

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ  
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ ТЕКТОНИКИ И ГЕОДИНАМИКИ  
ПРИ ОНЗ РАН  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ГИН РАН)  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ им. М.В. ЛОМОНОСОВА



**ТЕКТОНИКА И ГЕОДИНАМИКА  
ЗЕМНОЙ КОРЫ И МАНТИИ:  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ-2024**

**Материалы LV Тектонического совещания**

**Том 2**

Москва  
ГЕОС  
2024

**С.А. Соколов<sup>1,2</sup>, К.И. Юшин<sup>1,2</sup>, А.В. Сизов<sup>1</sup>**

---

**Позднечетвертичные надвиги южного склона  
хр. Хан-Хухэй (северо-западная Монголия)**

Территория северо-западной Монголии и юга Тывы отличается высокой сейсмической активностью. Важнейшую роль здесь играют многочисленные крупные правые взбросо-сдвиги Монгольского Алтая север-

---

<sup>1</sup> Геологический Институт Российской Академии Наук, Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, Москва, Россия

северо-западного простирания и Хангайский (Болнайский) левый сдвиг субширотного простирания, протяженностью более 500 км. Подчиненное значение имеют левые сдвиги северо-восточного простирания (Эрзин-Агардагский и Цэцэрлэгский). Также присутствуют субширотные разломы взбросо-надвиговой кинематики. В подножии южного склона хребта Хан-Хухэй, на северном берегу оз. Хиргис-Нур, известны позднекайнозойские надвиги субширотного и северо-западного простирания. В литературе отмечалось, что по данным разломам происходит надвигание мезозойских пород на кайнозойские отложения [2, 7]. Однако возраст надвигов и их строение подробно рассмотрены не были.

Территория северо-западной Монголии, входит в состав Центрально-Азиатского складчатого пояса и отличается сложным тектоническим строением, отражающим длительную историю ее развития. Новейшая тектоническая структура региона развивается на основании, имеющем мозаичное строение, сформированное в процессе эволюции Палеоазиатского океана [5]. Южный склон хр. Хан-Хухэй относится к Озерной складчатой системе, развитой в пределах Котловины Больших Озер и Долины Озер и сложенной типичной офиолитовой ассоциацией [5]. Низы разреза представлены основными и средними вулканитами верхнего рифея – низов среднего кембрия, испытавшими зеленокаменные изменения, в них обнаруживаются прослой и линзы кремнистых пород и известняков. Верхи разреза комплекса основания более терригенные, с подчиненным положением туфогенно-пирокластического материала [1]. Толщи испытали сильные деформации как пликативного, так и дизъюнктивного характера. К глубинным разломам приурочены разновозрастные комплексы гипербазитов. Офиолитовая ассоциация прорвана многочисленными крупными кислыми интрузиями среднего–верхнего кембрия [1]. На полеозойское основание вдоль южного склона хр. Хан-Хухэй наложен прогиб юрского возраста, отвечающий этапу интенсивного горообразования. Предхан-хухэйский юрский прогиб заполнен грубообломочными отложениями нижней–средней юры и имеет субширотное простирание, параллельное современному хребту. Низы разреза юрских отложений в стратотипических разрезах представлены валунными полимиктовыми конгломератами. Верхняя часть разреза – более тонкие и разнообразные породы, от гравийных конгломератов до песчаников и алевролитов [4, 6]. Породы юры также деформированы и смяты в складки.

Мощность неогеновых отложений на южном склоне хр. Хан-Хухэй составляет несколько сотен метров [3]. В основании разреза лежат породы ранне-среднемиоценовой свиты ошин, имеющей озерное происхождение. На ней, на размытой поверхности, со стратиграфическим несогласием залегают отложения позднемиоцен-раннеплиоценовой свиты хиргис-нур. Низы свиты песчаные, преимущественно аллювиального генезиса, содер-

жащие максимальное количество фаунистических остатков; верхи – озерные, карбонатно-глинистые. На свите хиргис-нур со стратиграфическим несогласием, лежит плиоцен?-раннеплейстоценовая пролювиальная толща свиты туин-гол. Завершают разрез грубообломочные пролювиальные отложения свиты гошу, которая предположительно относится к среднему плейстоцену [3].

На новейшем этапе развития современная территория хр. Хан-Хухэй претерпела многостадийную и сложную историю тектонических деформаций. Первичная дифференция рельефа началась в среднем–позднем палеогене, в это время на мел-палеогеновом пенеппене зарождается Котловина Больших Озер, обрамляющая с запада Хангайское нагорье, а с востока – Монгольский Алтай. Однако, вплоть до позднего плиоцена расчлененного горного рельефа на территории современного хр. Хан-Хухэй не существовало, о чем говорит отсутствие грубообломочного материала в отложениях миоцена – раннего плиоцена, а также идентичный состав и строение отложений выполняющих Хиргиснурскую и Убсунурскую впадины. Фаза интенсивного горообразования начинается с позднего плиоцена, что выражается в резкой эрозионной границе между нижне- и верхнеплиоценовыми породами и в преобладании грубообломочных пролювиальных отложений в более молодых накоплениях. По-видимому, наиболее интенсивные тектонические деформации южный склон хр. Хан-Хухэй испытал в четвертичное время, что привело к формированию субпараллельных надвиговых пластин, известных на северном берегу оз. Хиргис-Нур [2, 7].

В обнажении Хартермес наблюдается удвоение разреза неоген-четвертичных отложений по надвигу северо-западного простирания ( $315^\circ$ ). Породы верхов свиты хиргис-нур, а также туин-гол и гошу по тектоническому контакту надвинуты на аналогичный разрез. Плоскость разлома погружается на северо-восток под углом  $20^\circ$ . Над надвигом сформировалась пологая антиклиналь в неогеновых породах, нарушающая общее падение пород на северо-восток. В плоскости разлома обнаружены зеркала скольжения.

В 300 метрах к северо-востоку на неоген-четвертичные породы надвинуты породы средней юры, охристые терригенные породы. Плоскость надвигания значительно круче чем у разлома, описанного выше, до  $70^\circ$ , с выполаживанием в верхах разреза ( $45^\circ$ ). Вторая плоскость надвигания имеет простирание  $290^\circ$  в месте измерения, уходя на северо-запад, становится параллельной первой. В зоне разлома зажат блок, сложенный породами свит туин-гол и гошу, залегающими субвертикально.

Этот надвиг прослеживается далее на северо-запад, где расположено обнажение Хиргис-Нур 2, одно из стратотипических для свит среднего–позднего миоцена, а также четвертичных свит. Как и в обнажении Хар-

термес на комплекс кайнозойских отложений, в том числе четвертичных, надвинуты породы средней юры. На них, в свою очередь, по тектоническому контакту покоится толща валунных вишнево-серых конгломератов нижней юры. Тектонический контакт подчеркивается утыканием слоистости нижеюрской толщи в плоскость контакта, а также степенью деформированности обоих комплексов, причем среднеюрские породы, отличающиеся более мелким литологическим составом, характеризуются более выраженными пликативными структурами.

В полутора километрах к северо-востоку на юрские отложения надвигаются граниты среднего кембрия. Положение сместителя угадывается по высыпкам рыжих юрских пород, уходящим под зеленовато-серые палеозойские граниты. Плоскость надвигания простирается на северо-запад по азимуту  $310^\circ$ , угол падения сместителя предположительно около  $20^\circ$ . В палеозойские интрузивные породы вложены кайнозойские отложения, от среднего миоцена (красноцветные породы свиты ошин) до грубообломочных четвертичных толщ. Вложение кайнозойских пород в палеозойские граниты, судя по всему, также имеет тектоническую, разломную природу.

Таким образом, в районе хр. Хан-Хухэй в четвертичное время происходило интенсивное горообразование, которое привело к обособлению впадин Хиргис-Нур и Убсу-Нур, которые были некогда единым бассейном. В позднем неоплейстоцене воздымание хребта в его южном подножии сопровождалось надвиганием горного сооружения на кайнозойскую впадину. В результате этого сформировалось несколько относительно узких субпараллельных надвиговых пластин, образующих инвертированный разрез с неоген-четвертичными породами в основании и кембрийскими гранитами в его завершении. Движения по надвигам происходили после накопления пролювиальных толщ среднего плейстоцена. Таким образом, следует рассматривать эти разломы как активные, а следовательно – потенциально сейсмогенные.

### *Литература*

1. Гранитоидные и щелочные формации в структурах Западной и Северной Монголии / Отв. ред. чл.-кор. И.В. Лучицкий. Труды Совместной Советско-Монгольской научно-исследовательской геологической экспедиции. Вып. 14. 1975. 288 с.
2. *Девяткин Е.В.* Внутренняя Азия / Под. ред. А.Ф. Грачёва. Новейшая тектоника, геодинамика и сейсмичность Северной Евразии. М.: ОИФЗ РАН, 2000. С. 92–100.
3. *Девяткин Е. В.* Кайнозой Внутренней Азии: стратиграфия, геохронология, корреляция. М.: Наука, 1981. 195 с.

4. Мезозойская и кайнозойская тектоника и магматизм Монголии / Отв. ред. акад. А. Л. Яншин. Труды Совместной Советско-Монгольской научно-исследовательской геологической экспедиции. Вып. 11. 1975. 311 с.

5. Моссаковский А.А., Руженцев С.В., Самыгин С.Г., Хераскова Т.Н. Центральнo-Азиатский складчатый пояс: геодинамическая эволюция и история формирования // Геотектоника. 1993. № 6. С. 3–32.

6. Стратиграфия мезозойских отложений Монголии / Отв. ред. Г.Г. Мартинсон). Труды Совместной Советско-Монгольской научно-исследовательской геологической экспедиции. Вып. 13. 1975. 238 с.

7. Parfeevets A.V., Sankov V.A. Late Cenozoic tectonic stress fields of the Mongolian microplate // Comptes rendus – Geoscience. 2012. V. 344. P. 227–238.