



ДИНАМИКА ПОДПОЧВЕННОГО РАДОНА И МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА В 2018 – 2019 гг.

Макаров Е.О., Фирстов П.П.

*VII научно-техническая конференция
«Проблемы комплексного геофизического
мониторинга Дальнего Востока России»
29 сентября – 05 октября 2019 г.
г. Петропавловск-Камчатский*

*Камчатский филиал Федерального
исследовательского центра
«Единая геофизическая служба РАН»*

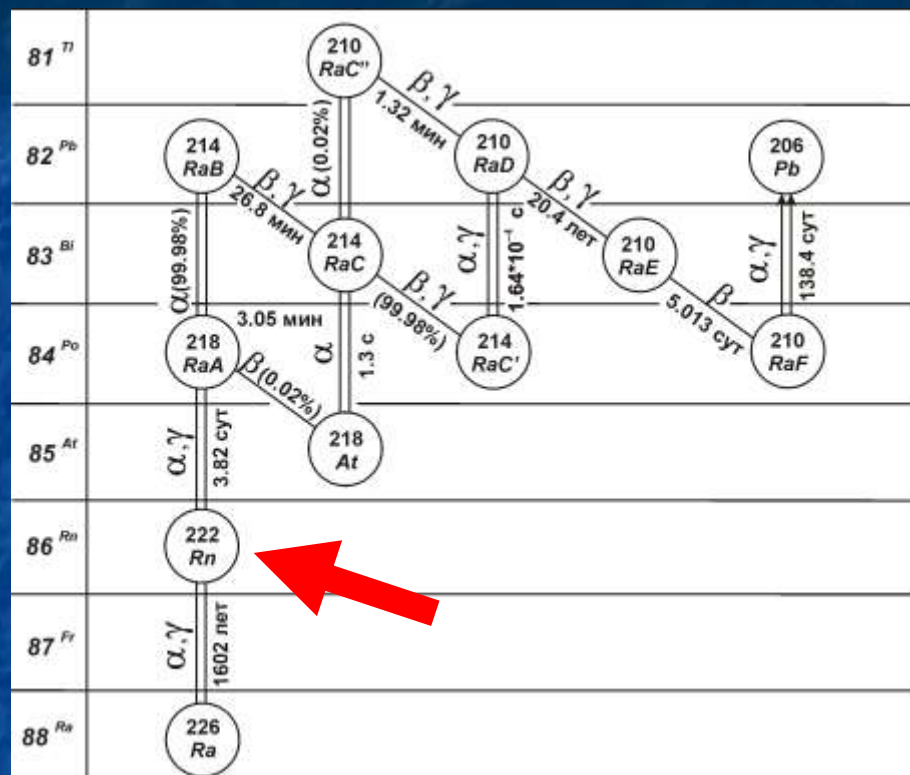
Радоновый мониторинг

86

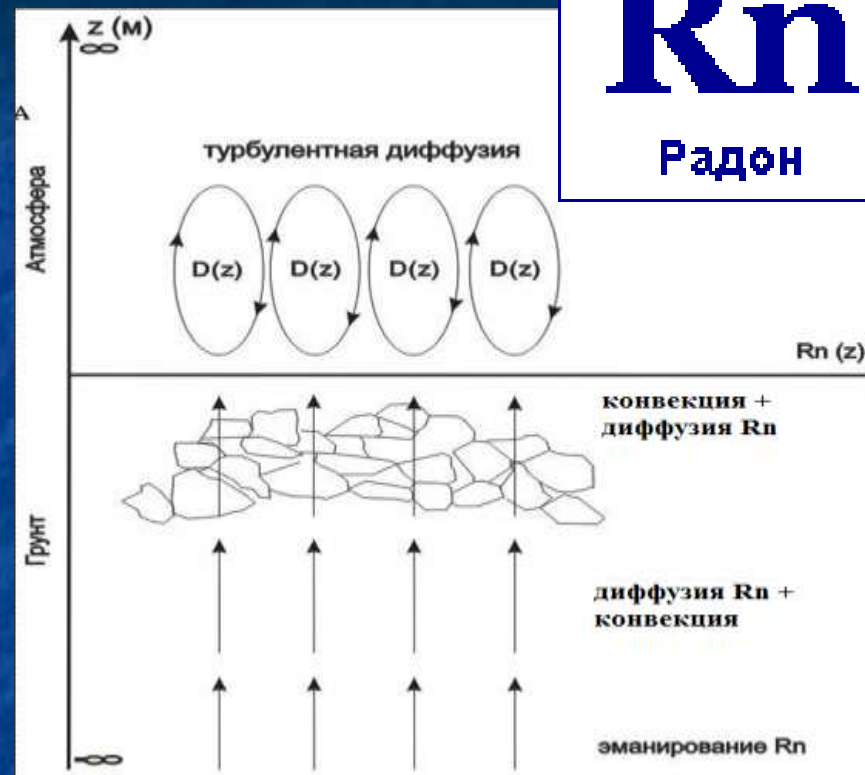
222

Rn

Радон

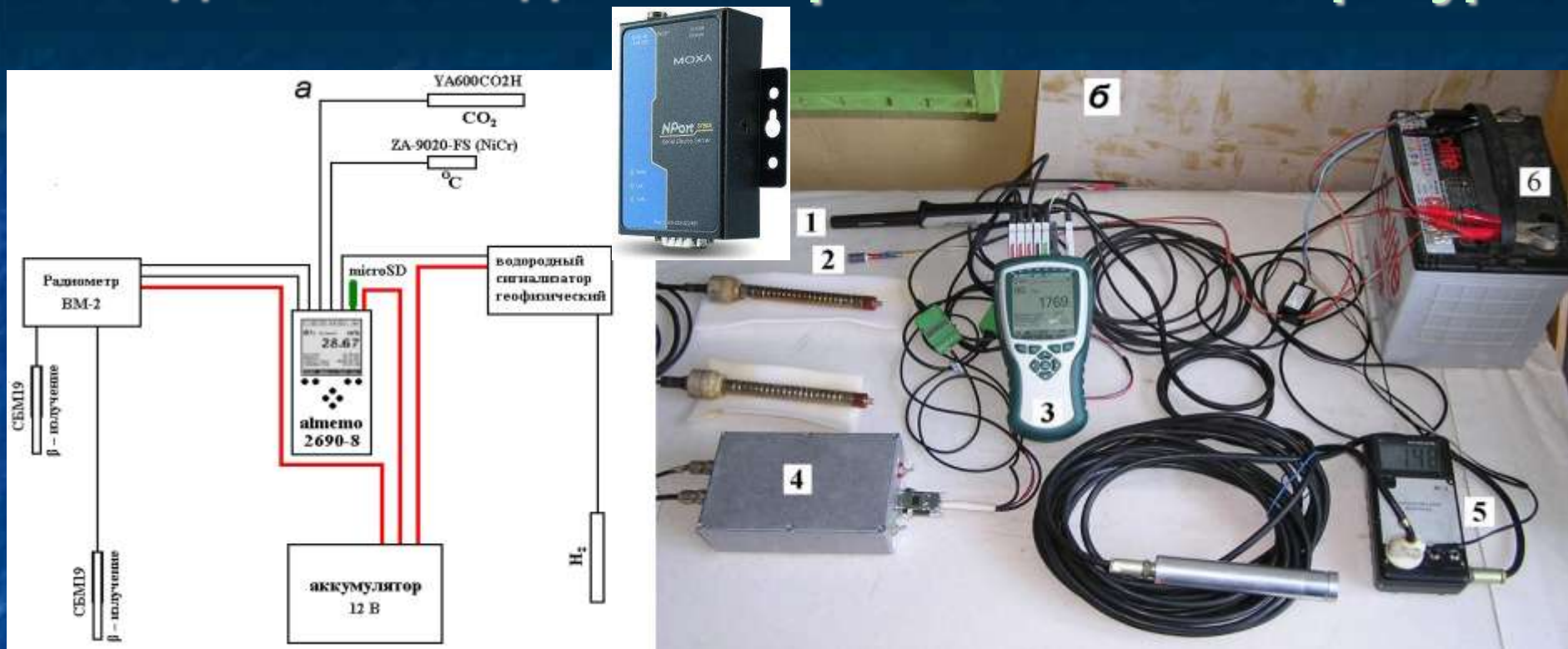


^{218}Po (RaA), ^{214}Pb (RaB), ^{214}Bi (RaC) и ^{214}Po (RaC')



Миграция газов в верхней толще земной коры определяется диффузионными и фильтрационными свойствами горных пород, зависящих от их проницаемости, пористости и трещинноватости. В то же время, на фильтрационные свойства геосреды и выделение радиоактивных газов из пород оказывают влияние вариации поля напряжений. Поэтому изменения напряженно-деформированного состояния геосреды должны находить отражение в динамике концентрации газов в почвенном воздухе.

Методика наблюдений и применяемая аппаратура

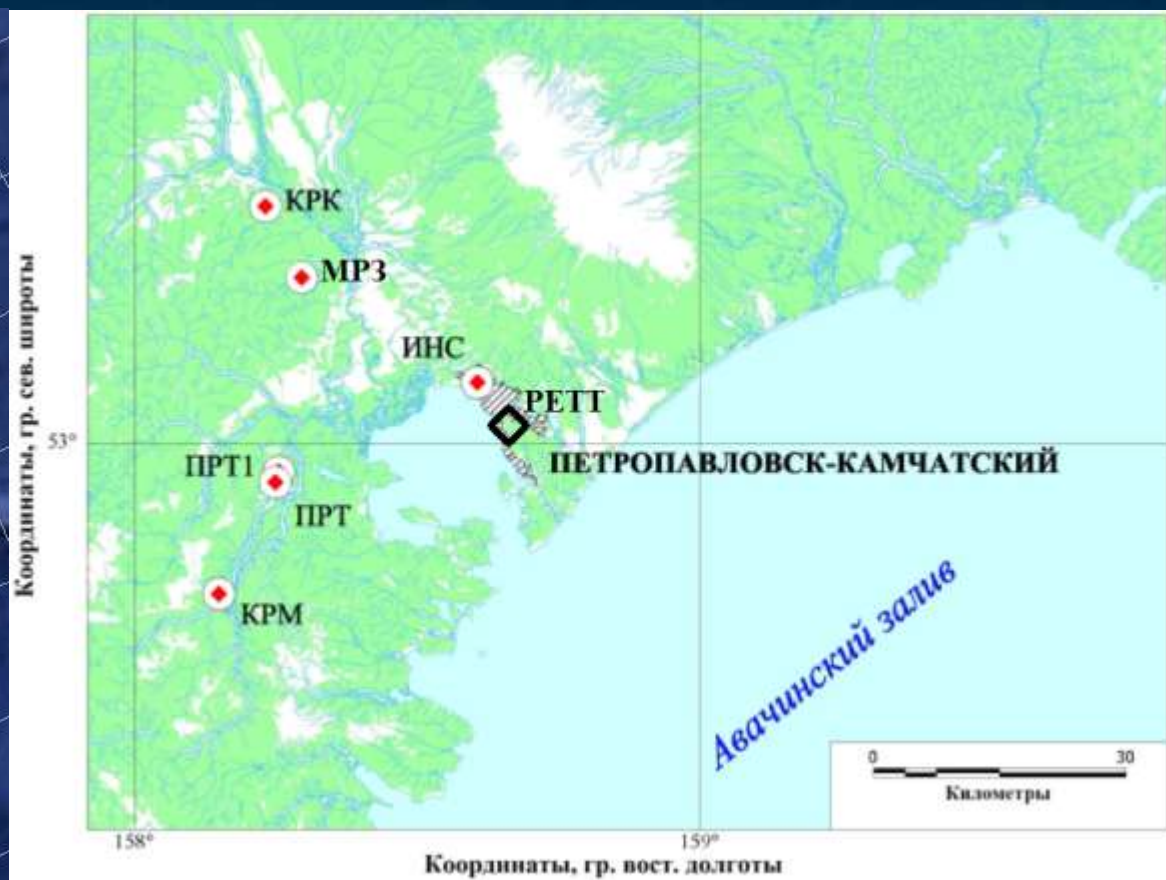


Блок схема (а) и общий вид (б) аппаратного комплекса для регистрации концентрации почвенных газов. Общий вид измерительных приборов: 1 – датчик CO₂; 2 – датчик температуры; 3 – самописец ALMEMO 2690-8; 4 – радиометр ВМ-2; 5 – водородный геофизический сигнализатор ВСГ-02; 6 – аккумулятор

Методика наблюдений и применяемая аппаратура

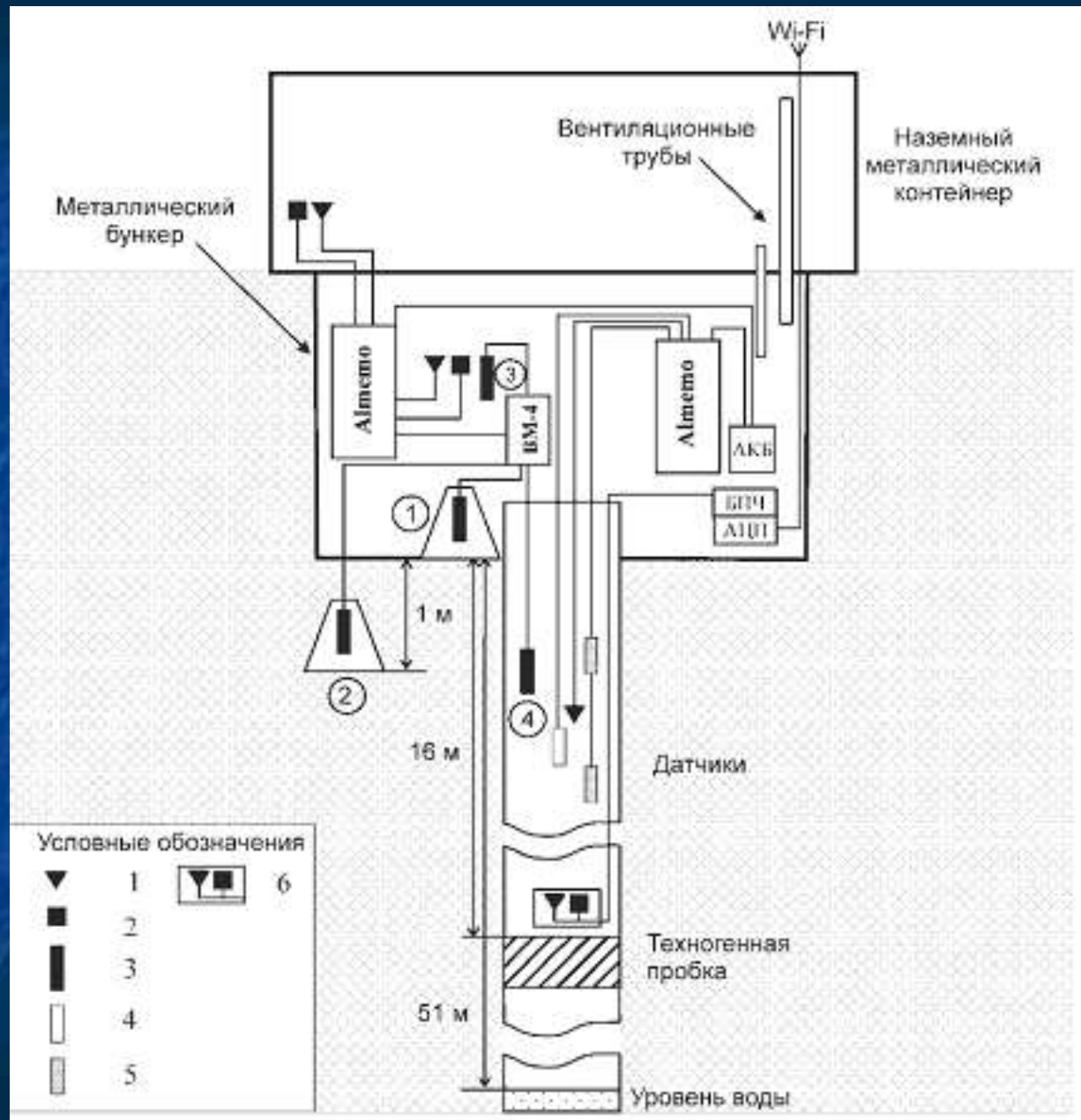


Район исследований

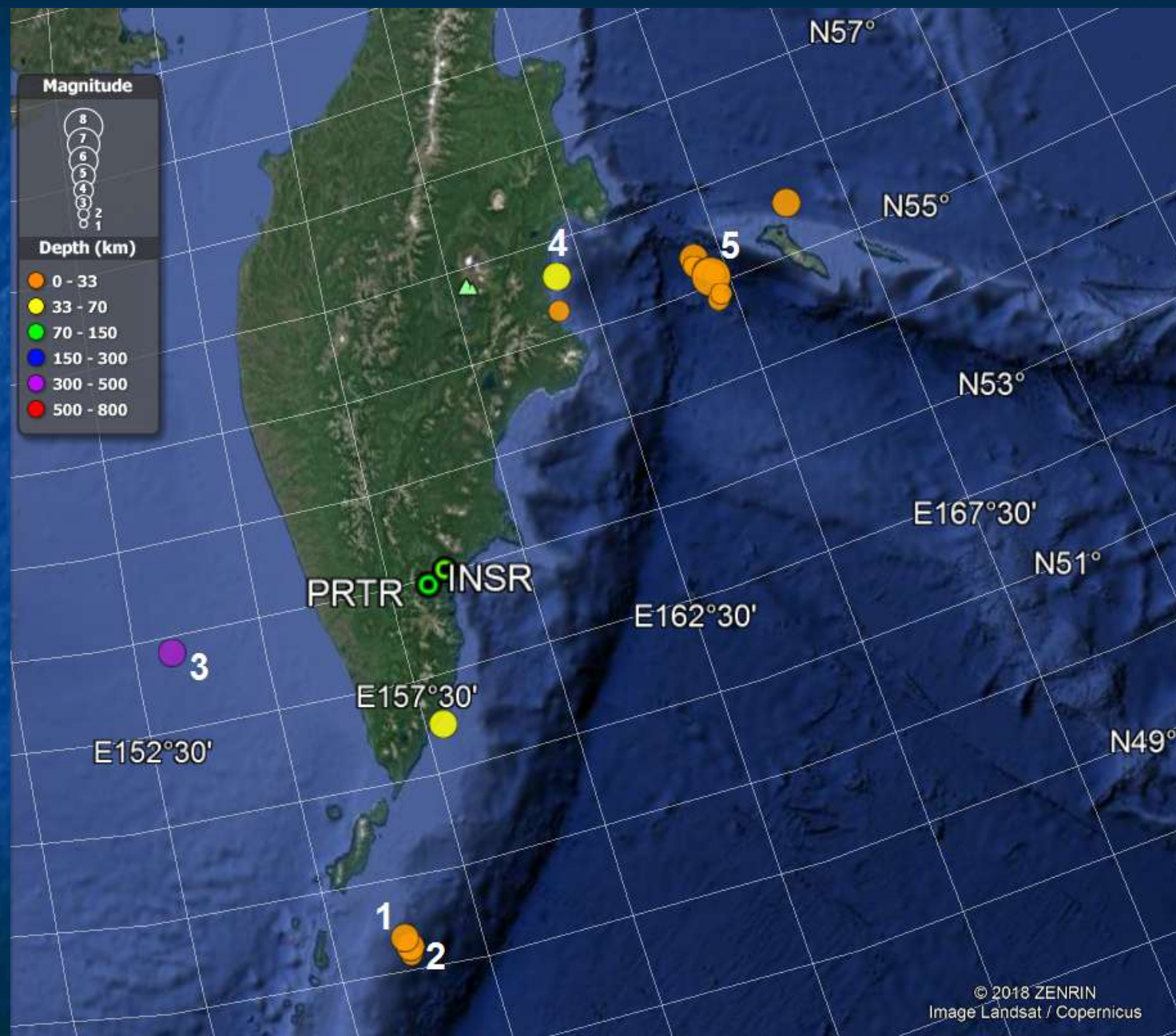


Сеть пунктов регистрации почвенных газов на Петропавловск Камчатском полигоне. ИНС – пункт на базе скважины ИНС1 вблизи здания Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (ИВиС), ПРТ – пункт в долине ручья Коркино (Паратунский грабен), ПРТ1 – геотермальный стационар ИВиС, КРК – пункт в поселке Коряки, МРЗ – район горы Морозной

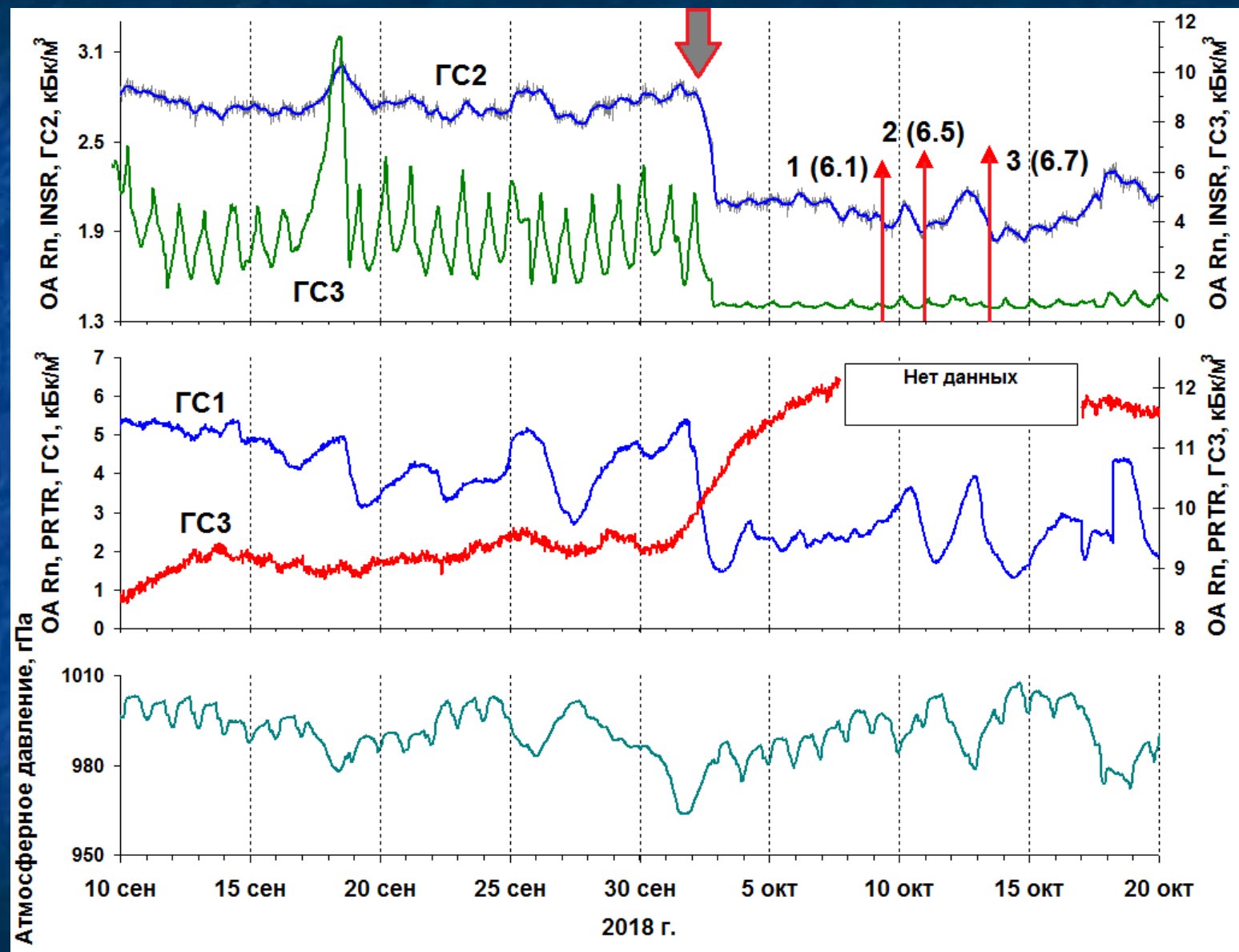
Методика наблюдений и применяемая аппаратура



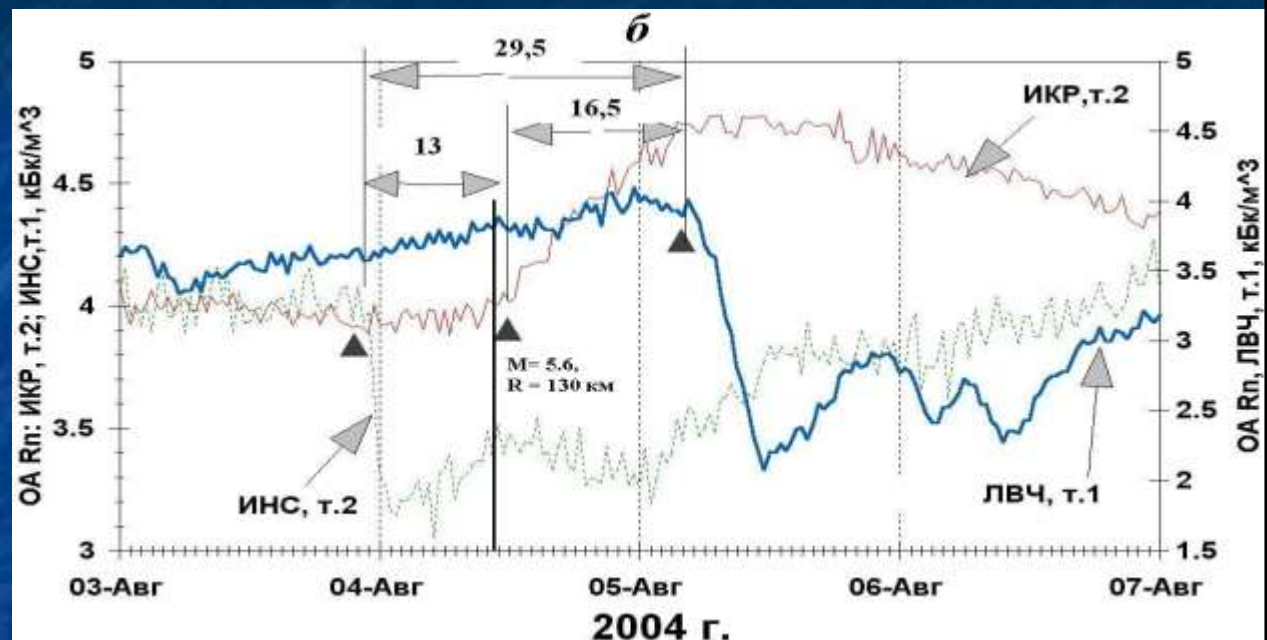
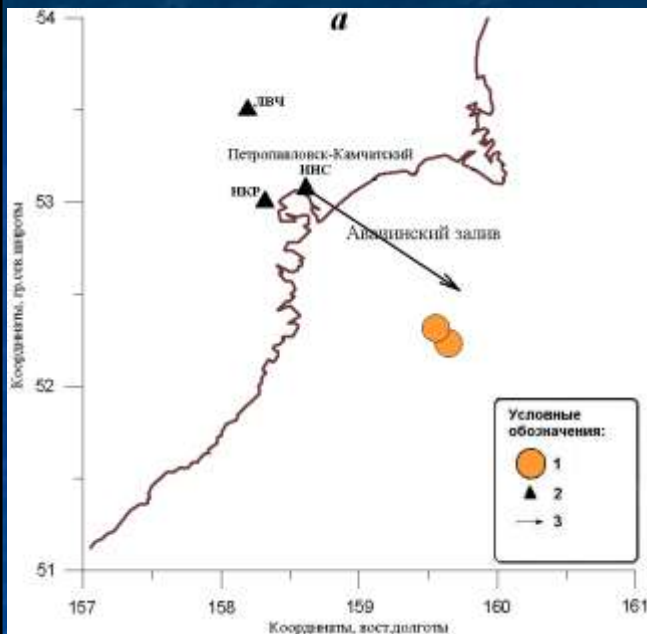
Землетрясения Камчатки, $M > 5.5$, 2018 г.



Вариации в поле подпочвенного радона в сентябре-октябре 2018 г.

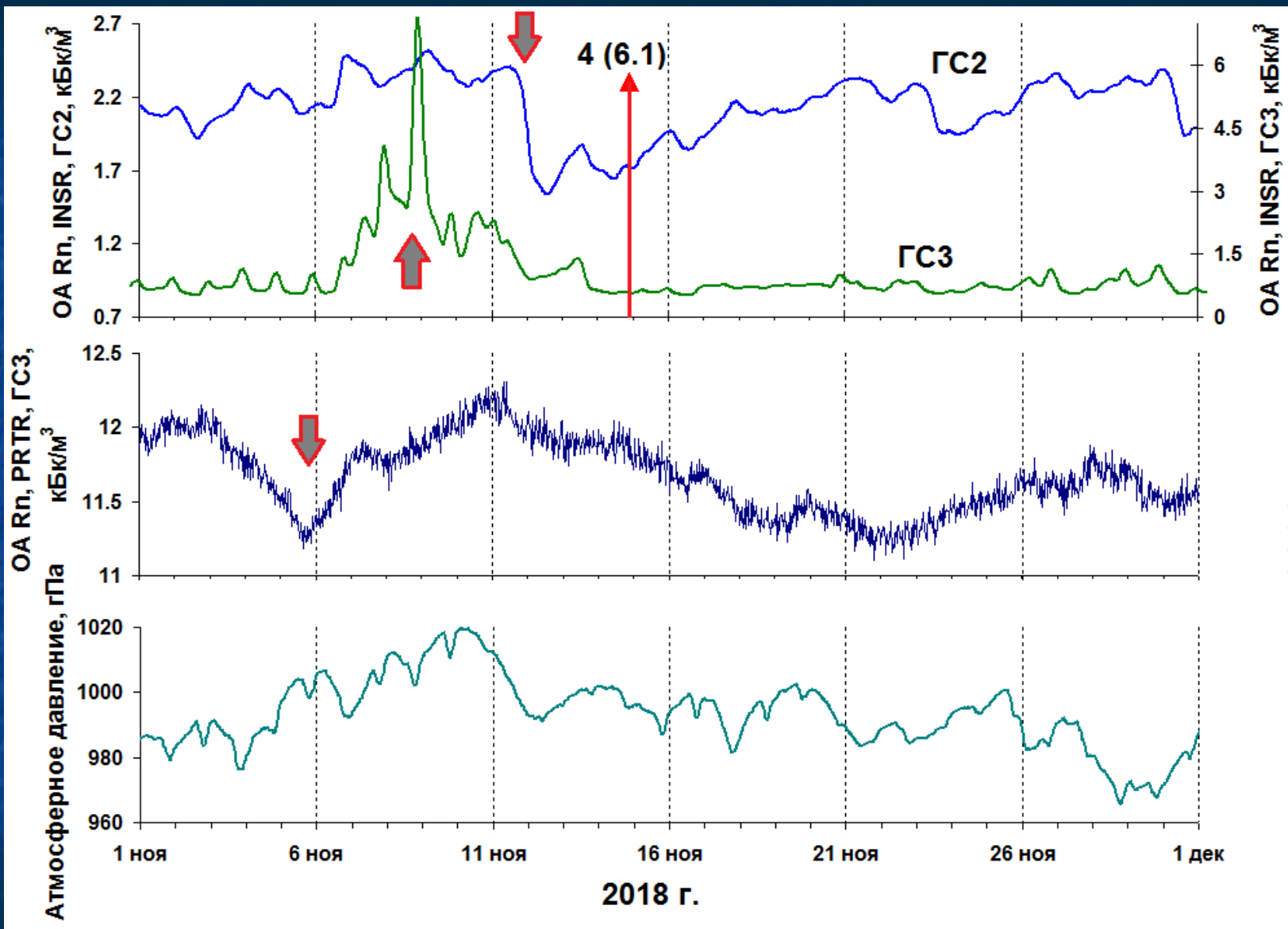


Вариации в поле подпочвенного радона в 2004 г.

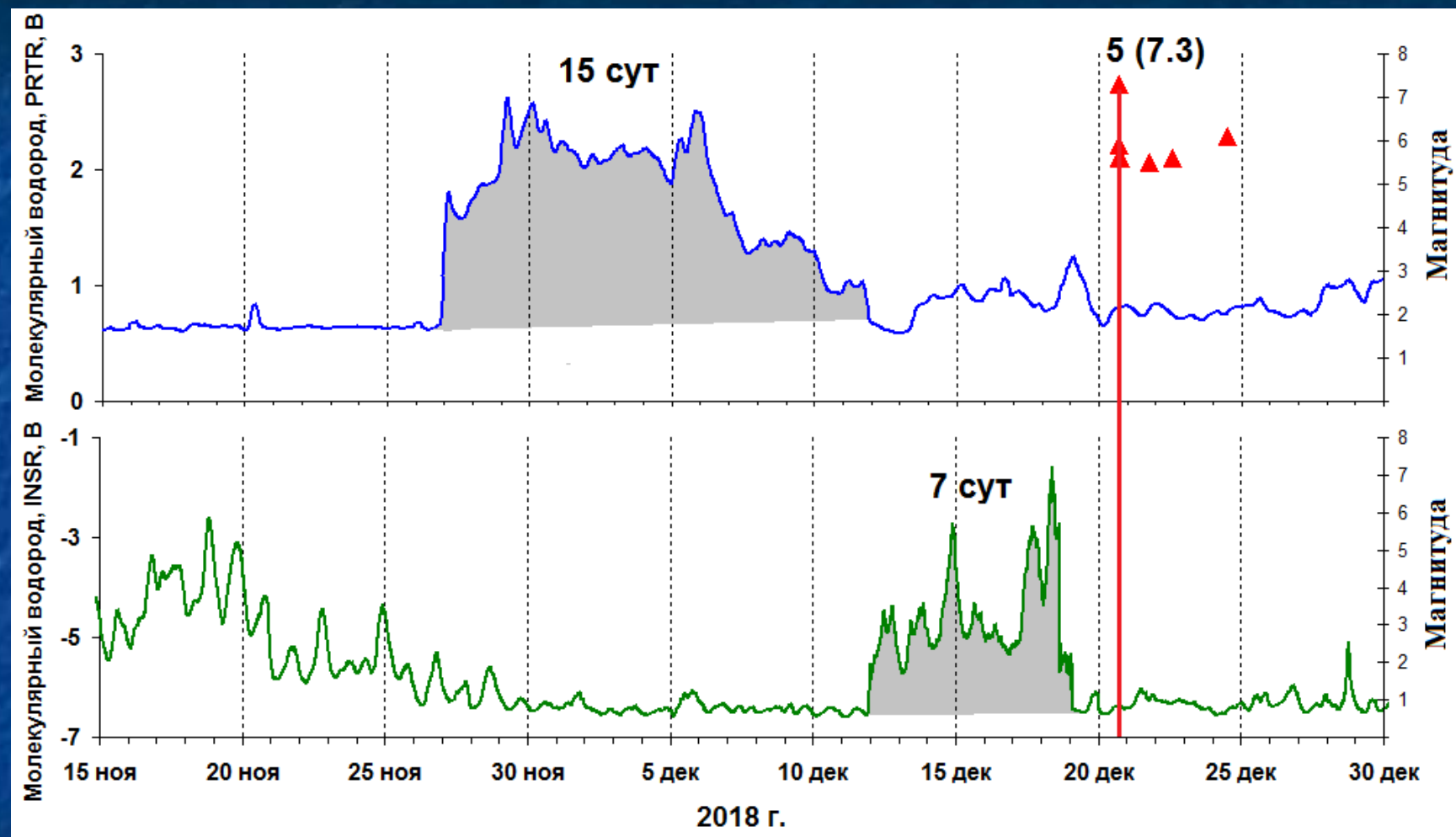


Аномалия в виде резкого сброса с $\delta = -18\%$ в ближайшем пункте ИНС, $t_{\text{УПР}} = 12$ ч. Близкая по динамическим характеристикам аномалия зарегистрирована в пункте ЛВЧ. Она появилась уже спустя ~ 12 часов после события и не может считаться предвестниковой. На станции ИКТ плавное увеличение ОА Rn с $\delta \approx 20\%$ после события.

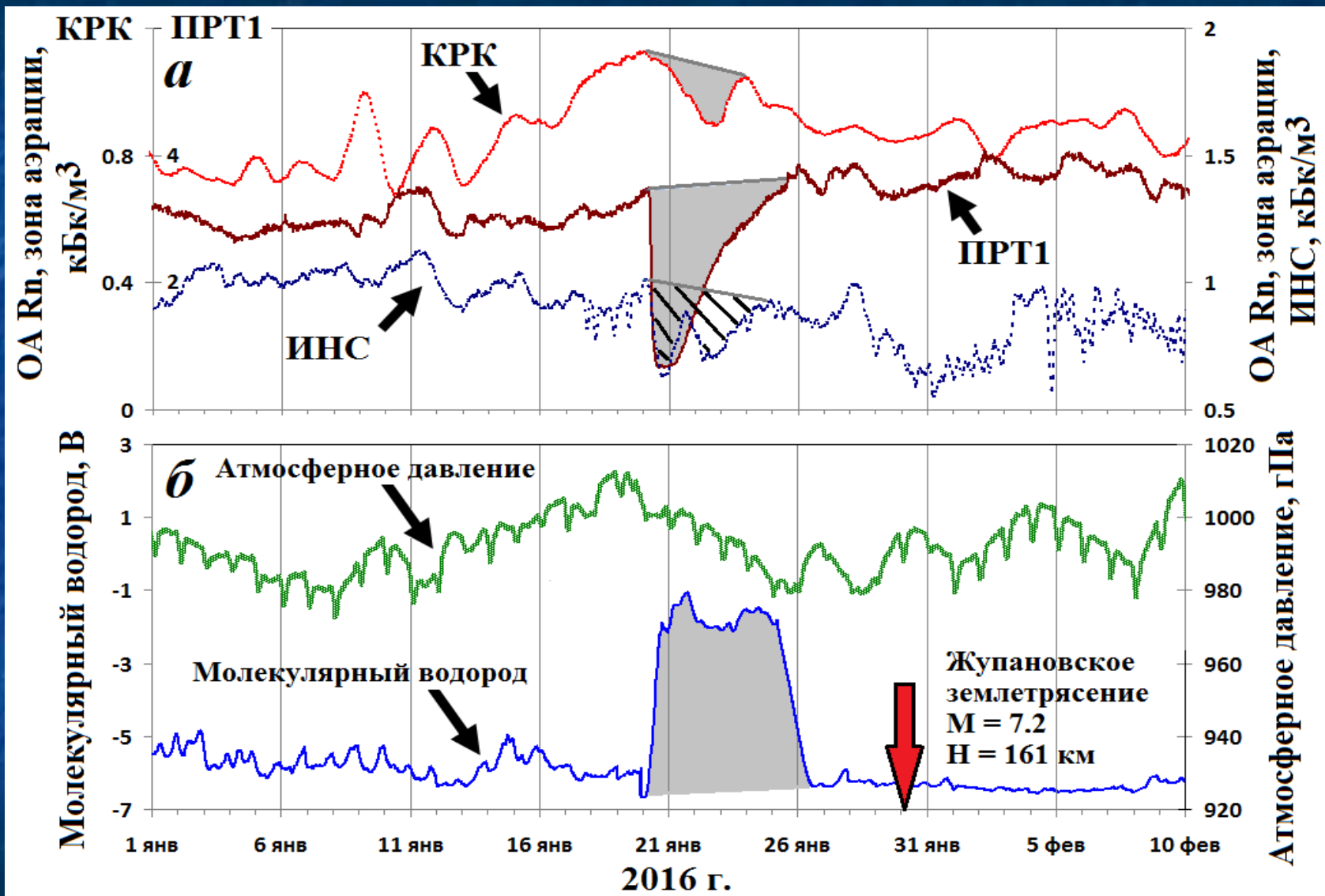
Вариации в поле подпочвенного радона в ноябре 2018 г.



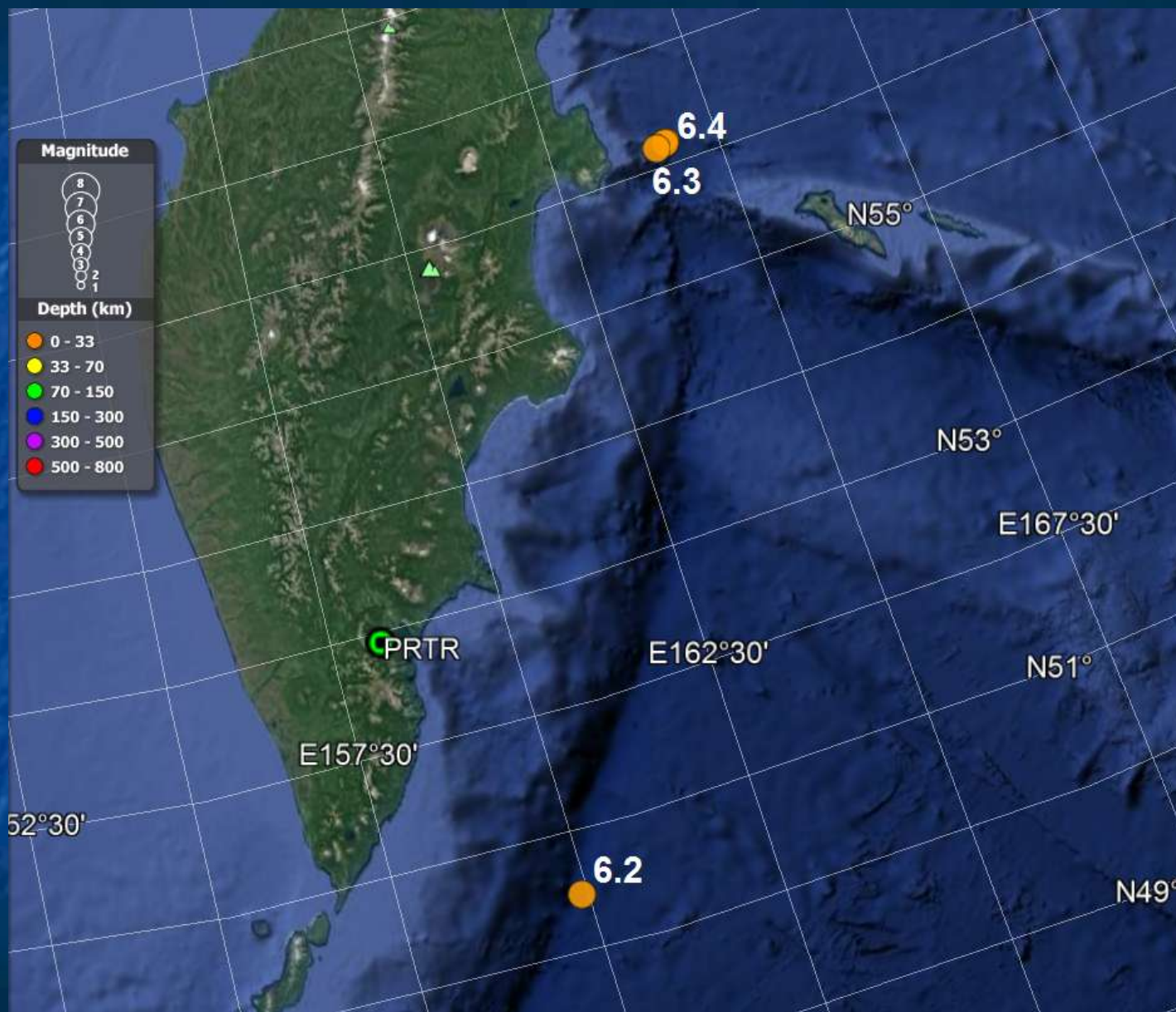
Вариации молекулярного водорода в декабре 2018 г.



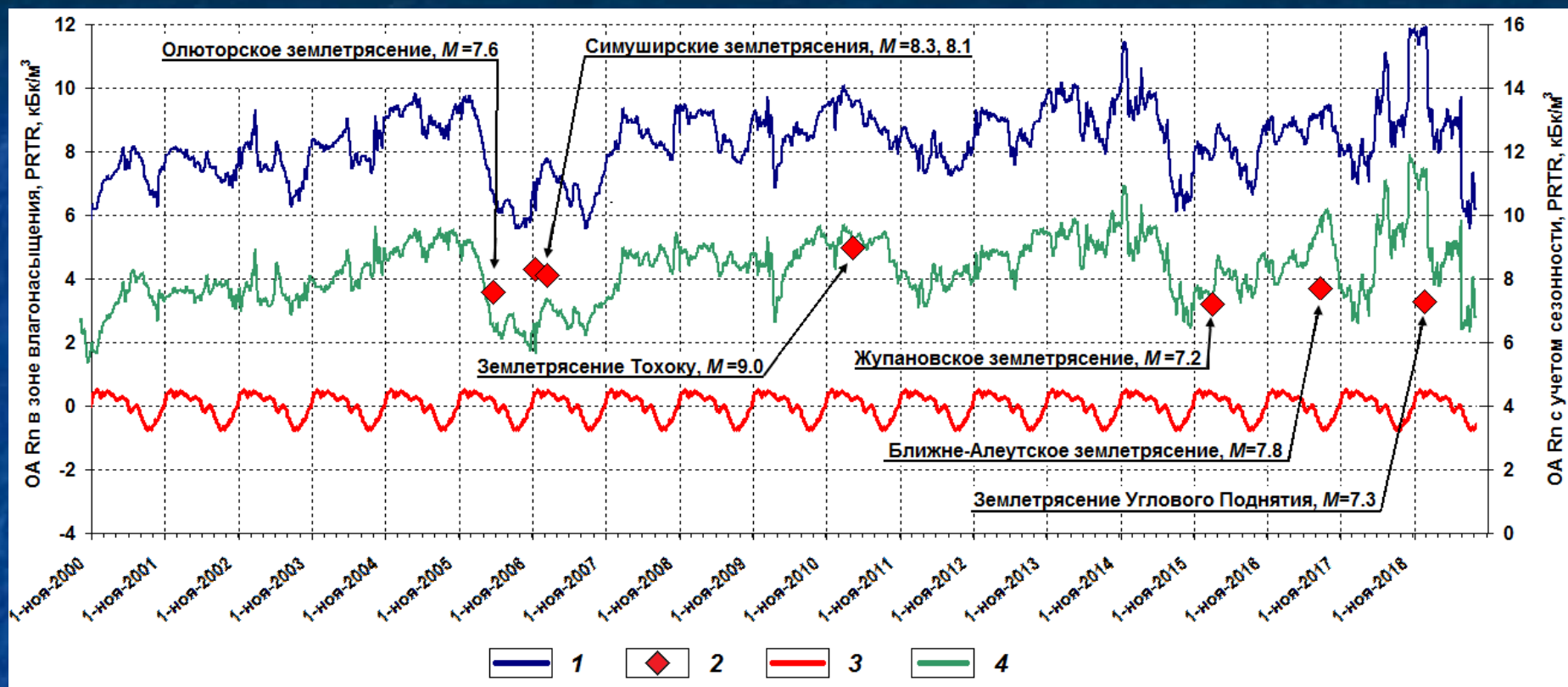
Аномалии перед Жупановским землетрясением с $M=7.2$



Землетрясения Камчатки, $M > 5.5$, 01.01-24.09.2019 г.



Длиннопериодные аномалии (тренды) в поле подпочвенного Rn



Временной ряд OA Rn (глубина 3.5 м) в опорном пункте PRTR, осредненный скользящим средним в пяти суточном окне, аддитивная сезонная модель [Бокс, Дженкинс, 1974] и кривая за вычетом сезонной составляющей: 1 – осредненные данные, 2 – землетрясения северо-западной окраины Тихого океана с $M>7.5$ и Жупановское землетрясение с $M=7.2$, 3 – аддитивная сезонная модель, 4 – кривая OA Rn за вычетом сезонной составляющей.

Заключение

1. Перед рядом Камчатских землетрясений с $M > 5.5$ в поле почвенного радона и водорода наблюдаются предваряющие землетрясения аномалии.
2. Получаемые результаты с большой достоверностью дают основание рассматривать возможность использования данных о динамике почвенного радона с целью прогноза землетрясений, особенно с небольшой глубиной очага.

Работа выполнена в рамках государственного задания по проекту АААА-А19-119031490088-8.

Спасибо за внимание!

