

А. Л. СТАВЦЕВ

## МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ СКЛАДЧАТЫХ И РАЗРЫВНЫХ СТРУКТУР ЮЖНОГО ВЕРХОЯНЬЯ

(Представлено академиком А. Л. Яншиным 5 VIII 1970)

Тектоника Южно-Верхоянской складчатой системы, ограниченной с запада Сибирской платформой, а с востока — Охотским массивом, освещена в ряде работ (1-5, 7, 8, 10, 12-14). В то же время, вопросами механизма образования разрывных и складчатых структур Южного Верхоянья никто специально не занимался. Однако все исследователи, которые в какой-либо степени касались этой проблемы, считают, что главная роль в формировании складчатых и разрывных структур принадлежит здесь вертикальным движениям блоков кристаллического фундамента по зонам разломов (1, 4, 8, 14).

Действительно, в Южном Верхоянье широко развиты протяженные (до 200 км) субмеридиональные зоны разломов, по которым на современном срезе картируются вертикальные перемещения, достигающие 5,5 км (рис. 1). Во всех случаях подняты восточные блоки. Наиболее крупные зоны разломов, такие как Нельканская, Челатская, Улаханбамская, Бурхалинская, Билякчанская, заложились еще в докембрии. Это подтверждается анализом мощностей и фаций верхнепротерозойских отложений (1, 2, 8, 13). Несомненно, что перечисленные зоны разломов не только нарушают залегание осадочных толщ, но и проникают в кристаллический фундамент. К субмеридиональным разломам приурочены протяженные линейные гребневидные антиклинали, носящие ярко выраженный приразломный характер. Антиклинали разделены широкими корытообразными синклиналями. В направлении с запада на восток возрастает количество разломов и увеличивается интенсивность складчатых дислокаций.

Таким образом, вывод о решающей роли вертикальных движений в создании складчатой структуры Южного Верхоянья выглядит как будто вполне убедительно. Однако анализ материалов региональных геофизических исследований заставляет высказать серьезное сомнение в правильности этого вывода.

Вся территория Южного Верхоянья характеризуется совершенно спокойным и однообразным гравитационным полем. Интерпретация последнего не позволяет наметить линии разломов даже вдоль границ блоков фундамента, занимающих различное гипсометрическое положение (рис. 2а). Более того, характер гравитационных профилей позволяет предполагать, что по некоторым зонам разломов, например Челатской и Бурхалинской, восточные блоки опущены относительно западных (рис. 3). Не фиксируются зоны разломов, как правило, и на картах магнитного поля (рис. 2б). Повышение значений вертикальной составляющей магнитного поля в некоторых зонах разломов (Челатской, Гувиндинской) обусловлено наличием здесь большого числа пластовых тел диабазов, которые участвуют в строении гребневидных антиклиналей и характеризуются крутыми залеганиями.

Если же исходить из предпосылки о решающей роли блоковых движений, то в зонах таких разломов, как Нельканский, Челатский и Улаханбамский, восточные блоки фундамента должны быть подняты над запад-

ными на высоту 2—5 км. Так, в междуречье Юдомы и Ингили восточнее линии Нельканского разлома поверхность фундамента должна быть расположена на глубине всего 200—500 м. Западнее же линии разлома поверхность фундамента находится на глубине не менее 2,5—3 км. На той же широте в зоне Челатского разлома поверхность кристаллического фундамента в восточном блоке должна располагаться на глубине 1,7—2 км, а в западном блоке — на глубине 6—6,5 км.

Трудно предполагать, чтобы такие крупные и резкие ступени в кристаллическом фундаменте совершенно не нашли отражения на картах физических полей, особенно в тех случаях, когда они должны быть расположены близко к дневной поверхности (см. рис. 2). Это обстоятельство позволяет предполагать отсутствие таких ступеней. Картирующиеся же на поверхности огромные амплитуды перемещений могут быть объяснены тем, что разломы с глубиной выполаживаются, переходя в пологие и даже послонные надвиги (или серии надвигов), по которым низкие горизонты осадочного чехла надвинуты на более высокие (рис. 3).

В этом случае можно предложить следующий механизм образования складчатых и разрывных структур Южного Верхоянья. В результате горизонтальных сжимающих напряжений возникают послонные срывы в осадочном чехле, параллельные поверхности фундамента, по которым происходит движение огромных масс горных пород в западном направлении. Наиболее пластичными породами в Южном Верхоянье являются верхнепротерозойские аргиллиты, слагающие мощные и выдержанные пласты в нижней части разреза осадочного чехла. Эти пласты и послужили, вероятно, горизонтами скольжения. Одновременно оживают зоны древних крупных разломов, по которым, по-видимому, происходят незначительные вертикальные перемещения блоков. Эти зоны как бы выполняют роль экранов, в них послонные надвиги становятся крутыми, переходя во взбросы. Породы чехла в результате комбинаций горизонтальных и вертикальных напряжений деформируются здесь в узкие

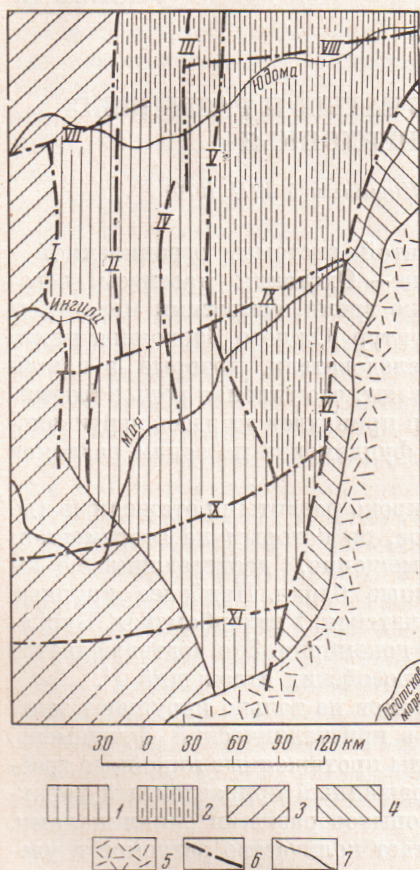


Рис. 1. Структурная схема Южного Верхоянья. 1, 2 — Южно-Верхоянская складчатая система (1 — область развития гребневидной складчатости, 2 — область развития полной складчатости); 3 — Сибирская платформа; 4 — Охотский массив; 5 — Охотско-Чукотский вулканогенный пояс; 6 — крупнейшие разломы (I — Нельканский, II — Гувиндинский, III — Улаханбаамский, IV — Челатский, V — Бурхалинский, VI — Билякчанский, VII — Дыгдинский, VIII — Огонекский, IX — Ураханский, X — Кондеро-Нетский, XI — Челасинский); 7 — границы структурных областей

гребневидные антиклинали. В строении последних большую роль играют чешуйчатые надвиги, по которым неоднократно происходило сдвигание разреза осадочных толщ. В результате в зонах крупных разломов на дневную поверхность местами выведены низкие горизонты протерозойских отложений. Последние по линиям разломов приходят в соприкосновение с палеозойскими и юрскими породами, создавая тем самым впечатление об огромных амплитудах вертикальных перемещений. На самом же деле

вертикальные перемещения блоков фундамента весьма незначительны. Этим обстоятельством и объясняется однородность физических полей в зонах разломов (рис. 2). Значительными горизонтальными напряжениями, по-видимому, объясняются и сдвиговые перемещения по зонам субширот-

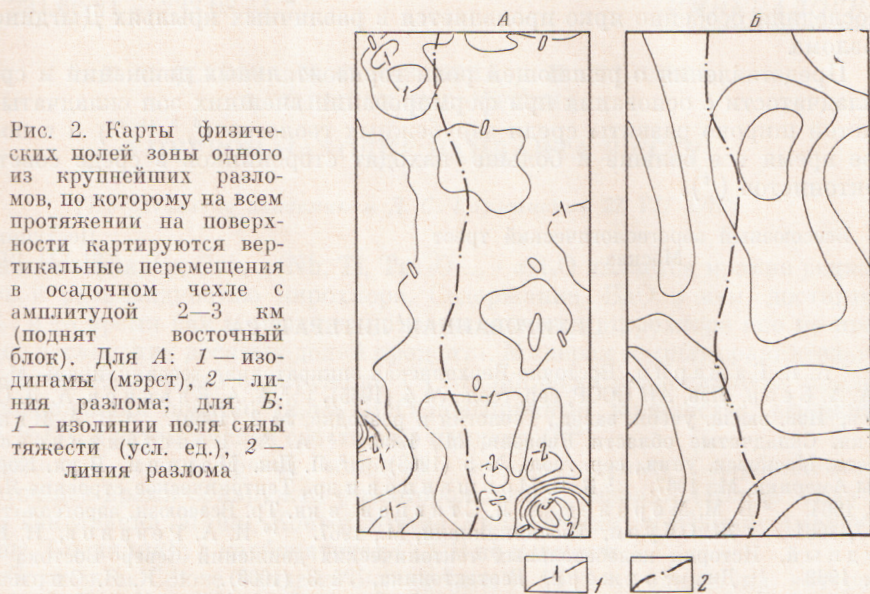


Рис. 2. Карты физических полей зоны одного из крупнейших разломов, по которому на всем протяжении на поверхности картируются вертикальные перемещения в осадочном чехле с амплитудой 2–3 км (поднят восточный блок). Для А: 1 — изодинамы (мэрст), 2 — линия разлома; для Б: 1 — изолинии поля силы тяжести (усл. ед.), 2 — линия разлома

ных разломов — Дыгдинского и Урахаинского, амплитуды которых достигают 35 км.

Горизонтальные сжимающие напряжения в конце юрского периода в пределах Южного Верхоянья, вероятно, были вызваны смещением Охотского массива на запад, в направлении Алданского щита.

Такой механизм образования складчатых и разрывных структур не только объясняет характер физических полей, но и согласуется с линей-

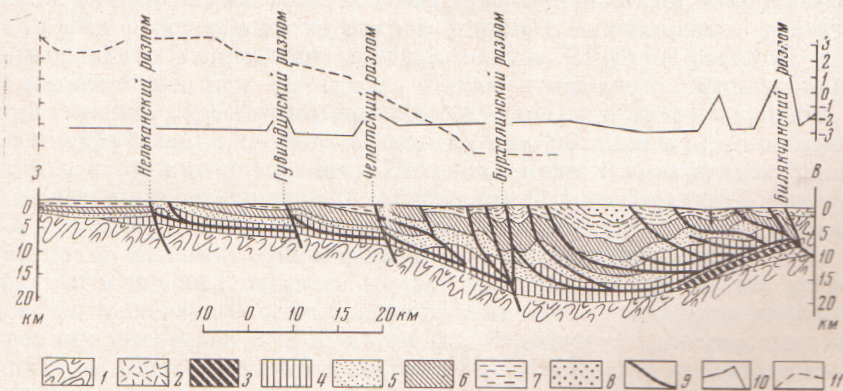


Рис. 3. Широтный профиль через Южное Верхоянье. 1 — архейский кристаллический фундамент; 2 — среднепротерозойские образования, вулканская серия; 3–6 — верхнепротерозойские образования: 3 — учурская серия, 4 — игниканская серия, 5 — майская серия, 6 — уйская серия; 7 — вендско-нижне-среднепалеозойские образования; 8 — верхнепалеозойские образования; 9 — разломы; 10 — график  $\Delta T$  (мэрст.); 11 — график  $\Delta g$  (усл. ед.)

ностью и субмеридиональной ориентировкой складок и разломов. Горизонтальными сжимающими напряжениями объясняется и взбросово-надвиговый характер разрывов и тот факт, что во всех случаях подняты восточные

блоки. Горизонтальными перемещениями горных пород в направлении с востока на запад можно объяснить крупные субширотные сдвиги, а также постепенное уменьшение напряженности складчатых и разрывных деформаций в направлении с востока на запад и, наконец, четкую обратную зависимость интенсивности складчатости от ширины складчатой системы. Последняя особенно ярко проявляется в различных крыльях Дыгдинского разлома.

Представления о решающей роли горизонтальных движений и срывах складчатости с основания при формировании внешних зон складчатых областей широко развиты среди зарубежных геологов (<sup>6, 9, 11, 16</sup>) и в последнее время все больше и больше находят сторонников в среде советских тектонистов (<sup>15</sup>).

Всесоюзный аэрогеологический трест  
Москва

Поступило  
30 VII 1970

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. К. Башарин, Восточно-Верхоянская эпикратонная геосинклиналь, М., 1967.  
<sup>2</sup> А. А. Беэр, Изв. АН СССР, сер. геол., № 4 (1965). <sup>3</sup> А. А. Ельянов, А. Л. Ставцев, Изв. высш. учебн. завед., Геология и разведка, № 2 (1969). <sup>4</sup> В. А. Иванов, В кн. Складчатые области Евразии, М., 1964. <sup>5</sup> А. А. Константиновский, Вести. Московск. унив., сер. геол., № 5 (1968). <sup>6</sup> Л. Дж. Мартин, В кн. Кордильеры Америки, М., 1967. <sup>7</sup> К. Б. Мокшанцев и др., Тектоническое строение ЯАССР, М., 1964. <sup>8</sup> В. М. Моралев, А. Л. Ставцев, в кн. Тр. Всесоюз. аэрогеол. треста, в. 7, 1964. <sup>9</sup> Ж. Обуэн, Геосинклинали, М., 1967. <sup>10</sup> И. А. Резанов, Н. Н. Зарудный, История колебательных тектонических движений Северо-Востока СССР, М., 1962. <sup>11</sup> Дж. Роджерс, Геотектоника, № 3 (1968). <sup>12</sup> К. Я. Спрингис, Тектоника Верхояно-Кольмской складчатой области, Рига, 1958. <sup>13</sup> А. Л. Ставцев, Сов. геол., № 4 (1965). <sup>14</sup> А. Д. Сулиди-Кондратьев, В. В. Козлов, Геотектоника, № 2 (1966). <sup>15</sup> В. Е. Хаин, В кн. Проблемы происхождения складчатости (тез. совещ.), М., 1969. <sup>16</sup> Е. В. Шоу, в кн. Кордильеры Америки, М., 1967.