

УДК 551.243.4(571.63)

Л. А. Изосов, Н. Г. Мельников

## О ЧЕШУЙЧАТО-ПОКРОВНЫХ СТРУКТУРАХ ЗАПАДНОГО ПРИМОРЬЯ \*

В западном обрамлении Ханкайского массива выделены регионы с чешуйчато-покровным строением, которое обусловлено латеральным сокращением фундамента. В Западно-Приморской зоне установлена мощная зона надвигов, ограничивающая крупный Гродековский гранитный массив. Последний, судя по геофизическим данным, имеет небольшую вертикальную мощность и, вероятно, представляет собой кристаллический покров. Его корневой частью, скорее всего, яв-

Главной тектонической структурой Западного Приморья является позднебайкальский Ханкайский массив — осколок Северо-Восточного выступа Китайской платформы [6, 11, 14]. Ханкайскому массиву, вероятно, принадлежат Арсеньевская и Находкинская зоны [6, 11], представляющие его активизированные в палеозое и мезозое краевые части. Эту жесткую структуру обрамляют две складчатые области: с запада — герцинская Лаоэлин-Гродековская (Тумангано-Суйфунская), в состав которой входит Западно-Приморская зона [6], и с востока — мезозойская Сихотэ-Алинская [6, 11], заложенные на раздробленной континентальной коре [14].

В. К. Ключев, составивший в 1981 г. схему глубинного строения Приморья по геофизическим данным, выделяет на ней два типа кристаллического фундамента: «гранитоидный» (ханкайский) и «габброидный». В. П. Макаров в 1985 г. высказал предположение, основанное на данных ГСЗ, об идентичности физических свойств пород фундамента Сихотэ-Алинской складчатой области и древних метаморфических и интрузивных образований Ханкайского массива. Эта точка зрения, которую поддерживают и авторы, восходит к известным представлениям А. М. Смирнова [14], считавшего, что Сихотэ-Алинская геосинклинальная система имеет в основании сиалический субстрат.

С юга к северо-восточному выступу Китайской платформы примыкает Сино-Корейский щит, образующий с ним прямой угол. Сочленение названных геоструктур происходит по разломам шовного типа: Западно-Приморско-

ляется Анучинский батолит, выступающий в зоне Арсеньевского структурного шва, имеющего надвиговую природу. Во фронте кристаллического покрова развиты дисгармоничные складчатые комплексы, шарьированные также из восточной части Ханкайского массива. Шарьяжеобразование и тектоническое сучивание проявлялось, по-видимому, пульсационно, с конца перми и продолжалось в течение всего мезо-кайнозоя.

му, Арсеньевскому [6] и Северо-Яньцзинскому (по М. Г. Органову). В обрамлении Ханкайского массива развился Западно-Сихотэ-Алинский вулканический пояс [15].

Изложенные представления следует дополнить фундаментальными разработками Н. А. Беляевского и Ю. Я. Громова [3], которые, к сожалению, еще не получили достаточного развития: 1) сиалический фундамент Сихотэ-Алиня простирается вглубь Японского моря, 2) Южное Приморье к юго-западу от г. Уссурийска тяготеет к Сино-Корейскому щиту, 3) в позднем палеозое \* были созданы Сихотэ-Алинская геосинклиналь, Уссури-Ханкайский массив \*\* и срединный массив Японского моря.

Как видим, генеральные тектонические линии Западного Приморья — это швы, отделяющие Сихотэ-Алинскую складчатую область от Северо-Восточного выступа Китайской платформы и Сино-Корейского щита: северо-восточный Арсеньевский и широтный Северо-Яньцзинский.

Докайнозойское сооружение Западного Приморья состоит из двух этажей. Нижний представляет позднебайкальский, участками дорифейский, кристаллический фундамент блокового строения [11, 14]. В пределах верхнего этажа выделяются [11]: 1) наложенные на Ханкайский массив образования структур активизации и замещающий их по простиранию чехол (нижний силур — мел), 2) мезозойды Сихотэ-Алинской зоны.

Главные разломы в Западном Приморье и соседних регионах КНР и КНДР обычно рас-

\* По мнению авторов, в раннем силуре.

\*\* Так называли авторы Ханкайский массив.

\* Печатается в дискуссионном порядке.

смагивались [4, 6 и др.] в ранге структурных швов, а среди широко развитых в верхнем этаже дизъюнктивов выделялись многочисленные надвиги, падающие преимущественно в восточных румбах [4, 6].

Шовные структуры, вероятно, тоже имеют надвиговую природу и юго-восточное падение. Так, И. И. Берсенев [6] предполагал, что по Западно-Приморскому структурному шву «...краевая часть Ханкайского массива надвинута на Западно-Приморскую зону» (с. 597). Западный Сихотэ-Алинский шов с приуроченными к нему интрузиями раннемеловых гранитоидов сопровождается полями роговиков. При этом они значительно шире к юго-востоку от разлома, что указывает на юго-восточное падение шва. По данным ВЭЗ, Синегорский разлом, входящий в систему Западного Сихотэ-Алинского шва, наклонен на юго-восток под углом 60°. Арсеньевский шов представляет собой крупный надвиг, падающий на юго-восток под углом 40—60°, и сопровождается складками волочения [6]. В более поздней работе И. И. Берсенев и др. [4] классифицируют Арсеньевский разлом как шарьяж с офиолитами. И. И. Берсенев полагал, что по нему палеозойские толщи надвинуты на мезозой. Что касается Центрального шва, то большинством исследователей признается его сдвиговая природа, хотя Н. А. Беляевский и Ю. Я. Громов [14], выделившие этот разлом, считали его надвигом с западным падением. Однако данная структура сейчас относится к Центральному Приморью, и о ней особый разговор.

В последние годы получили распространение представления о чешуйчато-покровном строении Сихотэ-Алиня [9—11]. В процессе среднемасштабного геологического изучения площадей Юго-Западного Приморья (1979—1982 гг.) Л. А. Изосовым получен фактический материал, который при рассмотрении его в комплексе с известными данными указывает на то, что надвиговые и шарьяжные дислокации определили основные черты тектоники и Западно-Приморской зоны, а возможно, и всей Лаоэлин-Гродековской складчатой области.

Приведенная в статье схема чешуйчатых и покровных структур (см. рисунок) в значительной мере дополняет и уточняет схему структурно-формационного районирования Приморья, составленную авторами ранее [10], хотя и является сугубо специальной. Основные ее отличия от последней таковы: 1. В схеме использованы материалы М. Г. Органова по зарубежной части Лаоэлин-Гродековской складчатой области. 2. В пределах Западно-Приморской зоны показан Зарубинский региональный разлом, выделенный И. И. Берсене-

вым и др. [4] по геолого-геофизическим данным. 3. Конфигурация Западно-Приморского разлома уточнена Л. А. Изосовым по материалам среднемасштабной геологической съемки, результатам дешифрирования мелкомасштабных космофотоснимков и по данным гравизвездки. 4. На схеме не показан Меридиональный разлом, не оказывающий существенного влияния на формирование чешуйчатых и покровных структур. 5. Юго-западный отрезок Арсеньевского разлома ранее был отрицан предположительно. На предлагаемой схеме эта структура проведена по серии линеаментов северо-восточного простирания, отдешифрованных на мелкомасштабных космофотоснимках, и по линейной гравитационной аномалии. 6. На широте г. Артем показан разлом шовного типа, выделяющийся в первую очередь по серии мощных линейных зон градиентов гравитационного поля (В. П. Макаров). По мнению Л. А. Изосова, он является восточным продолжением Северо-Яньцзинского структурного шва, отделяющего Сино-Корейский щит от Северо-Восточного выступа Китайской платформы (по М. Г. Органову). 7. В связи с изменением на схеме конфигурации Арсеньевского разлома и выделением Северо-Яньцзинского шва на территории Приморья часть Ханкайского массива, относимая к Арсеньевской подзоне [11], выделилась в самостоятельный блок, а территория, расположенная к югу от Северо-Яньцзинского шва, отошла к области докембрийской складчатости. В связи с этим следует отметить следующее. Ю. Н. Олейник [12] приблизительно в этом же районе выделял Южно-Приморскую зону, где показал докембрийские складчатые комплексы. По представлениям авторов, блок, расположенный к северу от Северо-Яньцзинского шва, является активизированной и опущенной в позднем мелу частью Ханкайского массива.

Одной из главнейших структур, определяющих тектонику Западного Приморья, является Западно-Приморский разлом, по которому, как отмечалось, предполагались крупные надвиговые перемещения. В настоящее время надвиговая природа этого разлома не вызывает сомнений.

В полосе пос. Пограничный — с. Николо-Львовск закартирован мощный надвиг, входящий в систему Западно-Приморского шва, по которому нижнесилурийская кордонкинская свита надвинута на нижневерхнепермскую респетниковскую и опрокинута на запад. При этом оба стратона образуют чешуйчатые структуры. На правом берегу р. Фадеевка зона надвига наблюдается в канавах и естественных обнажениях пород. В силурийских и пермских породах здесь развиты многочислен-

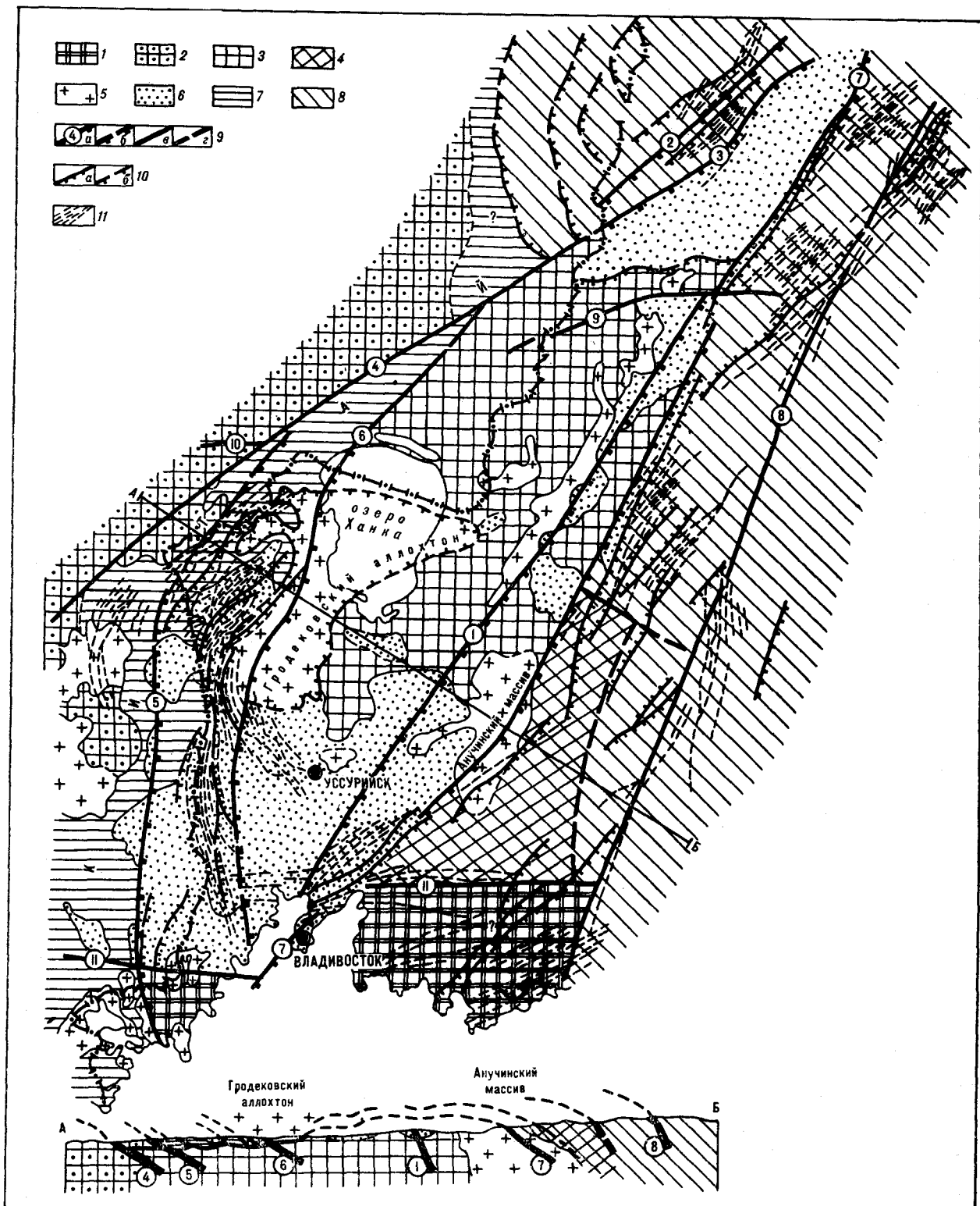


Схема чешуйчатых и покровных структур Западного Приморья.

1 — Сино-Корейский щит; 2 — Кентэйский массив; 3 — Ханкайский массив; 4 — активизированный в позднем мелу блок Ханкайского массива; 5 — ордовикские (?) гранитоиды; 6 — вулканиты Западно-Сихотэ-Алинского пояса; 7 — герциниды (?) Лаоэлин-Гродековской складчатой области; 8 — мезозойды Сихотэ-Алинской складчатой области; 9 — структурные швы, установленные (а) и предполагаемые (б), и региональные разломы фундамента, установленные (а) и предполагаемые (б); Западный Сихотэ-Алинский (1), Улитковский (2), Алчанский (3), Мулинский (4), Зарубинский (5), Западно-Приморский (6), Арсеньевский (7), Центральный (8), Дальнереченский (9), Синкайский (10), Северо-Яньцзянский (11); 10 — взбросо-надвиги, установленные и предполагаемые; II — зоны чешуйчатого строения, отцифрованные на мелкомасштабных космических снимках. (На геологическом разрезе вертикальный масштаб в 2 раза крупнее горизонтального.)

вые зоны милонитизации, дробления и тектонического разлинования, во всех случаях падающие на северо-восток (аз. падения  $60^\circ$ , угол падения  $20-60^\circ$ ). Непосредственно на контакте силура и перми установлена мощная (30 м) зона милонитов, вмещающая дайки интенсивно рассланцованных диоритов позднепермского (?) возраста (азимут падения  $60^\circ$ , угол падения  $60-80^\circ$ ). Характерно и то, что в сланцах кордонкинской свиты здесь широко представлены тонколистоватые текстуры. Далее к югу — на правом берегу р. Раздольная — зона надвига бронируется миоценовыми базальтами, образующими Борисовское плато, и вновь выходит на поверхность в эрозионных окнах лишь в верховьях р. Амба, где по ней контактируют все та же кордонкинская и верхнепермская барабашская свиты. Таким образом, данная структура прослеживается на расстояние около 140 км.

Кроме описанного крупного дизъюнктива, Западно-Приморский шов фиксируется на поверхности серией довольно протяженных взбросо-надвигов и мелких разломов и сопряженными с ними узкими, часто опрокинутыми на запад, складками в нижне-верхнепермских отложениях. Даже у брахиантиклиналей, сложенных верхнепермской барабашской свитой, отмечаются опрокинутые залегания крыльев с падением пластов на юго-восток под углом  $40-85^\circ$  [6].

На мелкомасштабных космических снимках Западно-Приморский шов выглядит как гигантская сигмоида, прослеживающаяся от западного побережья оз. Ханка на севере до зал. Славянский на юге. В пределах его северной половины Л. И. Грабко и Л. А. Изосовым независимо друг от друга отдешифрованы дугообразные зоны чешуйчатого строения, выпуклые на запад и северо-запад (см. рисунок). Подобные структуры характерны не только для Западно-Приморской зоны, но и для прилегающих с запада к ней территорий КНР и КНДР. Там они выражены в виде хребтов Мулинвоцзилин, Лаоэлин, Чжангуанцзилин, Ваньдашань и др.

Далее рассмотрим другие районы Западного Приморья, где установлены чешуйчатые структуры.

Очень ярко черты чешуйчатого строения проявлены в расположенной к востоку от Западно-Приморской зоны южной части Арсеньевской зоны [11]. Так, западное крыло Муравьевского антиклинория (асимметричной коробчатой структуры, сложенной пермскими и триасовыми образованиями) осложнено надвигами и опрокинуто на северо-запад [6]. Для этого района типичны также протяженные (до 80 км) надвиги, падающие на юго-восток, с амплитудой горизонтального переме-

щения до 10 км. По некоторым из них на нижний мел надвинут триас, а в зоне Партизанского разлома — палеозой [6].

В северо-западном складчатом обрамлении Ханкайского массива — в пределах Бикинского синклинория [11] — в поле распространения мощных мезозойских толщ широко представлены надвиги, наклоненные на юго-восток [4, 6]. Наиболее крупный из них Улитковский надвиг сопровождается системами узких, опрокинутых на северо-запад, складок с преобладающим падением крыльев  $20-70^\circ$ . Приуроченные к нему выходы эффузивных и субвулканических фаций раннемеловых офиолитов, судя по результатам интерпретации гравитационных и магнитных аномалий (А. М. Петрищевский), связаны на глубине с крупным приразломным интрузивом габброидов серповидной формы вертикальной мощностью 6—9 км. Он наклонен на юго-восток и его глубокая плутоническая часть более крутая ( $60-70^\circ$ ), чем субвулканическая, залегающая полого ( $20-30^\circ$ ) согласно с мезозойскими толщами. В качестве района, в котором чешуйчатые структуры могут быть намечены предположительно, следует указать на условно выделенную в прибрежной части Западного Приморья зону Северо-Яньцзиньского шва (см. рисунок), прослеживающуюся в КНР, по данным М. Г. Органова, более чем на 1000 км вдоль северной границы Сино-Корейского щита. Вдоль нее Л. А. Изосовым на мелкомасштабных космофотоснимках, а О. Г. Старовым на крупномасштабных аэрофотоснимках отдешифрованы серии чешуй, наклоненных, вероятно, на север. Ранее отмечалось, что этот линеймент выражен зоной сгущения гравитационных ступеней, которая здесь резко меняет простирание — от северо-восточного до широтного. Аналогичный разворот совершает и линия главного водораздела горной страны Сихотэ-Алинь (6, см. рисунок). Такое резкое изменение характера ориентировки линейных геофизических и геоморфологических аномалий свидетельствует, очевидно, о структурной и вещественной обособленности рассматриваемого блока, относимого ранее [11] к Находкинской подзоне Ханкайского массива.

По мнению Л. А. Изосова, которое основывается на представлениях Н. А. Беляевского и Ю. Я. Громова [3], Сино-Корейский шит продолжается на восток вплоть до Центрального разлома (см. рисунок). Выступающие здесь архейско-нижнепротерозойские сланцы, гнейсы и амфиболиты, по-видимому, представляют собой остатки интенсивно переработанного разновозрастными тектономагматическими процессами докембрийского платформенного основания. Таким образом, намечен-

ные нами чешуйчатые структуры в данном случае развились, вероятно, вдоль северной активизированной части Сино-Корейского щита.

Итак, существование в Западном Приморье чешуйчато-надвиговых структур в основном не вызывает сомнений. Они выделялись в разные годы многими исследователями и находят подтверждение в материалах последних лет. Тектонические же покровы здесь выделяются впервые. Для обоснования этих специфических образований приведем данные, свидетельствующие об аллохтонном залегании крупного Гродековского гранитного массива, который относится к ордовикскому (?) интрузивному комплексу [41].

Интрузив обнажается в западной части Ханкайского массива, где вдоль его границы прослеживается система надвигов Западно-Приморского шва (см. выше). В пределах самой интрузии, у ее западной дугообразной границы, Ю. Б. Евлановым и другими исследователями установлены параллельные ей мощные (до 2 км) зоны разгнейсования и надвигообразования, наклоненные на восток. Значит, западный фланг Гродековского интрузива имеет чешуйчатое строение и, как справедливо полагает И. И. Берсенев [6], краевая часть Ханкайского массива надвинута на складчатые сооружения Западно-Приморской зоны. Таким образом, надвиговые перемещения были направлены с востока на запад. Для того чтобы оценить величину этих перемещений, следует обратить внимание прежде всего на морфологию Гродековского массива. А она довольно необычна. Ранее считалось, что образования шмаковского интрузивного комплекса, в состав которого входят и гродековские граниты, относятся к батолитовой формации [6]. В самом деле, эти интрузии на поверхности обладают значительными размерами (см. рисунок). Однако, по данным В. П. Макарова, произшедшего в 1985 г. количественную интерпретацию гравитационного поля Приморья, Гродековский массив имеет незначительную вертикальную мощность (не более 1 км, а вероятнее — 0,5 км) и субгоризонтальное залегание. Таким образом, он представляет собой пластину, не имеющую корней, расположенную в тыловой зоне системы надвигов, т. е. находится в аллохтонном залегании. Поскольку движение чешуй происходило с востока на запад, корневую зону тектонического покрова следует искать в восточном направлении. Наиболее вероятно, что ею является Анучинский батолит шмаковского комплекса [6], который по тем же расчетным данным В. П. Макарова прослеживается на глубину до 7 км. В этом случае амплитуда перемещения Гродековского кристаллического покрова составляет около 140 км.

Следует отметить, что Гродековский массив плохо обнажен, поэтому сведения о его внутреннем строении немногочисленны. Судя по геофизическим данным, он неоднороден — на фоне обширной положительной аномалии силы тяжести выделяются зоны отрицательного гравитационного поля. Возможно, они связаны с выходом на поверхность или неглубоким залеганием более древних пород (автохтона). В таком плане могут быть рассмотрены небольшие поля нижнепротерозойской татьяновской свиты и верхнекембрийской (?) толщи риолитов и их туфов, которые считались ранее ксенолитами. Часть гнейсов, относимых к татьяновской свите, а также разгнейсованные риолиты, встречающиеся в верхнекембрийской (?) толще, могли быть образованы за счет вторичного разогрева. Ведь известно, что с шарьяжеобразованием часто связана волна регионального метаморфизма [4], причем установлена [5] большая способность вовлекаться в процессы повторного магматизма древних метаморфических пород по сравнению с молодым чехлом.

В данном случае надвиговые деформации захватывают верхнюю часть фундамента Ханкайского массива. Вместе с кристаллическими породами в Западно-Приморскую зону, на наш взгляд, были перемещены кордонкинская, решетниковская (поспеловская) и бзр-башская свиты, наблюдающиеся во фронте шарьяжа. Две последние широко распространены в восточном обрамлении Ханкайского массива, а аналогами кордонкинской свиты там могут считаться реттиховская и (частично) даубихезская свиты, условно относимые ранее к ордовика — силуру [6]. Подтверждением изложенному служит также тот факт, что западная ветвь Западно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса, сложенная в интервале пос. Пограничный — пос. Турий Рог вулканическими покровами, соизмерима с четко выделяющимся на геологической карте отрезком восточной ветви (с. Анучино — с. Бельцово), где вскрываются в основном корневые фации, представленные кольцевыми магматическими комплексами. В итоге можно полагать, что место «зарождения» тектонических покровов находится в пределах Арсеньевской зоны и связано с деятельностью одноименного структурного шва, который на поверхности выражен зоной шарьяжей и надвигов, наклоненных на юго-восток [4, 6]. Как показал Ю. А. Косыгин [8], приуроченность надвигов к границам структурно-фациальных зон, выраженных глубинными разломами, — явление закономерное. Вдоль них происходит преобразование вертикальных движений блоков фундамента (на глубине) в горизонтальные (в верхнем структурном этаже).

Крупные горизонтальные перемещения масс, по-видимому, имели место и в северной части Западного Приморья. Так, развитые в пределах Бикинского синклинория [11] мощные мезозойские толщи, образующие чешуйчато-складчатые комплексы, по своим формационным особенностям аналогичны геосинклинальным отложениям, слагающим рудный узел Восток-2. В связи с этим можно высказать предположение о том, что мезозойды северо-западного обрамления Ханкайского массива представляют собой тектонический покров, перемещенный из Сихотэ-Алинского синклинория [11].

Вероятно, ведущим процессом, определившим главные особенности геологии Приморья, является «дрейф» мегаблоков в переходной зоне (Азиатский континент — Тихий океан) с востока на запад (устное сообщение И. И. Берсенева). В свое время Б. А. Иванов [7] подчеркивал, что в Япономорском районе в мезозое происходило мощное движение масс от Тихого океана к континенту. Оно-то и послужило причиной возникновения срывов между различными горизонтами земной коры. При этом, на наш взгляд, за счет разницы скоростей перемещения Ханкайского массива и Прибрежной антиклинальной зоны происходило их сближение и веерообразное выжимание отложений из центральной части Сихотэ-Алинского синклинория, скальвание и рассредоточенное шарьяжеобразование в верхних структурных уровнях Ханкайского массива, а также скупивание перед их фронтом вулканогенно-осадочных толщ.

Надвиго- и шарьяжеобразование и тектоническое скупивание проявлялось, по-видимому, пульсационно — начиная с конца перми, продолжалось в течение всего мезозоя и отражало фазы складчатости в Сихотэ-Алине [6, 11]. Горизонтальные перемещения тектонических покровов продолжались и в более позднее время. На это указывают развитые в тыловой зоне Гродековского аллохтона обширные кайпозойские депрессии, которые фиксируют таким образом зону растяжения. Но начало наиболее интенсивных горизонтальных движений, несомненно, приходится на мезозой. Документированным свидетельством их служат широко распространенные в Сихотэ-Алине верхнеюрско-берриасские (и берриас-валанжинские) олистостромы [9—11], которые, как известно, накапливаются при формировании шарьяжей. Следствие таково: в Западно-Приморской зоне верхнепермские толщи в общем дислоцированы сильнее, чем мезозойские, залегающие практически плащеобразно. (Хотя А. Ф. Крамчаниным отмечались случаи, когда мезозойские слои поставлены на «голову», образуют изоклинальные опрокинутые склад-

ки и перемещены по надвигам.) В целом же стиль тектоники при переходе от палеозоя к мезозою здесь не меняется. Показательно и то, что в нижнесилурийско-верхнепермском вулканогенно-осадочном разрезе нет сколько-нибудь значительных угловых несогласий. По наблюдениям Л. А. Изосова, для этих отложений и их аналогов в восточном обрамлении Ханкайского массива характерна прерывистая складчатость. Так, даубихезская свита, которая обычно образует широкие пологие складки или залегает субгоризонтально, по данным В. А. Бажанова, составляет единую серию с интенсивно дислоцированной реттиховской свитой и иногда вместе с ней опрокинута. То же самое можно сказать о структурах, сложенных верхнепермскими отложениями.

Изложенное не позволяет нам рассматривать пликвативные структуры Западного Приморья как герциниды. Эти дисгармоничные складчатые комплексы, скорее всего, являются образованиями структур активизации или чехла [11], шарьированными из восточной части Ханкайского массива. Что же касается Лаоэлин-Гродековской геосинклинальной зоны, то ее образования, по мнению авторов, представляют собой серию разновеликих аллохтонов со сложными, еще не расшифрованными взаимоотношениями.

По-видимому, тектонические покровы сформировались в результате пульсационного пододвигания Северо-Восточного выступа Китайской платформы, Прибрежной антиклинальной зоны и Сино-Корейского щита под Сихотэ-Алинскую геосинклинальную систему и ее «задавливания».

Итак, в Западном Приморье намечены регионы с чешуйчато-покровным строением, обусловленным латеральным сокращением кристаллического фундамента. Шарьяжи и чешуи, образованные вулканогенно-осадочными толщами, могут быть классифицированы как «покровы чехла», а гранитоидами — как «покровы основания» [13]. При формировании последних горизонтальные движения были наиболее мощными, а перемещения кристаллических масс — наиболее значительными. Такие перемещения происходили по структурным швам, в особенности по Арсеньевскому.

Изложенные представления в некоторых аспектах являются проблемными. Однако наиболее важные из высказанных тезисов должны уже сейчас учитываться при тектонических и металлогенических построениях. Так, следует иметь в виду следующее: 1. Западный фланг Вознесенского рудного района [6], вероятно, перекрыт Гродековским кристаллическим покровом. Действительно, по данным Р. Г. Кулинича, восточная часть Гродековского массива представляет собой пластинооб-

разное тело мощностью в несколько сотен метров, под которое прослеживаются гравитационные максимумы, связанные с рудоносными структурами. 2. Улитковский шарьяж, вмещающий Лермонтовское месторождение

вольфрама, возможно, в какой-то мере играл роль экрана в процессе рудообразования. 3. Не исключено, что Гродековский аллохтон частично бронирует угленосные толщи Липовецкого месторождения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ажгирей Г. Д. Шарьяжи в геосинклинальных поясах.— М.: Наука, 1977.
2. Беляевский Н. А., Громов Ю. Я. Центральный Сихотэ-Алинский структурный шов // Докл. АН СССР.— 1955.— Т. 103, № 1.
3. Беляевский Н. А., Громов Ю. Я. Палеозойский этап геологического развития Сихотэ-Алиня и Южного Приморья // Сов. геология.— 1962.— № 7.
4. Берсенев И. И., Кулинич Р. Г. и др. Области мезозойской складчатости (Приморье) // Разломы и горизонтальные движения горных сооружений СССР.— М.: Наука, 1977.
5. Гансер А. Геология Гималаев.— М.: Мир, 1967.
6. Геология СССР. Приморский край.— М.: Недра, 1969.— Т. 32, ч. 1.
7. Иванов Б. А. Возможные причины и общий характер мезозойских и кайнозойских деформаций в районе Японского моря // Информ. сб. ПГУ.— Владивосток, 1971.— № 7.
8. Косыгин Ю. А. Центральный Румынский кристаллический массив и шовная структура Восточных Карпат Румынии // Геология и геофизика.— 1962.— № 2.
9. Мазарович А. О. Тектоническое развитие Южного Приморья в палеозое и раннем мезозое.— М.: Наука, 1985.
10. Мельников Н. Г., Голозубов В. В. Олистостромовые толщи и конседиментационные тектонические покровы в Сихотэ-Алине // Геотектоника.— 1980.— № 4.
11. Мельников Н. Г., Изосов Л. А. Структурно-формационное районирование Приморья (докайнозойские структуры) // Тихоокеан. геология.— 1984.— № 1.
12. Олейник Ю. Н. Тектоническое районирование Приморского края // Там же.— 1983.— № 1.
13. Руженцев С. В. Особенности структуры и механизм образования сорванных покровов.— М.: Наука, 1974.
14. Смирнов А. М. Сочленение Китайской платформы с Тихоокеанским складчатым поясом.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963.
15. Федчин Ф. Г., Изосов Л. А. и др. Западно-Сихотэ-Алинский пояс // Вулканические пояса Востока Азии.— М.: Наука, 1984.

ПГО Приморгеология  
Владивосток

Поступила в редакцию  
9 февраля 1987 г.