достаточно крупная (свыше 100 км в длину) с более крутыми крыльями (градиенты 20-100 м/км, высота до 2500 м). На пологих северо-западном и юго-восточном крыльях свода градиенты составляют 20-40 м/км. На последнем, ниже изолинии 600 м, градиенты возрастают, указывая на крупный разлом с амплитудой 400-600 м, совпадающий с линией моря. Юго-западное крыло свода осложнено Апукской и другими более мелкими впадинами. Здесь контуры свода более сложные, градиенты 30-50 м/км. Наиболее полого восточное крыло свода - обширное почти ровное плато с градиентами 5-20 м/км, на фоне которого выделяется лишь небольшая Верхне-Хатырская относительная впадина, обрамленная с юга разломами. В очертаниях свода и сочлененных с ним поднятиях и впадина заметно сочетание двух простирающихся - северо-восточного и северо-западного.

Северо-восточная часть Корякского нагорья образует крупное пологое поднятие, вытянутое на 350 км в виде дуги, окончания которой ориентированы на юго-запад и восток-юго-восток. С севера оно постепенно погружается в Анадырскую впадину (градиенты 20-30 м/км), на юго-востоке наблюдается почти столь же пологое погружение в сторону океана. На юго-западе поднятие сливается с центральным сводом, а на востоке его срезает линия побережья. Эта крупная структура осложнена более мелкими. Так, восточнее Средне-Хатырской впадины изолиния 1000 м оконтуривает пологий свод перемычку между двумя слабо выраженными брахиантиклиналями северо-восточного и субширотного простирающихся. В средней части эти поднятия разделены относительной Средне-Хатырской впадиной. Резкое сочленение впадины с окружающими поднятиями (800-1000 м) обусловлено разломами.

Рассмотрение карты новейших деформаций позволяет сделать ряд общих выводов.

Прежде всего можно отметить низкую в общем контрастность нетектонических движений в горной области. Об этом говорят небольшие величины поднятий, лишь в немногих местах превышающие 1000-1200 м и почти нигде не превышающие 2000 м. Укажем также на почти полное отсутствие абсолютных впадин. На всей территории, кроме отдельных небольших впадин северного Приохотья, района Анадыря и Чукотки, миоценовая поверхность нигде не погружена ниже современного уровня моря. Подчеркнем преобладающую небольшую величину градиентов новейших деформаций (от 5-20 до 40-60 м/км). Для сравнения можно упомянуть, что, например,

на Кавказе и Тянь-Шане величины новейших поднятий достигают 5000-6000 м, опусканий - 3000-4000 м, при этом градиенты составляют 50-200 м/км. Наконец, характерно незначительное количество крупных новейших разломов с амплитудами в две (и более) сотни метров.

Существует мнение [Николаев, 1962; Дегтяренко, 1964], что область кайнозойской складчатости, в которую входит Корякское нагорье, характеризуется необычайно контрастными новейшими движениями. Из публикуемой карты видно, что в плиоцен-четвертичное время характер движений в областях мезозойской и кайнозойской складчатостей был в первом приближении одинаков: и в той, и в другой преобладающие величины поднятий составили 1000-1200 м, а максимальные 2000 м. В обеих складчатых областях преобладающие глубины впадин колеблются от +200 до -200 м, а максимальные почти нигде не превышают -500 м. Различие можно видеть лишь в том, что на площади мезозойских развиты участки с очень низкой контрастностью движений (градиенты 5-10 м/км). Но в тех же мезозойских областях имеются и значительные, соизмеримые по площади с Корякским нагорьем контрастные зоны, в которых градиенты новейших движений за плиоцен-четвертичное время (30-50 м/км) оказываются близкими градиентам в Корякском нагорье. Кайнозойское Корякское нагорье по контрастности движений занимает промежуточное положение между слабо контрастными и более контрастными зонами мезозойских. В то же время градиенты Корякской зоны в среднем в три раза меньше, чем градиенты поднятий Кавказа (50-100 м/км) и в 3-5 раз меньше, чем на Тянь-Шане (50-200 м/км).

Говоря о низкой контрастности новейших движений в областях мезозойской и кайнозойской складчатости, мы отводим молодым разломам очень небольшую роль в формировании современной морфоструктуры. Такой взгляд противоположен мнению многих работавших на Северо-Востоке геологов и геоморфологов [Дегтяренко, 1964; Лебедева, 1959; Спрингис, 1961; Шило и Орлова, 1958, и др.]. Наблюдавшиеся и описанные нами ранее [Резанов, 1960, 1964; Резанов, Мелекесцев, 1964; Наймарк, Резанов и Зарудный, 1963; Наймарк, 1966а] характер распространения и сочленения разновозрастных поверхностей выравнивания, прослеживаемых на сотни километров одновысотность каждой из них, выдержанность террасовых комплексов по долинам рек - все это говорит об отсутствии молодых разрывных нарушений значительной амплитуды. Наряду с этим отмечается большое количество безамплитудных трещин или нарушений с амплитудой в первые десятки метров [Козлов и Артемов, 1964; Каишменская и Хворостова, 1965, и др.]. Однако они представляют явления другого порядка и не играют сколько-нибудь существенной роли в формировании рельефа. Крупные молодые разломы с амплитудами в 200-300 м и более, как видно из карты, редки.

Опыт изучения неотектоники горных областей показывает, что крупные разломы развиваются вдоль контактов зон опусканий и поднятий. На Северо-Востоке, где неотектонические движения на больших площадях слабо дифференцированы и однозначны, условия для формирования разломов неблагоприятны.

Важной особенностью неотектоники Северо-Востока является молодость поднятий. Если в Альпийской складчатой области и в Тянь-Шане неотектонический этап начался в начале миоцена, а иногда охватывает и часть олигоцена, то в пределах Северо-Востока неотектонический этап и формирование горного рельефа начинается в плиоцене [Резанов, 1964; Наймарк, 1966а, б], причем в западных районах горной области [Резанов, 1964] величина антропогенных поднятий измеряется величинами от 400 до 800 м, т.е. больше, чем за весь плиоцен.

Особенность неотектоники Северо-Востока заключается также в том, что в новейшее время проявили себя структурные направления самого различного возраста, от рифея до мезозоя (рис. 2). Мезозойские структуры находят отражение в новейших поднятиях - Верхоянском, Момском, прогибах Чаунском и отчасти Омолонно-Ануйском. Наряду с этим в новейшей структуре не отражена сложная тектоническая зона между Верхояньем и хребтом Черского, Омолонский срединный массив и др. На окончаниях контрастной зоны хребта Черского происходит регенерация палеозойских структур, позже дискордантно перекрытых мезозойскими. Отражением неизвестных нам очень древних структур, не находящих выражения в мезозойском структурном плане, является вытянутое в юго-восточном направлении поднятие хребта Сунтар-Хаята, Контрастная зона северного Приохотья, располагающаяся на южной окраине мелового вулканогенного пояса, в общем следует очертаниям последнего, однако целый ряд крупных складок имеет не свойственные поясу юго-западные простирания.

Наиболее ярко древнейшие простирания проступают в новейших структурах Корякской зоны. Здесь структуры, поперечные общему северо-восточному направлению складчатости Корякского нагорья, прослеживаемые в область мезозойских, впервые отметил Ю.П. Дегтяренко

[1964], справедливо считавший их отражением древнейшего структурного плана. Позже Б.М. Чиков [1965] обратил внимание на то, что с поперечными разломами связаны идущие вкрест простирания интенсивные магнитные аномалии.

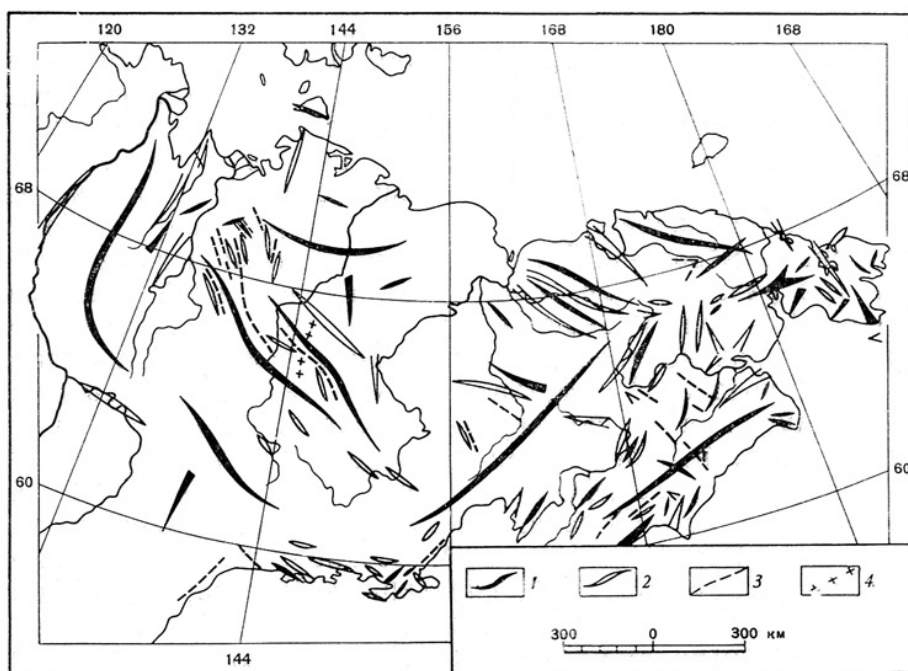


Рис. 2. Простирания неотектонических структур
 1 — простирания антиклинальных структур; 2 — простирания синклинальных структур; 3 — простирания новейших разломов и зон высоких градиентов; 4 — перегибы шарнира складок

Эти поперечные простирания проявляются в ориентировке крупных сводов (Центрально-Корякского), в синклинальных изгибах (бассейна верхнего течения р. Пенжины), но чаще в очертаниях новейших структур северо-восточного простирания, которые как бы «обрезаются» флексурами северо-западного направления. Нередко северо-западные простирания выявляются в одновременной ундуляции шарниров целого ряда новейших складок северо-восточного направления. Северо-западные простирания Корякской зоны отражают направления очень древних, возможно допалеозойских, структур, поскольку и в Пенжинском хребте, и в Корякском нагорье палеозойские породы обладают простираниями, согласными с мезозойскими и кайнозойскими.

Два перпендикулярных друг другу направления новейших структур отчетливо видны на Чукотском полуострове. Там связь их с рифейским и палеозойским структурными планами очевидна, поскольку допалеозойские породы смяты в складки северо-западного простирания, а палеозойские отложения ориентированы в северо-восточном направлении. Те же два простирания заметны и в строении свода в верховьях р. Паляваам.

Пересечение новейших структур фиксирует карта и в Яно-Индиگیро-Колымской впадине: меридиональное Алазейское поднятие сменяется севернее субширотными поднятиями хребтов Полоусного и Улахан-Сис, и еще севернее - меридионально ориентированной полосой новейших поднятий, продолжающейся к острову Бол. Ляховскому.

Участки пересечения новейших структур разных направлений проявляют себя по-разному. Иногда в месте пересечения возникают крупные изометричные своды, от которых отходят линейные складки двух направлений. Таковы Центрально-Корякский и Паляваамский своды. В других случаях (Селеннях-Уяндинское междуречье) возникает сложная мозаика горстов и грабенов. Нередко виден дугообразный в плане изгиб новейшей складки, окончания которой параллельны каждому из двух направлений пересечения, что наиболее характерно для структур пересекающихся под тупыми углами. Дальнейшее изучение неотектоники Северо-Востока СССР позволит выявить дополнительное число примеров подобных структур. Изучение их даст в руки

тектониста новый ключ к выявлению домезозойских структур и в особенности глубинных разломов, скрытых под мощным комплексом мезозойских пород.

ЛИТЕРАТУРА

Десяренко Ю.П. Новейшие тектонические движения Корякской горной страны. «Проблемы неотектоники». Тезисы докл. совещания 19-23 мая 1964 г. Изд-во МГУ, 1964.

Егиазаров Б.Х. Тектоника Корякского нагорья. В кн.: Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. Л., «Недра», 1965.

Козлов В.В., Артемов А.В. Опыт дешифрирования аэрофотоснимков при изучении новейших движений на Северо-Востоке СССР. «Проблемы неотектоники». Тезисы докл. совещания 19-23 мая 1964 г. Изд-во МГУ, 1964.

Каишменская О.В., Хворостова З.М. Геоморфологический анализ при поисках россыпей (на примере Эльгинского золотоносного района в верховьях реки Индигирки). Новосибирск, 1965.

Лебедева Л.Д. Основные факторы рельефообразования в золотоносных районах Охотско-Колымской области. Научн. докл. Высш. школы, геол.-геогр. науки, 1959, № 1.

Наймарк А.А. Поверхности выравнивания Крайнего Северо-Востока СССР. Докл. АН СССР, 1966а, т. 170, № 1.

Наймарк А.А. Схема нетектоники Крайнего Северо-Востока СССР. Докл. АН СССР, 1966б, т. 170, № 4.

Наймарк А.А., Резанов И.А., Зарудный Н.Н. Новейшая тектоника Северного Приохотья. Бюл. МОИП, отд. геолог., 1963, № 4.

Николаев Н.И. Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе территории СССР. М., Госгеолтехиздат, 1962.

Резанов И.А. О новейшей тектонике и сейсмичности Северо-Востока СССР. Бюл. Совета по сейсмологии АН СССР, 1960, № 10.

Резанов И.А. Вопросы новейшей тектоники Северо-Востока СССР. «Наука», 1964.

Резанов И.А., Мелекесцев И.В. Этапы развития рельефа и новейшей тектоники бассейна верхнего течения Колымы. Материалы по региону, тектонике СССР. «Недра», 1964.

Спрингис К.Я. Некоторые признаки проявления новейших тектонических движений в Верхояно-Колымской области. В кн.: Неотектоника СССР. Изд-во АН ЛатвССР, Рига, 1961.

Чиков Б.М. О поперечных разломах на примере Корякской складчатой области. Докл. АН СССР, 1965, т. 161, № 6.

Шилов Н.А., Орлова З.В. Верхне-Нерская впадина и возраст ее отложений. Материалы по геол. и полезн. ископ. Северо-Востока СССР, 1958, Магадан, вып. 12.

Ссылка на статью:



Наймарк А.А., Резанов И.А. **Вопросы неотектоники Северо-Востока СССР** // Известия Академии наук СССР. Серия географическая. 1969. № 3. С. 73-79.