

## КАЙНОЗОЙСКИЕ ПОЛЯ НАПРЯЖЕНИЙ В ЗОНЕ КИСЕЛЕВСКОГО РАЗЛОМА НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

*А.В. Кудымов*

*Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, ул. Ким Ю Чена 65, г. Хабаровск,  
680000, e-mail: alekandrudimov@rambler.ru*

Поступила в редакцию 21 апреля 2009 г.

Изучением тектонических зеркал и штрихов скольжений, а также сдвиговых эшелонов кварцевых прожилков в зоне Киселевского разлома реконструировано четыре группы полей напряжений широкого возрастного диапазона – от палеоцена до современного. Меридиональное сжатие и широтное растяжение наиболее раннего поля напряжения обуславливало левосдвиговое смещение по Киселевскому разлому. Активизация разлома в этот период сопровождалась образованием магматитов заключительной фазы Восточно-Сихотэ-Алинского вулcano-плутонического пояса. Последующее поле напряжения, наоборот, субширотного сжатия и субмеридионального растяжения меняло кинематику разлома на правосдвиговую. С этими дислокациями связывается происхождение и развитие Удыльской межгорной впадины. Взбросовые дислокации усложнили структуру Удыльской впадины, а сбросовые – привели к формированию впадины самого озера Удыль и заливов по левобережью р. Амур.

**Ключевые слова:** поля напряжений, зеркала и штрихи скольжения, кайнозой, Киселевский разлом, Киселевский террейн, озеро Удыль, Нижнее Приамурье.

### ВВЕДЕНИЕ

Согласно геологической карте Приамурья и сопредельных территорий [4], разлом, контролирующий расположение юрско-раннемелового Киселевского блока вулканогенно-кремнистых пород и далее прослеживающийся в пределы Удыльской межгорной впадины [11], именуется Киселевским. Он является крайним северо-восточным звеном разломной системы Тан-Лу, выделенной на территории КНР и прослеживающейся на территории российского Приамурья. Эта система контролирует генетически связанные проявления плиоцен-четвертичного базальтоидного магматизма и образование рифтогенных впадин Восточно-Азиатского рифтогенного пояса [12], содержащих на территории КНР месторождения нефти и газа. Происхождение и геодинамика Удыльской впадины, вероятно, связаны с геодинамикой этой разрывной структуры, и поэтому впадина имеет перспективы обнаружения в ее пределах проявления углеводородов. Целью работы является расшифровка геодинамического режима Удыльской межгорной впадины, который, как известно, определяется напряженным состоянием области динамического влияния разлома. Поэтому основной задачей работы

явилась реконструкция полей напряжений в зоне разлома. В основу статьи положены личные материалы автора, принимавшего участие в 2005–2008 гг. в геологосъемочных работах на Нижнем Амуре.

### КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОЛОГИИ РАЙОНА

Рассматриваемый район охватывает бассейн р. Амур от с. Киселевка до оз. Удыль (рис. 1). Главной структурой территории является Киселевский разлом, контролирующий останцы юрско-раннемеловых вулканогенно-кремнистых пород Киселевско-Маноминского комплекса [8]. Кроме этого, здесь установлены ранне-поздне-меловые сложно дислоцированные морские осадочные отложения журавлевско-тумнинского и амурского комплексов [8], поздне-меловые и раннепалеогеновые вулканогенные и интрузивные образования Восточно-Сихотэ-Алинского вулcano-плутонического пояса [3], а также неогеновые рифтогенные базальтоиды и кайнозойские осадки Удыльской межгорной впадины [11]. Для решения задачи статьи важно рассмотреть строение и состав отложений Удыльской впадины, большая часть которой располагается юго-восточнее Киселевского разлома (рис. 1). Дочетвертичные образования впадины

представлены олигоценовыми вулканогенными породами колчанской свиты (200 м) и неогеновыми образованиями – базальтоидами кизинской свиты (700 м) и вышезалегающими осадками (170 м, пески, глины, галечники, бурые угли) [1, 2]. Субширотной Холанско-Мариинской горст-антиклиналью впадина разделена на южную и северную части [11]. В южной части расположены два грабена – Софийский и Яйский, в северной – Булавинский грабен. Софийский и Булавинский грабены имеют в плане удлиненную (согласно простиранию Киселевского разлома) форму. Длина Софийского грабена 50 км, Булавинского – 30 км, наибольшая ширина, соответственно, – 20 км и 15 км. Яйский грабен, находящийся в восточной части впадины, имеет сложное строение и в целом вытянут в меридиональном направлении.

Дочетвертичные образования с некоторым перерывом перекрыты позднечетвертичными озерно-аллювиальными осадками и современными аллювиальными отложениями р. Амур.

К западу от Киселевского разлома, в районе оз. Удыль, установлен молодой грабен, вытянутый, так же как и вышеуказанные грабены, параллельно Киселевскому разлому (рис. 1). Ось грабена проходит ориентировочно вдоль оз. Удыль. Отложения его представлены озерно-аллювиальными галечниками, песками и глинами. Они последовательно удревняются к северо-западу от предполагаемой оси грабена от поздне- до раннечетвертичных. К юго-западу от оз. Удыль, в нижнем течении р. Пильда, и к северо-западу от озера, в нижнем течении р. Битки, выявлены два наложенных широтных грабена, выполненных позднечетвертичными и современными аллювиальными отложениями (рис. 1).

Севернее Удыльской впадины, в районе с. Нижняя Гавань, пробурена скважина глубиной 234 м [5], разрез которой по литологии четко разделяется на три части (снизу вверх):

1) Оligocen-миоценовые осадки (56.3 м) – песчаники с пластами конгломератов (4–7 м); в основании – горизонт (9.2 м) базальтов, сверху – валунно-галечниковые отложения с песчаным заполнителем (14.3 м);

2) миоцен-плиоценовые переслаивающиеся песчаники (7.75–17 м) и глины (3.3–27.95 м) общей мощностью 116.25 м. Глины иногда содержат линзы и прослои песка, в них нередко отмечаются растительные остатки. В низах этой части разреза в глинах зафиксированы прослои бурого угля;

3) Четвертичные осадки мощностью 61.6 м – гравийно-галечниковые отложения (6.4 м), верх по разрезу сменяющиеся валунно-галечниковыми обра-

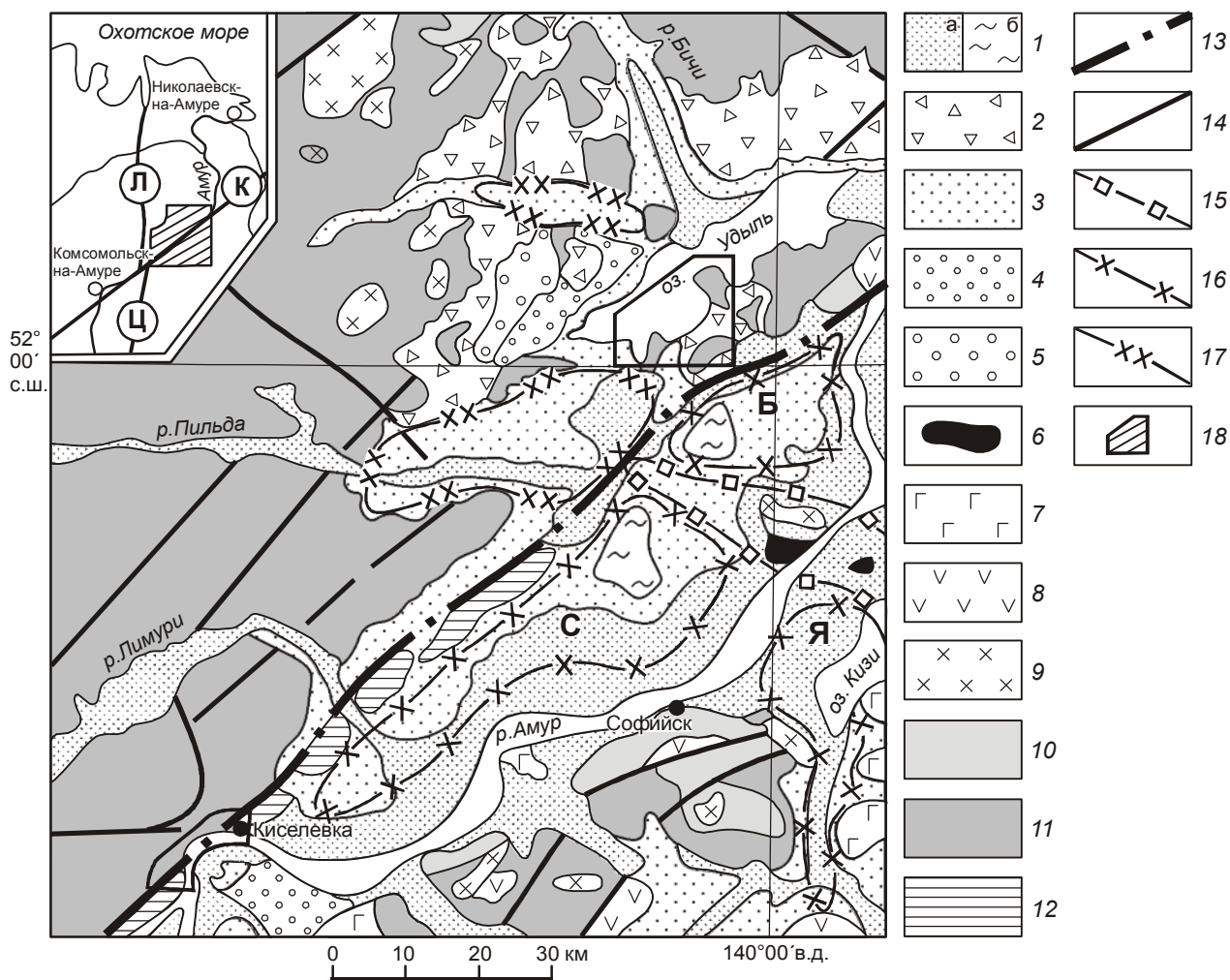
зованиями (17.5 м), галечниками (2.2 м), песками (3.3 м), илами с редкими включениями гальки (8.0 м) и песками (24.2 м).

#### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ РЕКОНСТРУКЦИЙ ПОЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЙ

Реконструкции полей напряжений проводились на двух разобщенных участках: по левобережью р. Амур, у с. Киселевка (непосредственно в зоне Киселевского разлома) и северо-восточнее, в районе оз. Удыль (на некотором удалении к западу от разлома) (рис. 1). Методика реконструкции полей напряжений хорошо известна – тектонофизический анализ основан на заимствованных из механики взаимоотношений между тектоническими напряжениями, разрывами и направлениями перемещений по ним [6]. Установлено, что средняя ось главных нормальных напряжений  $\sigma_2$  совпадает с линией пересечения сопряженных сколов; ось минимальных главных нормальных напряжений  $\sigma_3$  является биссектрисой угла, образованного сходящимися векторами смещения по ним, а ось максимальных главных нормальных напряжений  $\sigma_1$  – биссектрисой угла между расходящимися векторами смещений при  $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ ; плоскость  $\sigma_2 \sigma_3$  совпадает с трещинами отрыва.

Для восстановления локальных полей напряжений использовались ориентировки тектонических зеркал и штрихов скольжения с определенной кинематикой смещения [10], а в районе оз. Удыль – еще и ориентировки сдвиговых эшелонированных кварцевых прожилков. В ходе исследований составлено 45 частных стереограмм, характеризующих локальный уровень напряжений, в том числе на участке с. Киселевка – 20, в районе оз. Удыль – 25. Отдельные стереограммы складывались из суммы частных реконструкций осей квазиглавных напряжений ( $\sigma_1^1, \sigma_1^2, \sigma_1^3$ ), их количество может достигать 8. Для различных этапов деформаций стереограммы локальных полей напряжений объединены в сводные диаграммы (рис 2). Для оценки механизма деформаций на отдельные стереограммы локальных полей напряжений наносились полюса зеркал скольжения [7].

Сводные диаграммы восстановленных полей напряжений разделяются на четыре группы. Первые две (А и Б на рис. 2) отвечают полям сдвигового типа [13]. Поля напряжения группы А характеризуют региональное поле напряжений с меридиональным сжатием и широтным растяжением. Сдвиговые перемещения вдоль Киселевского разлома в этом случае были левосторонними. Общее поле напряжений группы Б также сдвигового характера обусловлено широтным (с отклонением к юго-востоку) сжатием и



**Рис. 1.** Схематическая геологическая карта бассейнов нижних течений рек Лимури, Пильда и Бичи.

На врезке: Ц – Центральный Сихотэ-Алинский, Л – Лимурчанский, К – Киселевский разломы; контуром показан район исследований.

1 – голоценовые отложения: а – аллювиальные, озерно-аллювиальные, б – озерные, болотные; 2 – позднечетвертичные-голоценовые нерасчлененные отложения; 3–5 – четвертичные отложения: 3 – позднечетвертичные аллювиальные и озерные, 4 – среднечетвертичные аллювиальные и озерно-аллювиальные, 5 – раннечетвертичные озерные; 6 – миоцен-плиоценовые озерные (?) отложения; 7 – палеоген-неогеновые рифтогенные базальтоиды; 8–9 – поздне-раннепалеогеновые образования Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса: 8 – вулканогенные, 9 – интрузивные; 10 – поздне-раннепалеогеновые молассовые отложения; 11 – ранне-позднепалеогеновые морские терригенные отложения; 12 – юрско-раннепалеогеновые вулканогенно-кремнистые образования; 13 – главный Киселевский разлом; 14 – второстепенные нарушения; 15 – контур Холанско-Мариинской горст-антиклинали; 16 – контуры грабенов: С – Софийского, Б – Булавинского, Я – Яйского; 17 – контуры наложенных грабенов; 18 – район исследований.

меридиональным (с отклонением к юго-западу) растяжением. В условиях данного поля напряжения смещение по Киселевскому разлому приобретало правосторонний характер. Максимальное количество локальных полей группы Б, реконструированных с помощью тектонических зеркал и штрихов скольжения, восстановлено в районе с. Киселевка, на юго-западной окраине Удыльской впадины.

Наибольшее количество реконструированных локальных полей напряжений объединяется в третью и четвертую группы (В и Г, рис. 2).

Поля напряжения группы В, судя по преобладающему в них крутому положению квазиглавных осей растяжения, относятся к взбросовому типу (рис. 2). Две другие оси описываемого поля напряжения – пологие: оси сжатия ( $\sigma_3^1$ ) ориентированы в юго-восток–

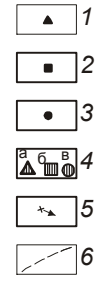
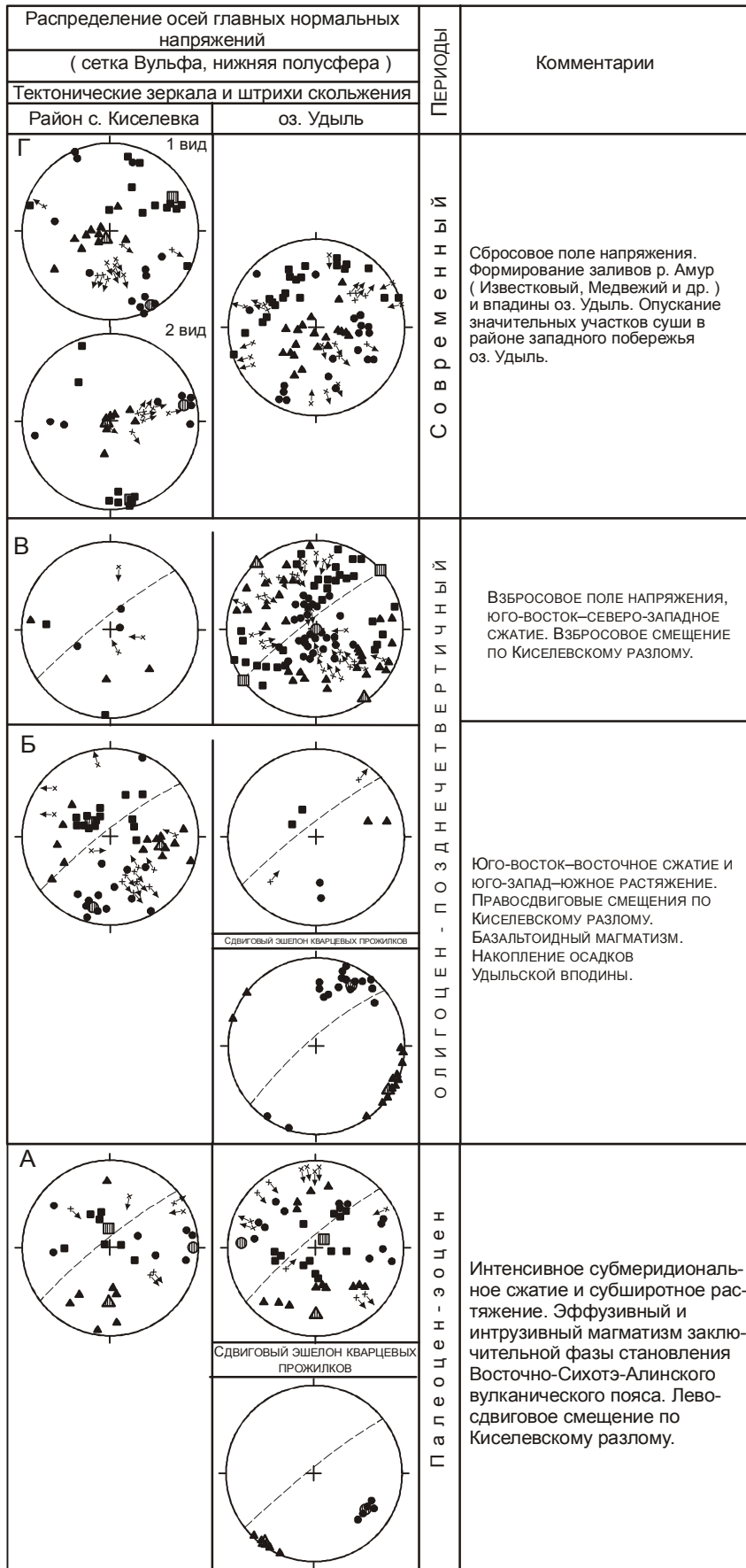
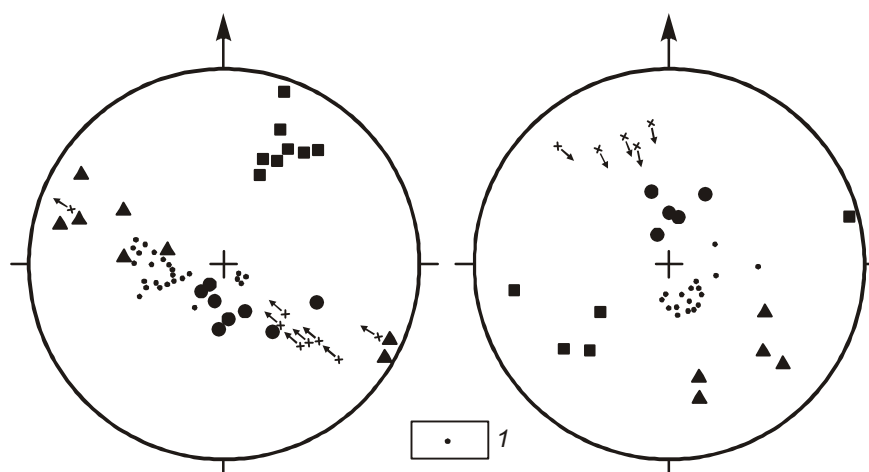


Рис. 2. Диаграммы ориентировок осей напряжений.

1-3 – ориентировки квазиглавных осей напряжений: 1 – сжатия ( $\sigma^1_3$ ), 2 – промежуточной ( $\sigma^1_2$ ), 3 – растяжения ( $\sigma^1_1$ ); 4 – ориентировки главных (среднестатистических) осей напряжений сжатия (а), промежуточной (б) и растяжения (в); 5 – ориентировки тектонических штрихов скольжений и направление (стрелочка) смещения висячего крыла скола; 6 – проекция Киселевского разлома.



**Рис. 3.** Ориентировки квазиглавных осей напряжений и полюсов зеркал скольжений в двух береговых обнажениях оз. Удыль.

1 – полюса зеркал скольжения. Остальные условные обозначения приведены на рис. 2.

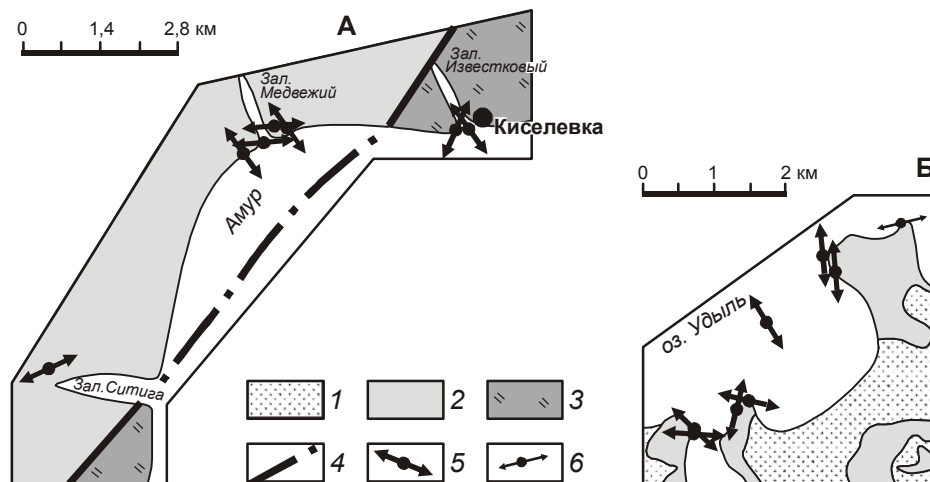
северо-западном направлении и промежуточные оси ( $\sigma_2^1$ ) – в юго-запад–северо-восточном. Таким образом, смещения по главной разрывной структуре района, так же как и по частным нарушениям, были взбросовыми. Наибольшее количество частных полей напряжений описываемой группы восстановлено в береговых обнажениях оз. Удыль (в пределах Удыльской впадины), и именно там, вероятно, наиболее активно был проявлен взбросовый тип деформаций. На двух участках береговых обнажений оз. Удыль, где реконструировались локальные поля напряжений, удалось установить механизм деформации, отвечающий одноосному растяжению (рис. 3). На диаграммах видно, что компактно расположенные полюса зеркал скольжения занимают положение, близкое к полям расположения квазиглавных осей растяжения.

Поля напряжения группы Г, характеризующиеся крутыми ориентировками осей сжатия, относятся к типу сброса [13]. В районе с. Киселевка выделяется два вида локальных полей этого типа. Для первого характерна юго-восточная ориентировка среднестатистической оси растяжения и северо-восточная ориентировка промежуточной среднестатистической оси. Для полей напряжения второго вида наблюдается обратная картина расположения осей напряжения. В районе оз. Удыль сбросовое поле напряжения на два вида не разделяется. Большая часть осей растяжения реконструированных полей напряжений полого наклонены на северо-восток–восток, восток и юго-восток. В условиях этого поля напряжения разрывные нарушения приобретают черты сбросов. Одновременность частных полей напряжений сбросо-

вого геологического типа с различно ориентированными пологими осями можно понять из рис. 4. В районе с. Киселевка субгоризонтальные оси растяжения непосредственно у заливов Известковый и Медвежий ориентированы перпендикулярно береговой линии этих заливов. При некотором удалении от этих заливов, в береговых обнажениях р. Амур, эти ориентировки меняются – они уже перпендикулярны береговой линии р. Амур. Такая же картина наблюдается и на оз. Удыль – ориентировки осей растяжения перпендикулярны береговой линии озера. Таким образом, своим происхождением заливы Известковый, Медвежий, Ситога левобережья р. Амур, а также впадина оз. Удыль обязаны разным одновозрастным современным полям напряжений сбросового типа.

Зеркала скольжения с пересекающимися тектоническими штрихами в кремнистых отложениях Киселевского блока (район с. Киселевка), которые послужили основой для реконструкции полей напряжений первой (А) и второй (Б) групп, позволяют также определить последовательность сдвиговых перемещений вдоль разлома. Тектонические штрихи, образовавшиеся в условиях полей напряжений второй группы, имеют отчетливо наложенный характер. Следовательно, левосторонние перемещения вдоль Киселевского разлома отвечали первой из изученных стадий деформаций. Наложенный характер локальных полей напряжения третьей и четвертой групп (В, Г; рис. 2) определен тем, что многие тектонические зеркала и штрихи скольжения, на основе которых реконструированы поля напряжений отмеченных групп, проявлены в кварцевых прожилках. Эти прожилки, образующие иногда сдвиговые эшелоны, на-





**Рис. 4.** Схема ориентировок осей растяжений завершающего (сбросового) этапа дислокаций в береговых обнажениях р. Амур, у с. Киселевка (А) и оз. Удыль (Б).

1 – четвертичные осадки; 2 – терригенные ранне и позднемереловые морские отложения; 3 – вулканогенно-кремнистые юрско-раннемереловые образования; 4 – Киселевский разлом; 5–6 – ориентировки осей растяжения: 5 – суммарные, 6 – единичные реконструкции.

ряду с тектоническими зеркалами и штрихами скольжения использовались для восстановления полей напряжений первых двух групп. Более молодой возраст полей групп В и Г подтверждается их резким преобладанием в общем числе восстановленных полей напряжений. В пользу этого также свидетельствует то, что среди изученных зеркал скольжения преобладают зеркала с характерными крутыми и наиболее четкими штрихами, образовавшимися при деформациях этих этапов.

#### ВОЗРАСТ ДЕФОРМАЦИЙ

Нижний возрастной предел изученных дислокаций определяется возрастом кварцевых прожилков, сдвиговые эшелоны которых использовались для реконструкции локальных полей напряжений первой стадии дислокации. Прожилки кварца нами отнесены к образованиям альпийского типа, т.е. сформировались в период мощных горообразовательных движений альпийской складчатости. В современном понимании они рассматриваются как продукты переотложения в трещинах материала вмещающих горных пород водными растворами, вероятно, в условиях стресс-метаморфизма. Таким образом, возраст наиболее ранних деформаций достаточно условно – палеоцен–эоцен.

Локальные поля напряжений последующих дислокаций, как отмечалось выше, восстановлены с помощью зеркал и штрихов скольжений. Изученные дислокации укладываются в четыре стадии. Первые две стадии отвечают полям напряжений

сдвигового типа: первая характеризуется меридиональным сжатием и широтным растяжением, вторая – широтным (с отклонением к юго-востоку) сжатием и меридиональным (с отклонением к юго-западу) растяжением. Последующие стадии деформаций относятся к полям напряжений взбросового и сбросового типов.

Верхняя возрастная граница – голоцен, так как в обстановке сбросовых деформаций заключительного этапа формируются заливы – Известковый, Медвежий, Ситога (район с. Киселевка), а также впадина оз. Удыль, выполненные современными осадками.

Таким образом, возраст изученных дислокаций может рассматриваться в широком возрастном диапазоне – от палеоцена–эоцена до современного.

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Реконструированные в зоне Киселевского разлома поля напряжения, отвечающие определенным стадиям деформаций, по возрасту сгруппированы в три периода: палеоцен–эоцен, олигоцен–позднечетвертичный и современный.

**Палеоцен–эоцен** (рис. 2, группа А). Левосдвиговое смещение по Киселевскому разлому, так же как и по другим северо-восточным нарушениям Сихотэ-Алиня, сопровождается эффузивным, интрузивным магматизмом заключительной фазы становления Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса.

**Олигоцен–позднечетвертичный** (рис. 2, группы Б и В) период включал два этапа деформаций: правосдвиговые и взбросовые смещения.

Поскольку синхронно праводвиговому смещению по Киселевскому разлому формировались осадки Удыльской межгорной впадины, резонно предполагать, что с этими смещениями связывается происхождение указанной впадины. Учитывая сложное строение Удыльской впадины, предполагается, что это смещение продолжалось достаточно длительное время. Праводвиговые смещения по Киселевскому разлому можно разделить на два эпизода. В течение первого эпизода смещения преимущественно к юго-востоку от разлома заложилась Софийский, Булавинский и, возможно, Яйский грабены (рис. 1). Причем, Софийский и Булавинский грабены закладывались как единая структура северо-восточного простирания, параллельная Киселевскому разлому. В обстановке этого же смещения, несколько позднее, северо-западнее разлома сформировался грабен оз. Удыль с северо-восточным удлинением.

В последующем эпизоде праводвиговых смещений, в позднечетвертичное время, в районе оз. Удыль дискордантно заложилась два небольших широтных грабена (рис.1). Интенсивное прогибание в широтной зоне происходило и юго-восточнее разлома, в северной части Софийского и Яйского грабенов и в южной части Булавинского грабена [11].

Взбросовые смещения последующего этапа (в конце позднечетвертичного времени?) дислокаций усложнили строение Удыльского прогиба – юго-восточнее разлома сформировалась субширотная Холанско-Мариинская горст-антиклиналь (рис.1), разделившая впадину на два участка.

**Современный** этап (рис. 2, группы Г). Сбросовые дислокации вызвали образование заливов Известковский, Медвежий, Ситога (левобережье р. Амур) и впадины оз. Удыль, а также опускание значительных участков суши в районе западного побережья озера.

Полученные выводы попытаемся сравнить с данными китайских геологов и геофизиков, изучавших разлом Тан-Лу и грабены в его пределах. Резонно рассмотреть грабен Танюань, находящийся в северной оконечности звена Илань-Итунской ветви разлома Тан-Лу, поскольку он подходит непосредственно к российской границе [9]. К сожалению, результаты тектонофизических исследований в пределах рассматриваемого участка разлома нам не известны. Геодинамические выводы о формировании и тектоническом развитии структуры основываются на материалах сейсморазведки, которая проводилась, прежде всего, для целей поисков месторождений углеводородов. Необходимо сразу отметить, что строение грабена отвечает структуре полуграбена, т.е. с

востока грабен ограничен главным сбросом, близ которого отмечается максимальная мощность осадков; на западе он постепенно выклинивается. С востока на запад в пределах грабена выделяется восточная зона прогибов, центральная зона поднятий, западная зона прогибов и западная зона склонов. В пределах зон выделено восемь прогибов [9]. В целом, в процессе формирования и эволюции структуры грабена происходило неоднократное тектоническое воздействие – растяжение, сжатие, сдвиг, подъем. Сдвиговым дислокациям в геодинамической истории грабена отводится решающая роль.

Таким образом, согласно нашим исследованиям и материалам китайских геологов и геофизиков, в геодинамической истории разлома на Нижнем Амуре и на участке прогиба Танюань наряду с разными тектоническими воздействиями восстанавливаются и одинаковые деформации сдвигового характера.

В заключение можно констатировать, что в кайнозойе, в эпоху нового этапа рифтогенеза на Восточной окраине Азии образовалась система асимметричных полуграбенов с крутым юго-восточным и пологим северо-западным бортами. Часть из них развивались вдоль меловых сдвигов системы Тан-Лу и наследовали сдвиговую компоненту.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (N 09-05-00174). В заключение хочется выразить благодарность начальнику Пильдо-Лимурийской и Удыльской партий ФГУГП “Дальгеофизика” (Хабаровск) В.А. Кайдалову за предоставленную возможность проведения исследований, С.И. Шерману, В.Ю. Забродину и Г.Л. Кирилловой за ценные замечания и советы, О.М. Меньшиковой за оформление рисунков.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамсон Б.Я. Государственная геологическая карта СССР. 1: 200 000. Серия Нижне-Амурская. Лист М-54-II: Объясн. зап. М.: Госгеолтехиздат, 1959. 46 с.
2. Ахметьев М.А. Государственная геологическая карта СССР. 1: 200 000. Серия Нижне-Амурская. Лист М-54-III. Объясн. зап. М.: Госгеолтехиздат, 1970. 48 с.
3. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России. В 2 кн. / Под ред. А.И. Ханчука. Владивосток: Дальнаука, 2006. Кн. 1. 572 с.
4. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. 1:2 500 000: Объясн. зап. СПб.–Благовещенск–Харбин, 1999. 135 с.
5. Геологическая карта СССР. 1:200 000. Лист М-54-XXXIII: Объясн. зап. / Сост. С.Б. Бравина, И.И. Тучков; ред. И.И. Тучков. М., 1963. 64 с.
6. Гзовский М. В. Основы тектонофизики. М.: Наука, 1975. 536 с.
7. Кочермагин В. А., Никольский И.Л., Емец В.С., Иванов А.П. Тектонофизический анализ при изучении горных пород и

- рудных тел Чу-Илийского рудного пояса // Геотектоника. 1990. № 4. С. 38–44.
8. Натальин Б.А., Борукаев Ч.Б. Мезозойские сuture на юге Дальнего Востока СССР // Геотектоника. 1991. № 1. С. 84–97.
  9. Меркулова Т.В., Кириллова Г.Л. Строение и перспективы нефтегазоносности северных звеньев Итун-Иланьской ветви разломов Тан-Лу // Тихоокеан. геология. 2004. Т. 23, № 6. С. 55–75.
  10. Парфенов В.Д. К методике тектонофизического анализа геологических структур // Геотектоника. 1984. № 1. С. 60–72.
  11. Салун С.А. Тектоника и история развития Сихотэ-Алинской геосинклинальной складчатой системы. М.: Недра, 1978. 183 с.
  12. Среднеамурский осадочный бассейн: геологическое строение, геодинамика, топливно-энергетические ресурсы (Серия “Осадочные бассейны Востока России”)/ Гл. ред. А.И. Ханчук; отв. ред. Г.Л. Кириллова. Владивосток: ДВО РАН, 2009. Т. 3. 424 с.
  13. Anderson E.M. The dynamics of faulting. Edinburg: Oliver and Boyd. 1951. 206 p.

*Рекомендована к печати Г.Л. Кирилловой*

*A.V. Kudymov*

### **Cenozoic stress fields in the Kiselevka fault area, Lower Priamurye**

The study of sliding tectonic surfaces and striae, and also of strike-slip echelons of quartz streaks in the Kiselevka fault zone helped reconstruction of four groups of stress fields of a wide age range – from Paleocene to Recent. Meridional compression and latitudinal extension of the earliest stress field conditioned left-lateral displacement along the Kiselevka fault. The fault activation in that period was accompanied with final-phase magmatite formation in the East Sikhote-Alin volcano-plutonic belt. The subsequent stress field, the other way, of sublatitudinal compression and submeridional extension, changed the fault kinematics to right-lateral strike-slip. The origin and development of the Udyl intermountain depression is linked to these deformations. Uplift deformations complicated the structure of the Udyl depression, and normal fault deformations resulted in the formation of the depression of Lake Udyl proper and bays along the Amur River left bank.

**Key words:** stress fields, sliding surfaces and striae, Cenozoic, Kiselevka fault, Kiselevka terrane, Lake Udyl, Lower Priamurye.