

**Институт морской геологии и геофизики
Дальневосточного отделения Российской академии наук.
Сведения о важнейших научных достижениях, полученных в 2016 г., и
основные результаты законченных работ (или крупных этапов работ)
Института, полученные в 2016 г.
Рисунки и подрисуночные подписи**

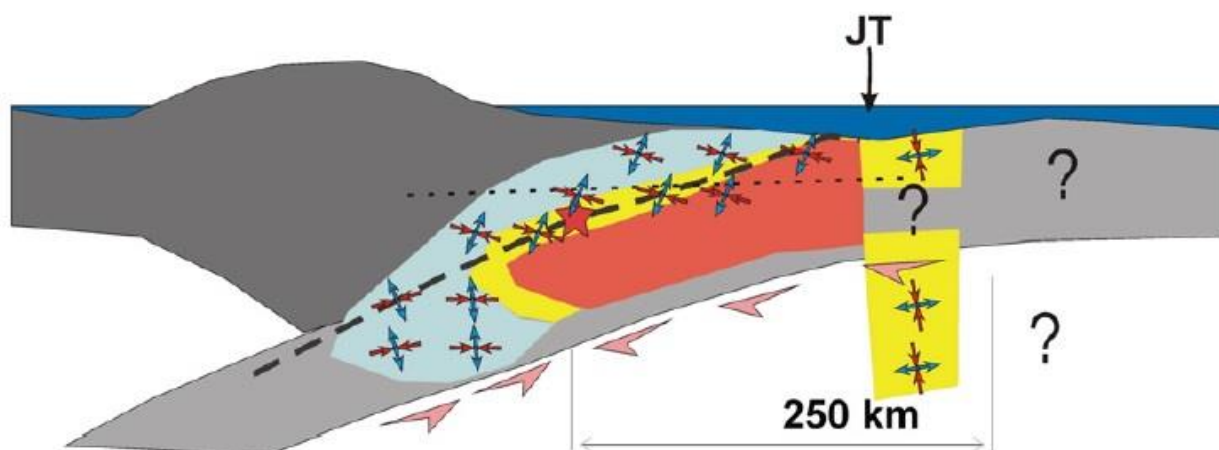


Рис. 1. Схема распределения эффективного давления и осей главных напряжений для вертикального профиля в крест зоны субдукции вблизи начала развития очага землетрясения Тохоку.

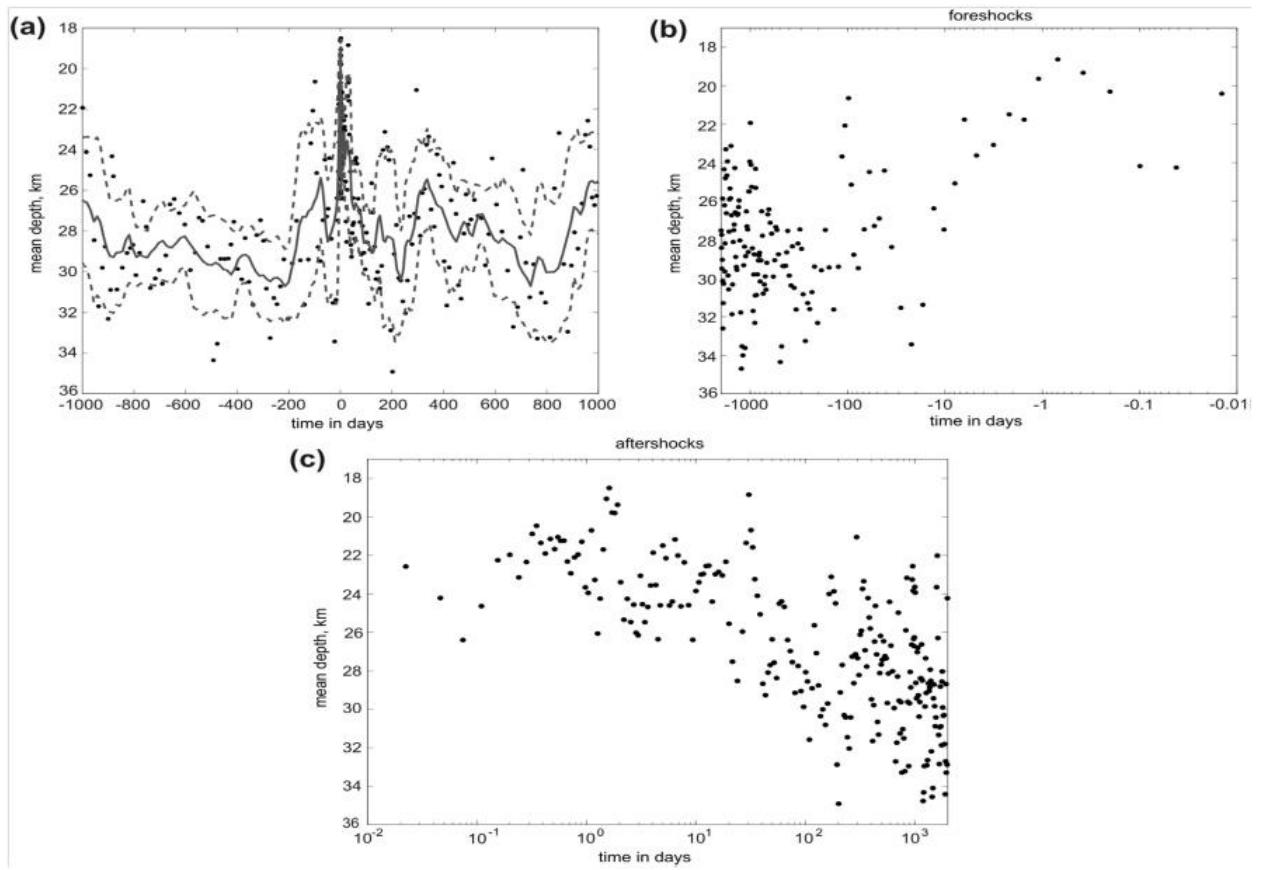


Рис. 2. Осредненные значения глубины в окрестности обобщенного сильного землетрясения. Линейная шкала времени (а), логарифмические шкалы для форшоков (b) и афтершоков (с).

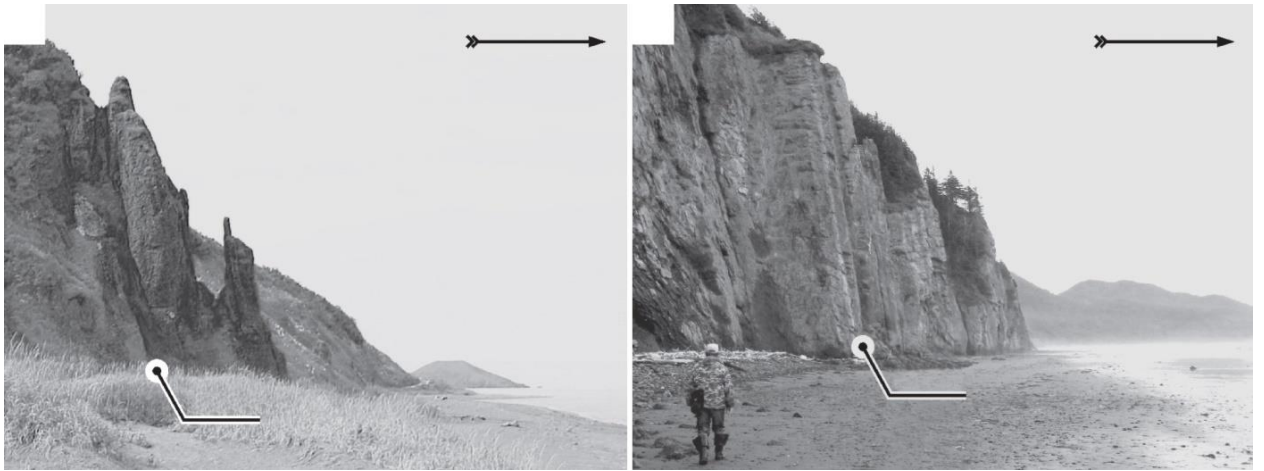


Рис. 3. Крутое залегание ($75 - 80^\circ$) отложений каменской и хойджинской свит в зоне динамического влияния Западно-Сахалинской системы разломов.

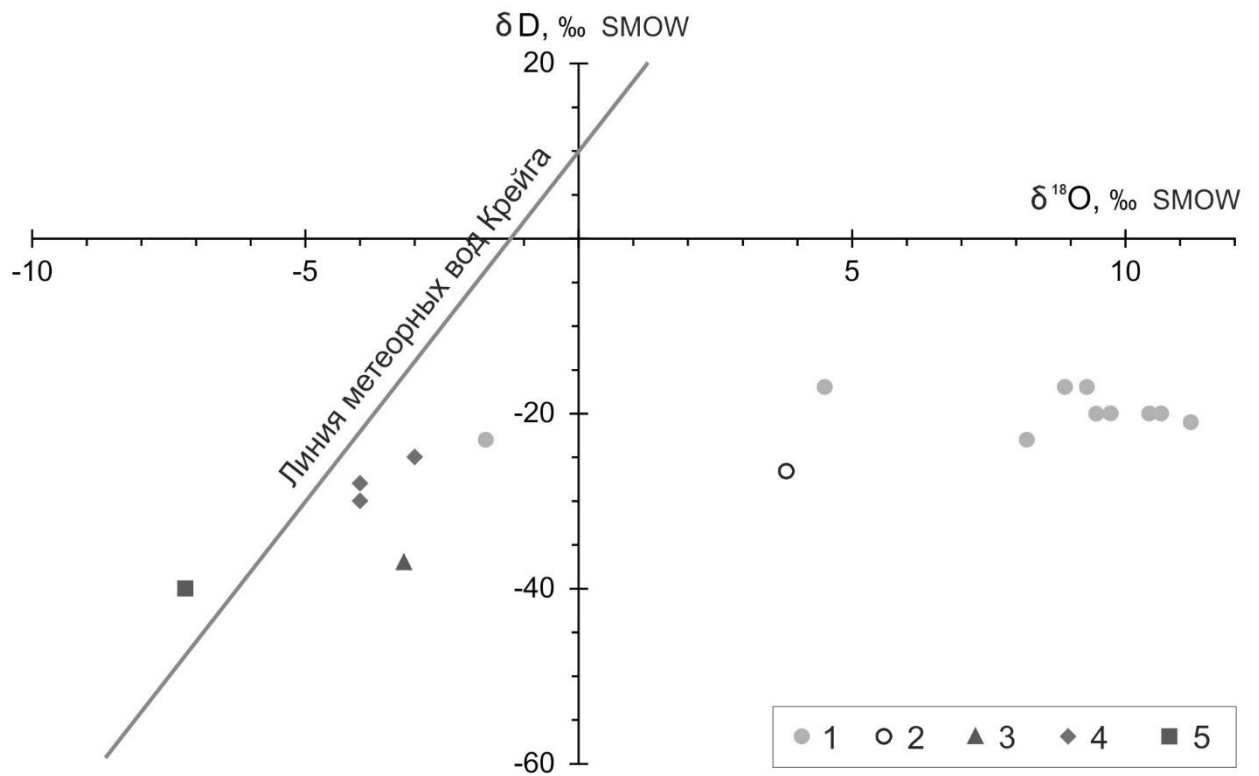


Рис. 4. Соотношение изотопов кислорода и водорода сопочных, морских и метеорных вод Керченско-Таманской области: 1 – сопочные воды керченских вулканов; 2 – среднее для сопочных вод таманских вулканов; 3 – Азовское море; 4 – Черное море; 5 – атмосферные осадки (г. Ялта).

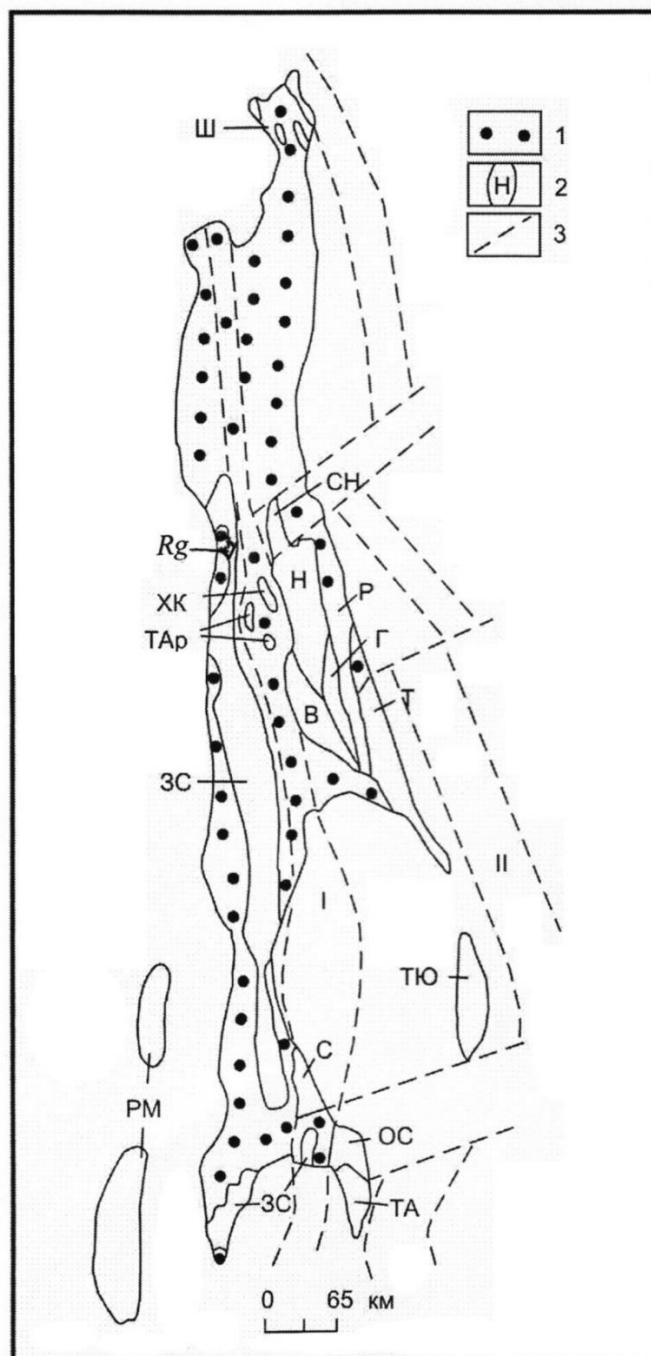


Рис. 5. Упрощенная тектоническая схема о. Сахалин с указанием местоположения района исследований.

1 – кайнозойские отложения, 2 – террейны: Ш – Шмидтовский, СН – Северо-Набильский, ХК – Хановско-Краснотымовский, ТАр - Таулан-Армуданский, Н – Набильский, Р – Рымникский, Г – Гомонский, Т – Терпеньевский, В – Вальзинский, ТЮ – Тюлений, С – Сусунайский, ОС – Озерско-Свободненский, ТА – Тонино-Анивский, ЗС – Западно-Сахалинский, РМ – Ребун-Монеронский; 3 – разломы и коллизионные швы: I - Центрально-Сахалинский, II – Охотоморский, Rg – рождественская толща.

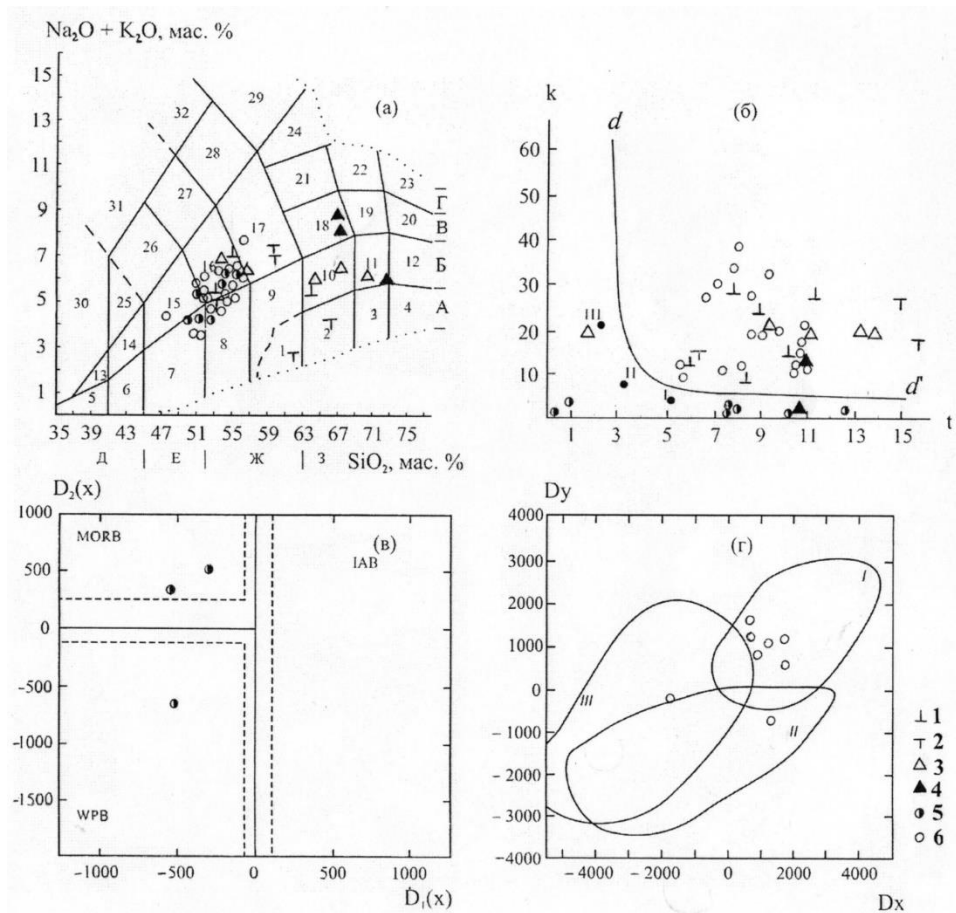


Рис. 6. TAS-диаграмма химической классификации (1а) и факторные диаграммы для разграничения и определения геодинамических обстановок формирования изверженных пород (1б-1г).

1-2 – туфы: 1 - позднемеловые Монеронской скважины, 2 – альб-сеноманские побединской свиты; 3-4 – гальки изверженных пород из конгломератов свит: 3 – красноярковской, 4 – побединской; 5-6 – изверженные породы рождественской толщи: 5 – океанские, 6 – континентальные. 1а – TAS-диаграмма химической классификации; А-Г – серии пород: А – низкощелочные: 1 – туфы андезитов, 2 – туфы дацитов; Б – нормально-щелочные: 7 – базальты, 8 – андезибазальты, 10 – дациты и их туфы, 11 – риодациты; В – умеренно-щелочные: 15 – трахибазальты, 16 – трахиандезибазальты, 17 – трахиандезиты и их туфы, 18 – трахидациты; Г – щелочные; Д-З – изверженные породы состава: Д – ультраосновного, Е – основного, Ж – среднего, З – кислого; 1б – факторная диаграмма для разграничения океанских и континентальных пород: dd' – дискриминантная линия, отделяющая составы изверженных пород океана и континента, I-III – средние составы океанских базальтов: I – толеиты срединно-океанских хребтов, II – толеиты океанских островов, III – щелочные оливиновые базальты; 1в, 1г – факторные диаграммы для определения геодинамических обстановок формирования базальтов: 1в – океанских: MORB – срединговые, WPB – внутриплитные, IAB – островодужные и окраинно-морские; 1г – континентальных: I – островодужные, II – трапповые, III – континентальные рифтовые.

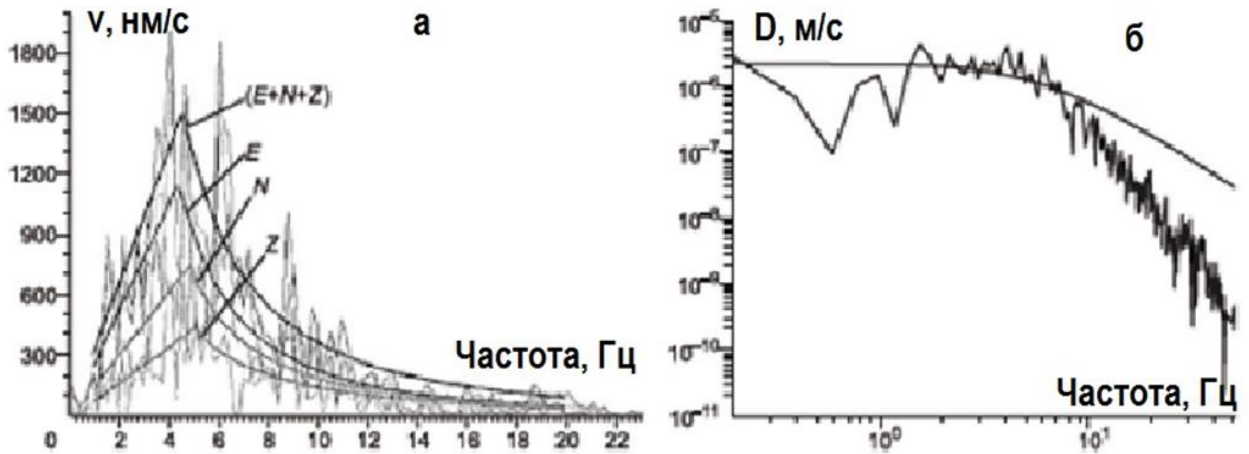


Рис. 7. Пример определения угловой частоты по спектру скоростей эффективным методом, не требующим интегрирования сейсмограмм (а) в сравнении с построениями для традиционного метода расчета по спектру смещений (б). График в кадре а – в линейном масштабе, в кадре б – в логарифмическом. Проекции вектора скорости: N – направление на север, E – на восток, Z – вертикальное направление.

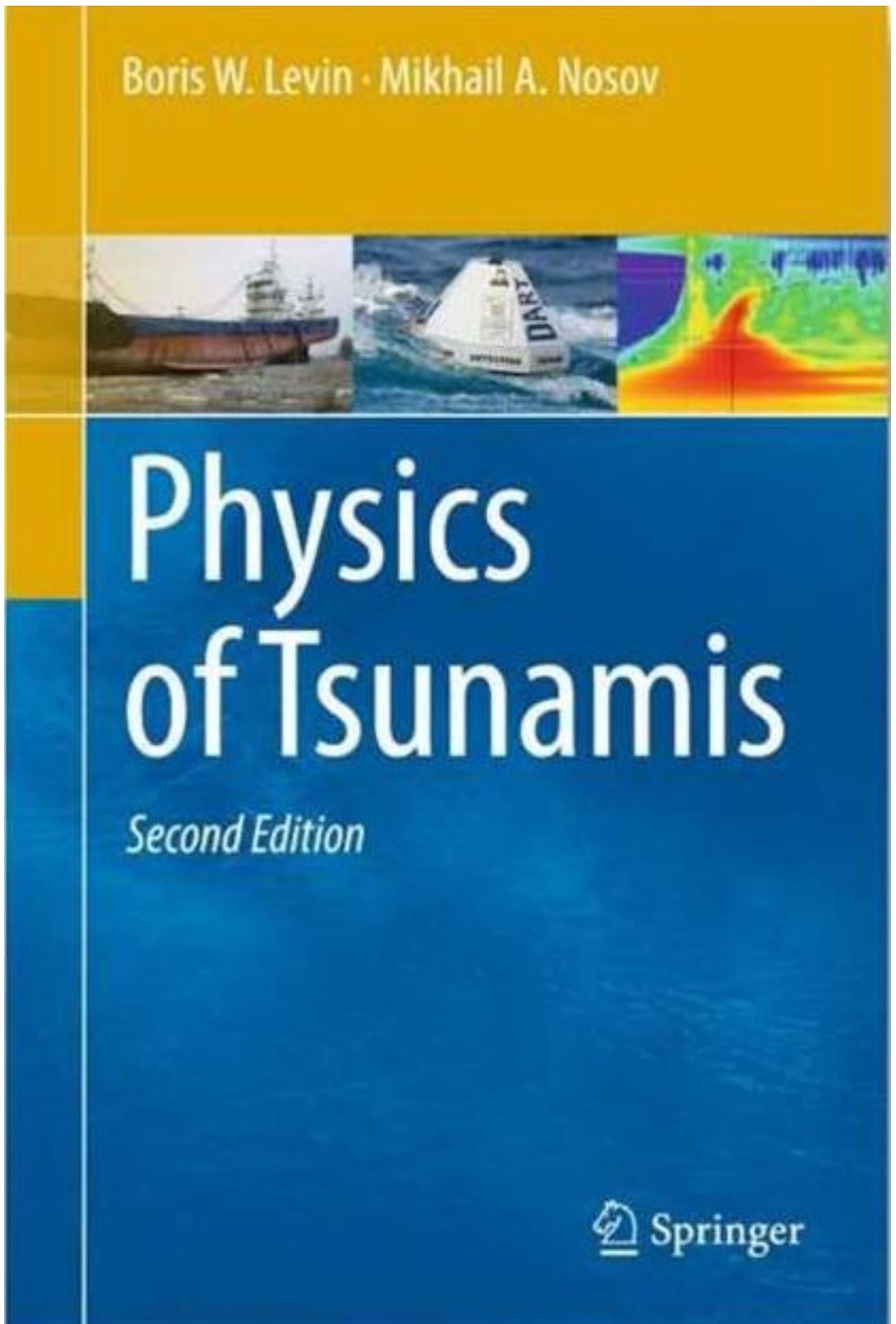


Рис. 8. Книга «Physics of Tsunamis».

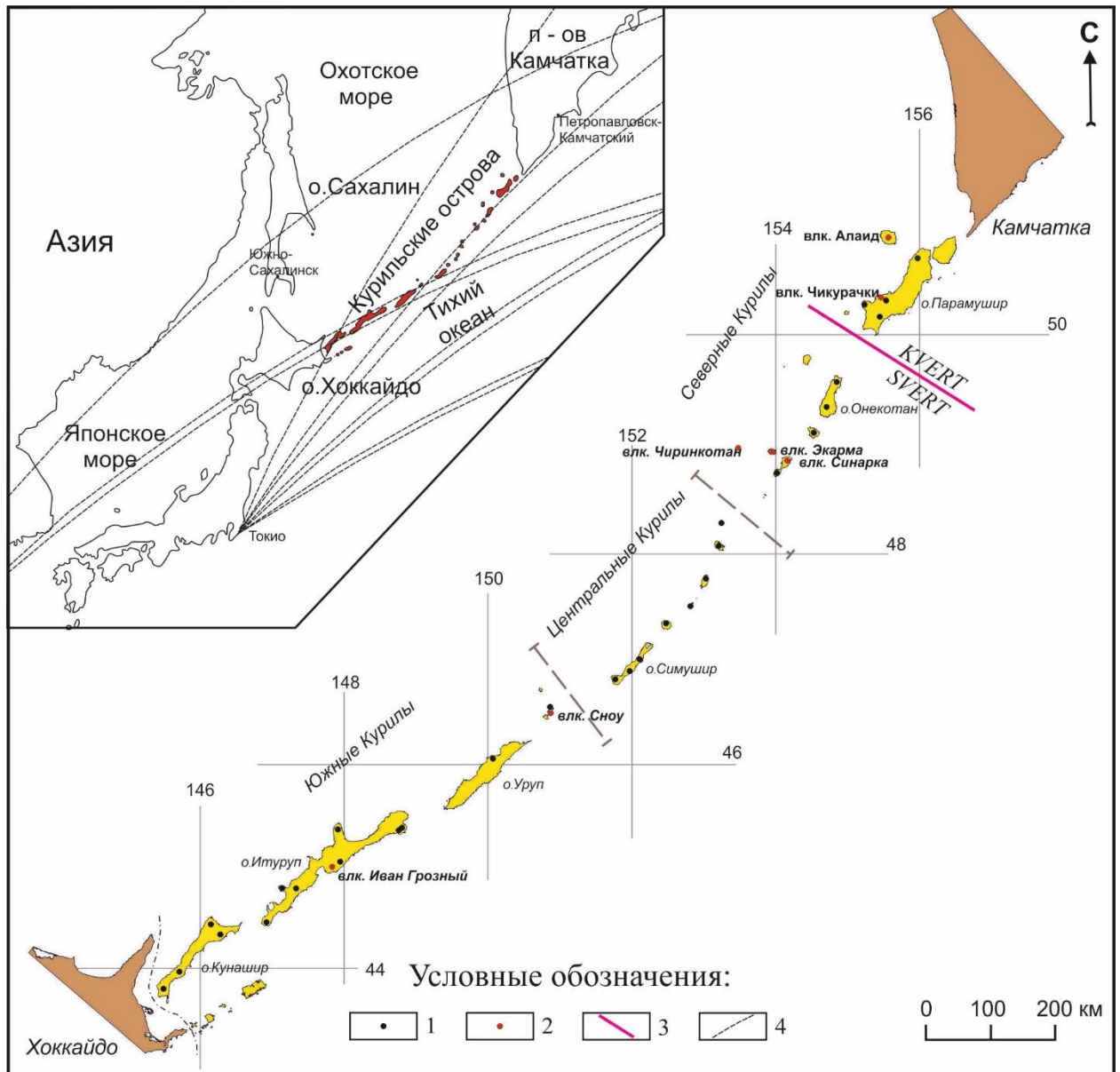


Рис. 9. Действующие вулканы Курильской островной дуги. Условные обозначения: 1 – действующие вулканы; 2 – действующие вулканы, рассмотренные в настоящей статье; 3 – граница между зонами ответственности KVERT и SVERT; 4 – межконтинентальные авиалинии.

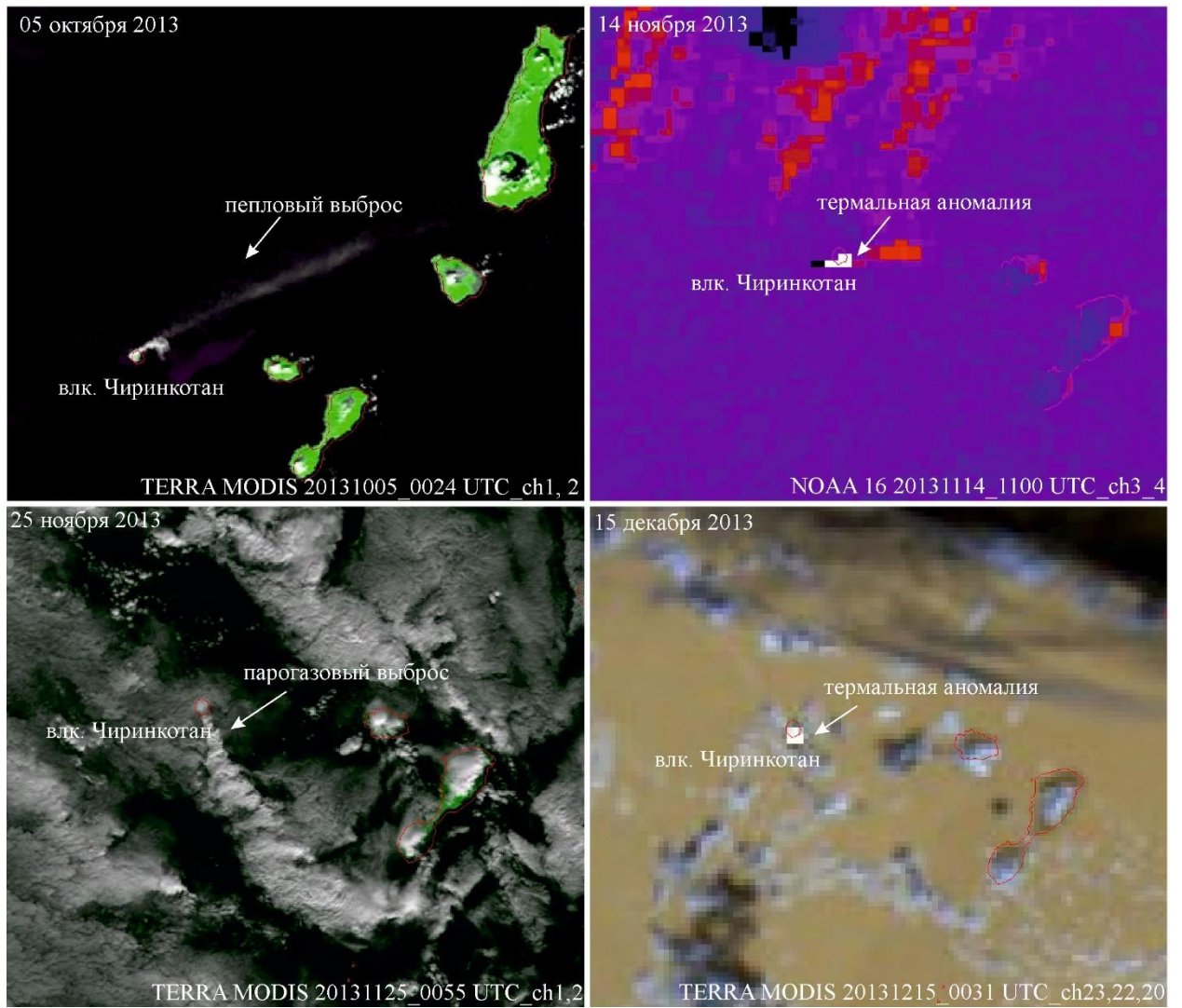


Рис. 10. Вулканическая активность на вулкане Чиринкотан по спутниковым данным TERRA (MODIS) и NOAA.

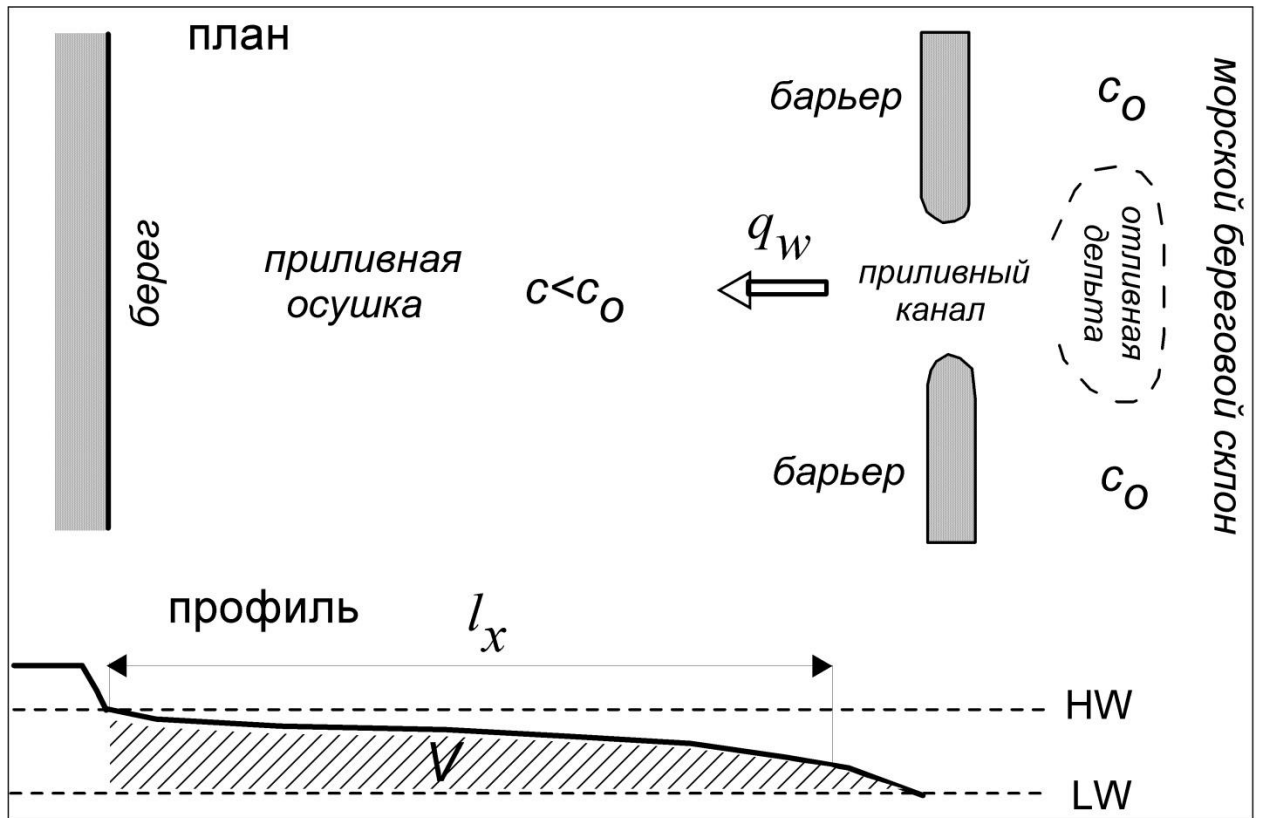


Рис. 11. Схема приливного залива и обозначения, используемые в модели.

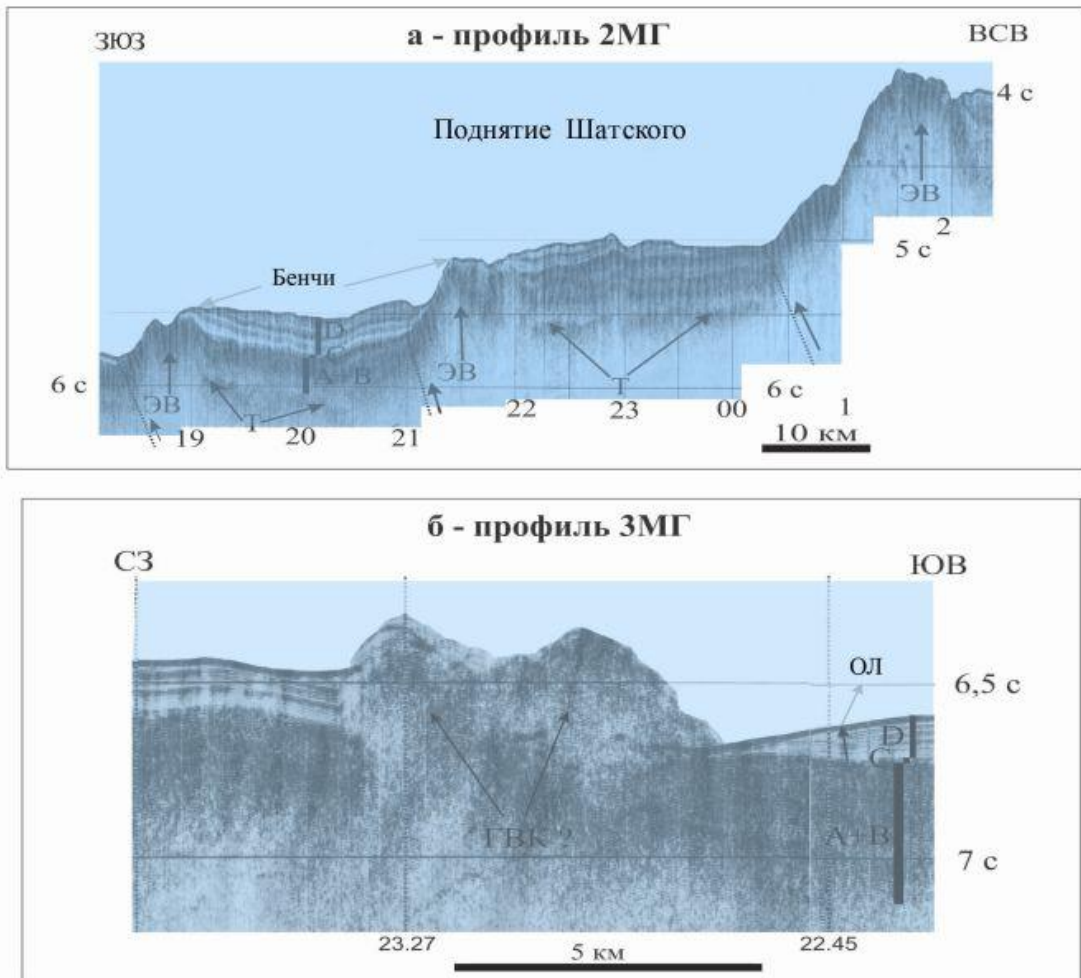


Рис. 12. Фрагменты профилей НСП на вершине подводного поднятия Шатского с признаками региональной газонасыщенности мезокайнозойского осадочного чехла: А+В – окремненные известняки позднего мезозоя; ЭВ – эффузивный вулкан; ГВК – газовулканический конус.

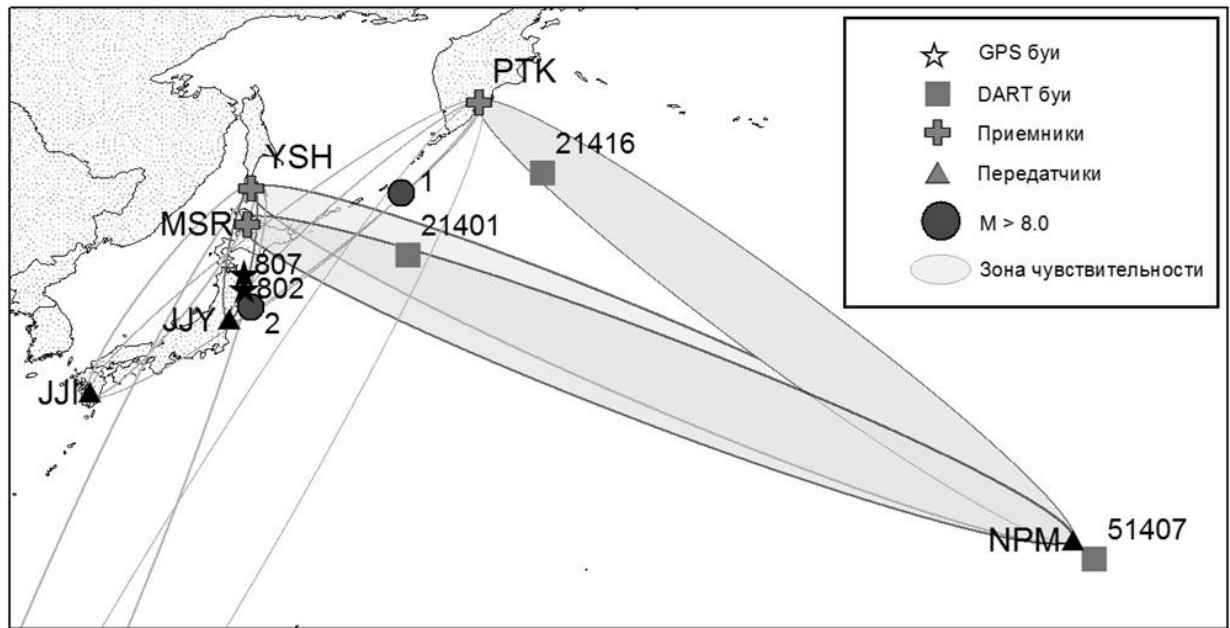


Рис. 13. Взаимное расположение приемников в Петропавловске-Камчатском (РТК), Южно-Сахалинске (YSH) и Мошири (MSR) и передатчиков JJY (40 кГц) и JJI (22,2 кГц) в Японии и NPM (21,4 кГц) на Гавайских островах. Для передатчика NWC (19,8 кГц) в Австралии показана только часть зоны чувствительности. Сплошные кружки показывают положение эпицентров землетрясений на Курильских островах 15 ноября 2006 г. (1) и в Японии 11 марта 2011 г. (2) (USGS/NEIC http://neic.usgs.gov/neis/epic/epic_global.html). Квадратами показаны DART буи и звездочками GPS буи, данные которых были использованы в работе. Эллипсы отображают зоны чувствительности различных трасс.

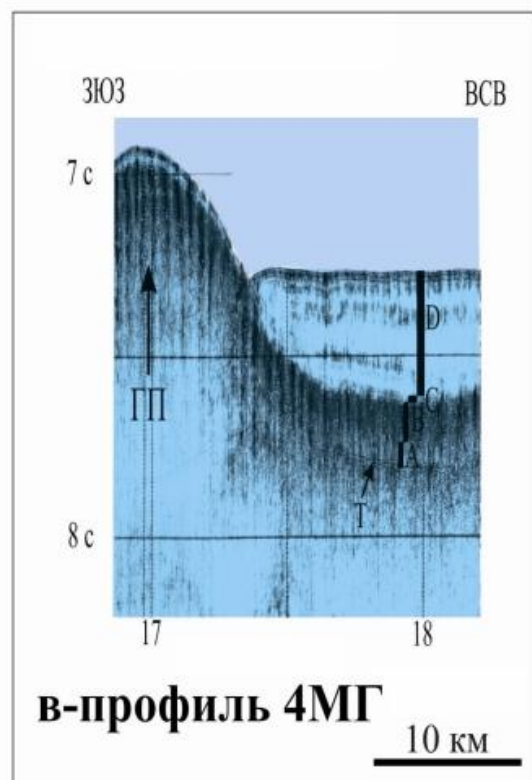
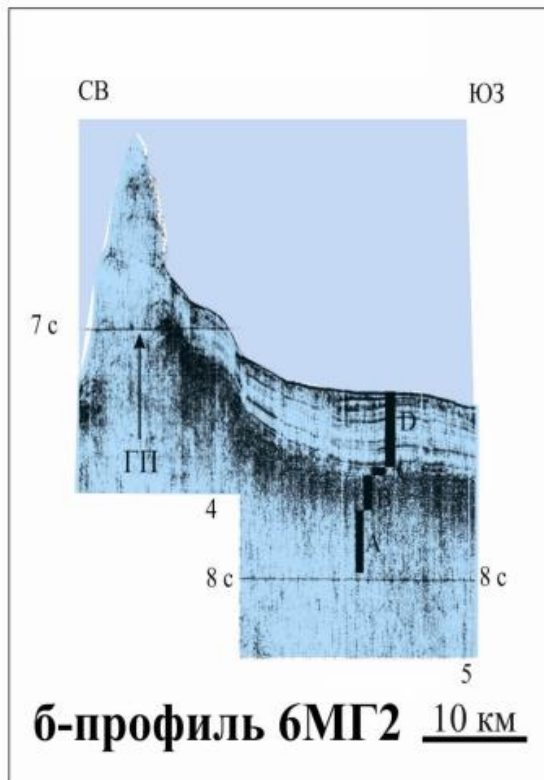
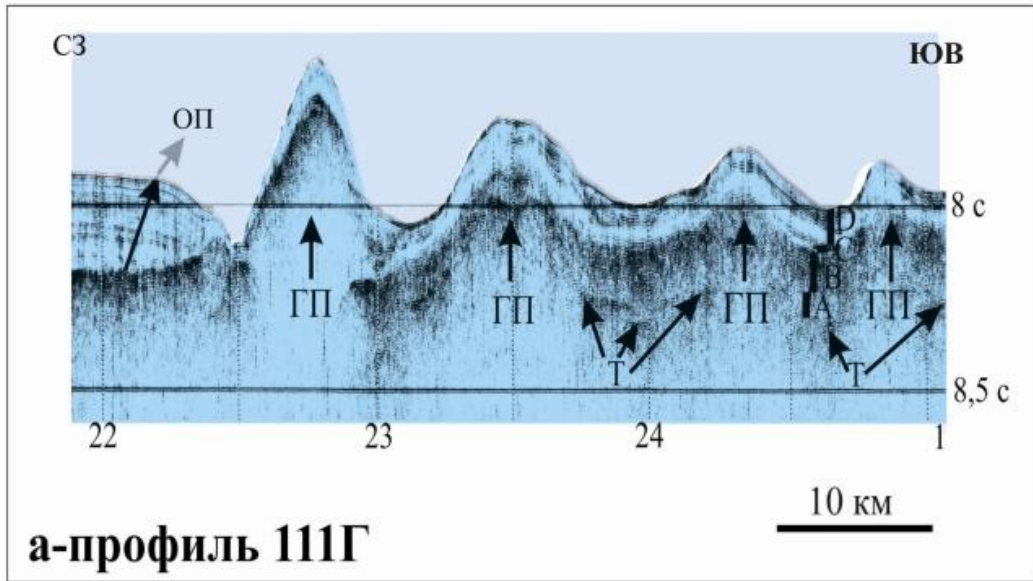


Рис. 14. Фрагменты профилей НСП (а-в) с коническими, инъективными абиссальными холмами. Условные обозначения см. в подписи к рис. 1. Ссылки: а) Ломтев В.Л. Строение и история абиссальных холмов Северо-Западной плиты Тихого океана по данным непрерывного сейсмического профилирования и сейсмостратиграфии // Геодинамика и тектонофизика. 2016. Т. 7, № 2. С. 273–288; б) Ломтев В.Л. Абиссальные холмы северо-западной части Тихого океана // Геоморфология. 2016. № 2. С. 72–84.

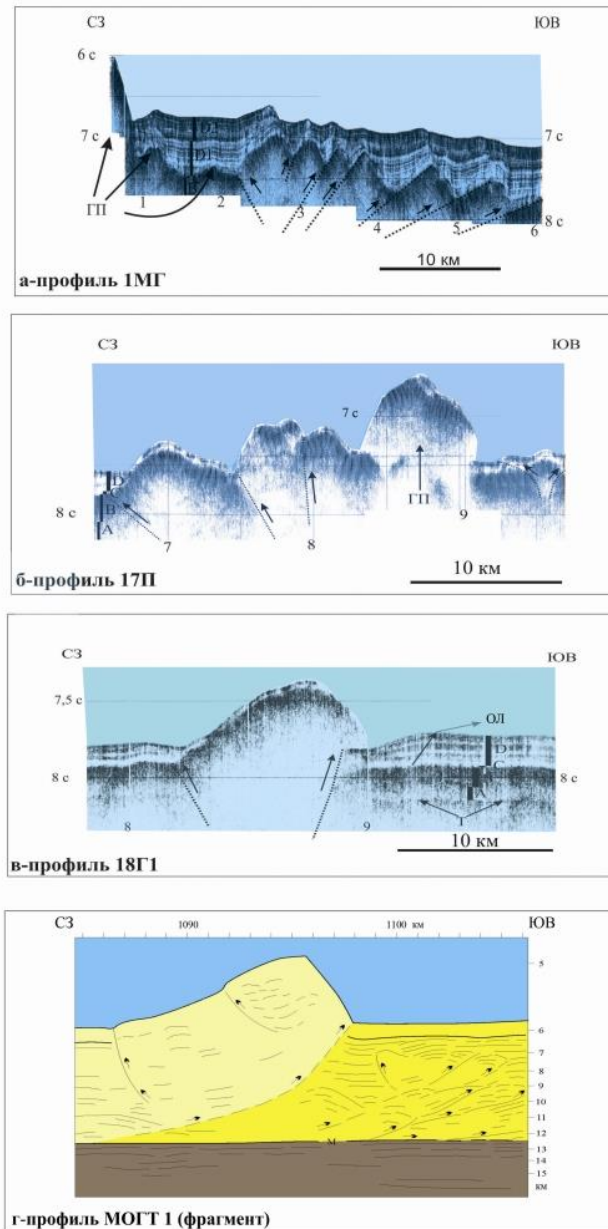


Рис. 15. Фрагменты профилей НСП (а-в) и МОГТ 1 (г) с асимметричными тектоническими холмами: а-в – вертикальный масштаб в секундах двойного пробега; вертикальные линии – марки судового времени. Стратиграфия мезокайнозойского, осадочно-траппового чехла: Т, А – финальные траппы и карбонатная толща поздней юры-раннего мела соответственно, В – опактовый слой пестрых кремней и глин конца раннего-позднего мела, С – пестрые немые алевропелиты палеогена-раннего миоцена, D – туффито-кремнисто-глинистая толща среднего-позднего миоцена–квартера. ГП – предполагаемые гранитные протрузии; ОЛ – осадочная лопасть; точки со стрелками – предполагаемые разломы и смещения по ним; МГ – НИС «Морской геофизик», П – НИС «Пегас», Г – НИС «Проф. Гагаринский»; г – фрагмент глубинного разреза МОГТ 1: М – подошва аллохтонной океанической коры (деколлемент в кровле слоя 5). Пунктиры со стрелками – разломы и смещения по ним. Прочие линии – дно и отражающие границы в аллохтоне и автохтоне.

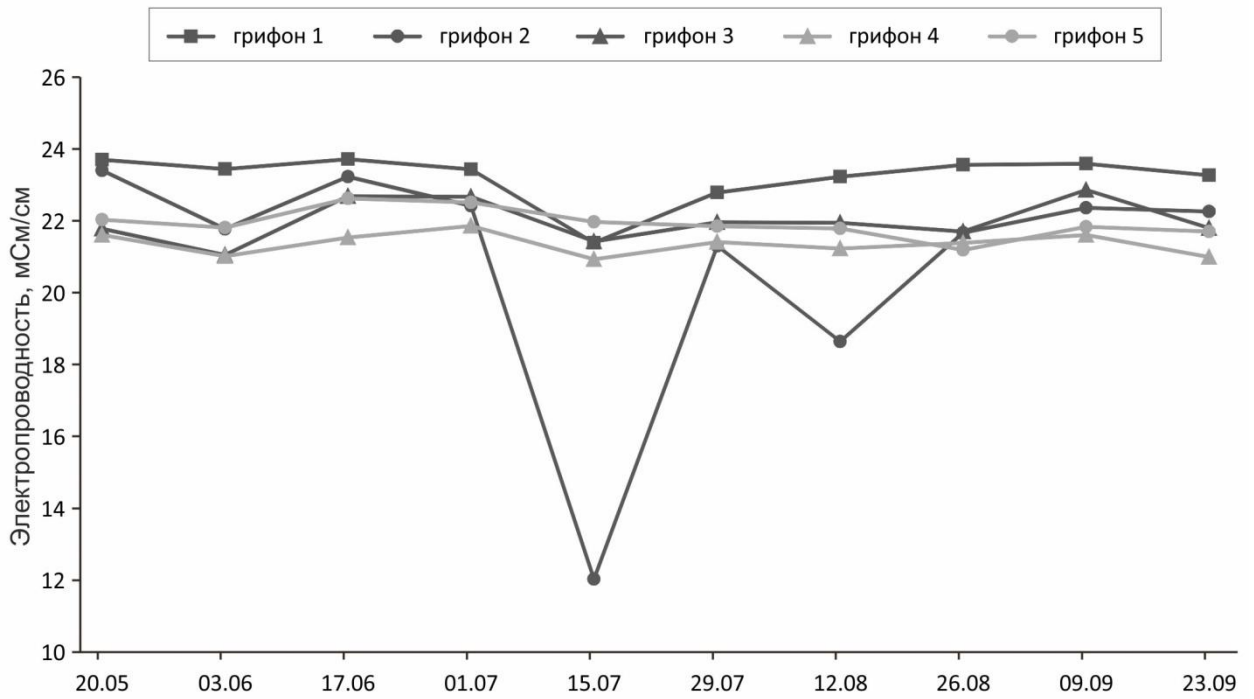


Рис. 16. Вариации электрической проводимости вод Южно-Сахалинского грязевого вулкана по результатам гидрогеохимического мониторинга 2015 г.

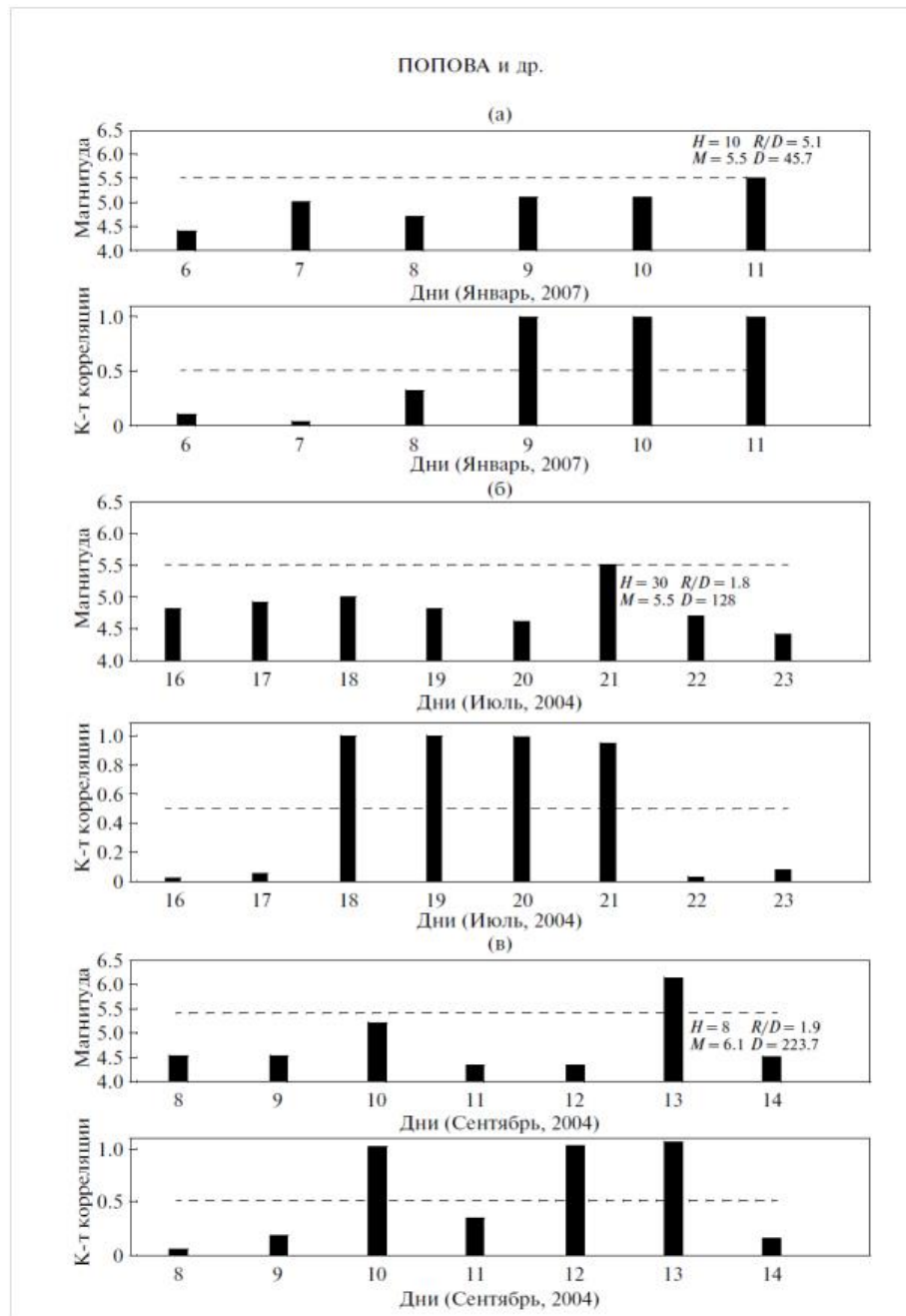


Рис. 17. Результаты нейросетевого прогноза: (а) – с 6-го по 11 января 2007 года; (б) – с 16-го по 23 июля 2004 года; (в) – с 8-го по 14 сентября 2004 года.

Каждый столбец верхней столбиковой диаграммы изображает значение магнитуды землетрясений M , которые возникают в каждый из дней исследуемого временного интервала. Если значение магнитуды больше или равно 5.5, следующие параметры сейсмического события представлены рядом с соответствующим столбиком: M – магнитуда, H – глубина, D – расстояние от эпицентра до оси “передатчик–приемник”, отношение R/D . Пунктирная линия обозначает пороговое значение, при котором магнитуда сейсмического события $M=5.5$. На нижней столбиковой диаграмме представлены значения коэффициента корреляции C . Пунктирная линия на этой диаграмме обозначает значение коэффициента корреляции равное 0.5.

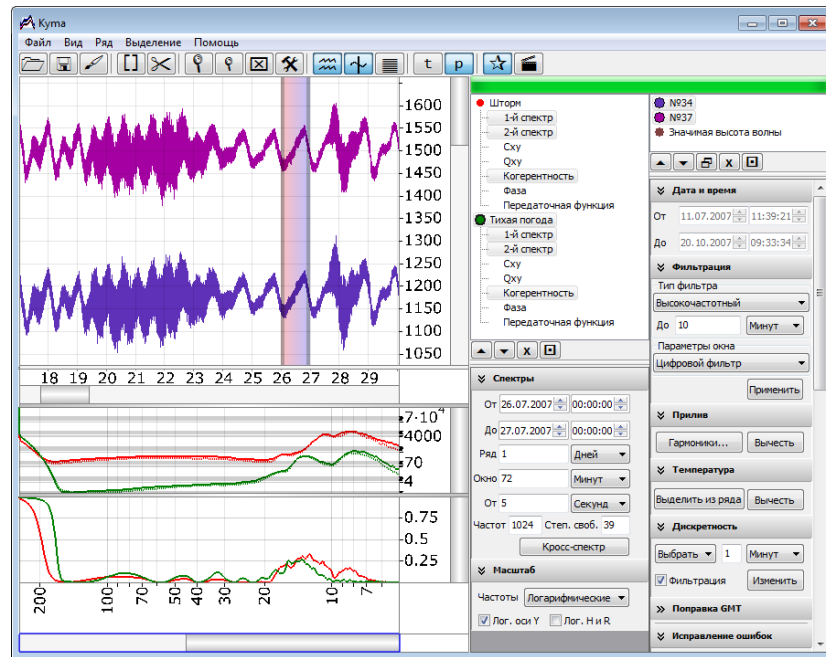


Рис. 18. Интерфейс программы



Рис. 19. Модельные мореграммы для Охотска и для кромки льда. Также указано время полной воды утреннего прилива 7 февраля

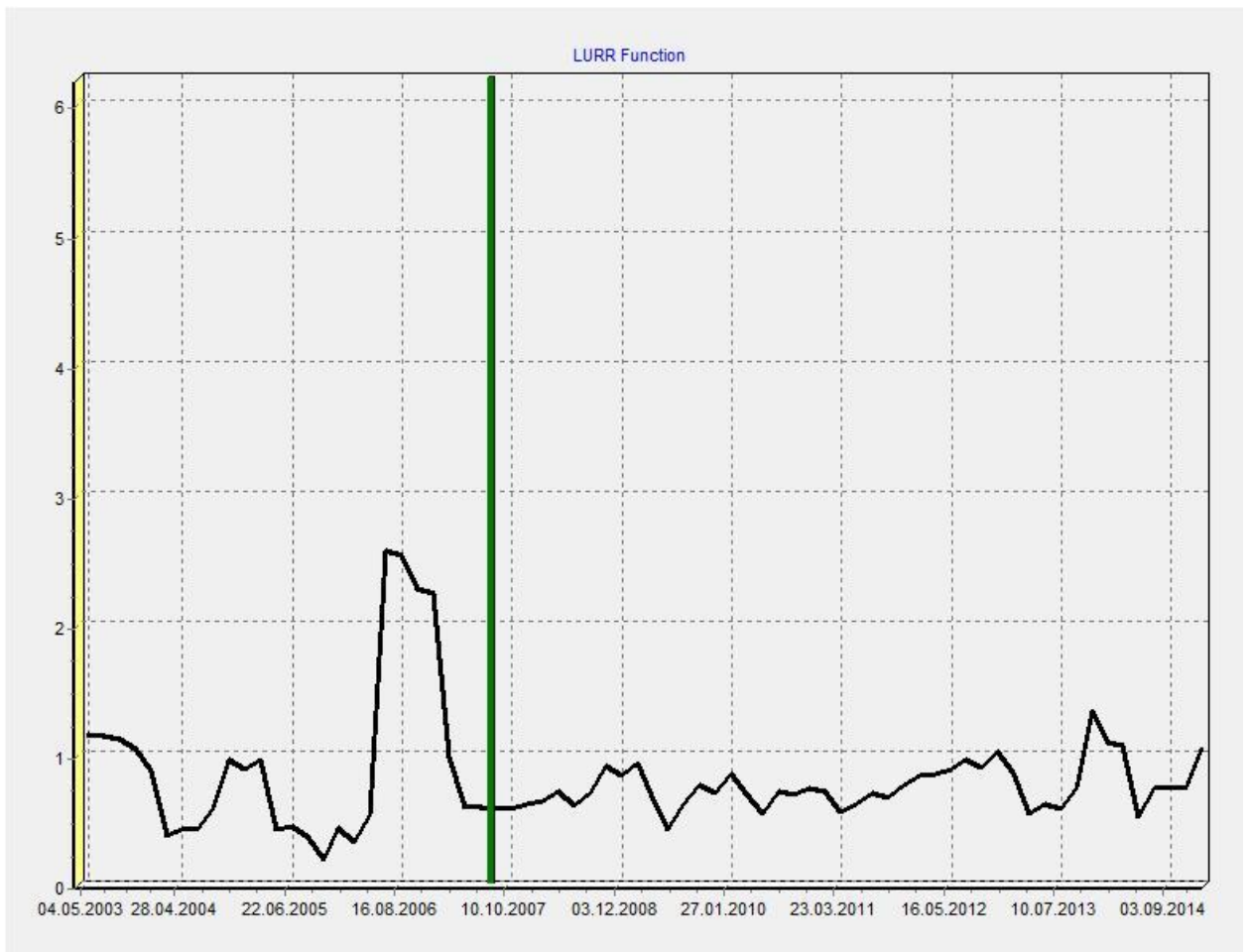


Рис. 20. LURR – функция для Южного Сахалина в период с 2003 по 2015 гг. (в расчете использованы события, принадлежащие круговой области. Параметры расчета: окно 240 дней, сдвиг 60 дней, диапазон магнитуд от 3.3 до 5. Прямоугольным баром отмечено Невельское землетрясение 2007 г.

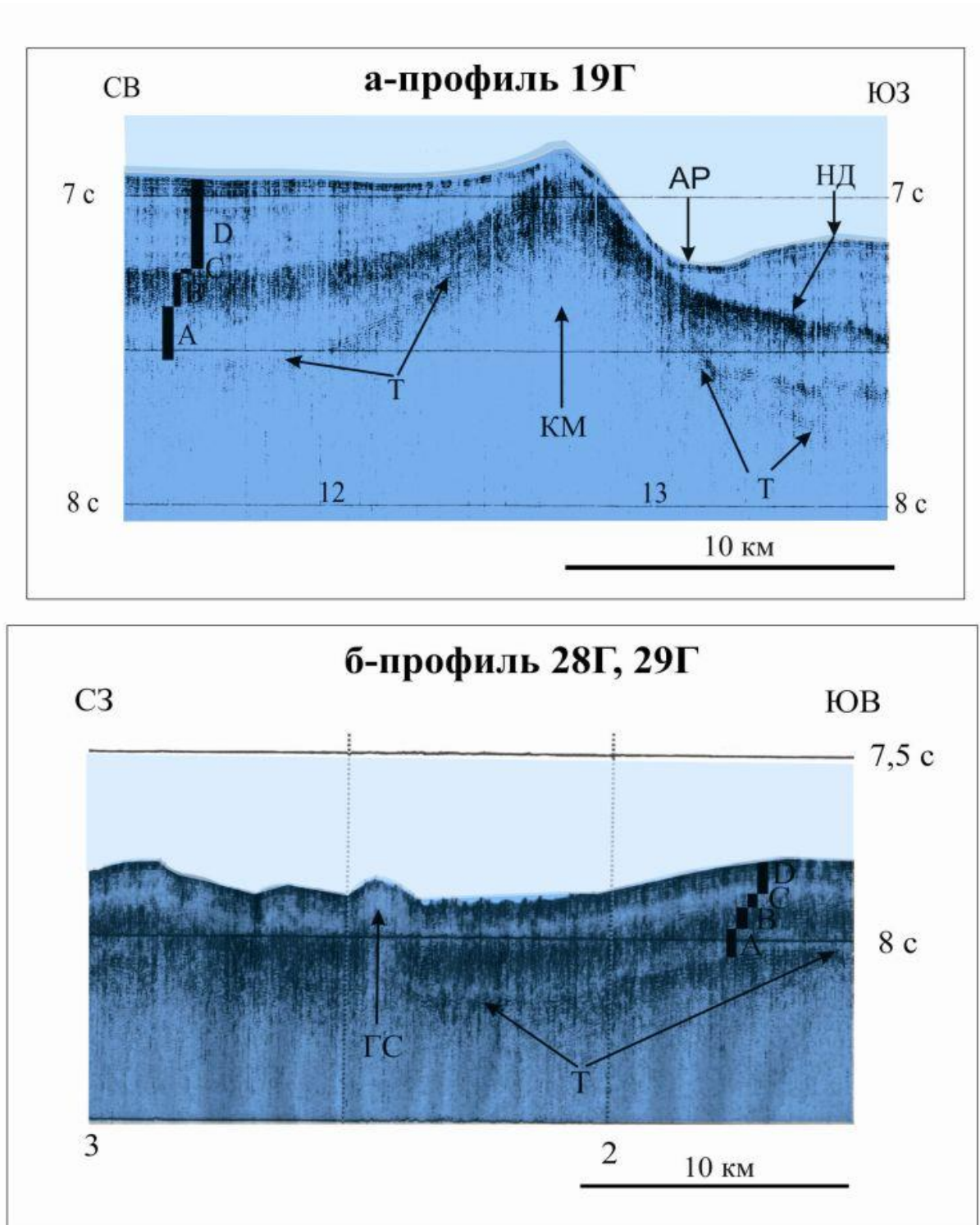


Рис. 21. Фрагменты профилей НСП ИМГиГ в котловине Тускарора (СЗ Пацифика): КМ – конседиментационная моноклинал, AP – абиссальное русло, НД – намывная дамба, ГС – газовый столб.

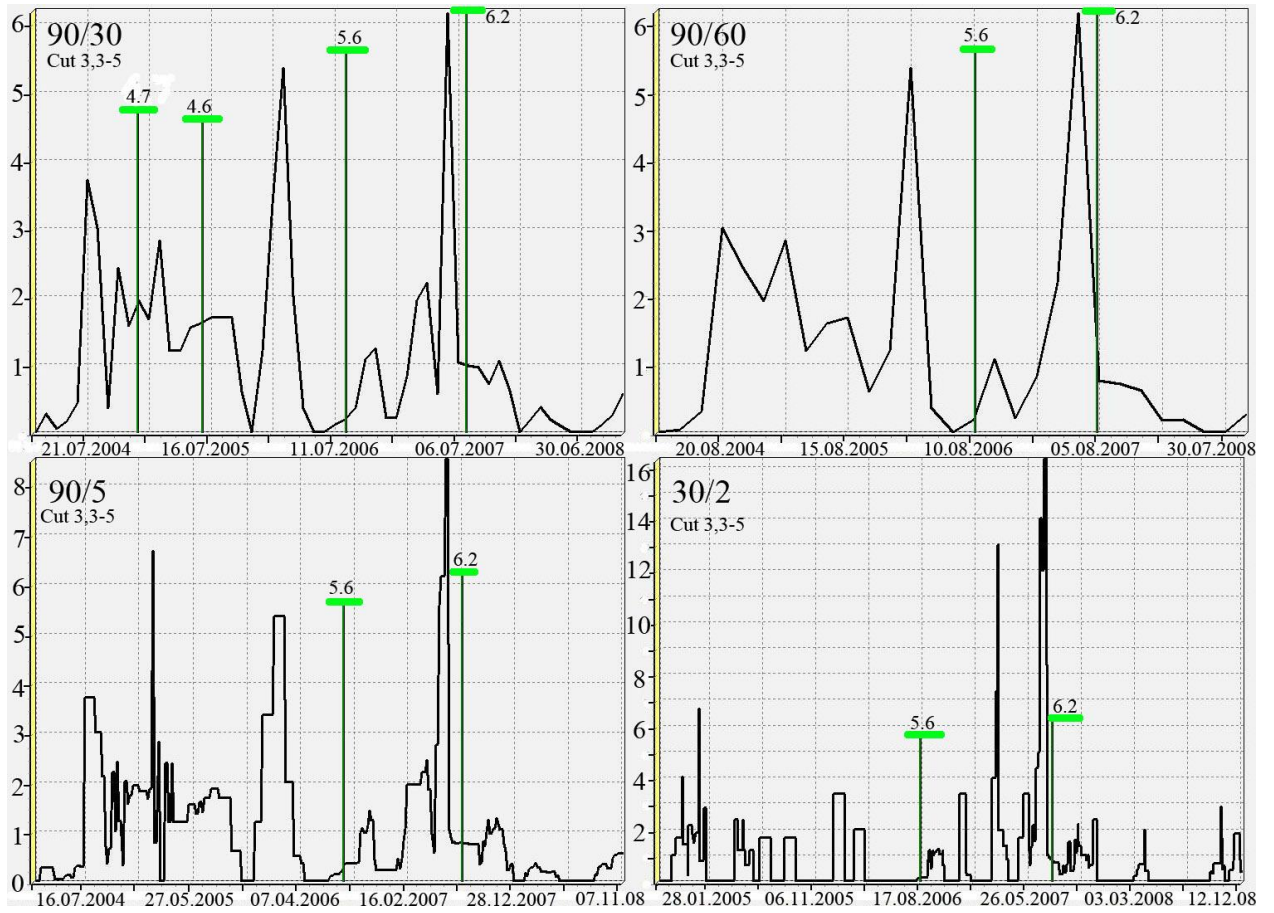


Рис. 22. Результаты моделирования избыточных касательных напряжений в зоне разлома, возникающих в процессе закачки жидкости в пласт.

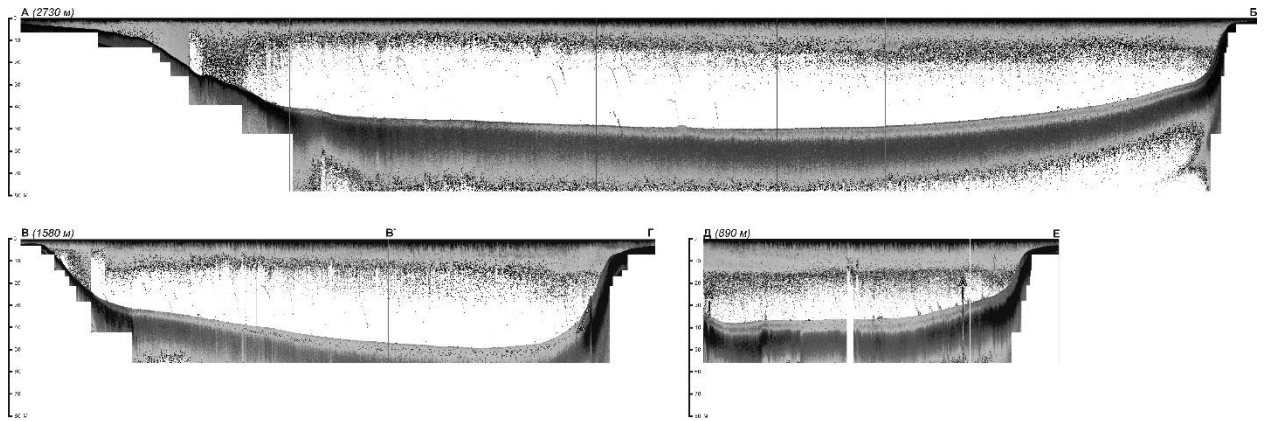


Рис. 23. Батиметрические профили через озеро Красивое: АБ, ВВ'Г, ДЕ — профили эхолотной съемки; А — гидроакустические аномалии. В скобках указана длина профиля в метрах.

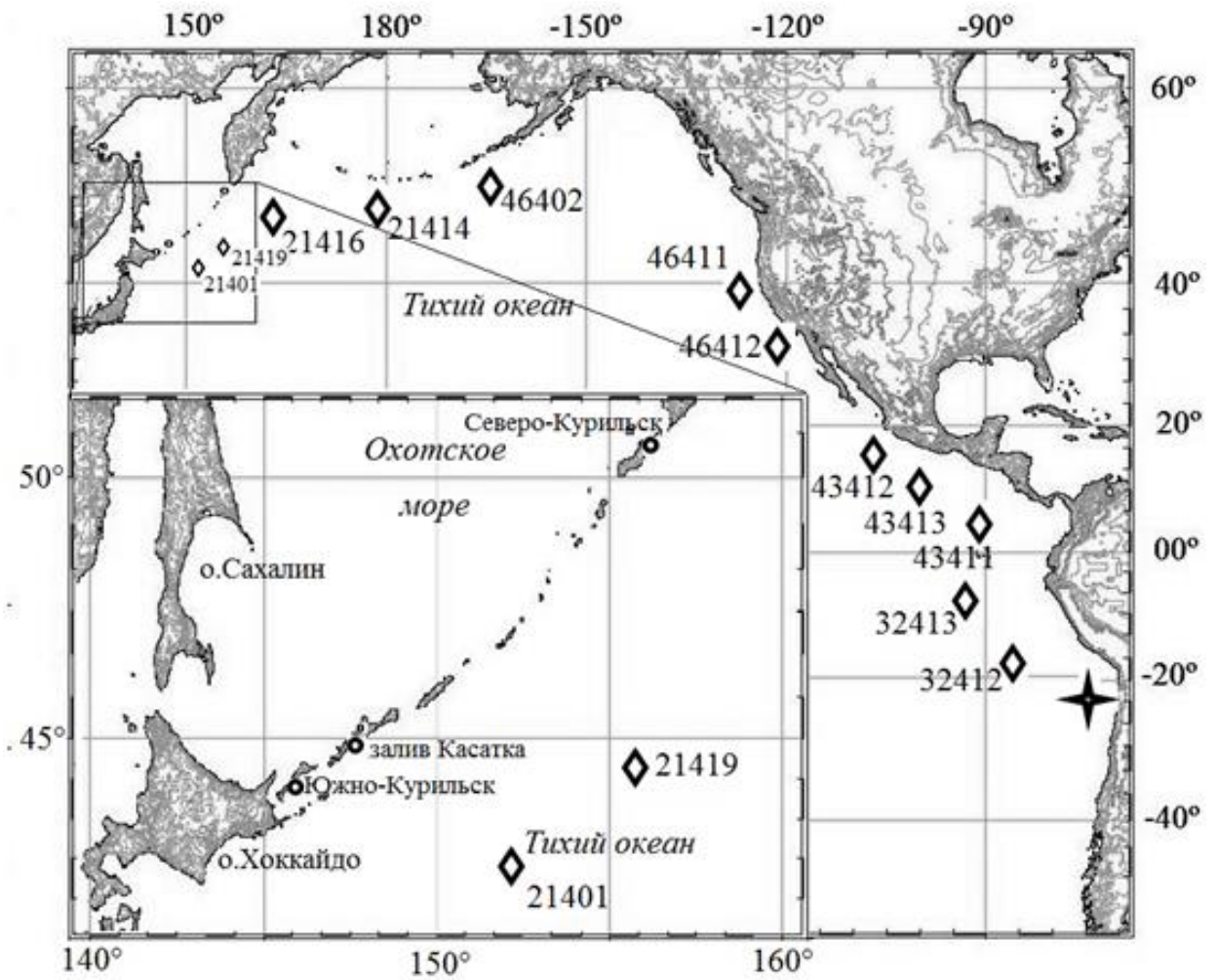


Рис. 24. Схема расположения станций (ромбы) системы DART. Звездочкой отмечен эпицентр землетрясения 1 апреля 2014 г.

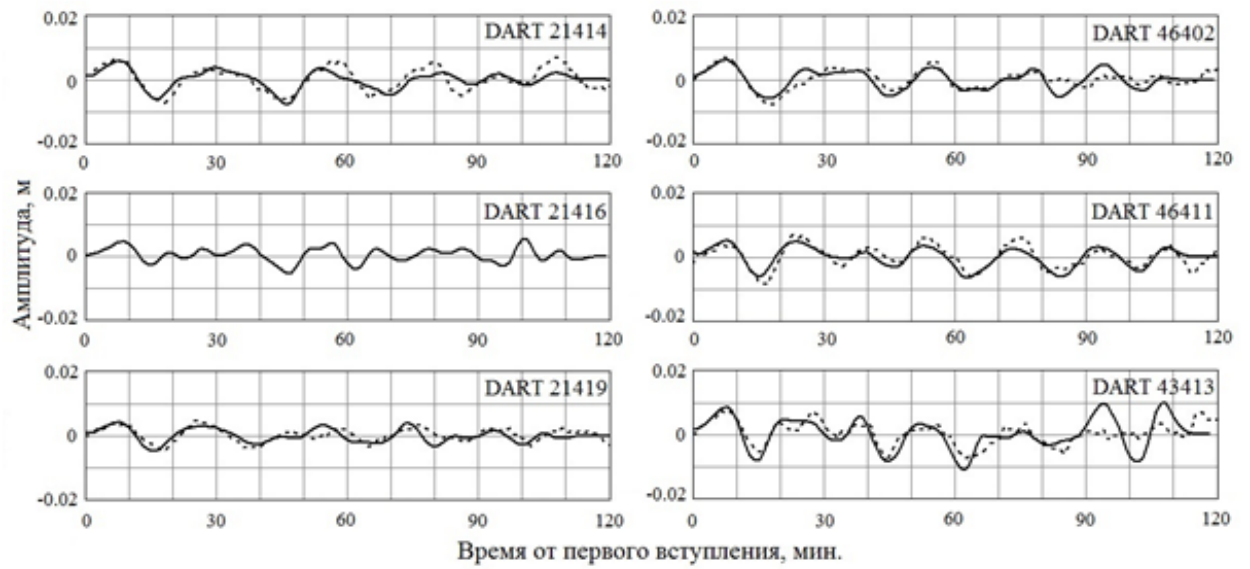


Рис. 25. Расчетные и зарегистрированные формы цунами в океане.
Сплошная линия – прогноз, пунктир – фактические данные. Станции DART:
21414 (а), 46402 (б), 21416 (в), 46411 (г), 21419 (д), 43413 (е).

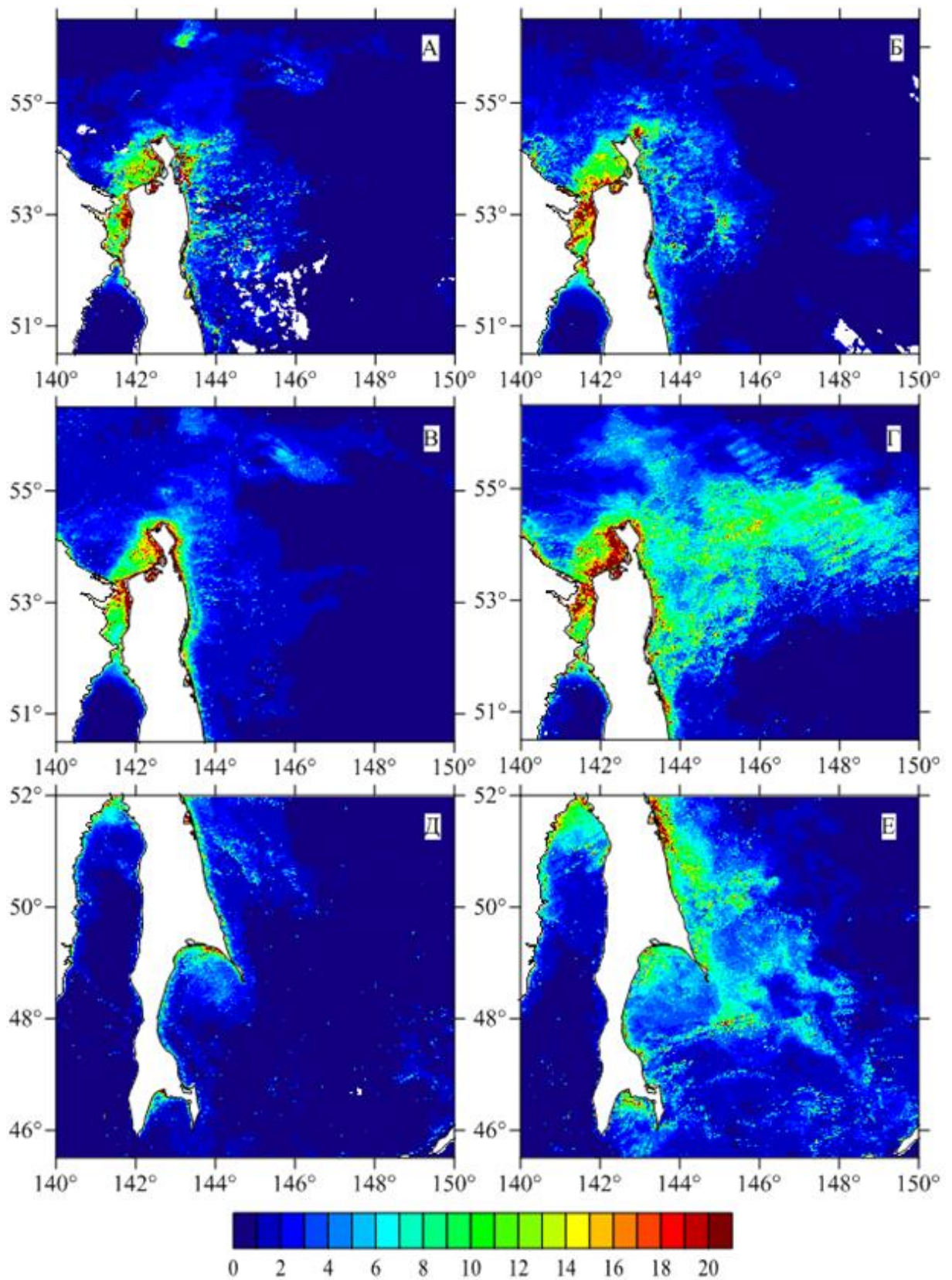


Рис. 26. Распределение среднемесячной концентрации хлорофилла-а (мг/м³): А – в июле 2012 г., Б – в июле 2013 г., В – в августе 2012 г., Г – в августе 2013 г., Д – в октябре 2012 г., Е – в октябре 2013 г.

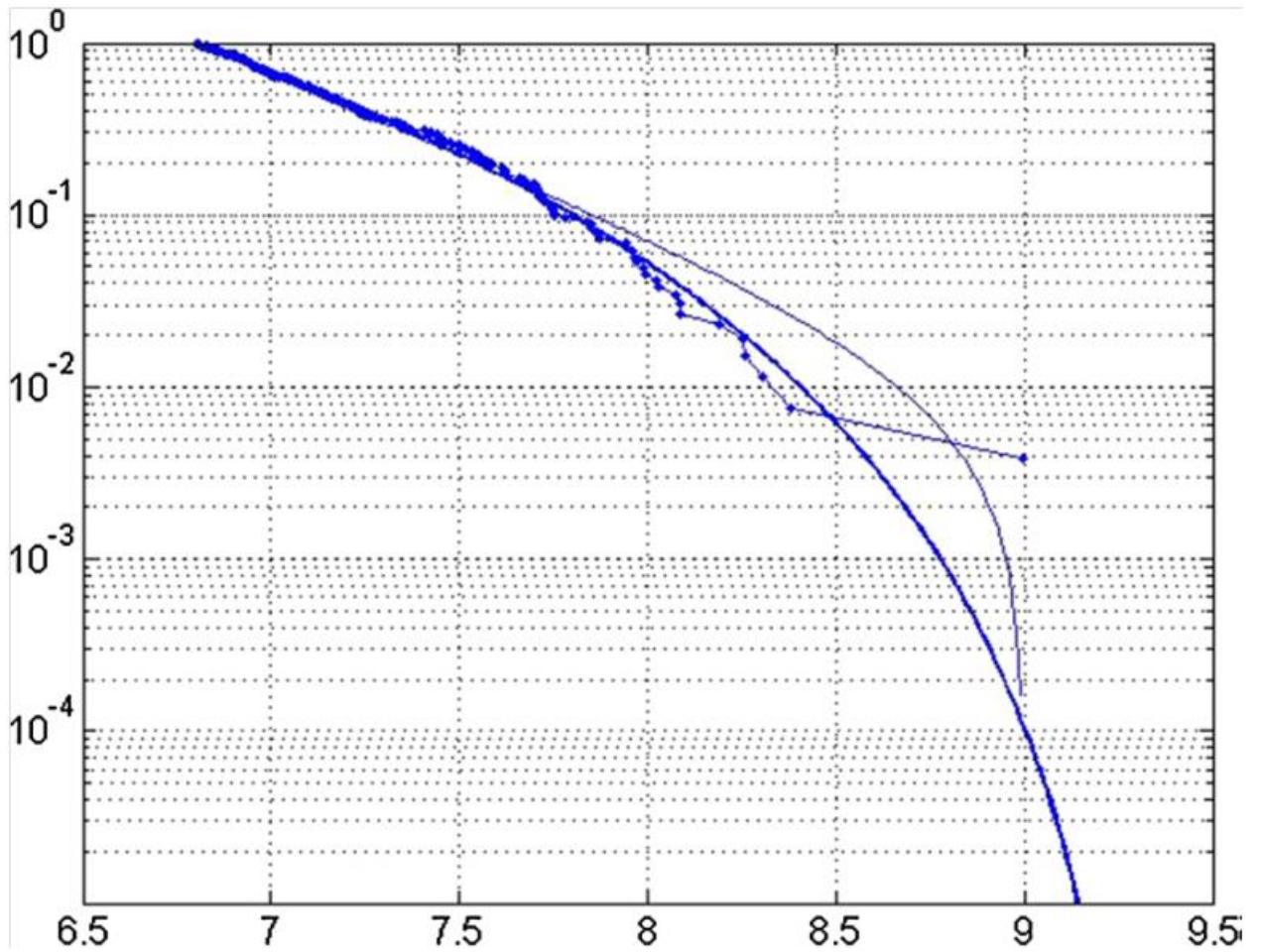


Рис. 27. Пример аппроксимации эмпирических данных. Точки – данные, тонкая линия – метод Raschke, жирная синяя линия – наш метод. Видно, что наш метод обеспечивает лучшую аппроксимацию поведения хвоста распределения.

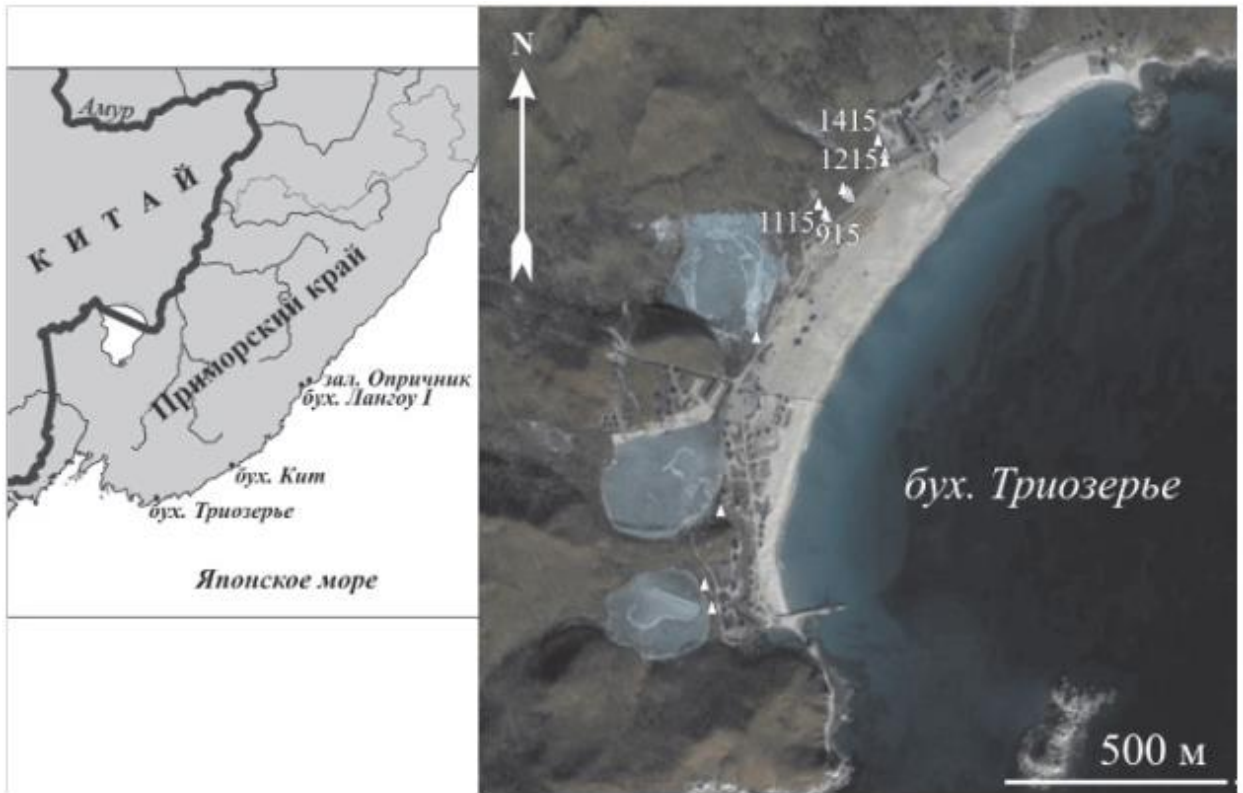


Рис. 28. Район работ, треугольниками обозначены изученные разрезы

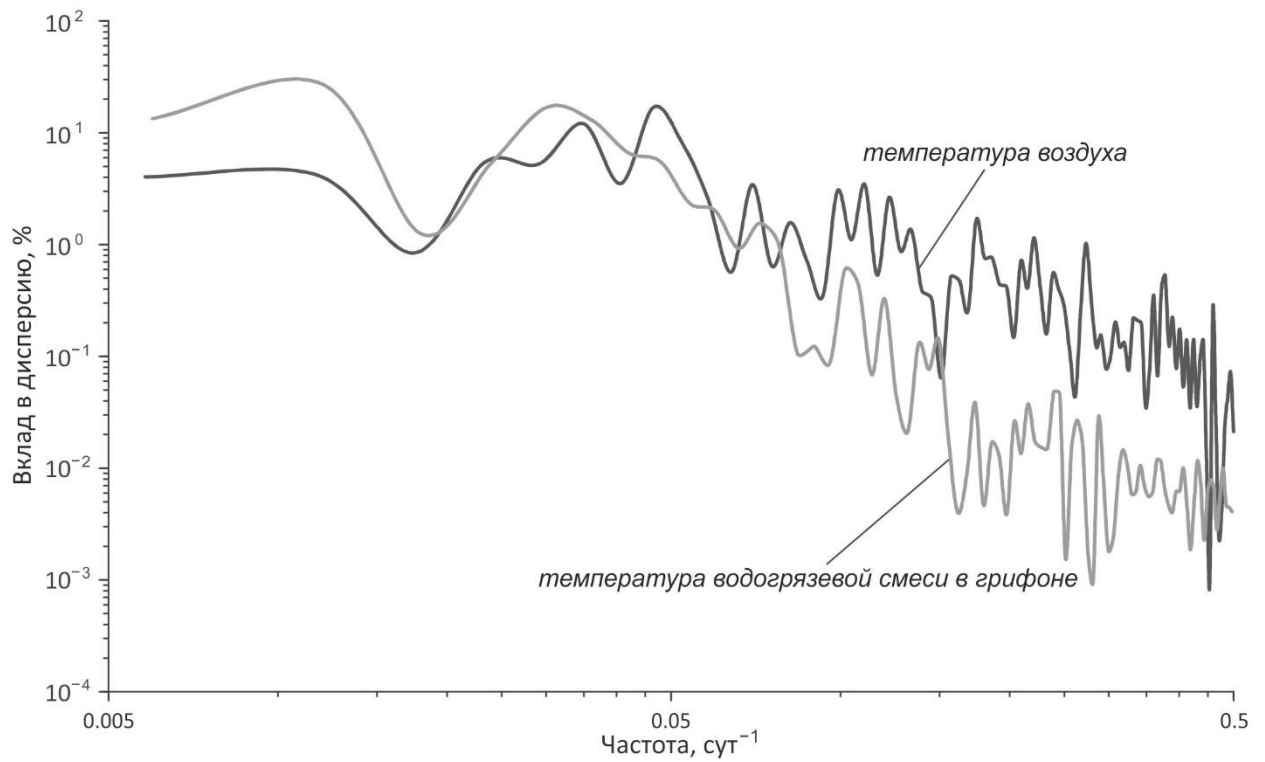


Рис. 29. Результаты спектрального анализа вариаций температуры воздуха и температуры в грифоне, выраженные в долях дисперсии анализируемого сигнала.

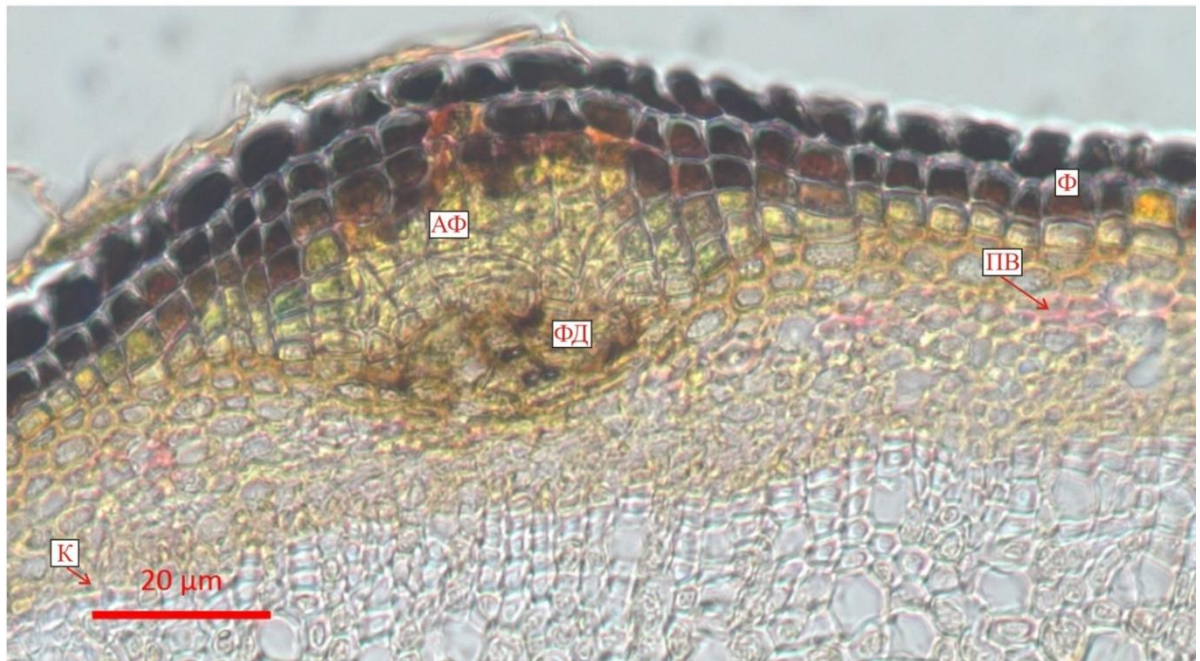
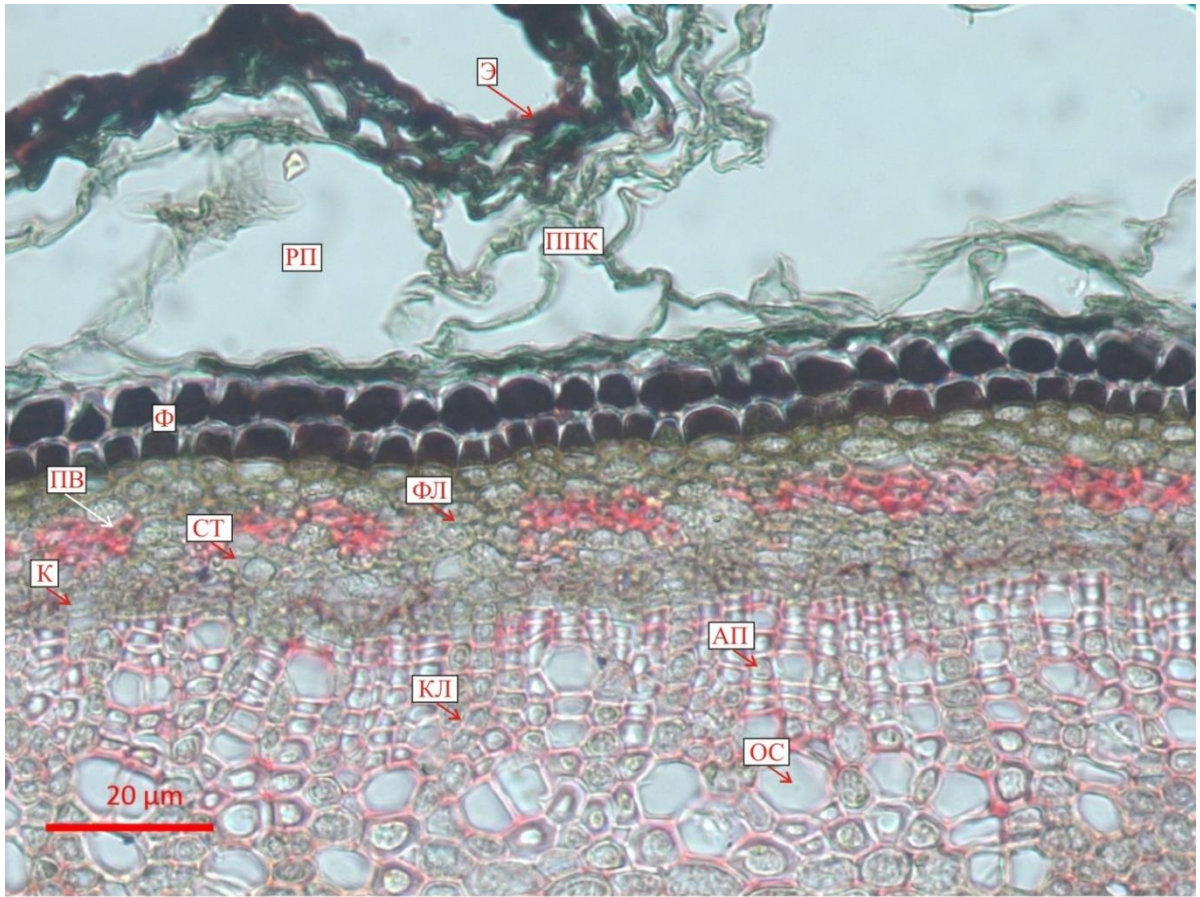


Рис. 30. Кора и древесина *Spirea beauverdiana* однолетнего стебля на поперечном срезе в норме и с аномальной структурой.

Э – эпидерма; РП – рексигенная полость в первичной коре; ППК – паренхима первичной коры; Ф – феллема; ФД – феллодерма; ПВ – первичные волокна; К – камбий; СТ – ситовидная трубка; ФЛ - флоэмный луч; КЛ – ксилемный луч; АП – аксиальная паренхима; ОС – одиночный сосуд; АФ – аномальная фелемма.

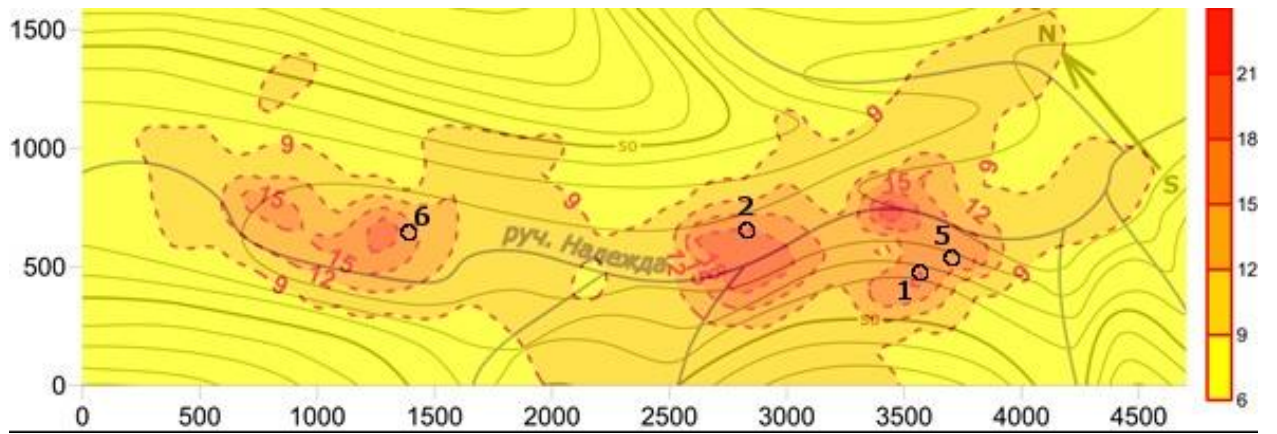


Рис. 31. Распределение температур на участке 1 месторождения термальных вод Дачное (о. Итуруп): сплошные линии – горизонталы (м), пунктирные линии – изотермы ($^{\circ}\text{C}$); кружки – скважины.

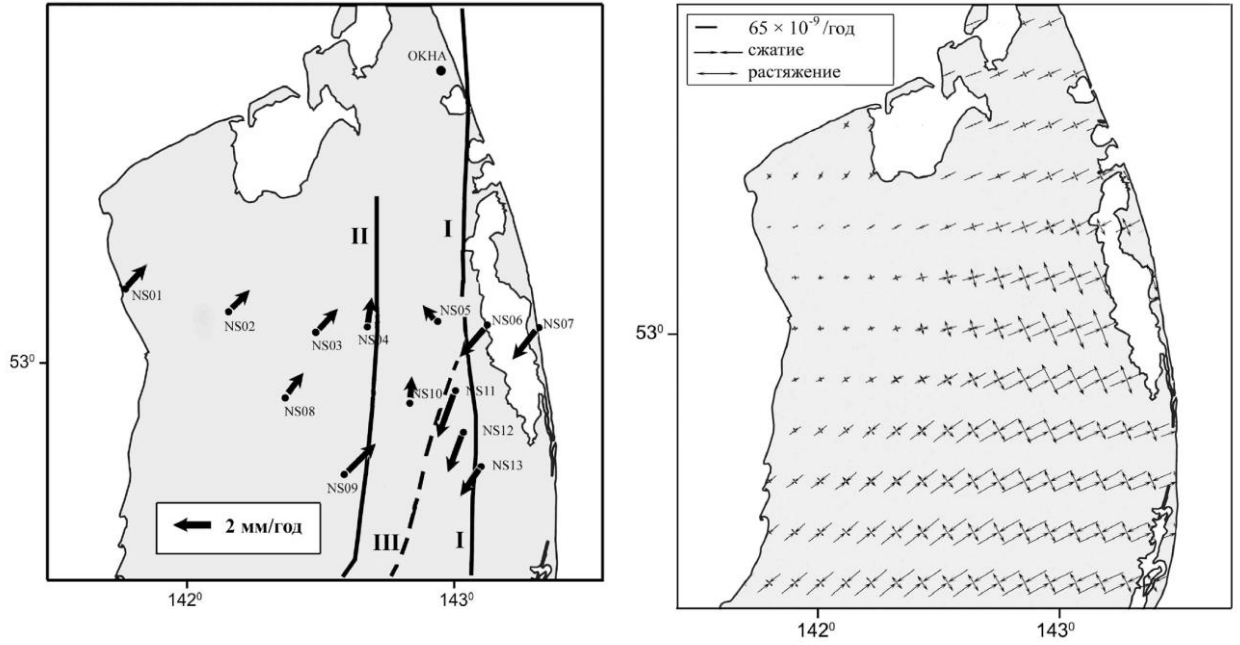


Рис. 32. GPS скорости горизонтальных движений земной поверхности за период 2003-2013 гг. относительно пункта ОКНА (слева) и скорости деформаций земной поверхности (справа).

Разломы: I – Северо-Сахалинский, II – Гыргыланы-Дагинский, III – Верхне-Пильтунский.

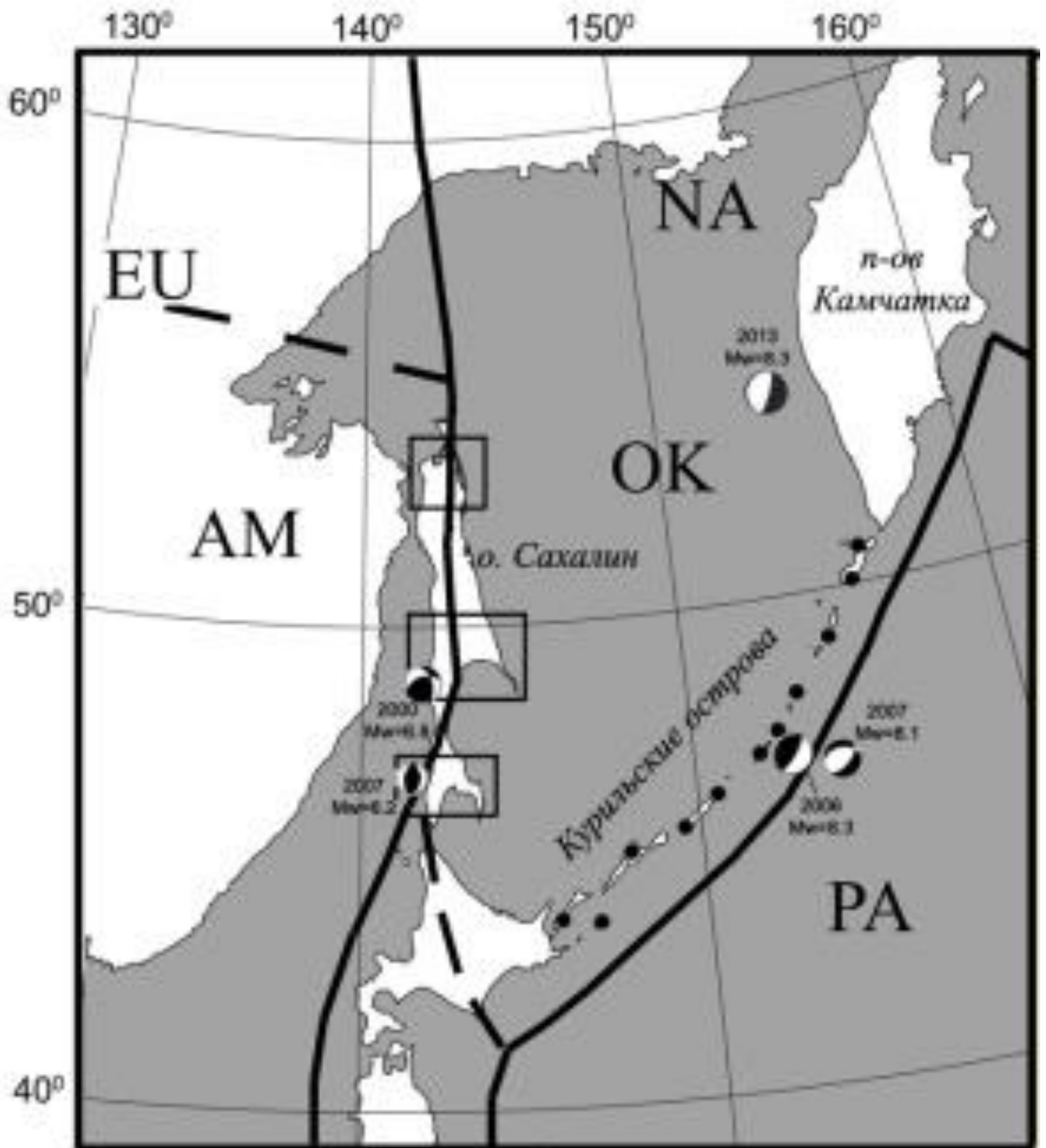


Рис. 33. Схема границ литосферных плит Сахалино-Курильского региона: ЕА – Евразийская, NA – Североамериканская, ПА – Тихоокеанская, AM – Амурская, ОК – Охотская литосферные плиты. На о. Сахалин прямоугольниками выделены районы региональных GPS наблюдений. На Курильских островах показаны пункты геодинимической сети. Приведены сейсмические события, для которых выполнено моделирование механизмов очагов.

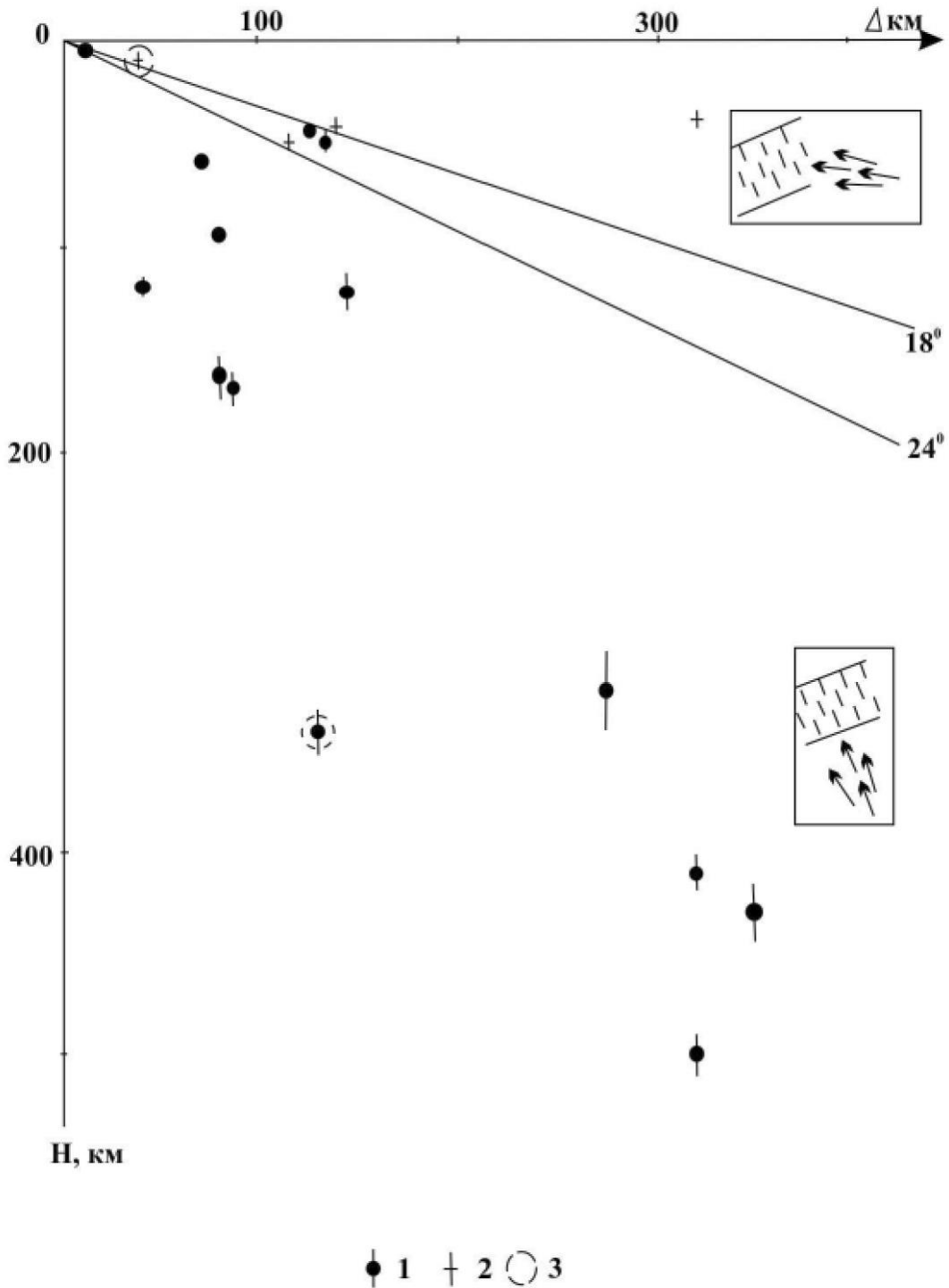


Рис. 34. Распределение очагов землетрясений в координатах «Глубина (H) – эпицентральное расстояние (Δ)», вызвавших: 1 – бухтообразное понижение уровня подземных вод перед толчком, 2 – резкий подъем уровня подземных вод во время и после толчка, 3 – очаги землетрясений, пьезометрические эффекты от которых указаны на рис. 1 и рассматриваются: нижняя врезка – эффект предвестника, верхняя врезка – эффект толчка. Штрихами на врезках показана пластовая трещиноватость в водоносном горизонте скважины 3, стрелками – направление излучения из очага. Вертикальной линией показана величина ошибки в определении глубины очага.

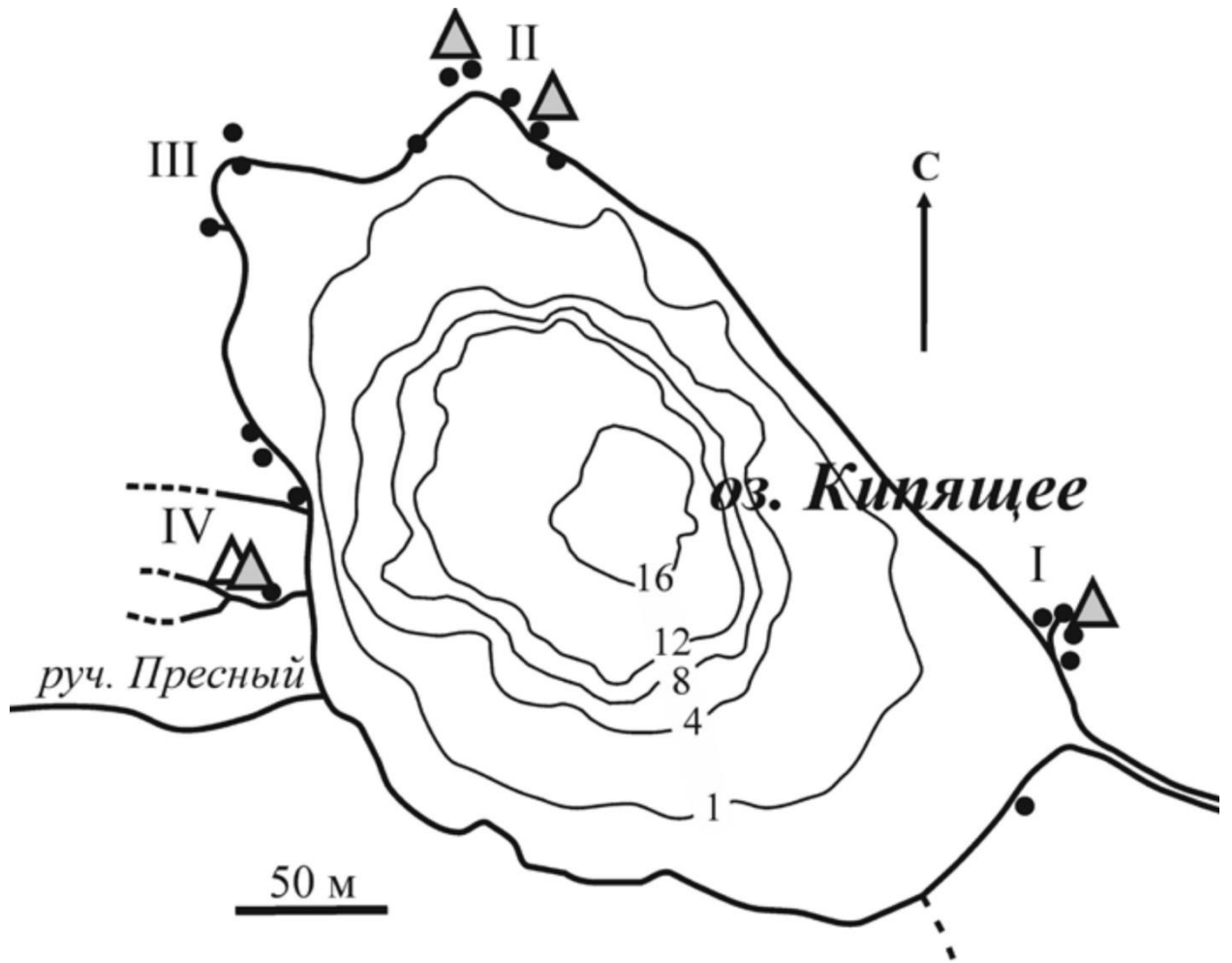


Рис. 35. Термальные участки Центрального Восточного сольфатарного поля: I – юго-восточный участок; II – северный участок; III – северо-западный участок; IV – западный участок.

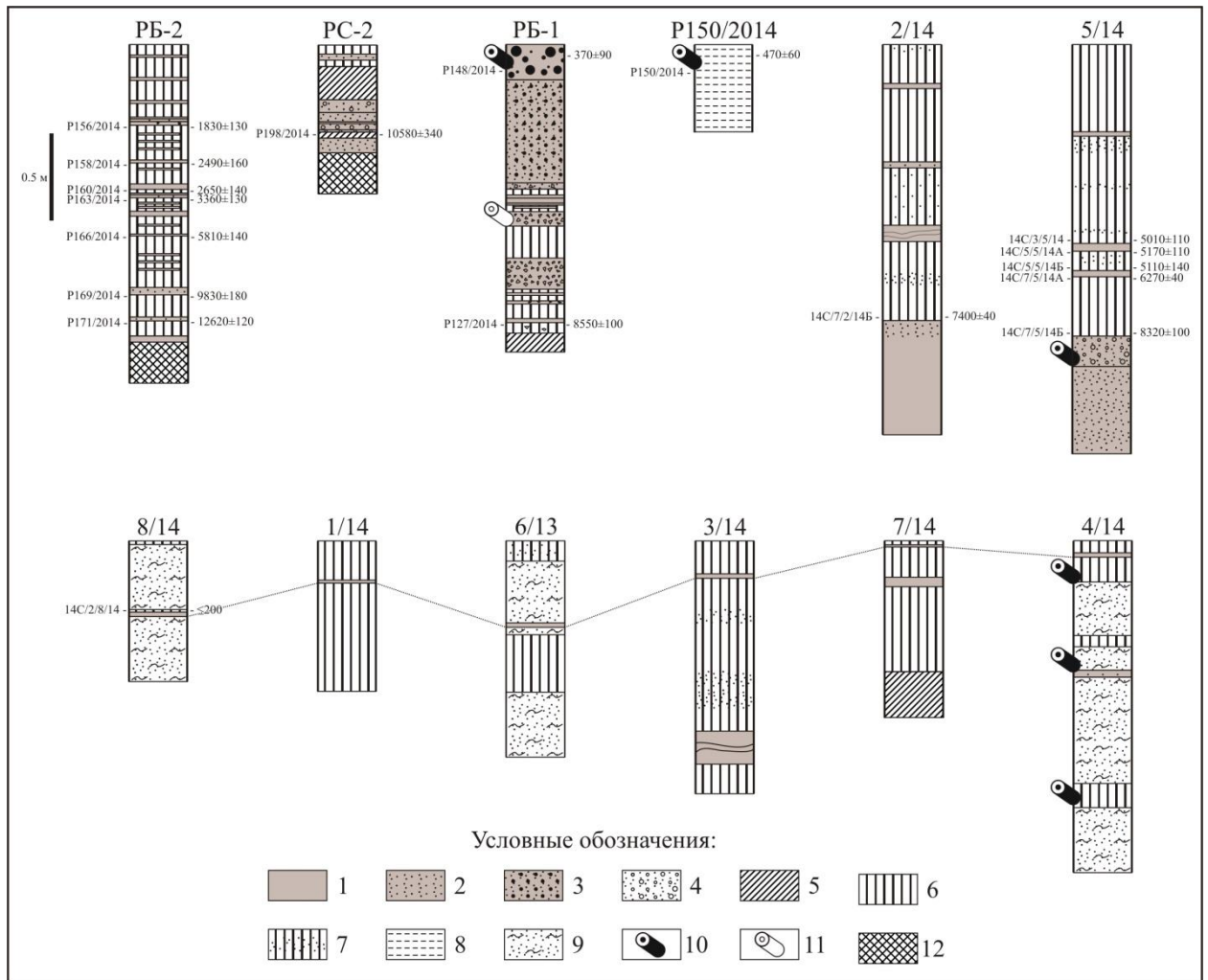


Рис. 36. Разрезы почвенно-пирокластического чехла и торфяника. Слева от колонки нанесены номера проб, справа – датировки (калиброванные значения). Условные обозначения: 1-5 – тefра: 1 – тонкий вулканический пепел, 2 – грубый вулканический пепел, 3 – вулканический гравий, 4 – пемзовые лапилли, 5 – суглинки, 6 – погребенная почва, 7 – погребенная почва с примесью вулканического пепла, 8 – гидротермально измененный субстрат, 9 – золотые отложения, 10 – древесина обугленная, 11 – древесина необугленная, 12 – прочие отложения.

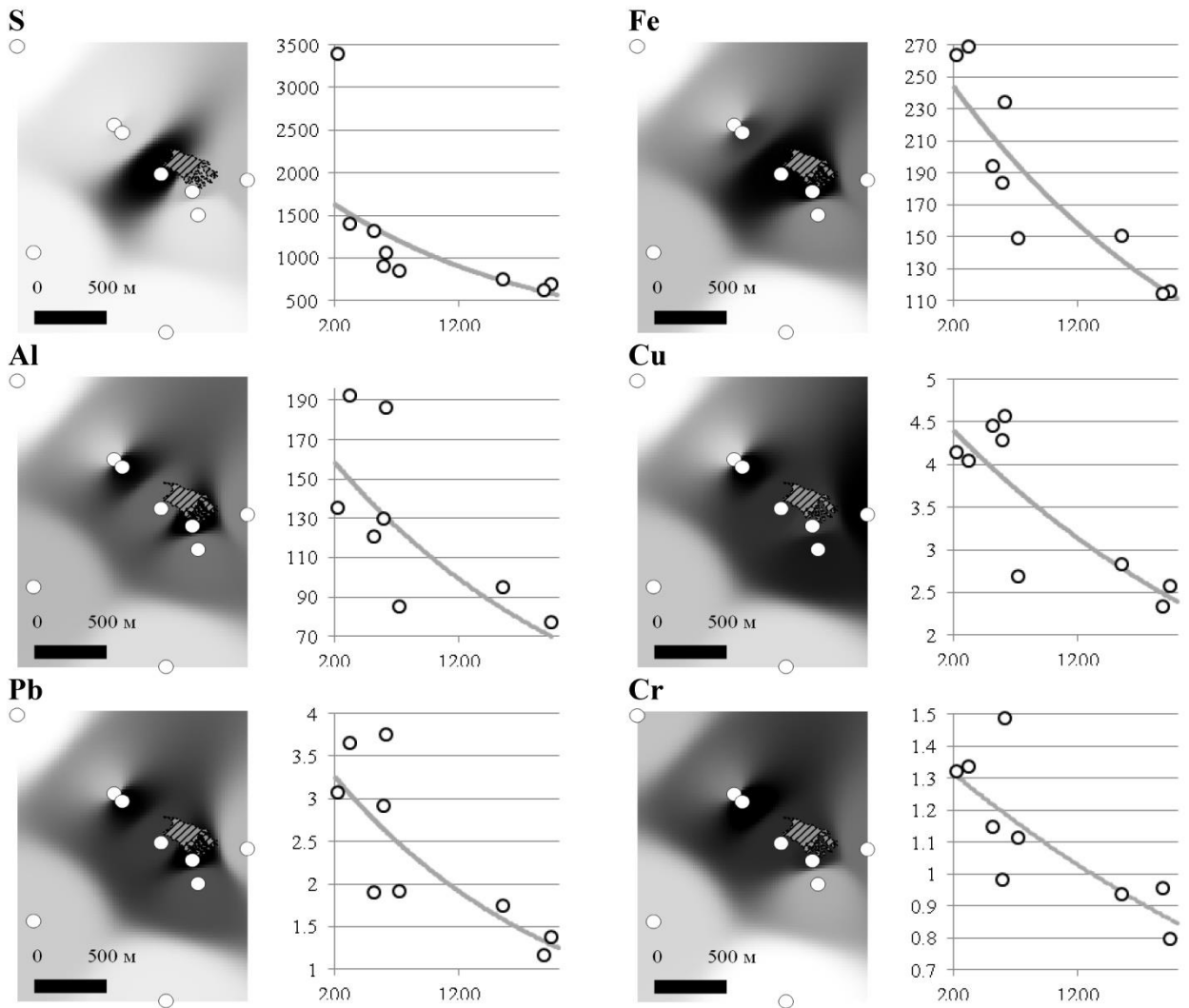


Рис. 37. Валовое содержание химических элементов в слоевищах *V. capillaris* (на графиках: по оси абсцисс – расстояние до активных сольфатар поля, м; по оси ординат – значения валового содержания, мг/кг; графики функций, полученных в результате регрессионного анализа, показаны серым) и его пространственное распределение (заштрихованный многоугольник – территория сольфатарного поля; приведены для элементов, для которых установлены статистически достоверные обратные зависимости с расстоянием до активных сольфатар).

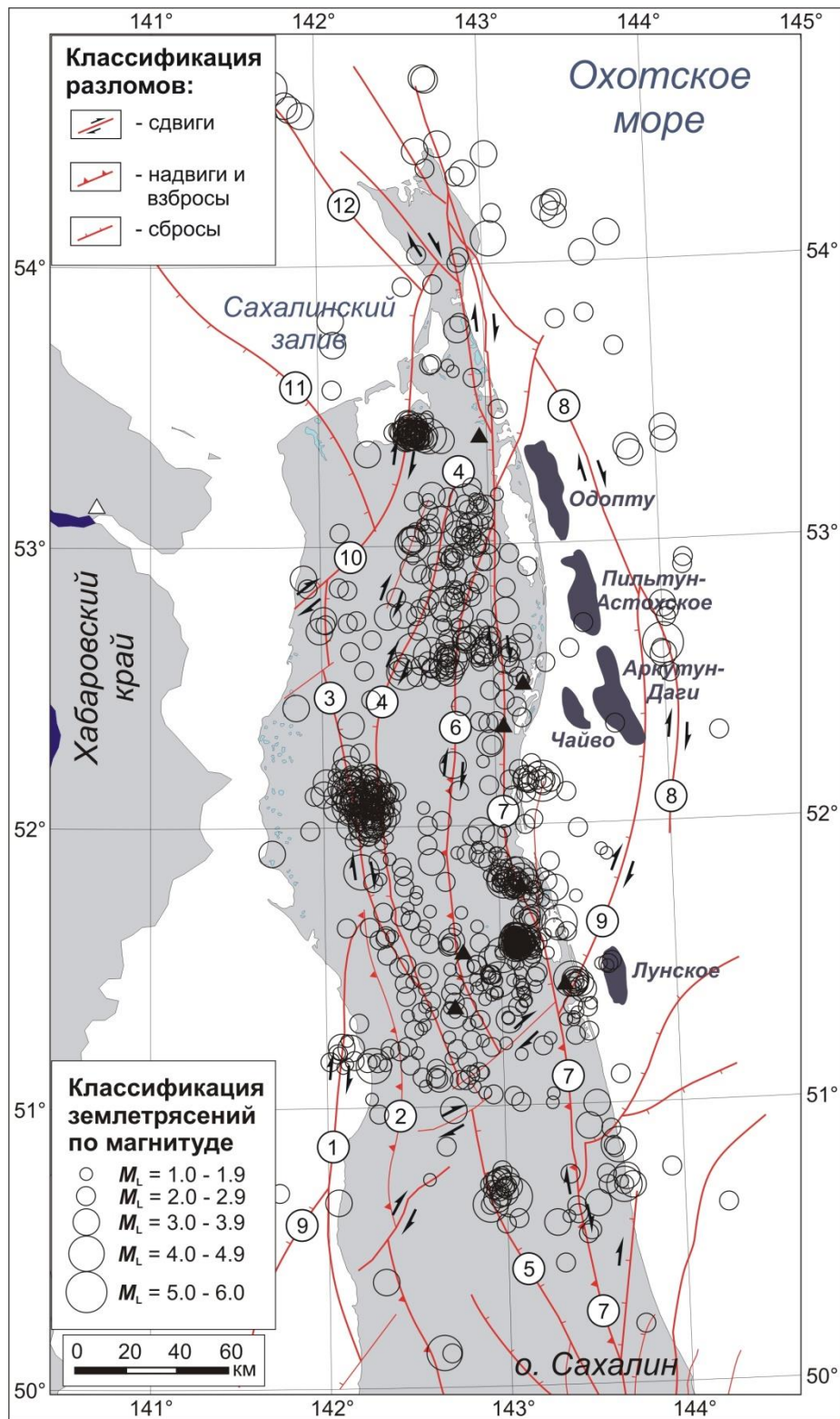


Рис. 38. Пространственное распределение эпицентров коровых землетрясений с магнитудой $M_L \geq 1$, локализованных по трем и более станциям, с сентября 2006 г. по декабрь 2014 г. Список закартированных разломов [Харахинов, 2010]: 1 – Западно-Сахалинский; 2 – Центрально-Сахалинский; 3 – Западно-Энгизпальский; 4 – Гыргыланьинский; 5 – Срединно-Сахалинский; 6 – Верхне-Пильтунский; 7 – Хоккайдо-Сахалинский; 8 – Восточно-Сахалинский; 9 – Аукан-Лунский; 10 – Восточно-Байкальский; 11 – Лиманский; 12 – Западно-Шмидтовский.

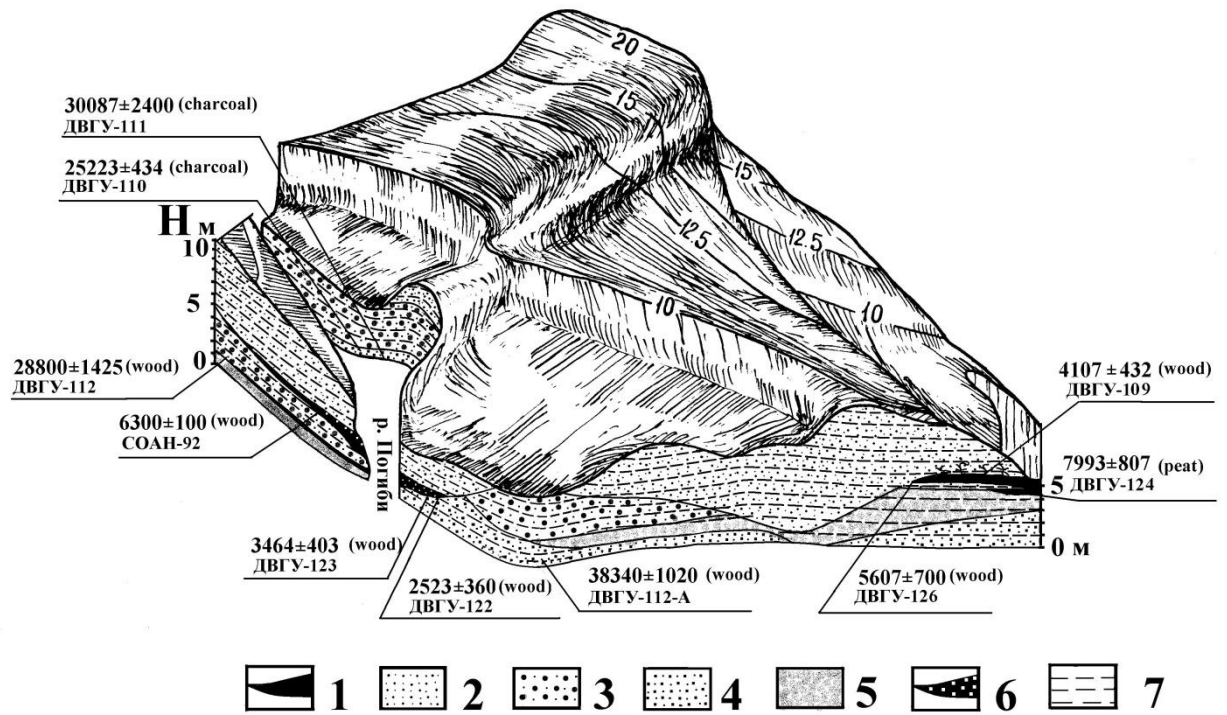


Рис. 39. Геолого-геоморфологическое строение аллювиально-морской террасы (мыс Погиби). 1-торф, 2-мелко-среднезернистые эоловые пески, 3-ожеженный галечник с гравием и песчаным заполнителем (аллювий), 4-илистые мелкозернистые лагунные пески, 5-песчано-галечные волноприбойные отложения, 6-торф с алеврито-пелитовым заполнителем. Система высот Балтийская (1977г).

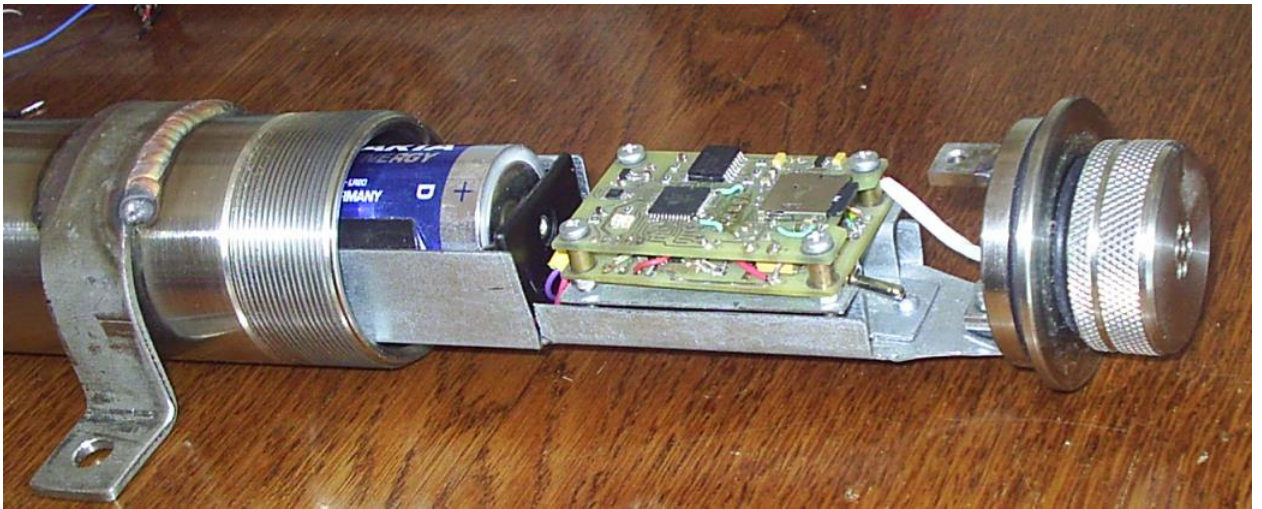


Рис. 40. Вид части внутреннего пространства АВР-А.

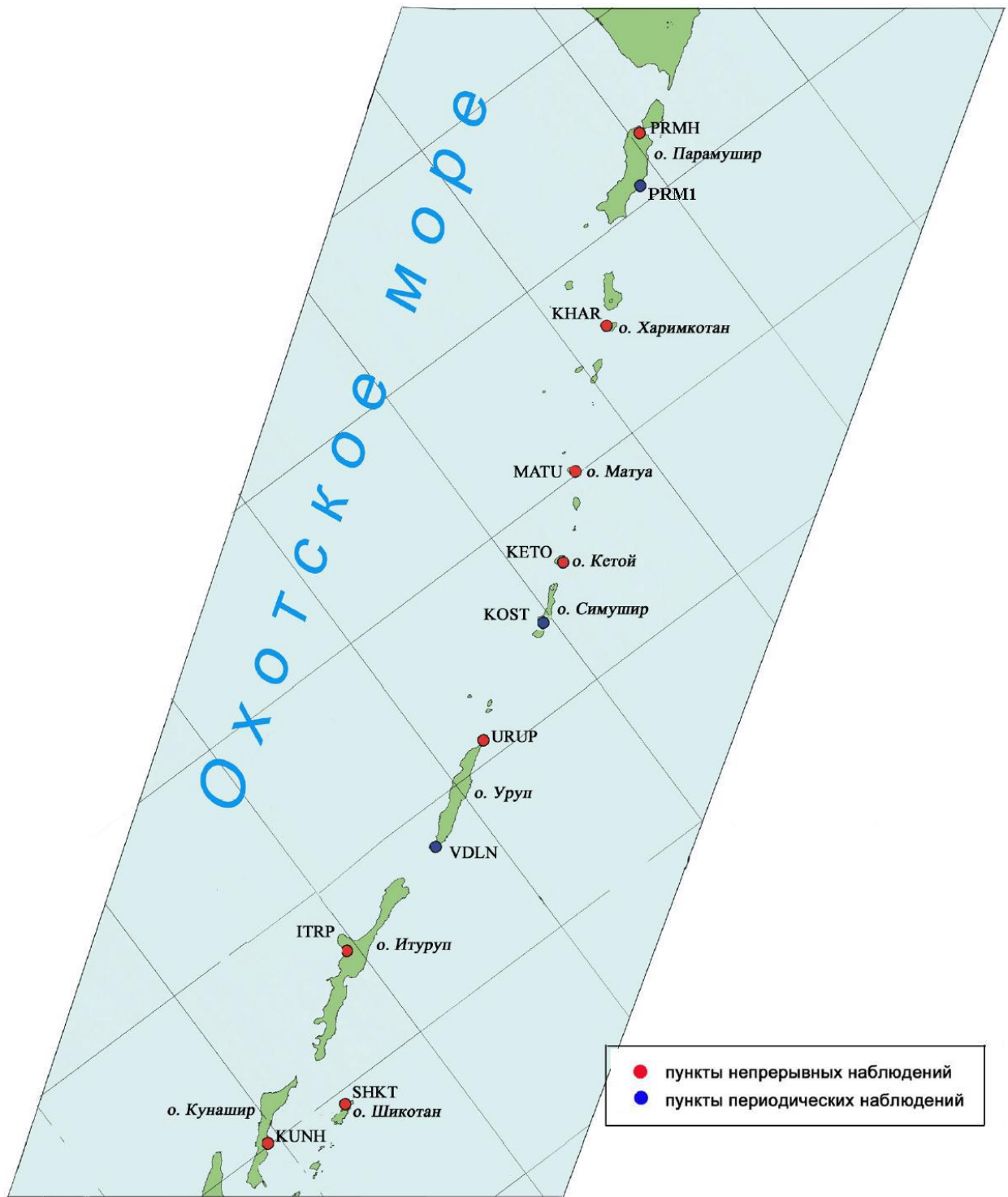


Рис. 41. Схема Курильской геодинимической GPS/ГЛОНАСС сети.



Рис. 42. Свидетельство о государственной регистрации программы “Seis-ASZ” для ЭВМ № 2016611230.