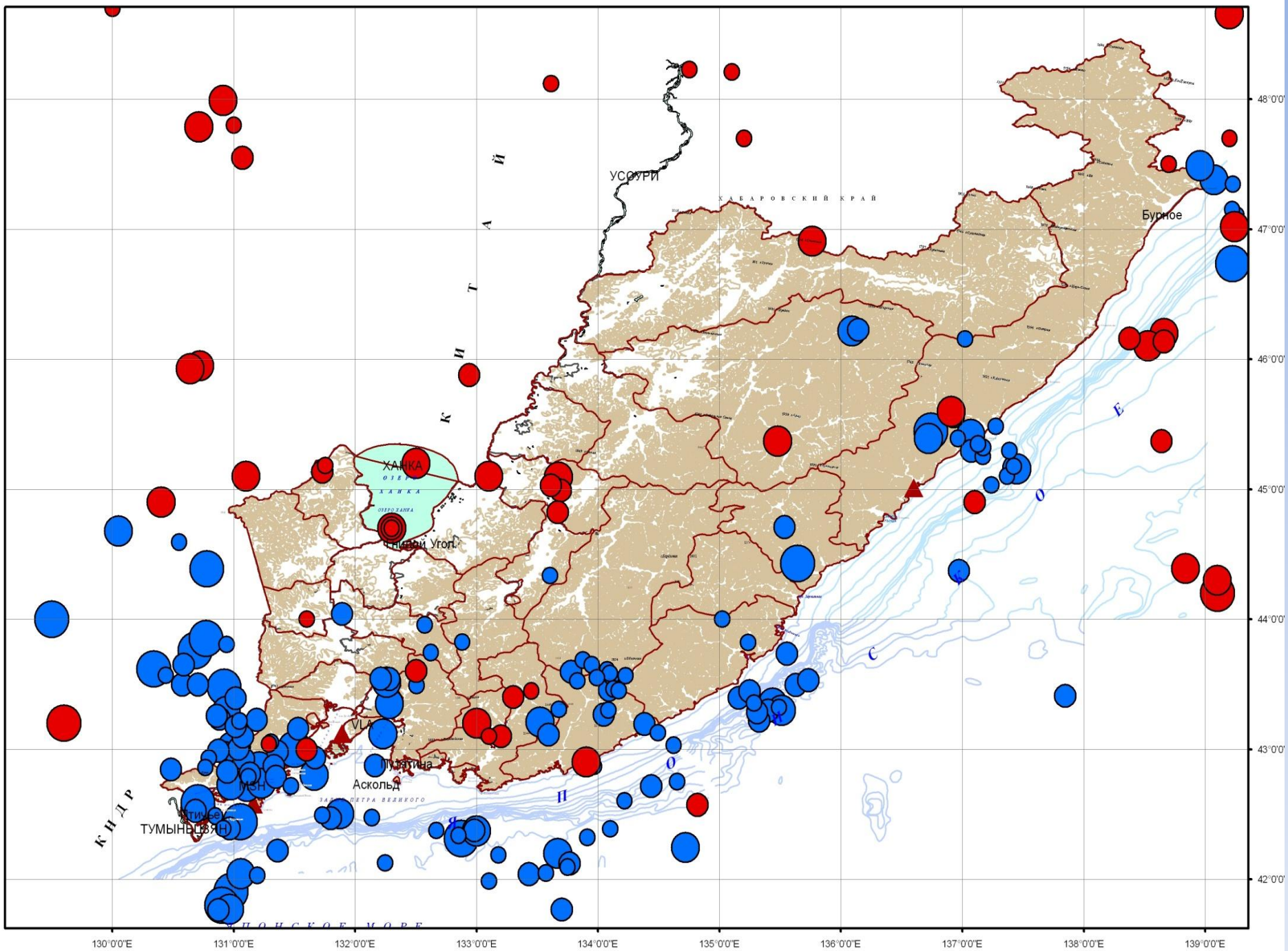


АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ВДОЛЬ ТРАССЫ НЕФТЕПРОВОДА «ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ - ТИХИЙ ОКЕАН»

*Горелов Пётр Владимирович, аспирант, м.н.с.
Геофизическая служба РАН, РИОЦ г. Владивосток.
научный руководитель:
д.т.н., профессор Шкабарня Николай Григорьевич*

Целью является анализ современной сейсмотектонической активности на территории вдоль трассы нефтепровода ВСТО и оценка полноты информации для определения негативного влияния этих процессов на нефтепровод. Для решения проблемы проведён сбор геолого-геофизических материалов по краю, их систематизация, анализ тектонических нарушений и зарегистрированных землетрясений на территории вблизи трассы нефтепровода.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

II. ГРАНИЦЫ

--- Восточного Сихотэ-Алинского
вулканического пояса

— Шельфа

III. ЭПИЦЕНТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

$\frac{12}{600} \triangle \frac{6.5}{3}$ Глубокофокусных

$\frac{36}{8} \bigcirc \frac{5.0}{8}$ Коровых

$\frac{102}{4} \triangle \frac{4}{4}$ Тип неизвестен

Цифры: слева в числителе номер по каталогу, в знаменателе глубина очага в км (для коровых слева номер по каталогу), справа в числителе - магнитуда, в знаменателе - интенсивность в баллах по шкале MSK-64

- ▲ Интенсивность менее 4 баллов
- ▲ Интенсивность 4-6 баллов
- ▲ Интенсивность более 6 баллов

6 I. РАЗЛОМЫ и их номера

1. Западно-Приморский
2. Спасский
3. Алчанский
4. Дальнереченский
5. Западный Сихотэ-Алинский
6. Арсеньевский
7. Меридиональный
8. Самаркинский
9. Центральный Сихотэ-Алинский
10. Колумбинский
11. Катэн-Чукенский
12. Тигриновский
13. Прибрежный
14. Извилинский

IV. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

I Зоны наиболее вероятного возникновения землетрясения (зоны ВОЗ):
I. Рифтовая,
II. Прибрежная

IA Подзоны ВОЗ с вероятной интенсивностью более 6 баллов:
IA - Ханкайская,
IB - Партизанская

V. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 2007-2014 г

Л - Лесозаводское землетрясение
С - Спасское землетрясение
П - Партизанский сейсмический район

VI. ДРУГИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

— - трасса нефтепровода ВСТО

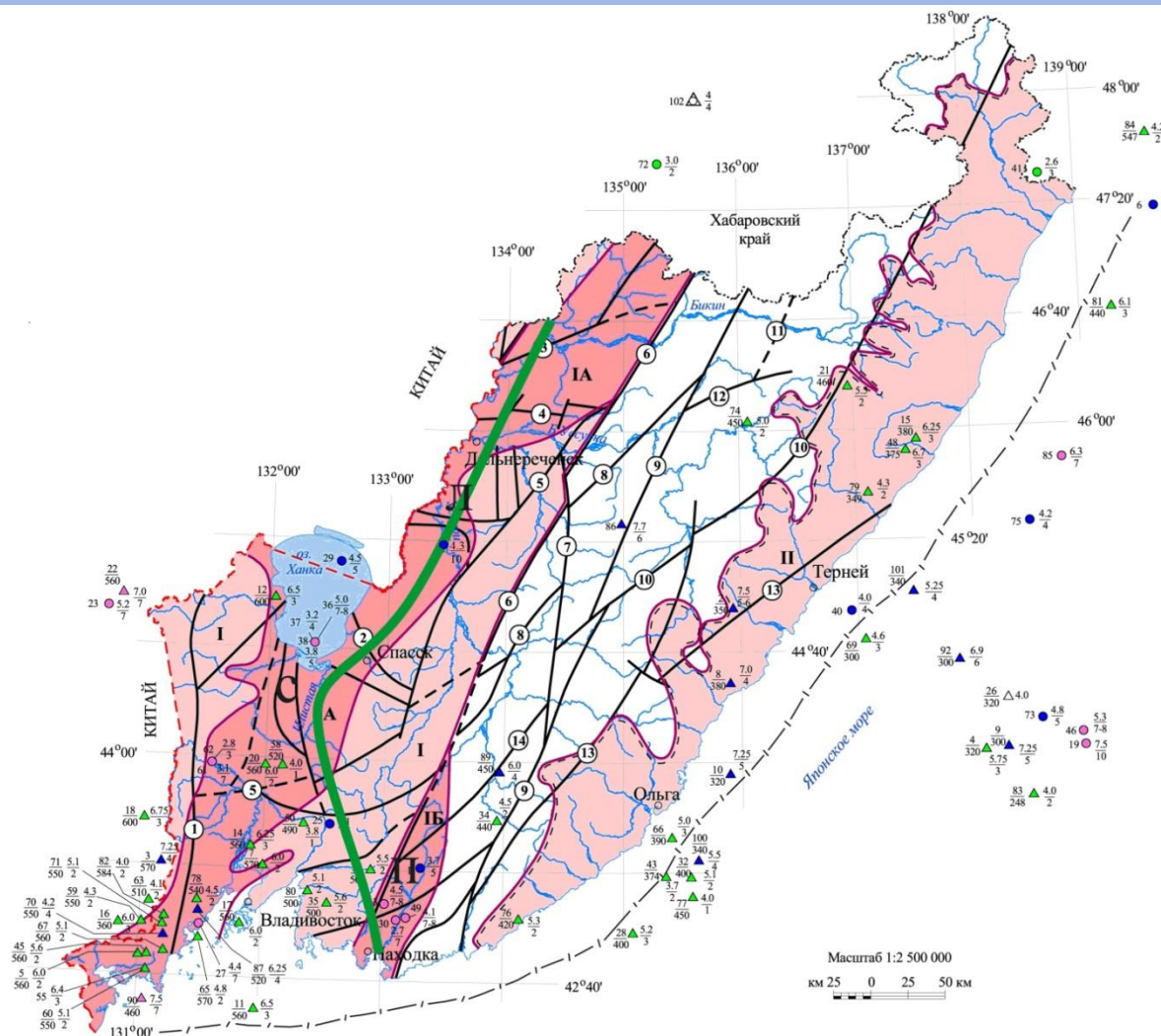
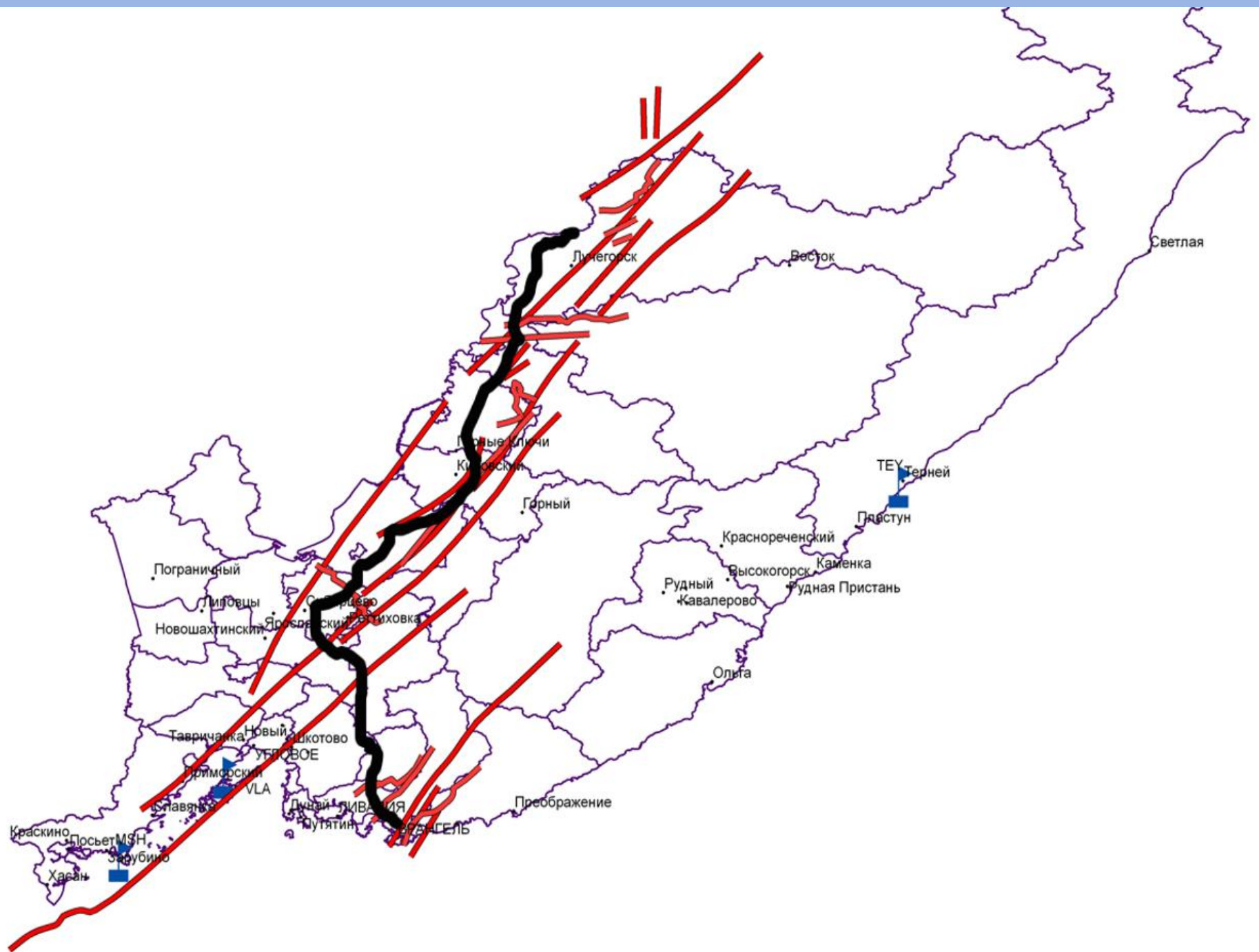
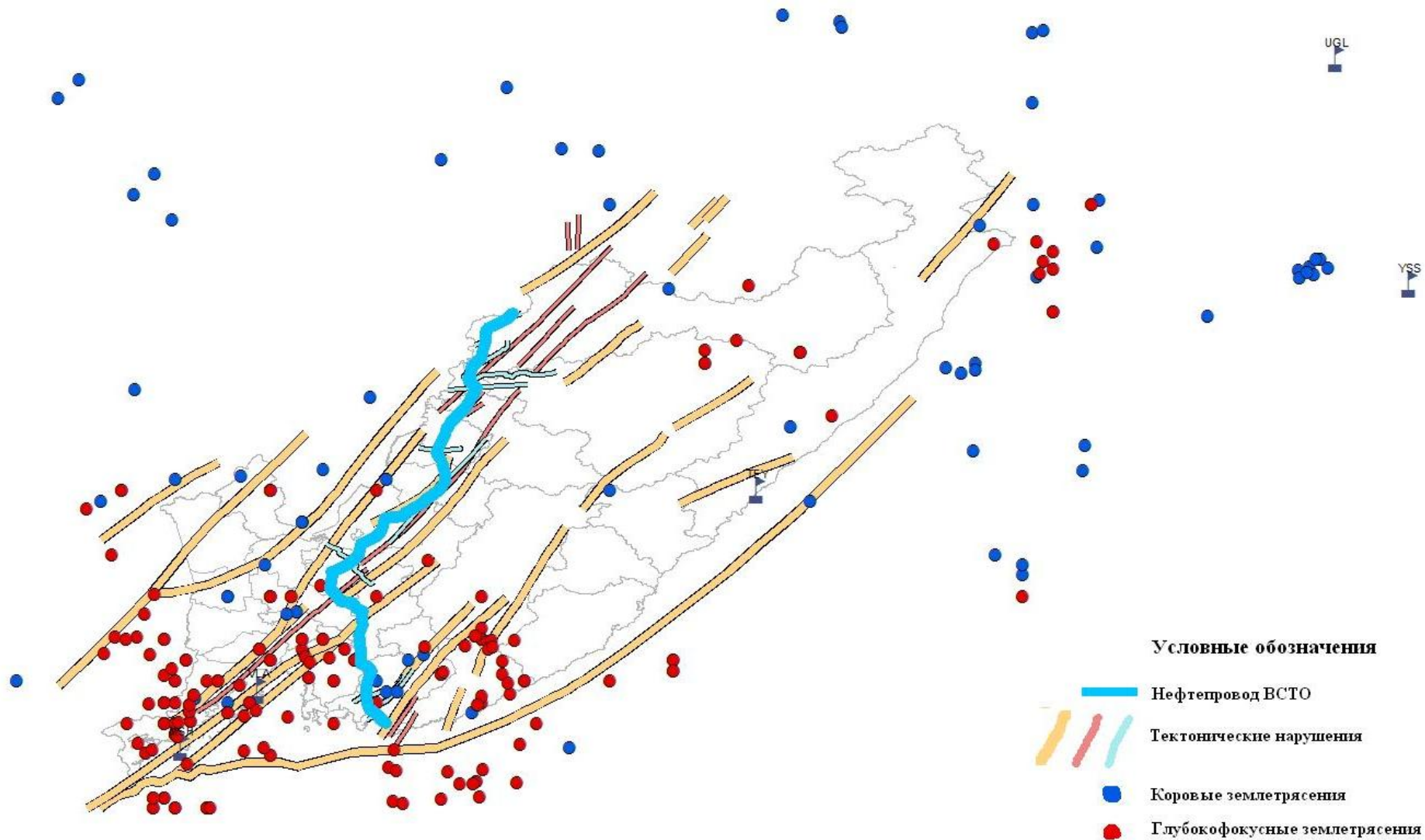
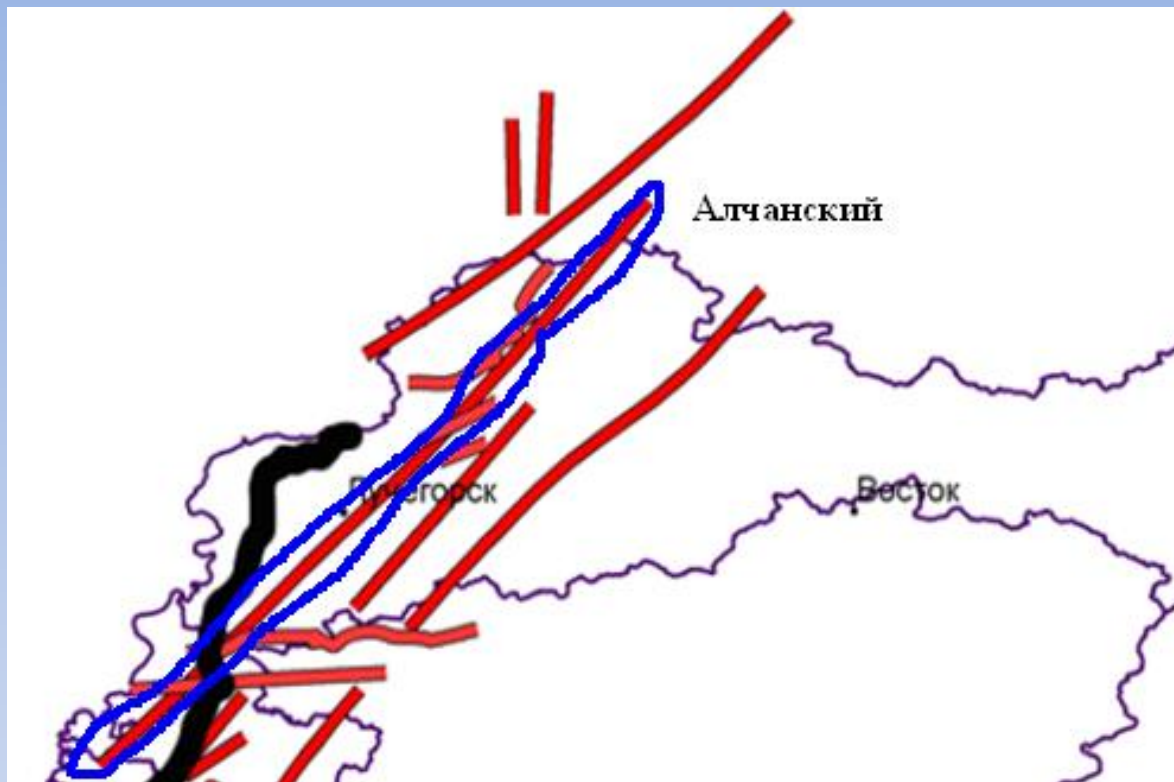


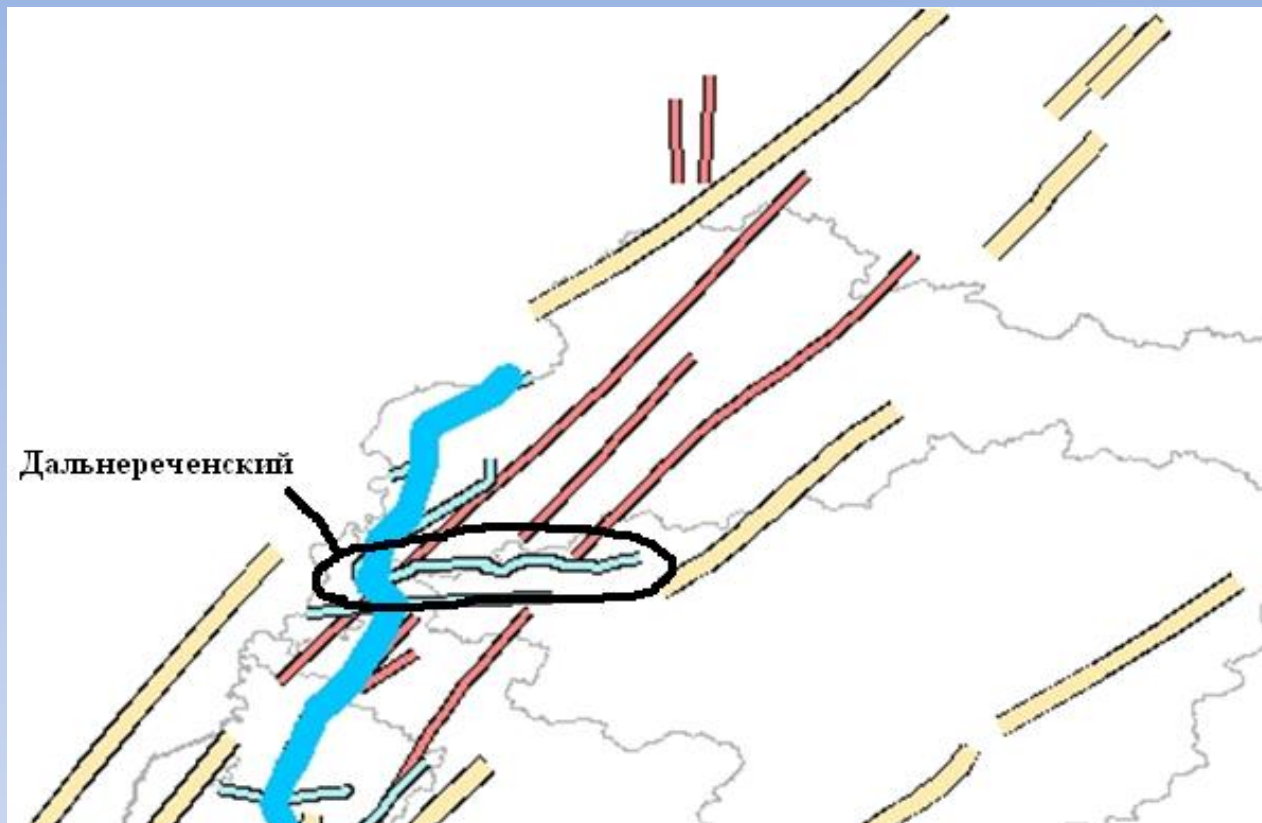
Рис. 1. Схема сейсмотектонического районирования Приморского края с линией трассы нефтепровода ВСТО с использованием материалов А.В.Олейников, Н.А.Олейников [7]



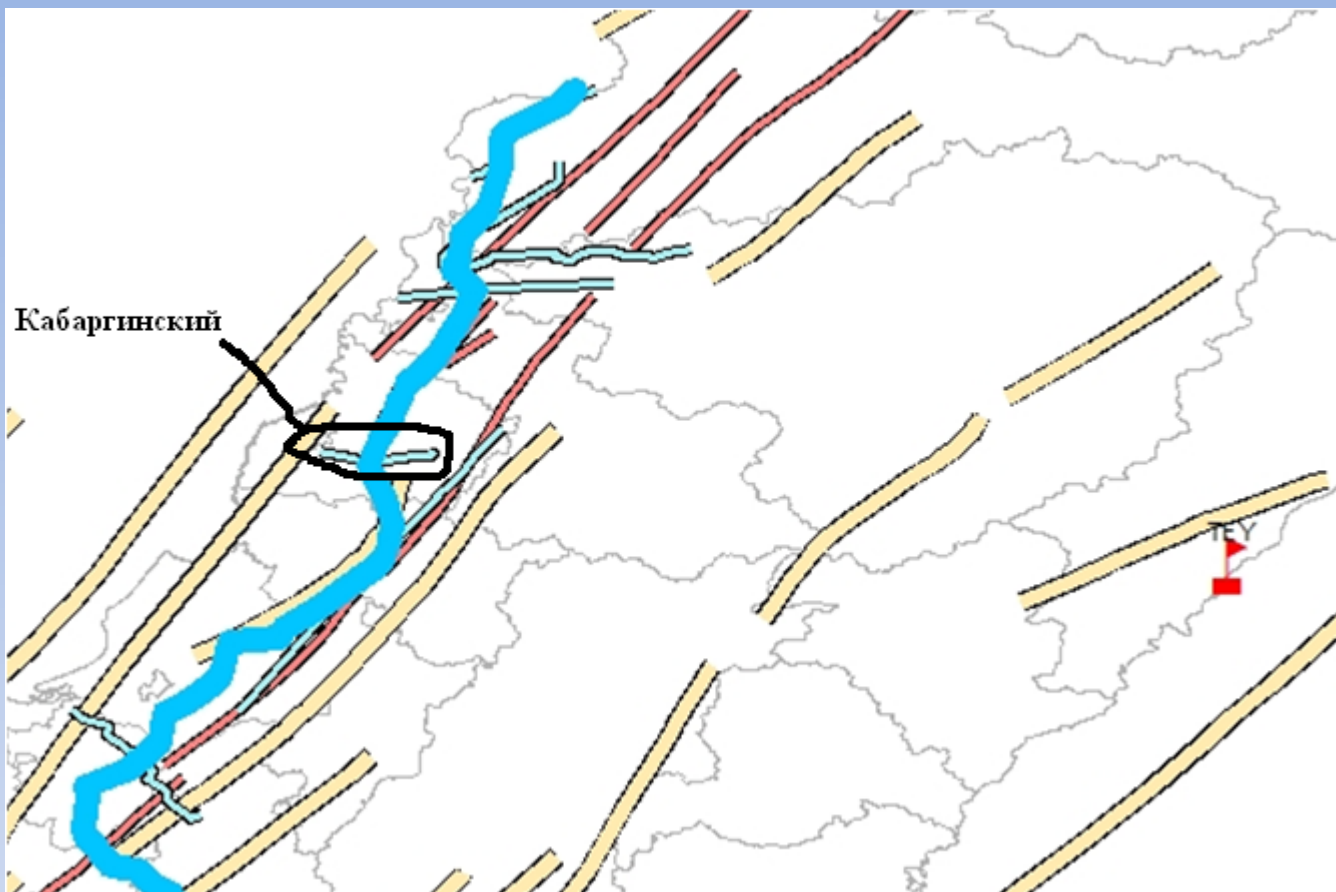




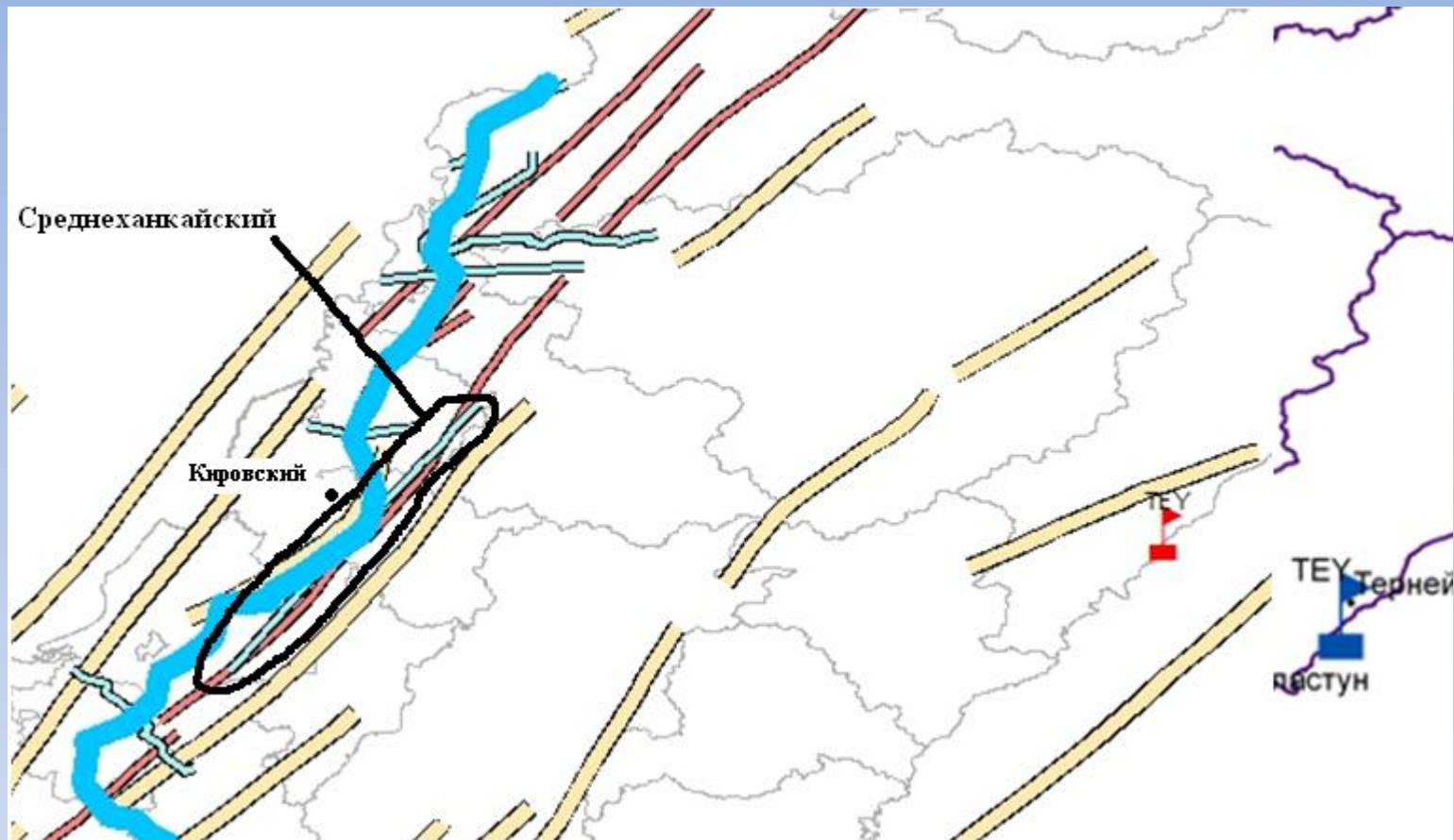
Трассу нефтепровода пересекает Алчанский разлом в предгорьях хребта Стрельникова, вблизи села Игнатьевка. Разлом перекрыт кайнозойскими отложениями и в этом районе практически не изучен. По отрывочным данным сочленения блоков происходит не по одной чёткой линии, а представляет зону субпараллельных надвигоа шириной до 15 км. Причём шарьирование их происходит с северо-запада на юго-восток. В целом разлом характеризуется интенсивным дроблением и истиранием пород, которые нередко превращены в каолинит-гидрослюдистые метасоматиты.[Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России: в кн / под ред. А.И. Ханчука. – Владивосток: Дальнаука, 2006. Кн 1. С. 1 -572; Кн 2. С. 573-981.]



Дальнереченский разлом трасса пересекает восточнее г. Дальнереченска. Разлом состоит из серии разрывов северо-восточного простирания. Мощность зоны разломов изменяется от нескольких десятков до сотен метров. Разрывы не обнажены и поэтому слабо изучена.



Кабаргинский разлом трассу пересекает юго-восточнее г. Лесозаводска. Разлом перекрыт четвертичными отложениями и представляет собой взброс, местами переходящий в надвиг. Зона разлома наклонена на юг под углами $40-60^\circ$ и представлена висячем боку интенсивно дробленными милонитизированными гнейсами мощностью 10-15 м, в лежащем расланцевании терригенных отложений.

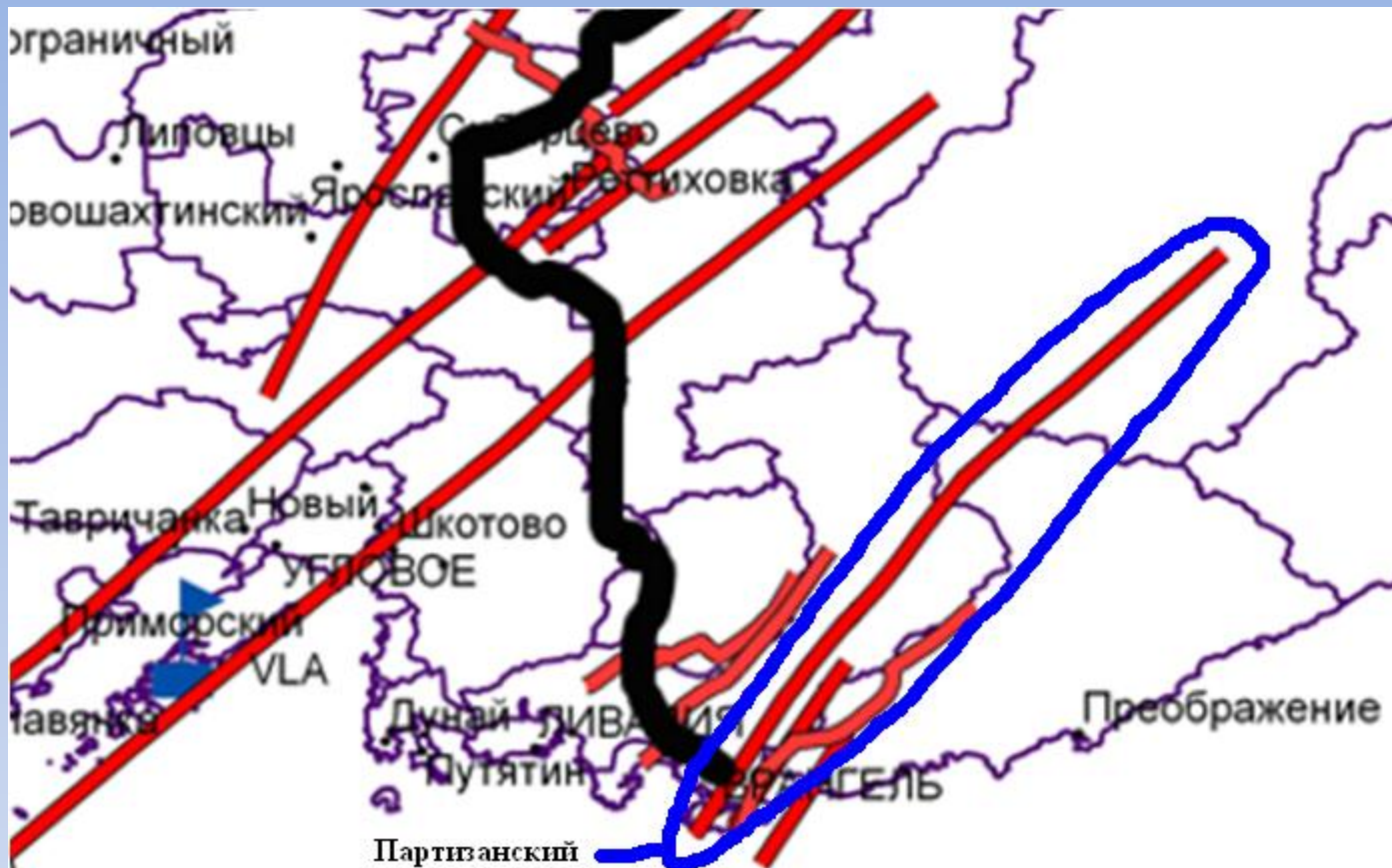


Среднеханкайский разлом трассу пересекает восточнее посёлка Кировский, причём в этом районе они на протяжении многих километров идут параллельно друг другу. В гравитационном поле разлом трассируется цепочкой локальных минимумов, отождествляемых с гранитными интрузиями. На поверхности он выглядит как плутоническая зона шириной 10-20 км, в которой сконцентрированы многие интрузии различного возраста. Зона разлома разбита разнонаправленными разрывами на множество блоков, испытавших значительные вертикальные смещения. О тектонической раздробленности, а следовательно, и проницаемости разлома свидетельствуют огромное количество даек разного состава. Дайки мощностью 1-20 м чередуются с такими же интервалами вмещающих пород.



В южной части нефтепровод пересекают два крупных разлома: Западно-Партизанский и Партизанский. Разрывные нарушения сопровождаются многочисленными сдвигами и надвигами. В местах, доступных наблюдению, зона дробления пород достигает 800 м.

Западно-Партизанский разлом имеет субмеридиональное направление и трасса на протяжении почти пятидесяти километров расположена вблизи него. Она пересекает разлом вблизи села Васильевка. Разлом изучен крайне недостаточно и неравномерно. Он фиксируется в виде отдельных зон милонитизации и разгнейсования по смене фаций и степени дислоцированности пермских отложений. Хорошо выражен в рельефе, сопровождается многочисленными сейсмодетформациями, возможно сейсмоактивен.

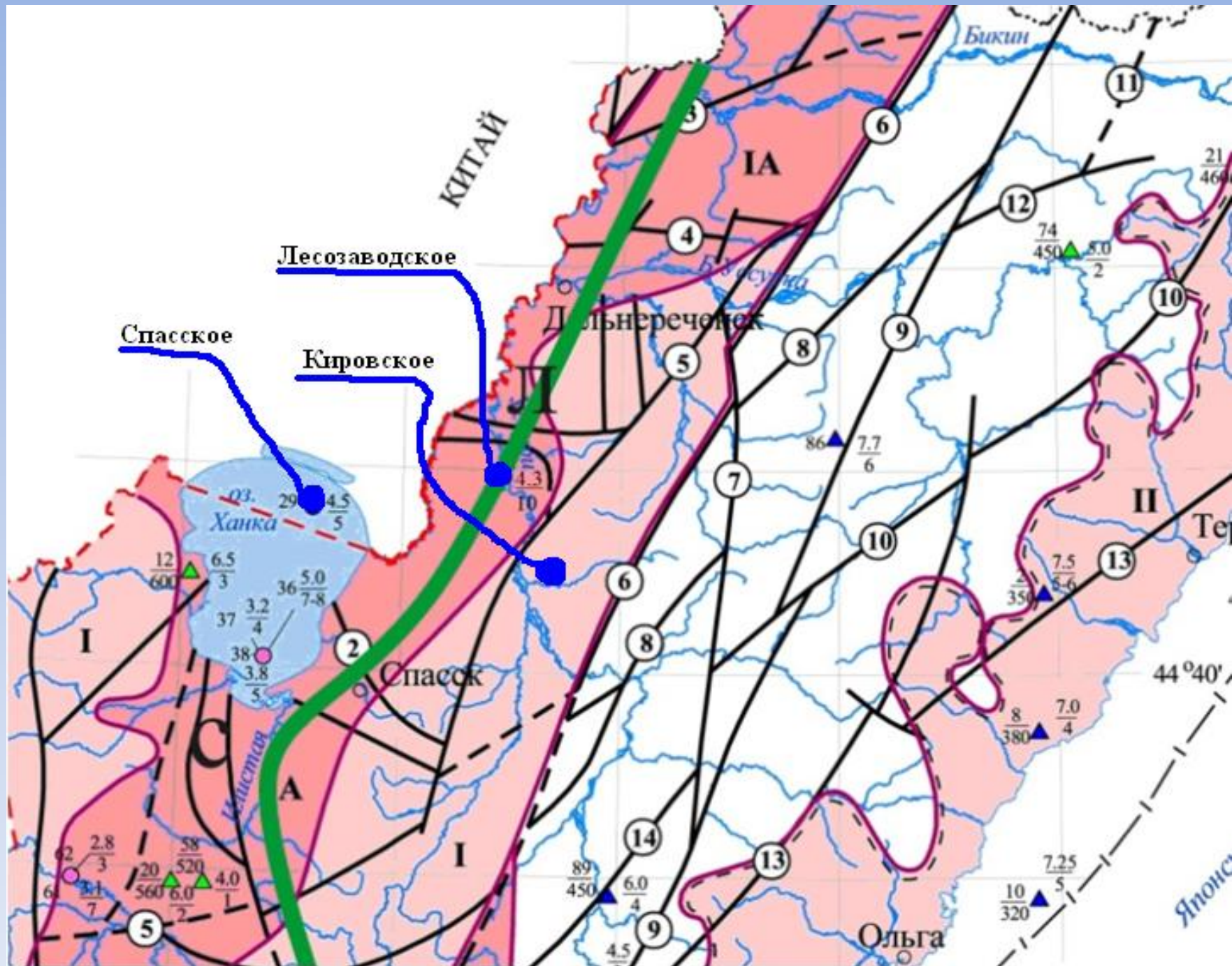


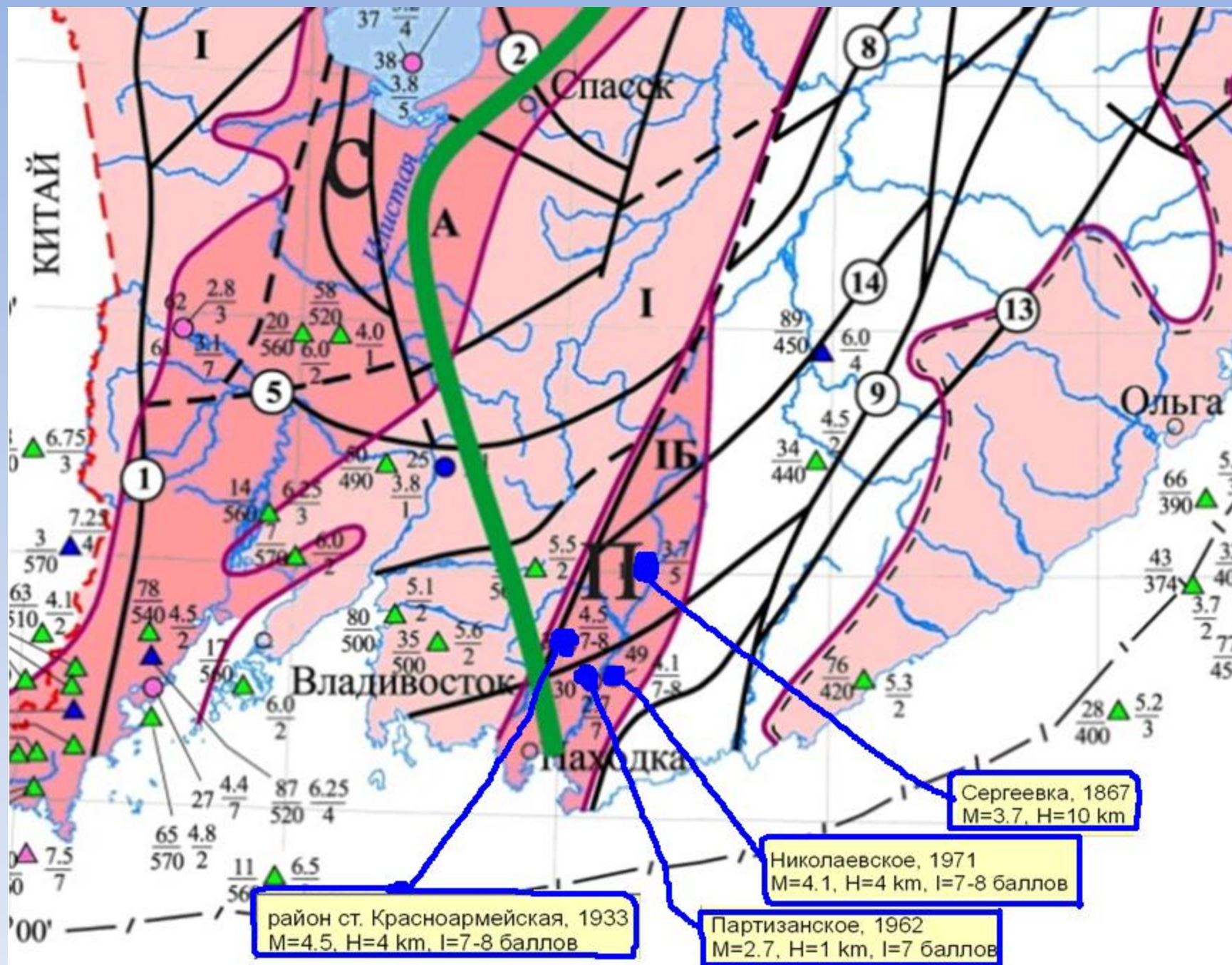
Партизанский разлом проходит большей частью по долине р. Партизанская. Трасса пересекает его в районе г. Находка. Разлом представлен серией тесно сближенных сдвигов и наиболее крупные сдвиги выражены мощностью до десятков метров, в пределах которых породы разных формаций превращены в листовые сланцы. Магматические породы чаще всего превращены в тонно-полосчатые милониты, осадочные – в тонколистовые углеродистые динамосланцы. Ширина зоны влияния разлома 4-6 км. Она высокосейсмична, о чём свидетельствуют исторические землетрясения и многочисленные сейсмореформации. Время функционирования разлома определяется как поздняя пермь - поздний мел.

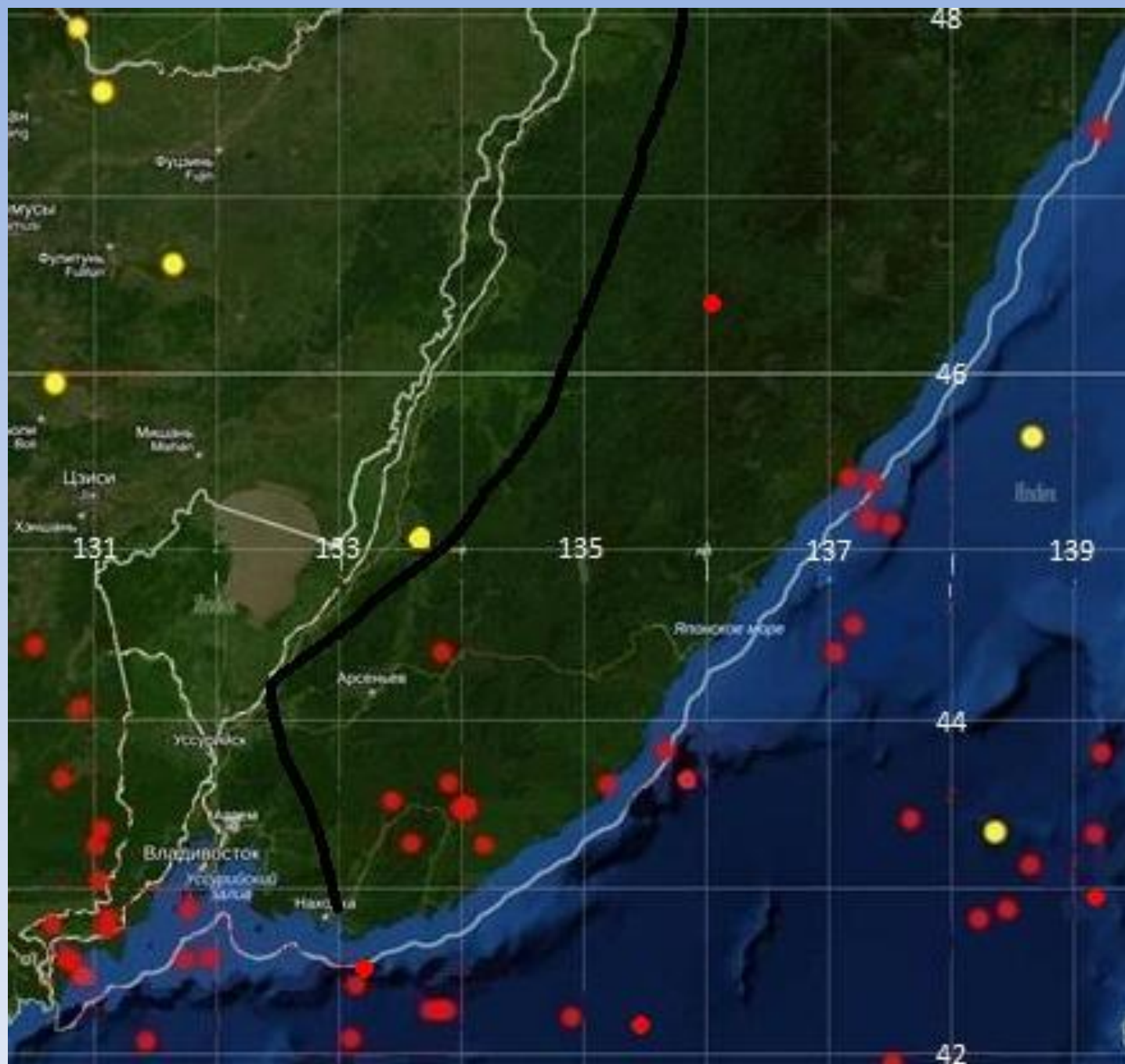


Цифрами на схеме обозначены: Части: I – Западная; II – Восточная. Зоны: 1- Ханкайская; 2 – Центральная; 3 – Сихотэ-Алинская; Подзоны: В Ханкайской зоне: 1a – Уссури-Ханкайская; 1б – Восточно-Маньчжурская; В центральной зоне: 2a – уссурийская; 2б – Партизанская; В Сихотэ-алинской зоне: 3a – Верхне-Бикинская; 3б – Кавалеровская.

1. – Современные разломы четвертичные активизированные; 2. – Четвертичные палеосейсмодислокации; 3. – Новейшие высокоамплитудные поднятия (а) кайнозойские и современные впадины; 4. – Границы, частей (а), зон (б), подзон (в); 5 – Области накопления четвертичных аллювиальных и озёрных отложений; 6. – Области накопления мощных (до 80-100 м) четвертичных отложений в районах современных понижений; 7. – Области накопления мощных (до 28 м) склоновых отложений в пределах современного низкогогорного рельефа; 8. – Области накопления склоновые отложений в районах распространения современного среднегорного рельефа в **Западном Приморье**; 9. – Области накопления четвертичных склоновых отложений в районах распространения современного среднегорного рельефа в **Сихотэ-Алине**; 10. – Области накопления склоновые отложений в районах распространения современного массивного среднегорного рельефа в **Сихотэ-Алине**; 11. – Области накопления четвертичных морских, аллювиально-морских и склоновых отложений в прибрежной полосе восточного и южного Приморья; 12. – Области распространения четвертичной площадной коры выветривания мощностью до 20 м на базальтовых плато.







Таким образом, проведённые исследования показали возможность проявления современных разрывных дислокаций и новых землетрясений на территориях вблизи трассы нефтепровода ВСТО. Видно, что география землетрясений на территории края расширяется, о чём свидетельствует землетрясение в Кировском районе, произошедшее в 2014 году, Партизанское в 2008 году землетрясение вблизи г. Находки в 2013 году.

Поэтому необходимо провести дополнительно инженерно-геологические изыскания на участках тектонических нарушений с определением геометрических и физических параметров в зоне разломов. В дальнейшем рекомендуем проведение мониторинговых наблюдений на этих участках с использованием современных геофизических технологий.

Спасибо за внимание

Список литературы

- Абрамов В.А., Абрамова В.А., Новая карта сейсмической опасности Евразии// Тез. Докл. межд. конф.: Стихия, строительство, безопасность. Владивосток: Дальнаука, 1997. С. 6-9.
- Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России: в кн / под ред. А.И. Ханчука. – Владивосток: Дальнаука, 2006. Кн 1. С. 1 -572; Кн 2. С. 573-981.
- Геоморфология зон перехода от континентов к океанам. М.: Наука, 1992. 239 с.
- Геоэкологическое обследование предприятий нефтяной промышленности / под ред. В.А. Шевнина. М.: РУССО, 1999. 511 с.
- Горелов П.В., Шкабарня Н.Г. Современная сейсмическая активность Приморского края // Вестник Инженерной школы ДВФУ. Научно-технический журнал. ISSN 2227-6858. Эл № ФС77-547423.
- Никифоров В.М., Дмитриев И.В., Старжинский С.С. Глубинная геоэлектрическая структура и сейсмичность Приморья // Тихоокеанская геология. Н.: Наука, 2006. Т 25. №4. С. 18-25.
- Олейников А.В., Олейников Н.А. Палеосейсмогеология и сейсмическая опасность Приморского края, Вестник ДВО РАН. 2006. №3 с. 76-84.
- Олейников А.В., Олейников Н.А. Геологические признаки сейсмичности и палеосейсмогеология Южного Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2001. 185 с.
- Органова Н.М. Сейсмическое проявление современных движений юга Дальнего Востока и сопредельных территорий // Современные движения земной коры. М.: Радио и связь. 1982. С. 103-108.
- Рассказов И.Ю., Шкабарня Н.Г., Шкабарня Г.Н. Развитие метода электрической томографии при исследовании месторождений со сложными горно-геологическими условиями // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – Н.: 2013. №3., с 57-67.
- Седых А.К. Кайнозойские рифтовые впадины Приморья (геологическое строение минералогения и геодинамика углегенеза). Владивосток: Дальнаука, 2008. 248 с.
- Уткин В.П., Олейников А.В., неволин П.Л. Геологические критерии кайнозойской и современной сейсмоактивности разломов приморья и юга Хабаровского края // Вестник ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 1992. №3/4. С. 131-143.
- Шкабарня Н.Г., Ростовская Н.Е. Неотектонические движения на территории Приморья вдоль трассы нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» // Стихия, строительство безопасность: Сб. трудов межд. конф. Владивосток: Дальнаука, 2008. С. 299-303.
- Шкабарня Н.Г., Столов Б.Л., Шкабарня Г.Н. Электроразведочные методы при исследовании тектонических нарушений верхней части литосферы на территории Приморья // геофизика. М.: Герс, 2010. №5. С. 38-46.