

Полный отчет

о работах по теме «Структуры и тектоническая эволюция платформ и подвижных поясов на стадиях формирования чехла и внутриплитной активизации»

Программы ОНЗ РАН №10 за 2009 г.

Полевые работы выполнялись в трех районах (рис. 1). Остров Карагинский и полуостров Камчатский (северный из восточных полуостровов Камчатки) важны для понимания особенностей развития геодинамической системы «островная дуга - задуговой бассейн». Район вулкана Кизимен (Центральная Камчатка) был выбран для решения вопросов взаимодействия совмещенных в пространстве активных тектонических структур и проявлений активного вулканизма. Основные, по длительности и полученным результатам, работы были проведены в западной части полуострова Камчатский и в районе вулкана Кизимен.

О-в Карагинский

Остров представляет часть (сегмент) западного континентального обрамления Командорской котловины. Восточная часть острова сложены комплексами пород позднемелового-олигоценового возраста (офиолиты, надсбдукционные вулканиды, деформированные образования аккреционной призм), западная – миоценовыми осадочными комплексами выполнения Центральной Камчатской депрессии.

Работы имели рекогносцировочный характер. Их главная цель состояла в изучении новейшей (плиоцен-четвертичной) структуры острова, выраженной в его рельефе (распределение поднятий и впадин, их взаимное плановое расположения), а также, при возможности, кинематики разлома, разделяющего поднятие востока острова от его опущенной западной части.

Непродолжительное полевое обследование линии разлома показало, что подвижками по разлому не затронуты позднечетвертичные ледниковые и водноледниковые образования. В то же время, наличие разлома представляется несомненным – о его существовании как четвертичной, и, вероятно, активной, структуры свидетельствует морфология уступа между депрессией и ее восточным флангом (фасеты, наклоненные в сторону депрессии фрагменты смещенной предороговой поверхности выравнивания, и пр). Очевидно, что период повторяемости подвижек велик (до 15-20 тыс. лет), что может быть связано с малыми скоростями деформирования поднятия острова.

Кинематика разлома, вероятно, может быть определена как взбросо-правосдвиговая (о соотношении компонент судить пока нельзя). Правосдвиговая кинематика следует из отчетливо проявленной кулисности в строении как депрессии, так и поднятия ее восточного фланга (рис. 2).

Таким образом, предварительное заключение состоит в том, что блок острова деформировался в позднекайнозойское время (и продолжает деформироваться) в транспрессионном правосдвиге режиме. В этом отношении наблюдается соответствие с тем, что происходит гораздо севернее – в южной части Корякского нагорья, в районе Олюторского землетрясения 2006 г. Возможно, что такой режим характерен для всего западного обрамления Командорской котловины.

Полуостров Камчатский

Выполнено изучение молодых тектонических структур, параметры развития которых (главным образом, кинематика) могут пролить свет на процессы деформирования земной коры Камчатской островной дуги в связи с динамикой зоны подвига, а также взаимодействия, возможно – коллизионного, Камчатской дуги с Алеутской. Эти структуры – активные разломы восточного ограничения поднятия северной части хр. Кумроч (напротив Алеутской дуги) и разломы перед его фронтом.

Разлом восточного ограничения поднятия хребта является взбросом, возможно, с небольшой правосдвиговой компонентой. Заключение основано на изучении разреза, вскрытого канавой под разломным уступом (рис. 3). Разломы интерпретированы как вторичные (антитетические) взбросы в висячем крыле основного взбросового нарушения, канавой не вскрытого (см. рис. 3В, предварительная интерпретация георадарного профиля). Активные разломы взбросовой кинематики ранее на Камчатке были не известны.

Показано также, что примерно такого же (ССВ-го) простирания разломы перед фронтом хребта имеют преимущественно правосдвиговую кинематику с подчиненной взбросовой компонентой. Вывод основан на данных изучения плоскости разлома в траншее и плановой геометрии выхода разлома на поверхность (рис. 4). Имеется в виду, что разлом выражен серией кулисно расположенных асимметричных валов (см. рис. 4Б), собственно разломные плоскости проходят под одним из склонов валов, а характер подставления сегментов разломов предполагает правосдвиговые движений вдоль их ряда.

В целом, полученные в этом году и имеющиеся данные свидетельствуют о доминирующем режиме примерно поперечного полуострову сокращения земной коры в части Камчатки севернее активного грабена Центральной Камчатской депрессии, напротив Алеутской островной дуги. Смена режима деформирования Камчатки (с примерно поперечного дуге растяжения в пределах собственно островной дуги, южнее Алеут, на примерно поперечное сокращение напротив Алеут), происходит над определяемым сейсмологическими методами северным боковым краем погружающейся Тихоокеанской плиты. Таким образом, выявляется определяющая роль конфигурации погружающейся плиты в продольной вариации структуры Камчатки.

Вулкан Кизимен

Вулкан Кизимен – единственный голоценовый вулкан на Камчатке, постройка которого (точнее, шлейф пирокластических, вулканических, обвально-осыпных и лахаровых отложений подножья его постройки), смещенный активным разломом (рис. 5). Разлом является элементом Восточно-Камчатской зоны разломов, отделяющей асимметричный (односторонний) грабен Центральной Камчатской депрессии от поднятия ее восточного фланга. Зона включает более сотни отдельных разрывов, как правило – сбросовой кинематики, но амагматичных (с ними не связаны проявления активного вулканизма Центральной Камчатки). Работы были направлены на получение данных о периодичности подвижек по разлому, их разовой амплитуде, возрасте последней подвижки с целью дальнейшего их сравнения с последовательностью вулканических проявлений (событий), сформировавших конус вулкана. Для этого датировались тефрохронологическим методом формы рельефа, образовавшиеся в связи с подвижками по разлому (террасы приразломной части одной из долин), измерялись амплитуды их смещений, на отдельных участках, где возможно, разломный уступ вскрывался канавами, датировались смещенные разломом лавовые потоки вулкана, пирокластические потоки и поверхности лахаровых отложений. После обработки, полученные данные позволяют определить, существует ли какая-либо корреляция возрастов подвижек по разлому и возрастов вулканических проявлений и, возможно, ответить на вопрос о реальности триггерного механизма взаимодействия вулканических и тектонических процессов.

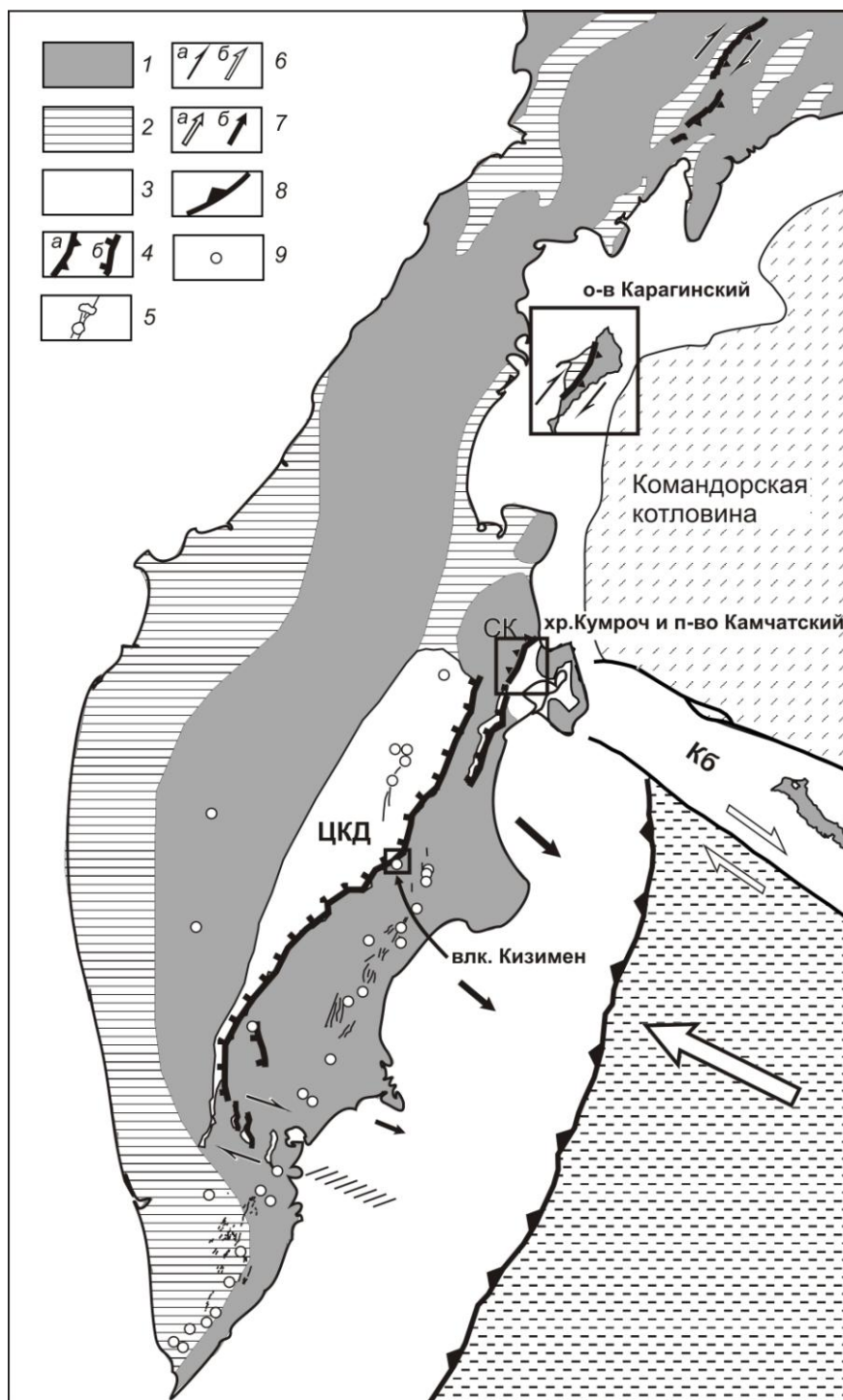


Рис. 1. Главные элементы четвертичной и активной структуры Камчатки.

1 – области четвертичных относительных поднятий; 2 – области четвертичных относительных опусканий без разломных ограничений, четвертичные синклинали складки, также со взбросовыми разломами в бортах; 3 – четвертичные грабены (только в пределах суши); 4 – разломы на суше: взбросы (а) и сбросы (б); 5 – разломы осевых зон вулканических поясов Южной и Восточной Камчатки; 6 – направление установленных и предполагаемых горизонтальных перемещений: по коровым разломам на суше (а) и трансформному западных Алеут (б); 7 – направление движения Тихоокеанской плиты относительно Евразии (а) и предполагаемого смещения восточного блока Центральной Камчатки относительно Западной (б); 8 – ось глубоководного желоба; 9 – активные вулканические центры. ЦКД – Центральная Камчатская депрессия, СК – хр. Кумроч, северная часть, Кб – Командорский блок.

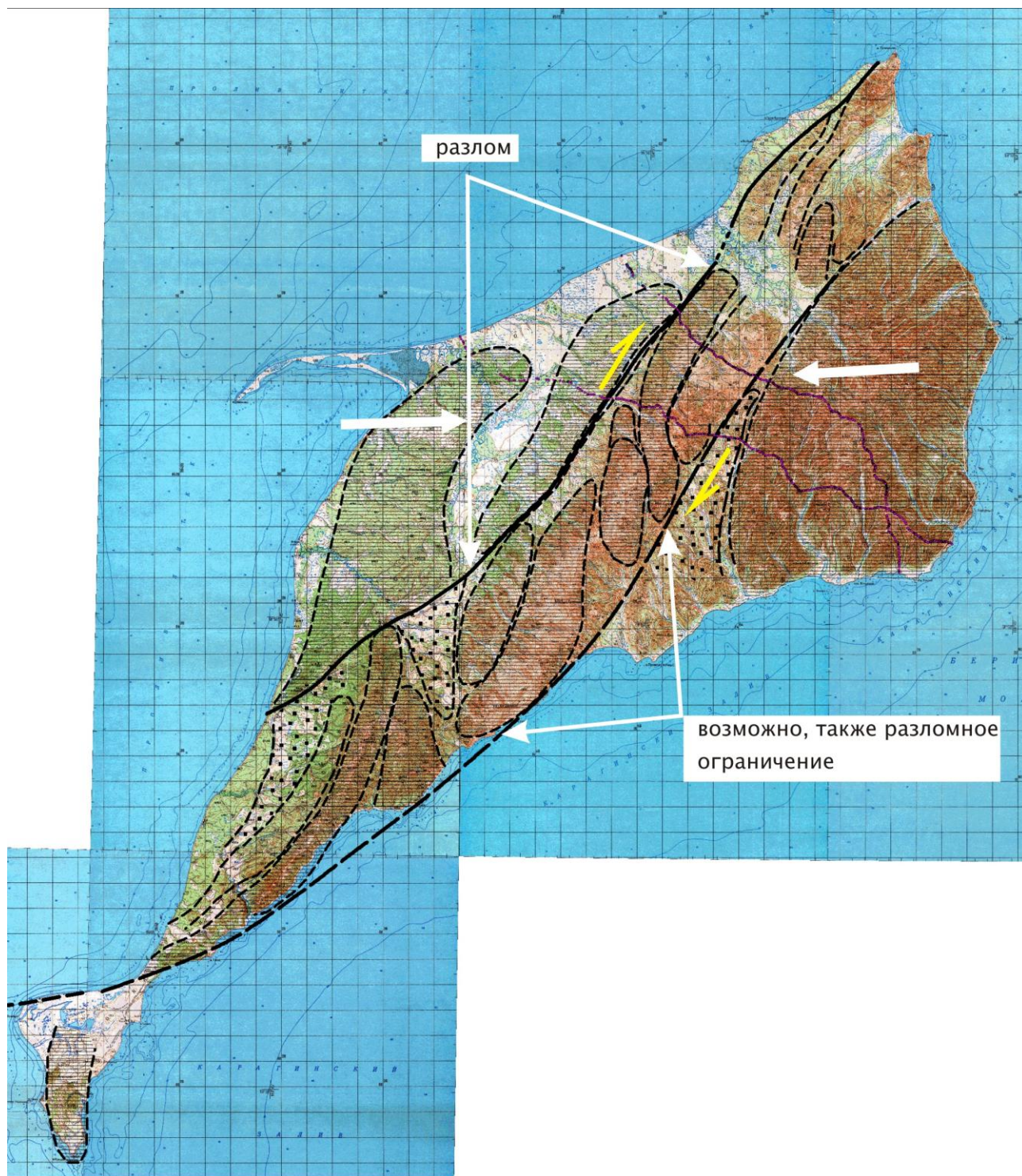


Рис. 2. Предварительная схема четвертичного структурного плана о-ва Карагинский.

Штриховка – примерные контуры частных поднятий, точечная заливка – относительных впадин, сплошная линия – разлом восточного ограничения Центральной Камчатской депрессии. Белые стрелки – предполагаемое примерное направление сокращения, желтые – горизонтальное движение относительно разломной зоны

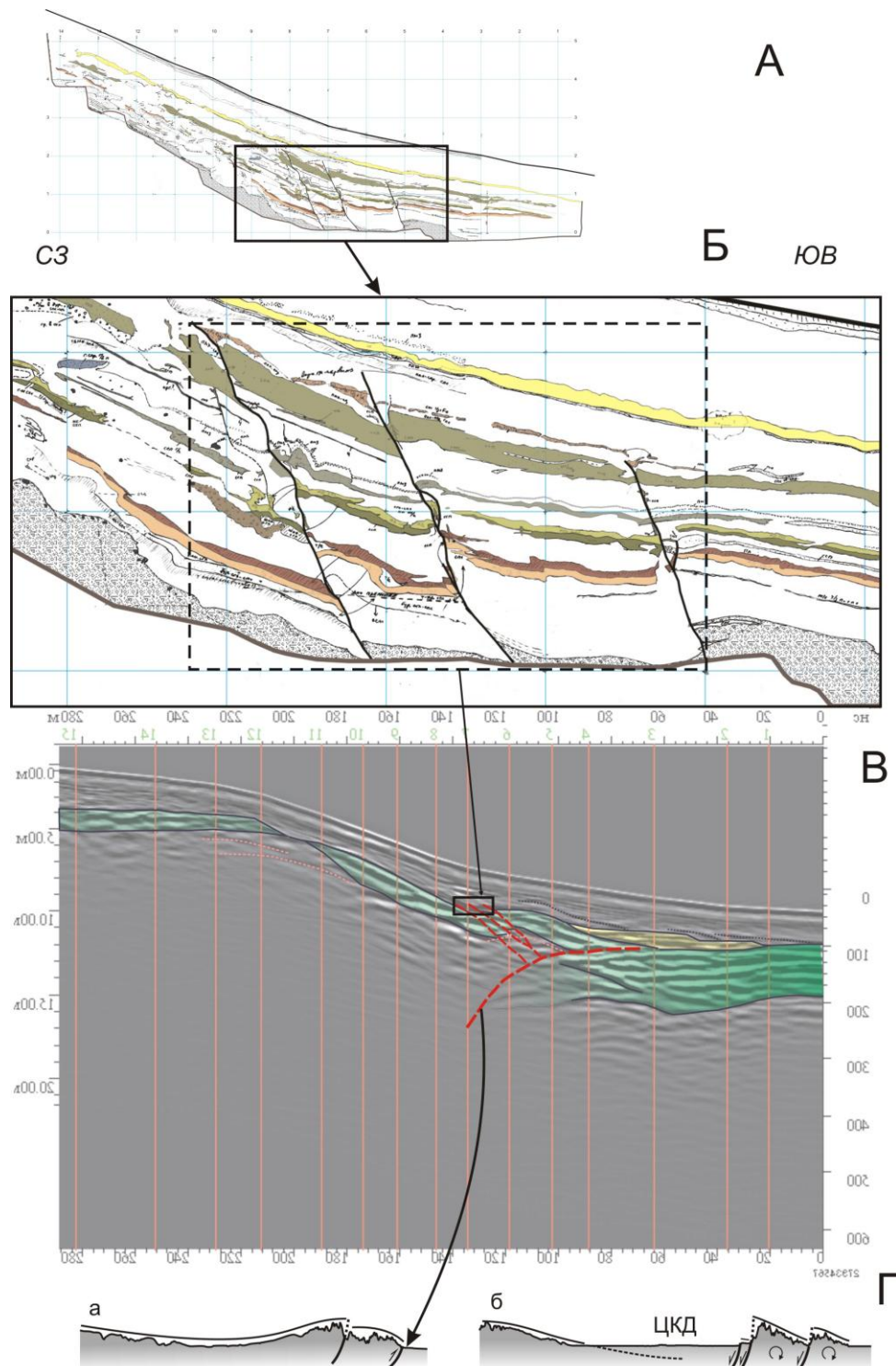


Рис. 3. Взбросовый разлом восточного ограничения северной части хр. Кумроч (положение см. на рис. 4).

А – зарисовка северной стенки канавы, Б – увеличенный фрагмент на ее часть с разломными плоскостями (цветные слои – голоценовые пеплы), В – георадарный профиль вдоль канавы и его предварительная интерпретация (красные линии – основная плоскость и видимые в стенке канавы антитетические взбросы, зеленая заливка – обломочная толща основания почвенно-пирокластического чехла), Г – схематичный поперечный профиль через поднятие северной части хр. Кумроч (а) и, для сравнения, такой же профиль через Центральную Камчатскую депрессию (ЦКД) и поднятие ее восточного фланга (здесь – через южную часть хр. Кумроч). Голубые вертикальные и горизонтальные линии на А и Б проведены через 1 м (разметка стенки канавы).

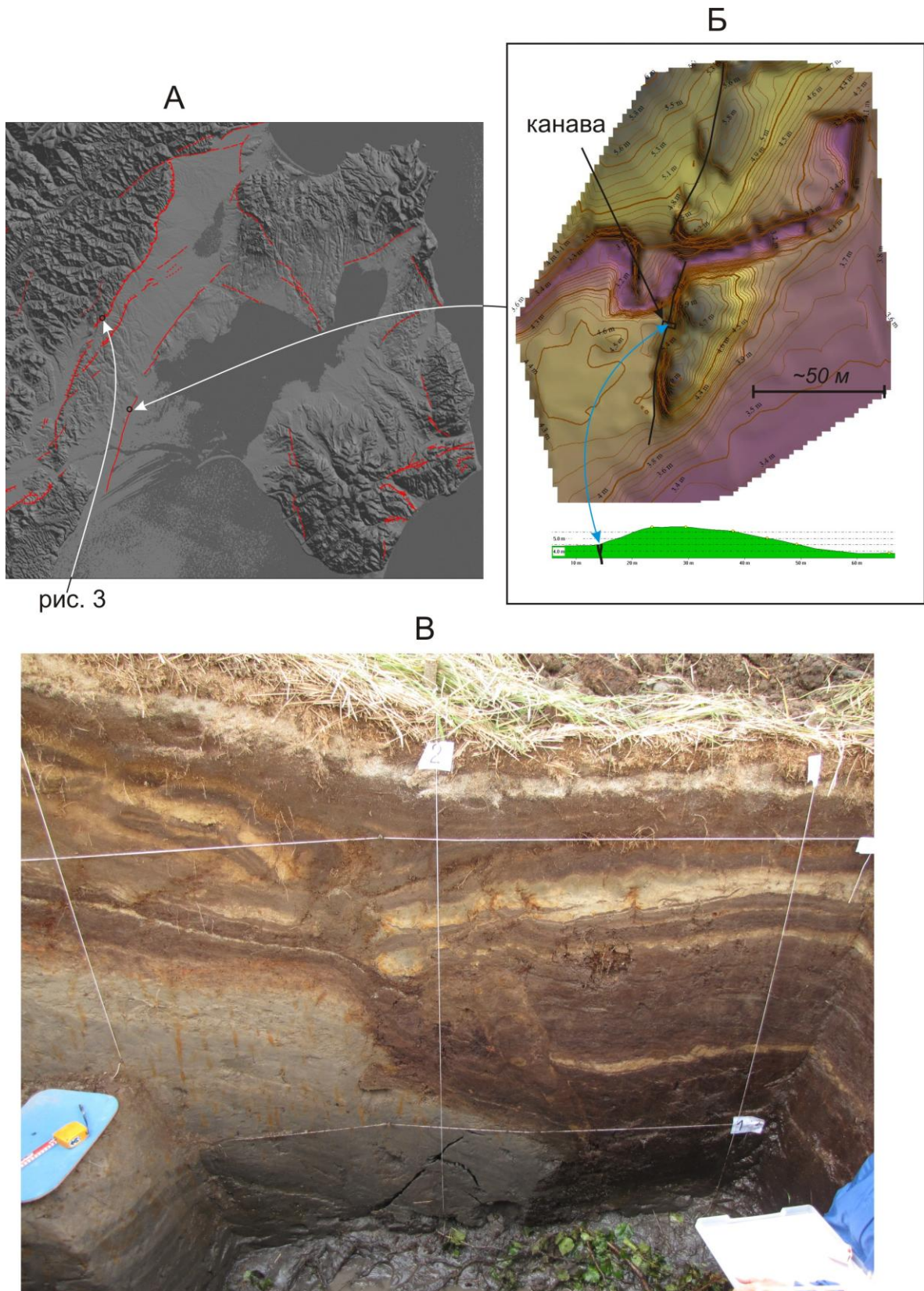


Рис. 4. Сдвиговой разлом перед фронтом хр. Кумроч.

А – положение разлома в системе активных разломов восточного склона хр. Кумроч и полуострова Камчатский (основа – SRTM), Б – детальная топография приразломных валов (кулисное расположение), внизу – гипсометрический профиль через вал и положение разлома (получено с использованием Trimble Total Station), В – фото южной стенки канавы, смещение разломом голоценового почвенно-пирокластического чехла.

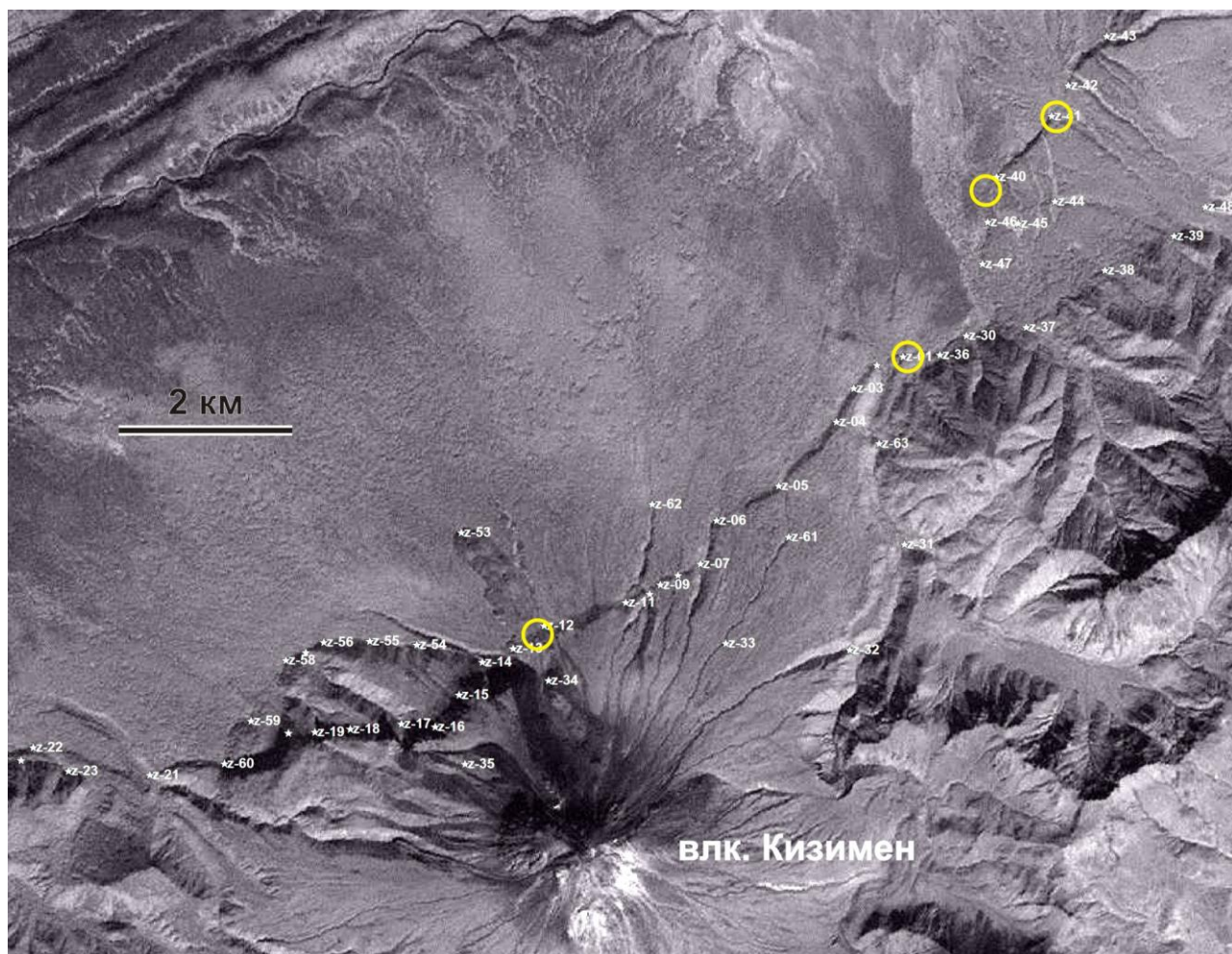


Рис. 5. Северное подножье вулкана Кизимен, смещенное одним из разломов Восточно-Камчатской зоны (восточное ограничение Центральной Камчатской депрессии). Желтые кружки – места детальных работ. Темная линия – затененный склон разломного уступа (белые звездочки и символы – места GPS точек, обеспечивающих ориентирование в закрытой местности).