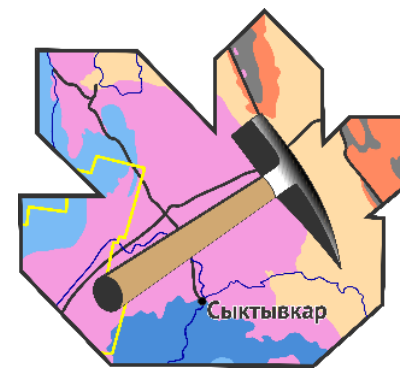
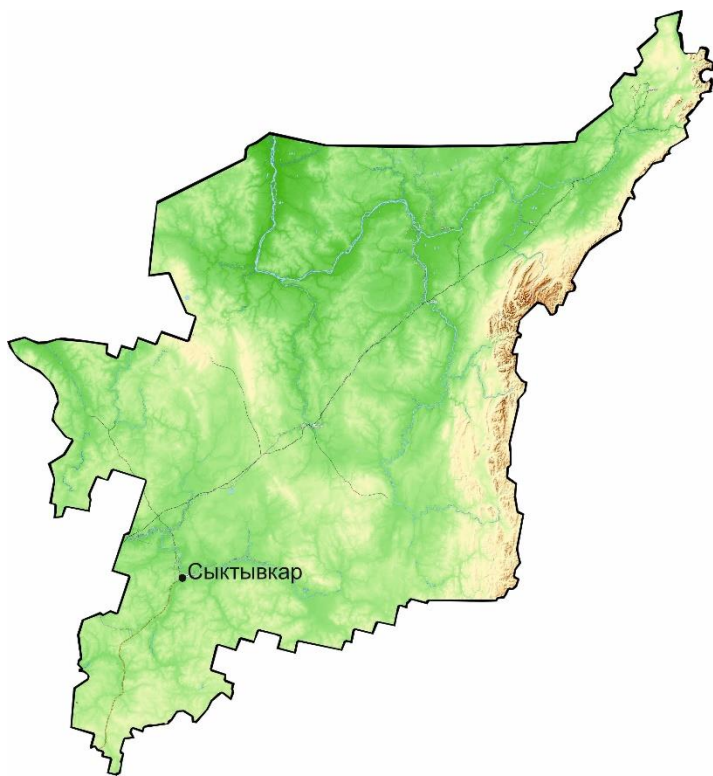




Линеаментный анализ южной части Печоро-Кожвинского мегавала

Езимова Юлия Евгеньевна, м. н. с.

*Институт геологии Коми НЦ УрО РАН
Геофизическая обсерватория «Сыктывкар»*



Пермь, 2025

Актуальность исследований Печоро-Кожвинского мегавала

- **Тектоническая позиция и геодинамика:**

Печоро-Кожвинский мегавал (ПКМ) входит в состав Печоро-Колвинского авлакогена, который начал формироваться на этапе байкальского рифтогенеза в области переходного типа коры и был частью активной континентальной окраины. Западная граница авлакогена является границей между двумя геоблоками – Тиманским и Печороморско-Большеземельским.

- **Нефтегазовый потенциал:**

Благодаря такой тектонической позиции в процессе своего развития Печоро-Колвинский авлакоген заполнялся мощными толщами осадочных пород, которые стали основой для формирования нефтегазоносных комплексов. Наличие разломов и складчатых структур способствовало созданию ловушек для углеводородов. (антиклиналей, тектонических экранов и др.).

12 месторождений УВ: Южно-Терехевейское, Южно-Лыжское, Северо-Кожвинское, Каменское, Кыртаельское, Южно-Кыртаельское, Югидское, Сигавейское, Южно-Лиственичное, Печоро-Кожвинское, Западно-Печорогородское, Печорогородское.

Цель: выделение линеаментов в пределах южной части ПКМ и установление их связи со структурами фундамента.

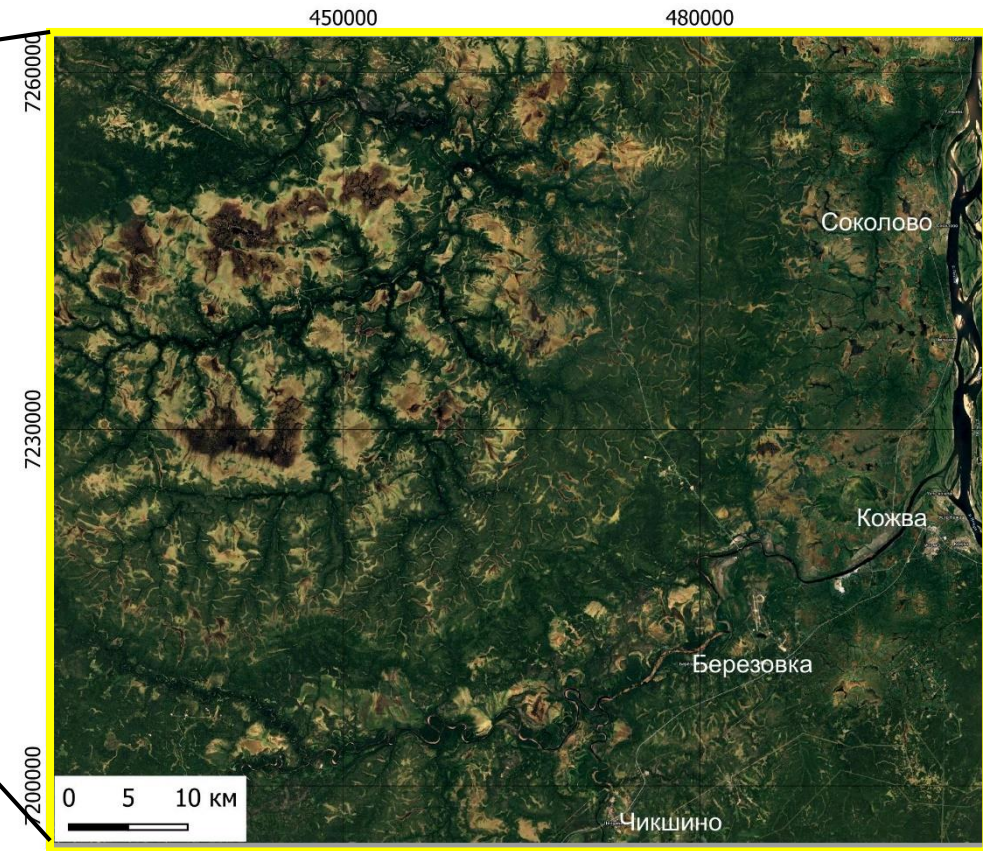
Задачи:

1. Визуальный линеаментный анализ
2. Автоматизированный линеаментный анализ
3. Радоновая съемка



Район работ

Район работ располагается на севере Республики Коми (Печорский район), в бассейне рек Печора и Кожва. Размеры участка 75 x 80 км.

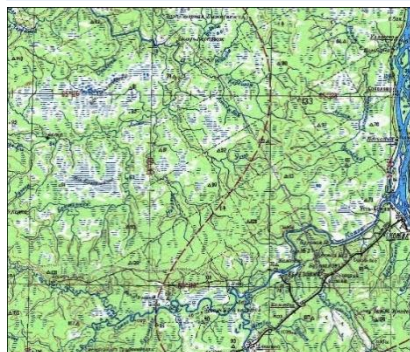


Линеamentный анализ

Линеamentы - линейные и дугообразные элементы рельефа планетарного масштаба, связанные с глубинными разломами [Уильям Хоббс, 1904].

Визуальный

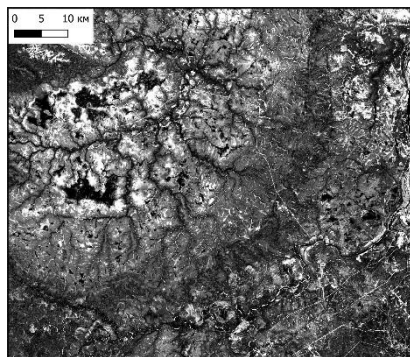
- Топографические карты
- ЦМР ArcticDEM
- Спутниковые снимки Google, Landsat, ESRI



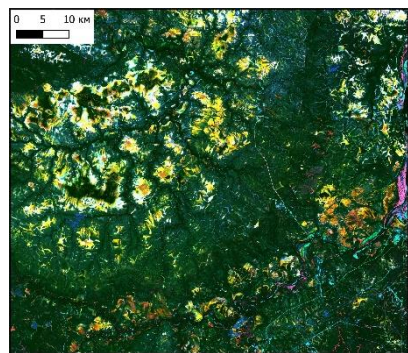
Фрагмент топографической карты



ArcticDEM



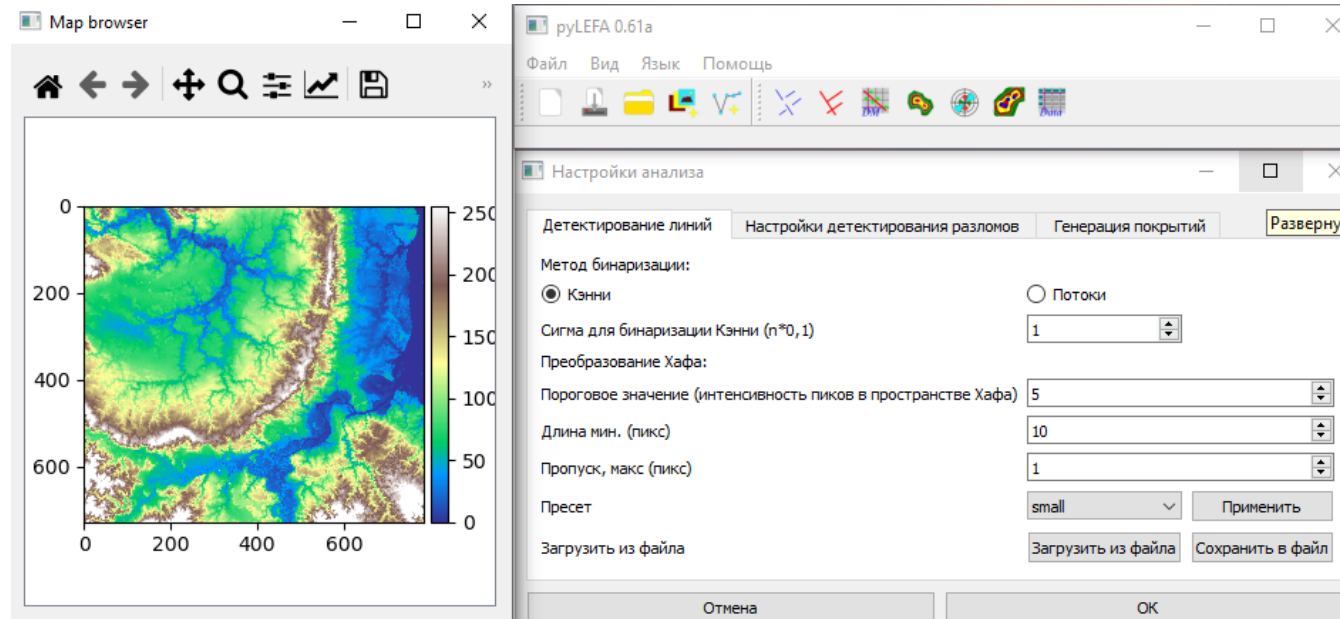
Landsat 8, канал 7



Landsat 8, синтез каналов
7-5-8

Автоматизированный

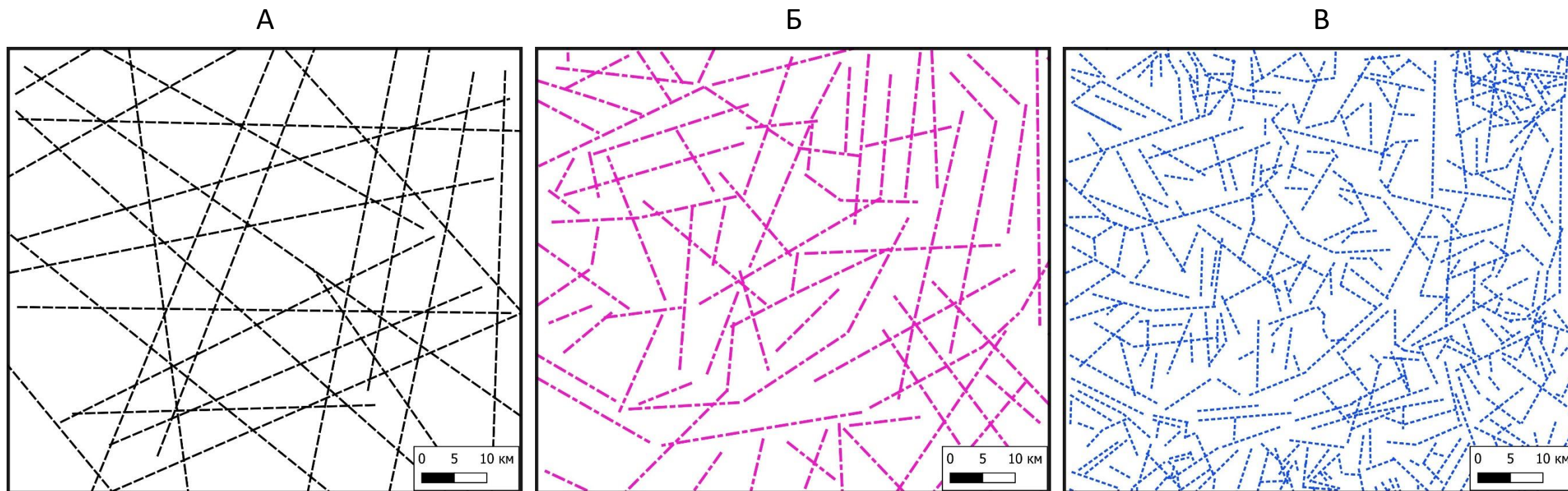
- Программа LEFA (спутниковые снимки и ЦМР размерами не более 1000 x 1000 пикселей)



Визуальный линеаментный анализ

Критерии выделения линеаментов:

1. Геоморфологические: прямолинейные участки речных русел, коленообразные изгибы рек, смещение гидросети вдоль протяженной линии, линейное расположение заболоченных участков; прямолинейные резкие границы между различными формами рельефа или природными ландшафтами.
2. Геоботанические: резкая смена растительности.



Результаты визуального анализа по картам, спутниковым снимкам и ЦМР разного масштаба:

А – 1: 1 000 000 Б – 1: 200 000, В - 1: 50 000, 1:30 000

Визуальный линеamentный анализ

40 линеаментов:

субмеридиональное – 14

субширотное – 4

северо-восточное – 14

северо-западное – 8

Длина составляет 8–58 км.

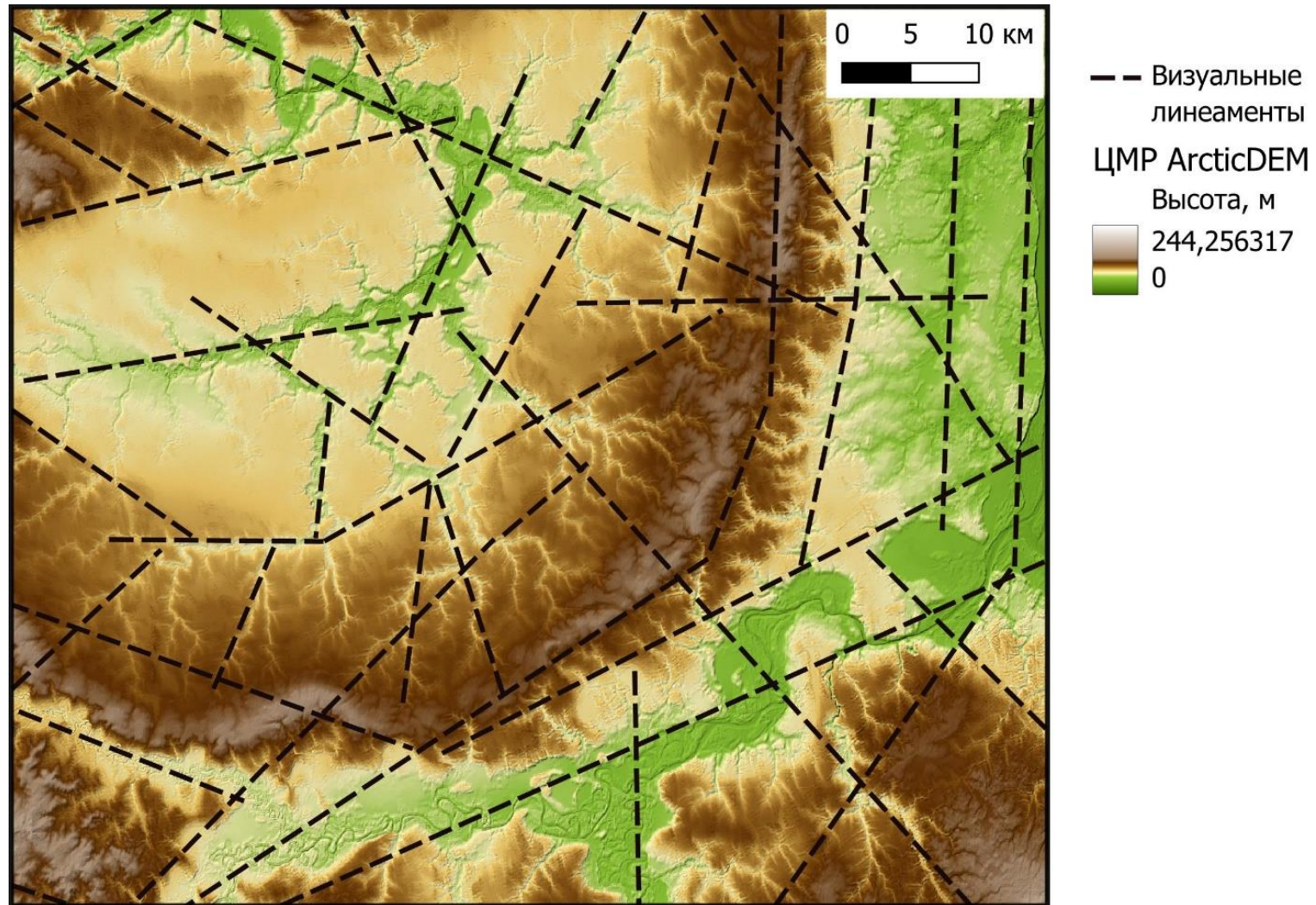
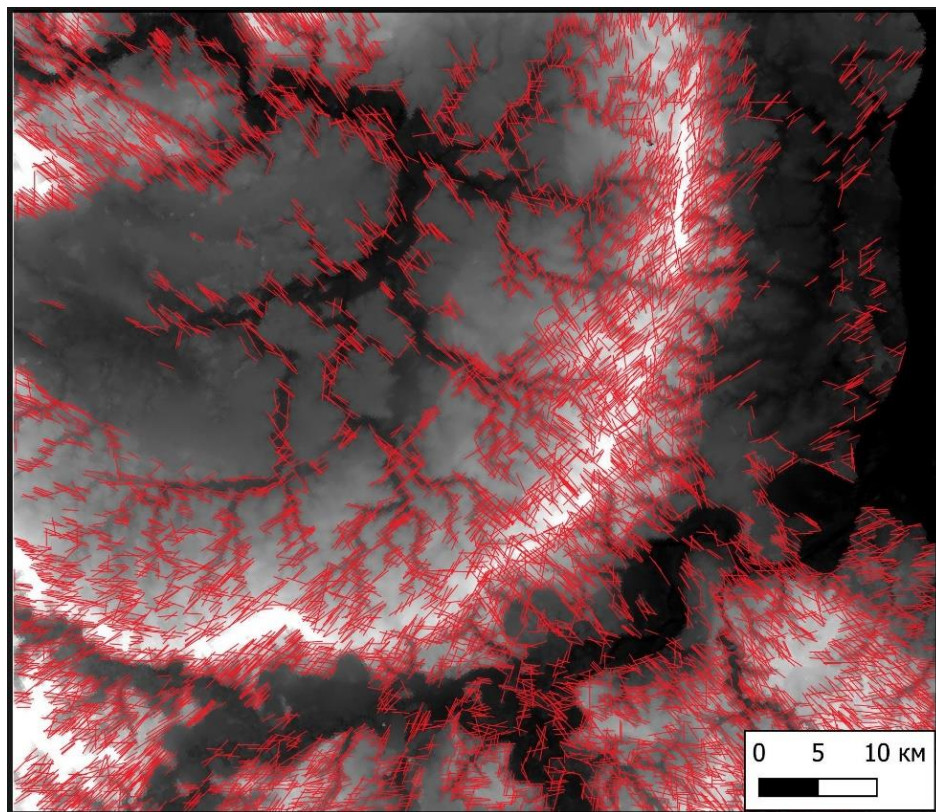


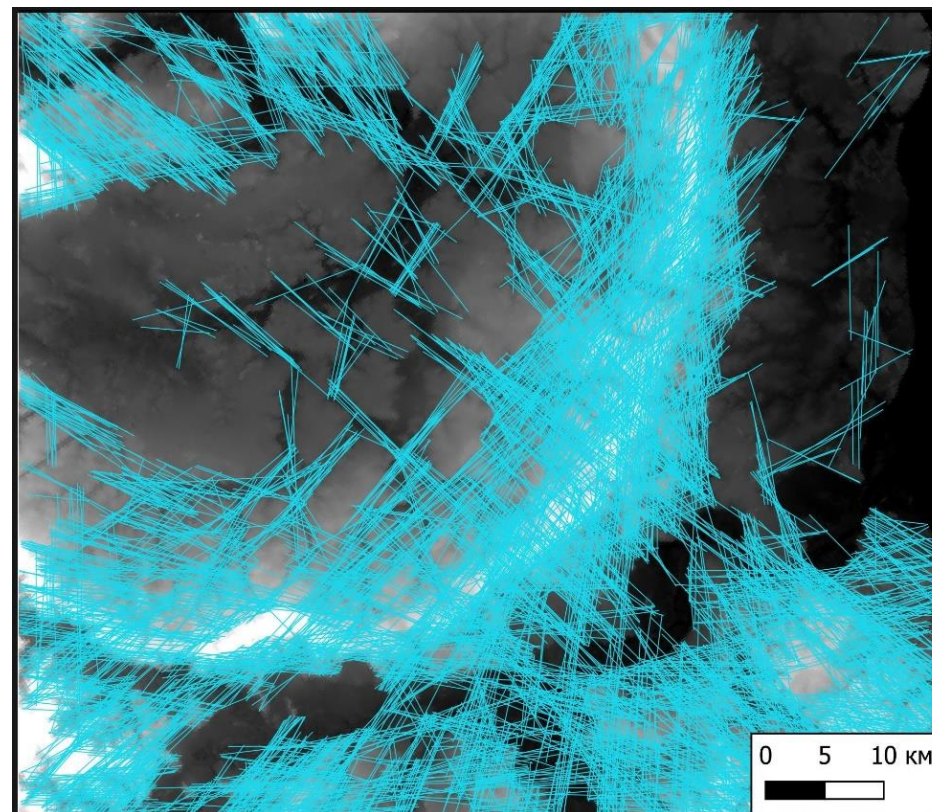
Схема линеаментов визуального анализа

Автоматизированный анализ

А



Б

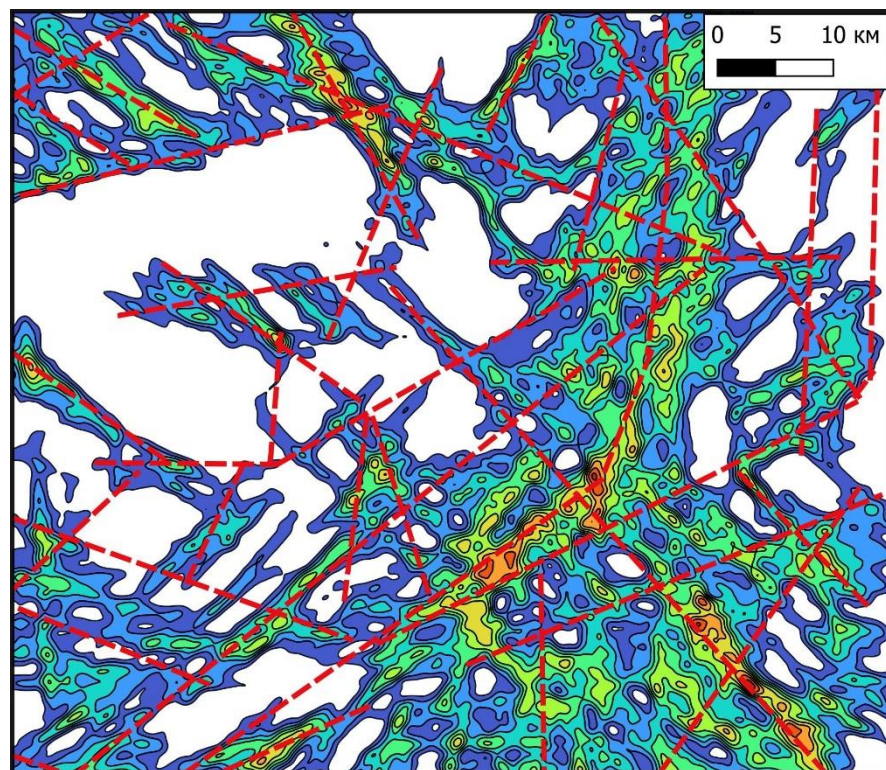


Результаты автоматизированного анализа в программе LEFA на основе ЦМР
ArcticDEM: А – штрихи, Б - линеаменты

Алгоритм обнаружения линейных элементов (штрихов) – **Canny**. Выделение линеаментов – метод вероятностного преобразования Хафа, основанный на разбивке и спрямлении элементов границ изображения. Штрихи объединяются в линеаменты на основании их коллинеарности. Параметры для обнаружения линейных границ выбирались из предложенных в программе, а именно **preset “medium”** для выделения штрихов и **preset “fault def”** – для линеаментов.

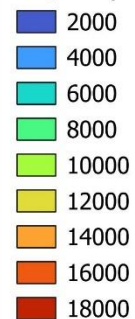
Автоматизированный анализ

ЦМР ArcticDEM

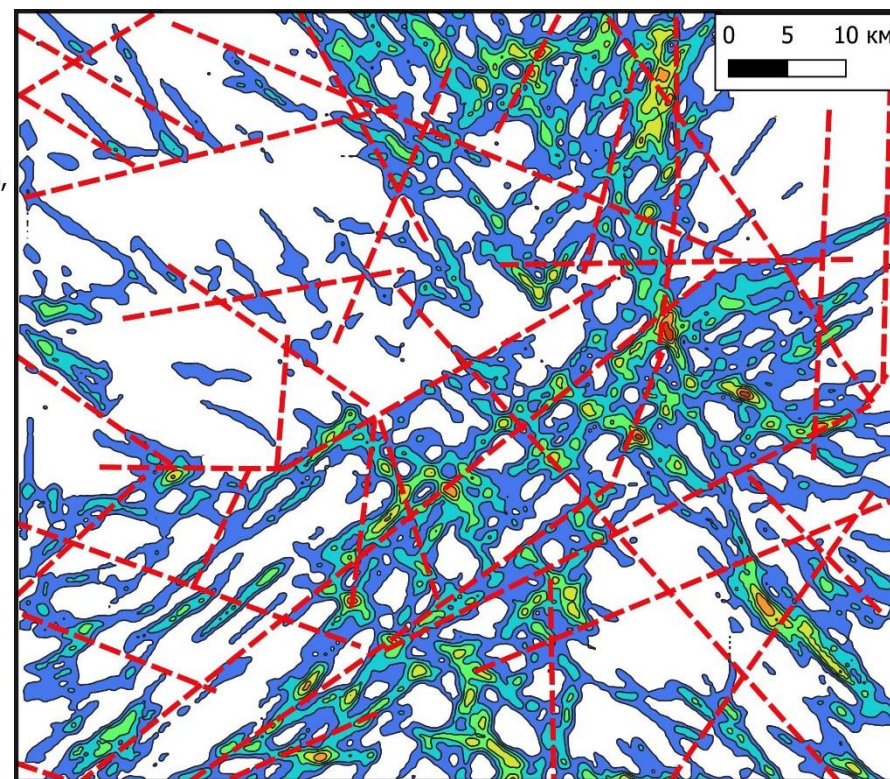


--- Визуальные
линеаменты

Плотность линеаментов,
км/км² (ArcticDEM)

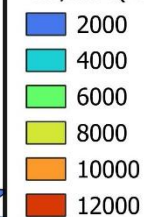


Landsat 8, Канал 7



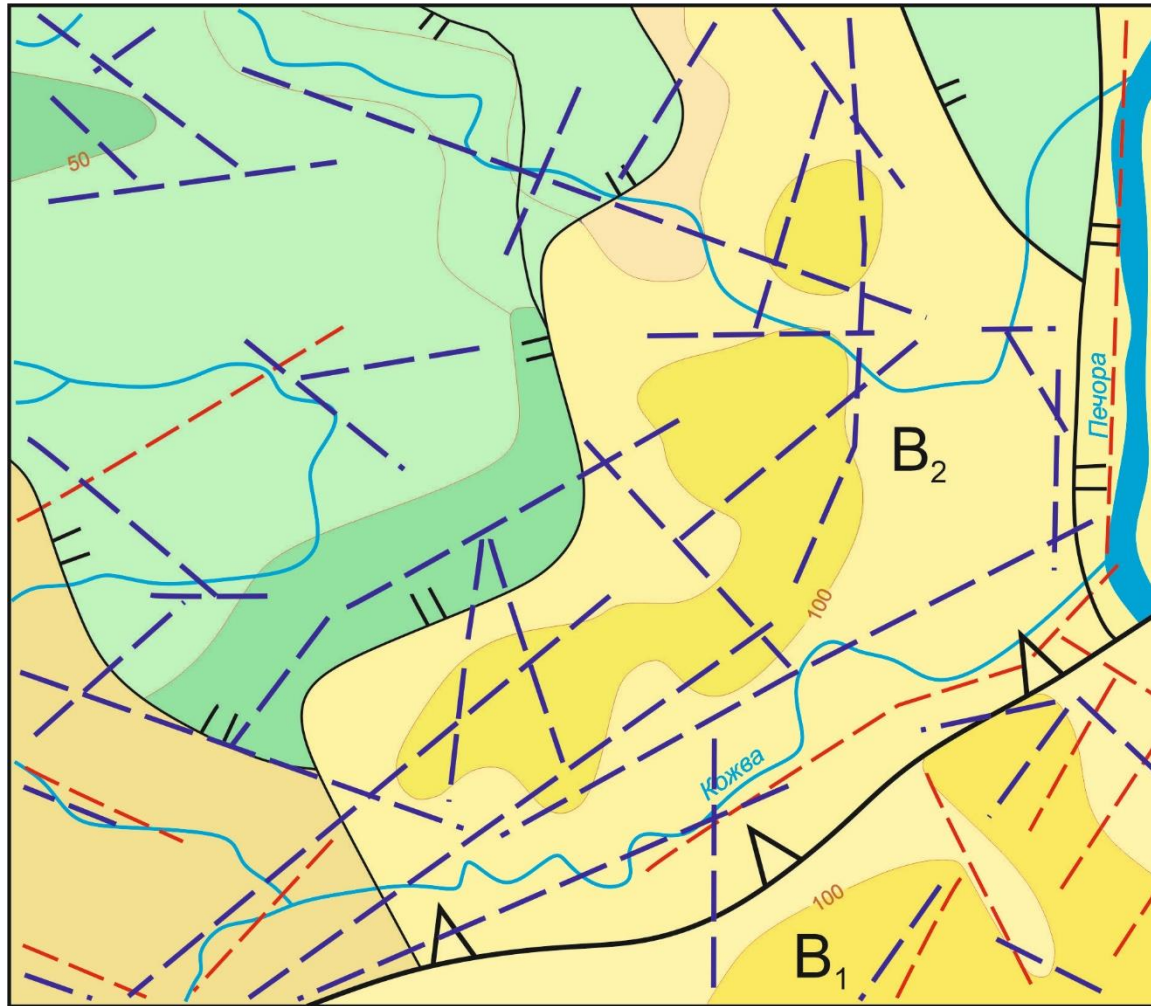
--- Визуальные
линеаменты

Плотность линеаментов,
км/км² (Landsat 8)



Карты плотности линеаментов по результатам автоматизированного линеamentного анализа на основе ЦМР ArcticDEM и спутникового снимка Landsat 8, канал 7

Сопоставление линеаментов с неотектоникой



40 линеаментов:

субмеридиональное – 3

субширотное – 6

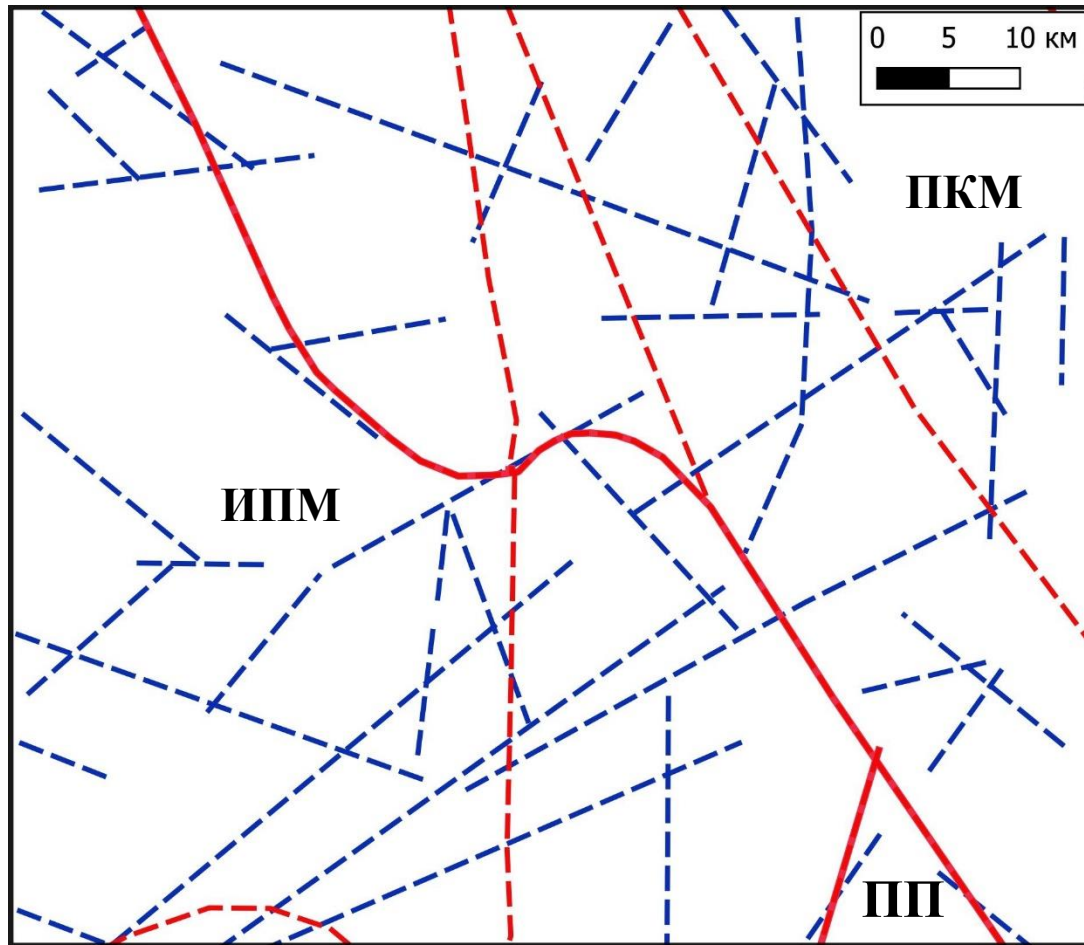
северо-восточное – 16

северо-западное – 15

Длина составляет 5–48 км.

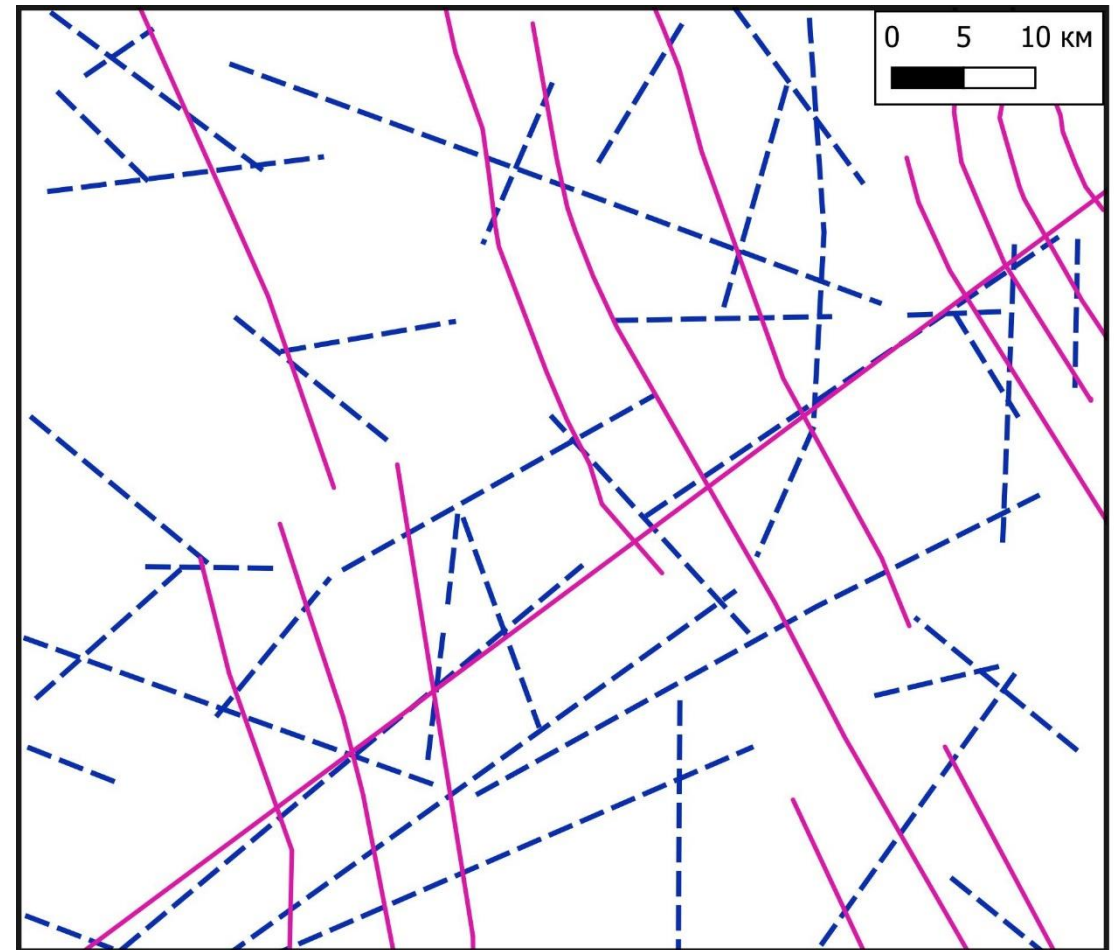
Фрагмент карты геолого-неотектонического районирования нечерноземной зоны РСФСР
[Бабак и др., 1980]

Взаимосвязь линеаментов со структурами осадочного чехла и фундамента



Границы

- Границы структур II порядка
- Границы структур I порядка
- Линеаменты



--- Линеаменты

--- Разломы фундамента по геофизике



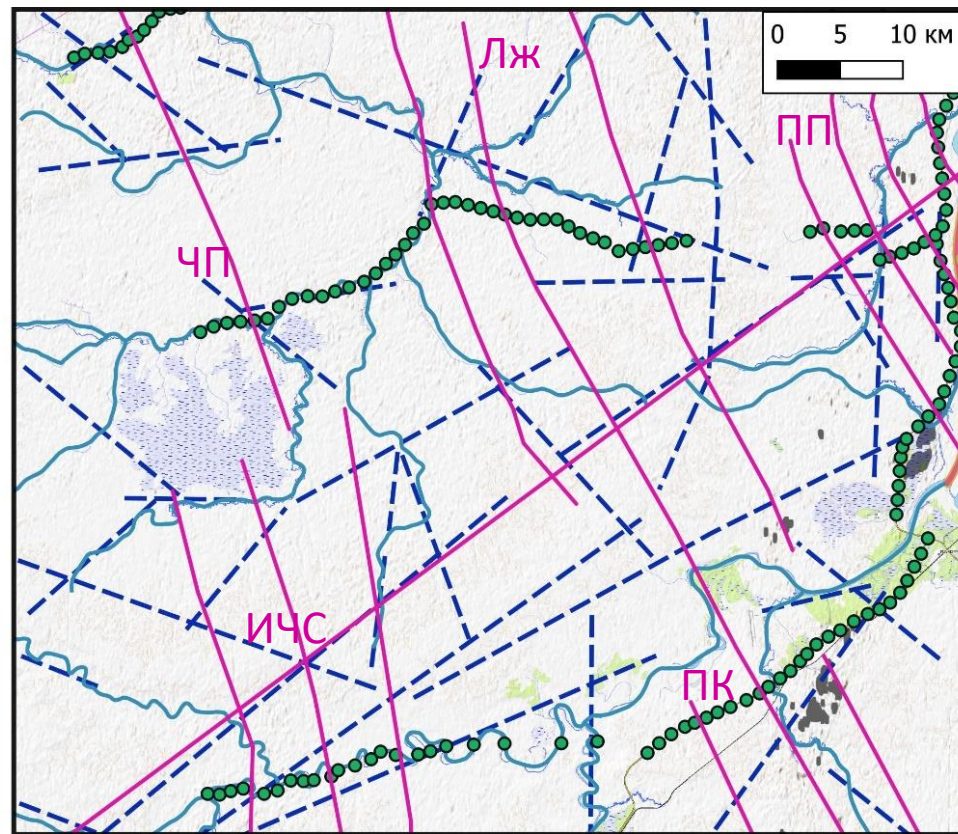
Радиометр «Альфарад плюс»

Методика измерений объемной активности радона (ОАР) из почвенного воздуха:

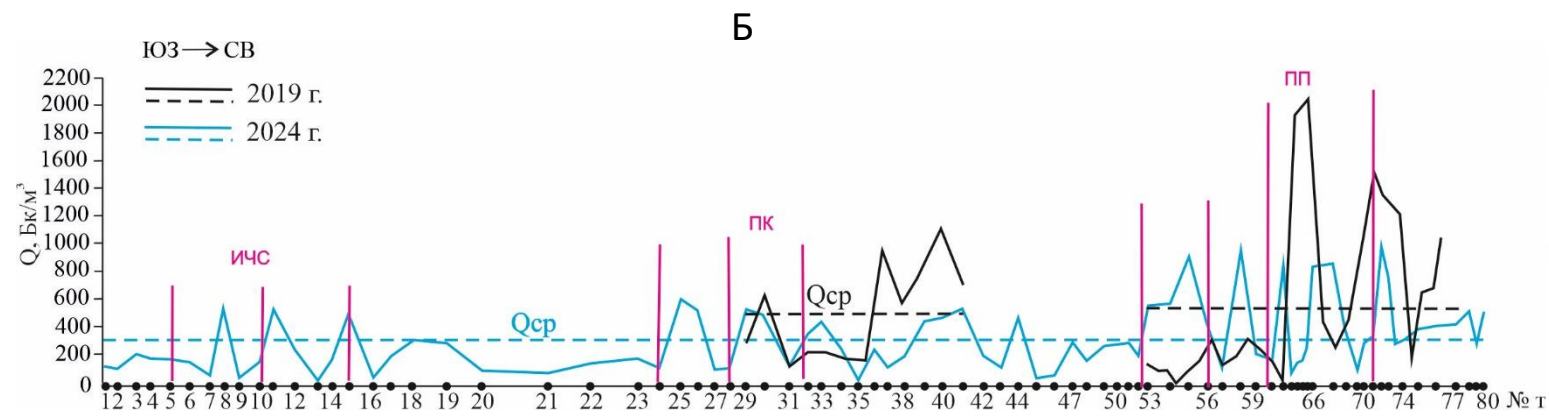
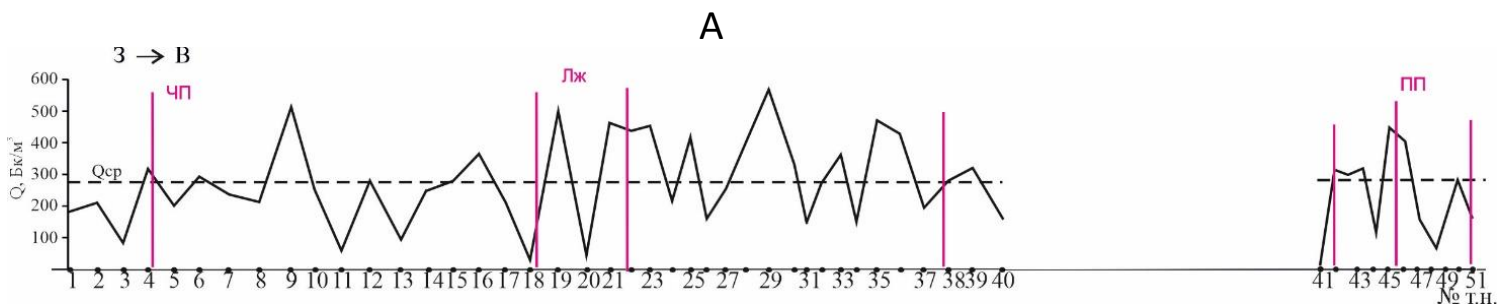
1. Шаг наблюдений – 1-2 км;
2. Измерения из устья скважины глубиной 50 см и диаметром 10 см;
3. Время одного замера - 20 минут.

Радоновая съемка

Аномалии ОАР – участки, где значения ОАР превышают среднее арифметическое значение ОАР по профилю.

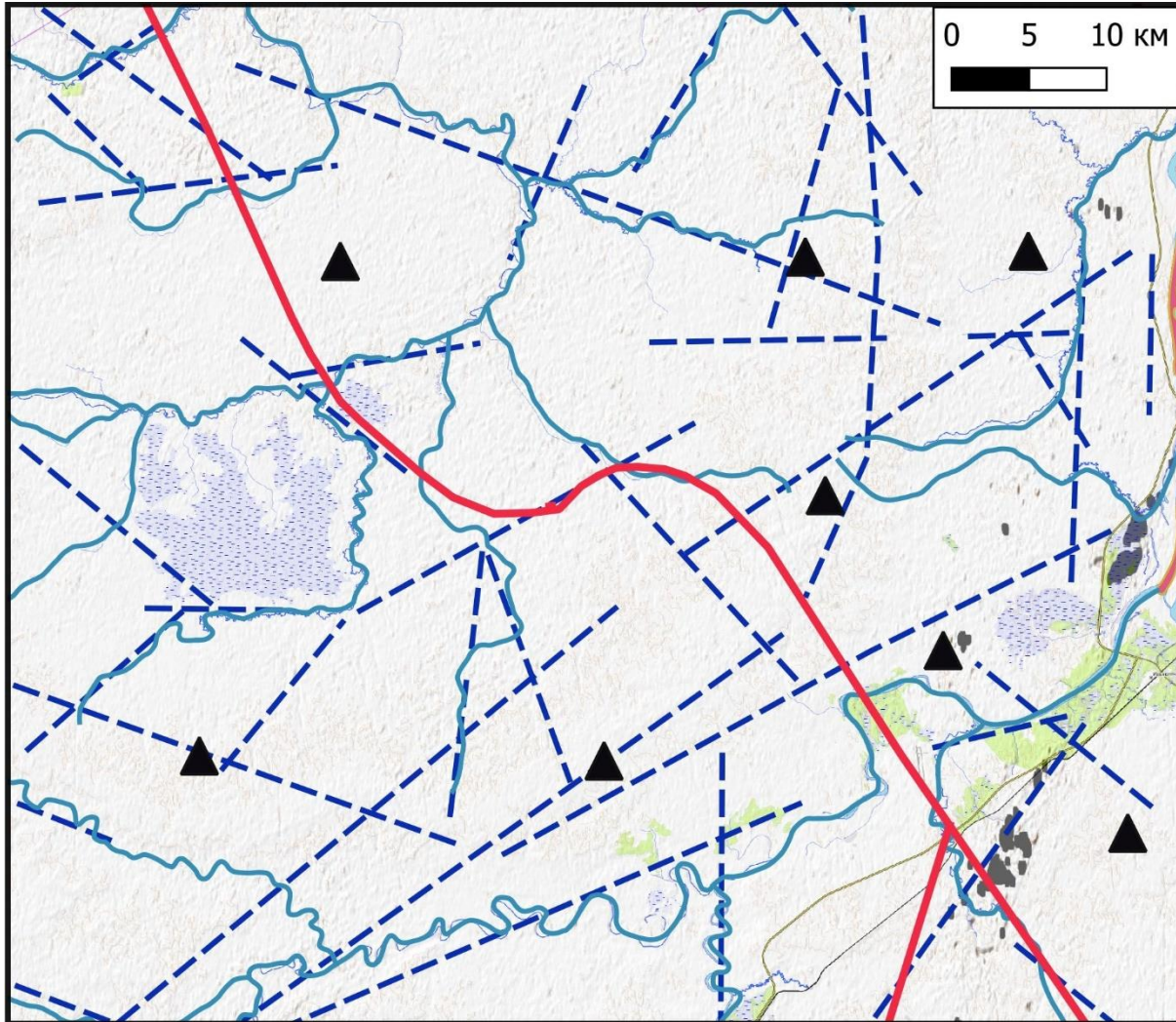


- Линеаменты
- Разломы фундамента по геофизике
- пункты наблюдения ОАР



Результаты радоновой съемки по профилю: А- «Лыжский», Б – «Кожвинский»

Выводы



1. В пределах южной окраины Печоро-Кожвинского мегавала и прилегающих территорий визуальный и автоматизированный анализ позволил выделить сеть линеаментов.

2. Преобладают линеаменты северо-восточного и северо-западного простирания. Наиболее протяженные линеаменты выделены вблизи границы между Ижминским и Лембюньским макроблоками, которая совпадает с разломом фундамента.

3. Результаты радоновой съемки показали, что разломы фундамента характеризуются аномалиями ОАР интенсивностью от 400 до 2000 Бк/мЗ.

Таким образом, результаты линеаментного анализа и радиометрических наблюдений говорят о том, что зона сочленения Печоро-Кожвинского мегавала, Ижма-Печорской моноклинали и Предуральского прогиба является геодинамически активной на современном этапе развития.

Практическая значимость исследований: результаты исследований могут быть полезны для изучения геодинамики и неотектоники региона, а также при разработке, эксплуатации месторождений нефти и газа и строительстве инженерных сооружений (трубопроводы, НПЗ и т.д.).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

