

УДК (551.242.1+551.3.051):504.06

## ТЕКТОНИЧЕСКОЕ И ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ВЕТВИ БАРГУЗИНСКОГО РИФТА ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВОСТОЧНОМ ПРИБАЙКАЛЬЕ

© 2012 Р.Ц. Будаев, Г.И. Татьков, В.Л. Коломиец

Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ

Поступила в редакцию 12.05.2012

Рассмотрены вопросы неотектонического строения Восточного Прибайкалья и истории геологического развития в позднем кайнозое. Неотектоническая схема района может служить основой для микросейсмического районирования территории Туркинской особой экономической зоны. Осадочное заполнение мелких впадин, контуры которых предопределены разрывными нарушениями, свидетельствует о длительной истории их развития, начиная с эоплейстоцена и до современности.

Ключевые слова: *Баргузинский рифт, Байкальская рифтовая зона, Туркинская структурная зона, дизъюнктивные нарушения, разломы-блокоразделы, осадконакопление, террасовый комплекс, термолюминесцентное датирование, палеопотамологический анализ*

Развернувшееся в последние годы интенсивное туристско-рекреационное развитие территории Восточного Прибайкалья требует дальнейших исследований новейшего рифтогенеза. Проектирование зданий и инженерно-технических коммуникаций в Туркинской особой экономической зоне невозможно без учета неотектонических данных, детальной схемы дизъюнктивных нарушений и истории геологического развития района в недавнем геологическом прошлом, запечатленной в речных и озерно-речных отложениях р. Турки, оз. Котокель и других небольших депрессий. **Район исследований** расположен в ЮЗ части Баргузинской ветви Байкальской рифтовой зоны. Он относится к краевой ступени и имеет блоковое строение. Кайнозойская разломная сеть установлена нами по материалам дешифрирования аэро- и космфотоматериалов, привлечения опубликованных и фондовых материалов. Система разрывов района является древней и довольно сложной.

*Докайнозойские дизъюнктивные нарушения* имеют широкое распространение на исследованной площади и сыграли существенную роль в формировании тектонических структур. Несомненно, что многие разрывные нарушения заложены в архей-протерозойское время, обновлялись в последующие эпохи и, особенно, в мезозойское и кайнозойское время. Установлено, что для

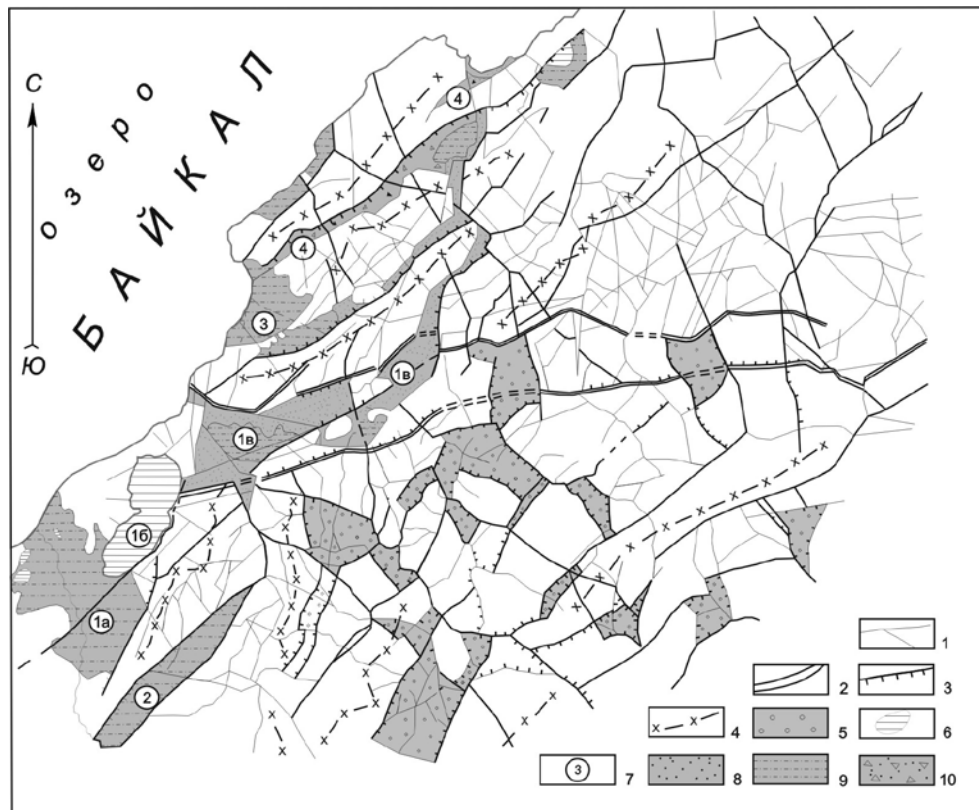
Баргузинского рифта и его горного обрамления характерна диагональная ориентировка древних главных разломов по отношению к кайнозойским морфоструктурам I порядка [4]. Морфоструктуры II порядка ориентированы субпараллельно древним системам разломов (рис. 1).

Нами установлено мелкоблоковое строение исследованной площади, а также выделены два крупных сегмента земной поверхности с разной интенсивностью неотектонических движений, разделенных долиной Турки. *Северный сегмент* расположен между Усть-Баргузинской впадиной и долиной Турки. Здесь преобладают разломы СВ ориентировки, ограничивающие узкие протяженные блоки и имеющие в плане «клавишный» рисунок, созданный горными массивами хр. Безымянный, Черная Грива и Голондинский, разделенных Безымянско-Максими-хинской, Налимовско-Братской и Пазухо-Лево-Максимихинской впадинами. По данным [1], плоскости сместителей сбросов хр. Черная Грива падают на СЗ, а в хр. Безымянном – на ЮВ. Рассматриваемые разломы были заложены в раннепалеозойское время и в последующем неоднократно обновлялись. Окончательное оформление их связано, вероятно, с формированием впадин байкальского типа. *Южный сегмент* рассматриваемой площади имеет мозаичный рельеф, ступенчато повышающийся в ЮВ направлении к водоразделу хр. Улан-Бургасы. Мозаичность рельефа обусловлена густой сетью разломов-блокоразделов нескольких направлений, с зонами надразломных опусканий вдоль отдельных из них. Здесь большую рельефообразующую роль играют разломы СЗ ориентировки. Установлено, что на участках их сближения и в разломных узлах отмечаются блоки земной коры, проявляющие тенденцию к опусканию с амплитудами от 100 до 400 м.

*Будаев Ринчин Цыбикжапович, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя. E-mail: budrin@gin.bscnet.ru*

*Татьков Геннадий Иванович, доктор геолого-минералогических наук, директор, заведующий лабораторией методов сейсмопрогноза. E-mail: tatkov@gin.bscnet.ru*

*Коломиец Владимир Леонидович, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя. E-mail: kolot@gin.bscnet.ru*



**Рис. 1.** Схема разломно-блокового строения юго-западного окончания Баргузинской ветви Байкальской рифтовой зоны:

1 – локальные разломы; 2 – Туркинская структурная зона; 3 – сбросы; 4 – оси горстовых структур; 5 – блоки с относительно низкими скоростями тектонических поднятий; 6 – озера; 7 – межгорные впадины (1а – Кикинская; 1б – Котокельская; 1в – Нижнетуркинская; 2 – Зезивандинская; 3 – Налимовская; 4 – Максимихинско-Безымянская); 8 – речные отложения; 9 – озерно-речные отложения; 10 – коллювиально-пролювиальные отложения

В западной части южного сектора с разломами СВ ориентировки связано формирование впадин Зезивандинской и озера Котокель. Зезивандинская впадина является типичным грабеном, ограниченным сбросами с амплитудами опусканий по ним свыше 500 м. ЮВ бортовой разлом Котокельской впадины является сбросом, с амплитудой опускания СЗ «крыла» свыше 300 м. В 7-8 км к юго-востоку от Зезивандинской впадины по склону хр. Улан-Бургасы протягивается разлом СВ ориентировки общей длиной до 45 км, пересекающий долины левых притоков Турки и примыкающий под острым углом к субширотному Туркинскому разлому в приустьевой части Уты. ЮЗ фланг разлома прослежен до хр. Хаимские гольцы. Севернее р. Куркавки наблюдаются надразломные опускания в зоне шириной до 2,5-3 км. В 12-13 км к ЮВ от рассматриваемого разлома, на СЗ склоне хр. Улан-Бургасы выявлен крупный разлом СВ ориентировки, прослеженный от верховьев Хаима до долины Турки. На большем протяжении он проявлен в рельефе как сброс с амплитудой смещения «крыльев» до 300-400 м, но на отдельных участках он является безамплитудным и даже инверсионным, т.е. с обратным падением плоскости разлома.

Туркинская структурная зона протягивается субширотно вдоль долины Турки и представляет собой ряд сопряженных разломов,

сгруппированных в полосе шириной от 3 до 7 км. С севера она ограничена короткими разломами, сочлененными кулисообразно и под тупым углом в виде ломаной линии. Южная граница зоны совпадает со сбросом, протягивающимся по левобережью Турки от северной оконечности оз. Котокель до устья притока Ара-Абаги. Амплитуда сброса колеблется от одной до нескольких сотен метров. Структурная зона имеет мелкоблоковое строение, что обусловлено наложением на субширотные разломы разрывных нарушений СВ и СЗ ориентировок.

**Впадины.** В пределах исследованной площади выделяются небольшие впадины, различающиеся по структурному положению, конфигурации и глубине залегания фундамента: Кикинско-Котокельско-Туркинская группа впадин, Зезивандинская, Налимовская и Максимихинско-Безымянская.

Кикинско-Котокельско-Туркинская группа впадин протягивается от нижнего течения Кики через озеро Котокель вверх по течению Турки до устья правого притока – Толбогана. От оз. Байкал Котокельская впадина отделена узкой низкогорной перемычкой – Котокельской грядой, протягивающейся вдоль побережья от устья Кики до Турки. Суходольное днище **Котокельской впадины и долины Кики** выполнено разнообразным комплексом рыхлых осадков аквального (озерные,

озерно-болотные, аллювиально-озерные, аллювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения), коллювиального (делювиально-солифлюкционные и пролювиально-делювиальные осадки) и эолового (эолово-делювиальные отложения) генезиса. Самые ранние по возрасту, эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовые отложения слагают эрозионно-аккумулятивный уровень высотой 80-120 м, протягивающийся вдоль северо-западного подножья Зезивандинского отрога. С поверхности терраса повсеместно перекрыта плащеобразным слоем супесчано-песчаных осадков мощностью до 2 м. Верхняя часть террасового уровня сложена средне-мелкозернистым песком с субгоризонтальной слоистостью. На контакте с коренным ложем, по данным предшественников, залегает горизонт интенсивно обохренных дресвяно-щебнистых осадков с бурым суглинистым заполнителем, переходящих в кору выветривания гранитоидов. По данным палеопотамологического анализа установлено, что осадки рассматриваемой террасы сформировались в смешанных озерно-речных условиях. Эрозионно-аккумулятивная терраса (ранне-средненеоплейстоценовая) высотой 50-80 м имеет значительно большее площадное развитие вдоль бортовой части Зезивандинской гряды в виде широкой до 1,5-2 км полосы со слабонаклонной неровной залесенной поверхностью с дефляционной моделировкой поверхности. Отложения сформированы в слабопроточных мелководных озерных условиях. Площади развития более низких террас (средненеоплейстоценовой, высотой 25-35 м и поздненеоплейстоценовой, высотой 17-25 м) значительно превосходят таковые высоких террас. Для обеих уровней характерна ветровая переработка верхних поверхностей с образованием дефляционных котловин и коридоров выдувания, а также эоловых гряд. Отложения рассматриваемых террас довольно схожи и представлены слабо промытыми мелко-среднезернистыми песками с илистыми прослоями, с субгоризонтальной и волнистой слоистостью. По палеопотамологическим данным, осадки отлагались в прибрежной полосе мелководных проточных озерных водоемов. Озерный режим в Котокельской впадине сохранялся до конца верхнего неоплейстоцена. Установлено, что Кикинская впадина испытывала нисходящие тектонические движения вплоть до голоцена. По геологическим данным, наиболее погруженным является фундамент в Кикинской впадине.

**Нижнетуркинская впадина** в морфоструктурном отношении представляет собой северный отрезок Кикинско-Котокельско-Туркинской группы впадин в пределах краевой ступени. Она занимает приустьевую часть долины Турки. Наиболее полный комплекс рыхлых отложений наблюдается на междуречье Турки и левого притока Коточика, где сохранился останцовый увал высотой до 60-80 м выше уреза воды Турки с мелкохолмистой вершинной поверхностью, моделированной эоловыми процессами (РТЛ-дата – 174±20 тыс. лет назад, ГИН СО РАН-517). По данным бурения,

песчаные отложения встречаются до глубины 50-60 м ниже уреза воды Турки, т.е. общая их мощность достигает 120-140 м. Подстилаются они гравийно-галечными осадками с прослоями валунов. Г.Г. Мартинсоном [1] в рассматриваемых песках обнаружены спикулы губок *Ephydatia fluviatilis* L., *Lubomirskia baikalensis* Pall., осколки спикул *Spongilla* и остатки волосков *Coloptera*, позволяющие датировать их нижним неоплейстоценом.

**Зезивандинская впадина** расположена юго-восточнее Котокельской впадины и представляет собой небольшой грабен, вытянутый в СВ направлении и дренируемый рекой Кикой и его притоками – Хаимом и Зезивандой. ЮВ борт впадины прямой, четко выраженный, моделированный сбросом с амплитудой свыше 500 м. СЗ борт оформлен серией кулисообразных сбросов с меньшей амплитудой. Днище впадины слабо наклонное в СЗ направлении, ЮВ часть днища террасирована. Высота террас не превышает 15 м. Террасы сложены песками с линзами гравийно-галечного материала и супесей, в нижней части преобладают крупнообломочные валунно-галечные отложения с песчано-глинистым заполнителем. Возраст отложений определен на основании находки в них зуба мамонта (*Mammuthus primigenius* (Blum.)), согласно заключения Э.А. Вангенгейм (ГИН АН СССР), первой половиной верхнего неоплейстоцена [1]. По данным бурения, эти осадки подстилаются супесями и суглинками с примесью галек и валунов общей мощностью около 60 м, залегающими на структурной коре выветривания гранитов [2].

**Налимовская впадина** расположена на юго-восточном побережье Байкала и имеет в плане треугольную форму, вытянутую одной стороной вдоль берега бухты Безымянной. В структурном плане впадина является грабеном, ограниченным сбросами, протягивающимися по СЗ склону хребта Черная Грива и ЮВ склону Безымянного хребта. Днище впадины террасировано: в прибрежной полосе развит равнинный, а в среднем и верхнем течении Налимовки – холмисто-увалистый аккумулятивный рельеф. Террасовый комплекс депрессии представлен разновысотными и разновозрастными поверхностями озерного и озерно-речного генезиса. Наиболее высокий и древний эрозионно-аккумулятивный уровень высотой 120-140 м имеет ограниченное распространение и протягивается неширокой полосой вдоль подножья черногривинского склона впадины. Из этих отложений получена абсолютная дата на основе термомлюминесцентного метода – 100000±90000 (ГИН СО РАН-399), соответствующая верхнему эоплейстоцену. По данным палеопотамологического анализа, отложения сформировались в аллювиально-озерных условиях. Комплекс высоких и низких эрозионно-аккумулятивных и аккумулятивных террас высотой от 60-80 до 9-12 метров сформирован на отрезке от ранне-средненеоплейстоценового до поздненеоплейстоценового времени. Третья терраса (15-25 м)

сформировалась в ермаковское время (>84000 л.н., ГИН СО РАН-397). Из отложений второй террасы (9-12 м) получена абсолютная дата - >42000 л.н. (ГИН СО РАН-396), каргинское время. Палеопотамологические характеристики свидетельствуют о формировании осадков в озерных условиях, возможно, несколько отличавшихся по динамике седиментационных бассейнов.

Максимихинско-Безымянская впадина расположена вдоль юго-восточного подножья Безымянского хребта и представлена небольшими по площади разобщенными мульдами, выполненными рыхлыми отложениями. В бассейнах Безымянки илевой Максимихи эти мульды заполнены грубообломочными делювиально-пролювиальными отложениями. В приустьевой части Максимихи распространена 10-12-метровая озерная терраса, сложенная переслаивающимися песчано-суглинистыми осадками, песками с горизонтальной и косой слоистостью, валунно-галечными отложениями. Эти материалы, несомненно, свидетельствуют о чередовании озерных и речных условий седиментации в период формирования осадков. По данным палинологического анализа установлено, что формирование озерной террасы началось в начале верхнего неоплейстоцена (казанцевское время) [2].

**Выводы:** можно утверждать, что контуры большинства мелких впадин прибрежной зоны Байкала имеют разломные ограничения, а их осадочное заполнение свидетельствует о времени активизации разломов, растянувшееся от эоплейстоцена до современности. Мозаичность рельефа южного сегмента рассматриваемой площади, где выявлены многочисленные мелкие блоки, испытывающие тенденцию к опусканию, свидетельствует о дроблении и медленном общем погружении краевой ступени. Эти данные перекликаются с материалами [3] о наложении на краевую ступень Баргузинского рифта процесса бокового расширения соседнего Байкальского рифта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Геологическая карта СССР. Лист N-49-XXV. Объяснительная записка. Составитель *В.И. Давыдов*. – М., 1983. 95 с.
2. *Иметхенов, А.Б.* Позднекайнозойские отложения побережья озера Байкал. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1987. 151 с.
3. *Уфимцев, Г.Ф.* Баргузинская впадина, ее соотношение с Байкальским рифтом и особенности кайнозойского рифтогенеза на юге Восточной Сибири / *Г.Ф. Уфимцев, А.А. Щетников, И.А. Филинов* // Отечественная геология. 2010. №1. С. 32-37.
4. *Замараев, С.М.* Соотношение древней и кайнозойской структур в Байкальской рифтовой зоне / *С.М. Замараев* и др. – Новосибирск: Наука, 1979. 126 с.

## TECTONIC AND LITHOLOGIC STRUCTURE OF BARGUZINSKIY RIFT SOUTHWEST BRANCH FOR THE ASSESSMENT THE RISK OF DANGEROUS NATURAL PROCESSES IN EAST PRIBAIKALYE

© 2012 R.Ts. Budayev, G.I. Tatkov, V.L. Kolomiyets

Geological Institute SB RAS, Ulan-Ude

Questions of neotectonic structure of East Pribaikalye and history of geological development in the late Cenozoic are considered. The neotectonic scheme of the region can form a basis for microseismic division into districts of the territory of Turkinskaya special economic zone. Sedimentary filling of the shallow hollows, which contours are predetermined by explosive violations, testifies to the long-lived history of their development, since Eopleistocene and to the present.

*Key words:* Barguzinskiy *puфm*, Baikal rift zone, Turkinskiy structural zone, disjunctive violations, breaks-blocks division, deposits filling, terrace complex, thermoluminescent dating, paleopotamologic analysis

---

*Rinchin Budaev, Candidate of Geology and Mineralogy, Research Fellow at the Laboratory of Cenozoic Geology. E-mail: budrin@gin.bscnet.ru*  
*Gennadiy Tatkov, Doctor of Geology and Mineralogy, Director, Chief of the Seismic Forecast Methods Laboratory. E-mail: tatkov@gin.bscnet.ru*  
*Vladimir Kolomiyets, Candidate of Geology and Mineralogy, Senior Research Fellow at the Laboratory of Cenozoic Geology. E-mail: kolom@gin.bscnet.ru*