

МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАНА ПЕСЧАНИКОВОГО ТИПА: НОВЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ

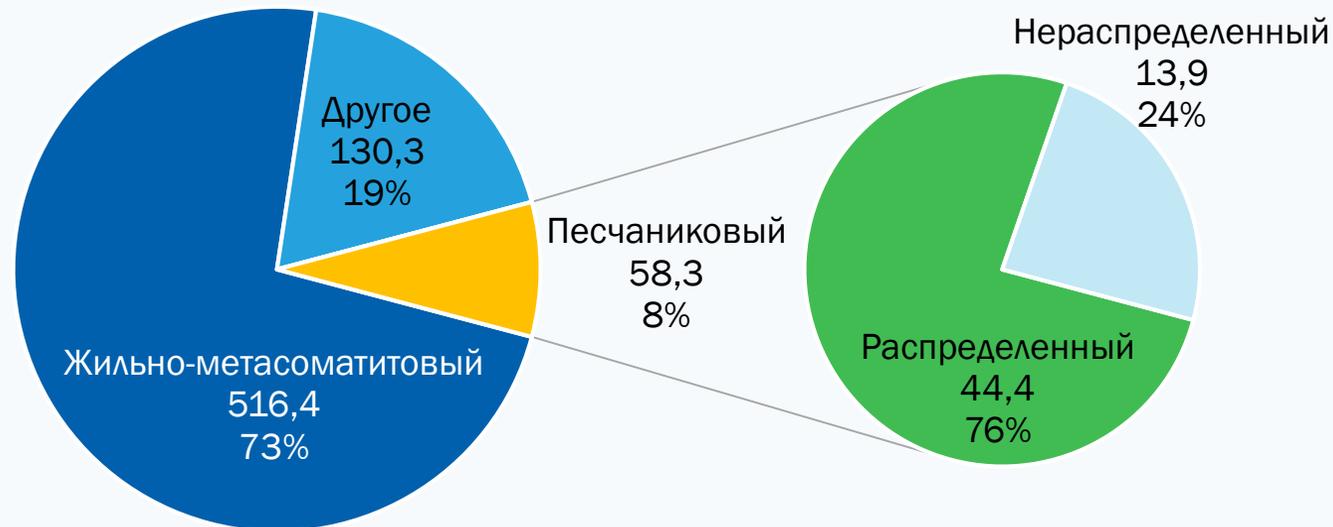
Н.А. Гребенкин, Д.А. Прохоров, Гулынин А.В., Лапин С.О., Масло М.Ю.,
Мильгунов А.С., Несмеянова А.И., Овсянникова Т.М., Паршин А.В.,
Ржевская А.К.

Москва, 2024

Соотношение потребностей и производства, тыс. т U (по данным WNA, TENEX)



Балансовые запасы урана – 704,951 тыс. т (на 01.01.2023) Распределение запасов по промышленным типам месторождений, тыс. т U



Добыча на месторождениях песчаникового типа в РФ, т U

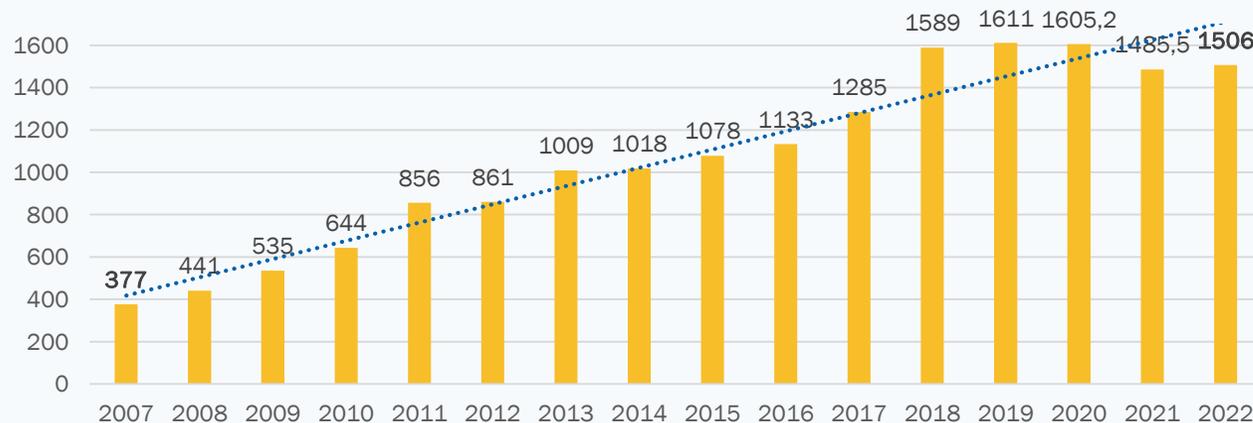
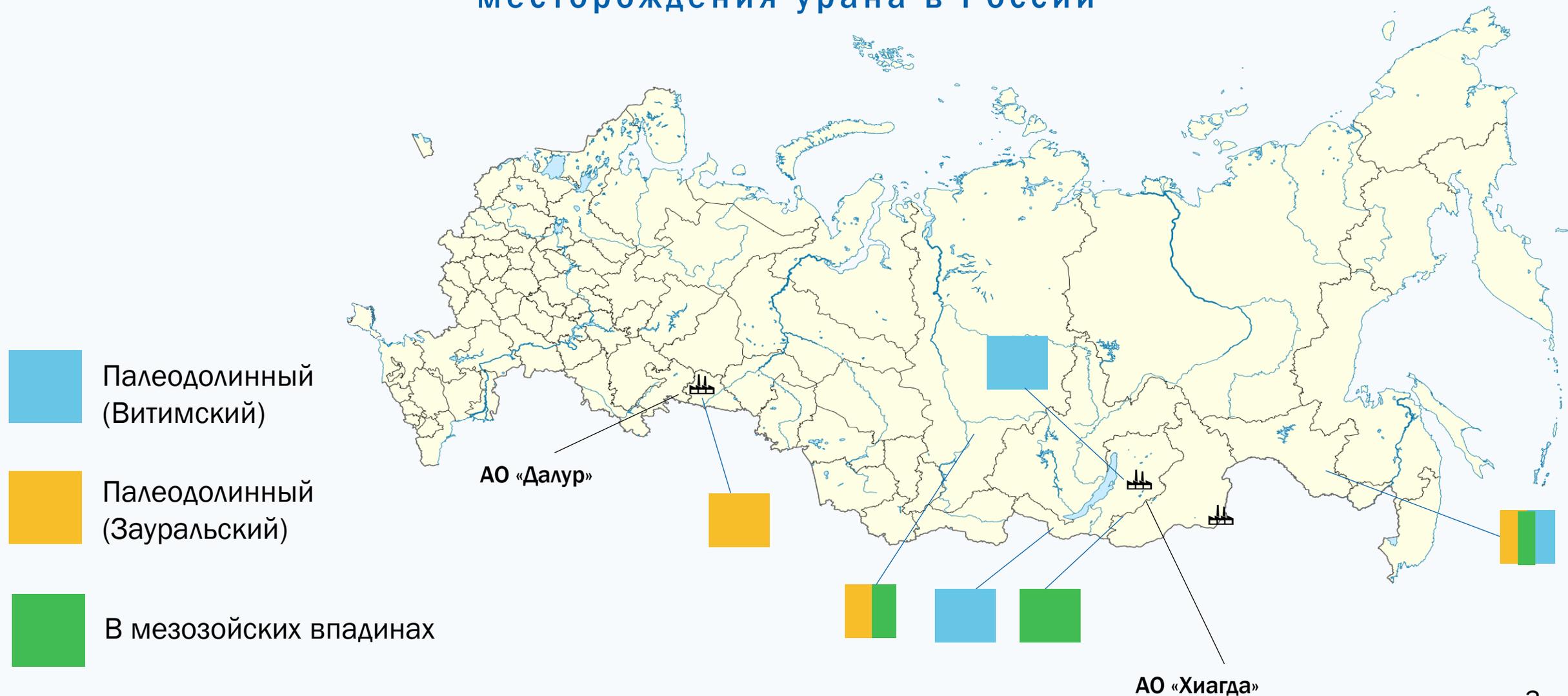
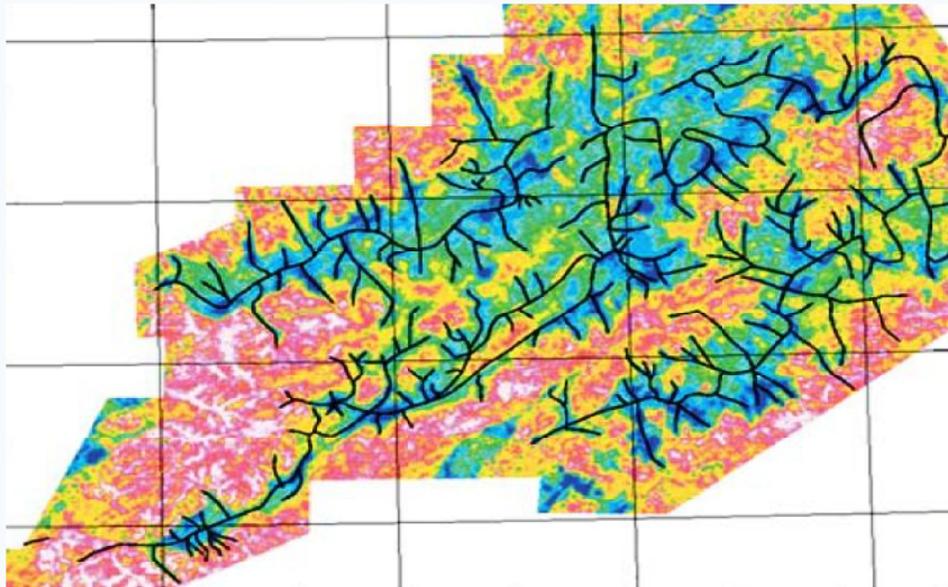


Схема размещения основных направлений работ на песчаниковые месторождения урана в России

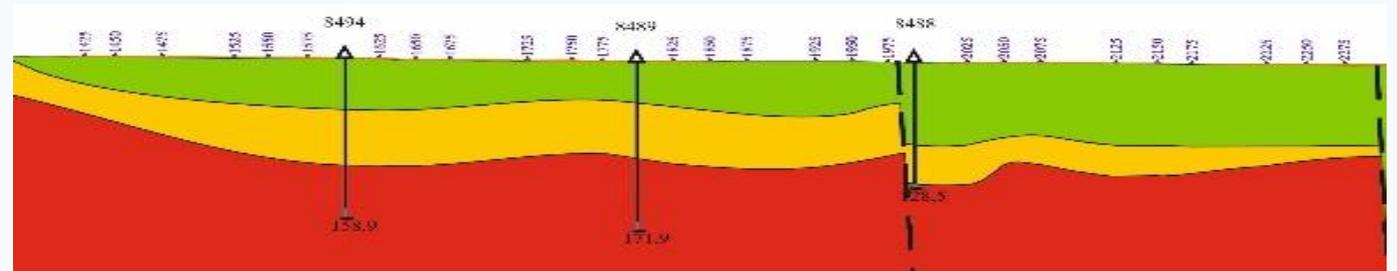
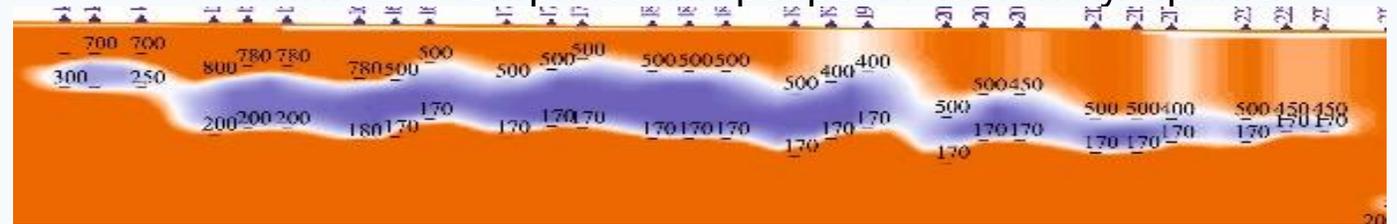


1. Аэрогамма-спектрометрическая съемка с магнито- и электроразведочным каналом масштаба 1:25000 - 10 000

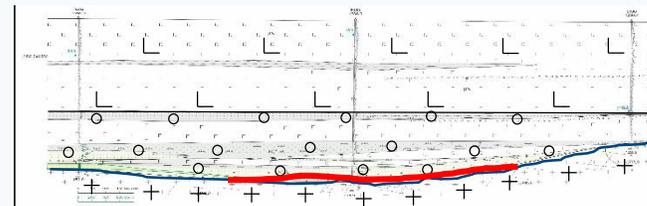
Электроразведка ДИП-А



2. Комплекс наземных профильных геофизических исследований. МПП. Геоэлектрический разрез. Участок Куларикта



Геологический разрез



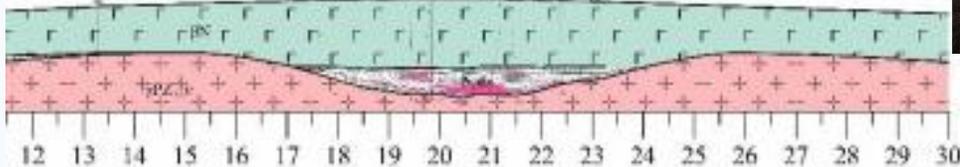
1. По результатам аэроэлектроразведки ДИП-А намечаются палеорусловые структуры
2. Точное положение палеорусел и их потенциальная ураноносность определяется в процессе проведения профильных наземных геофизических методов: МПП, гравиразведка, ПЭЭП (метод переменного естественного электрического поля), САИ, шпуровая съемка, магниторазведка

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПАЛЕОДОЛИННОГО (ВИТИМСКОГО) ТИПА НА ТЕРРИТОРИИ РФ

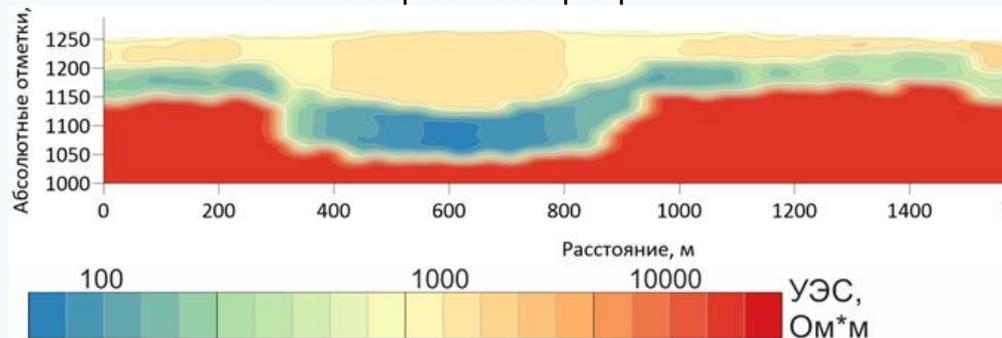


Беспилотная электроразведка.
Комплекс БПЛА-МПП. ОМР.
Месторождение Тетрахское

Геологический разрез



Геоэлектрический разрез

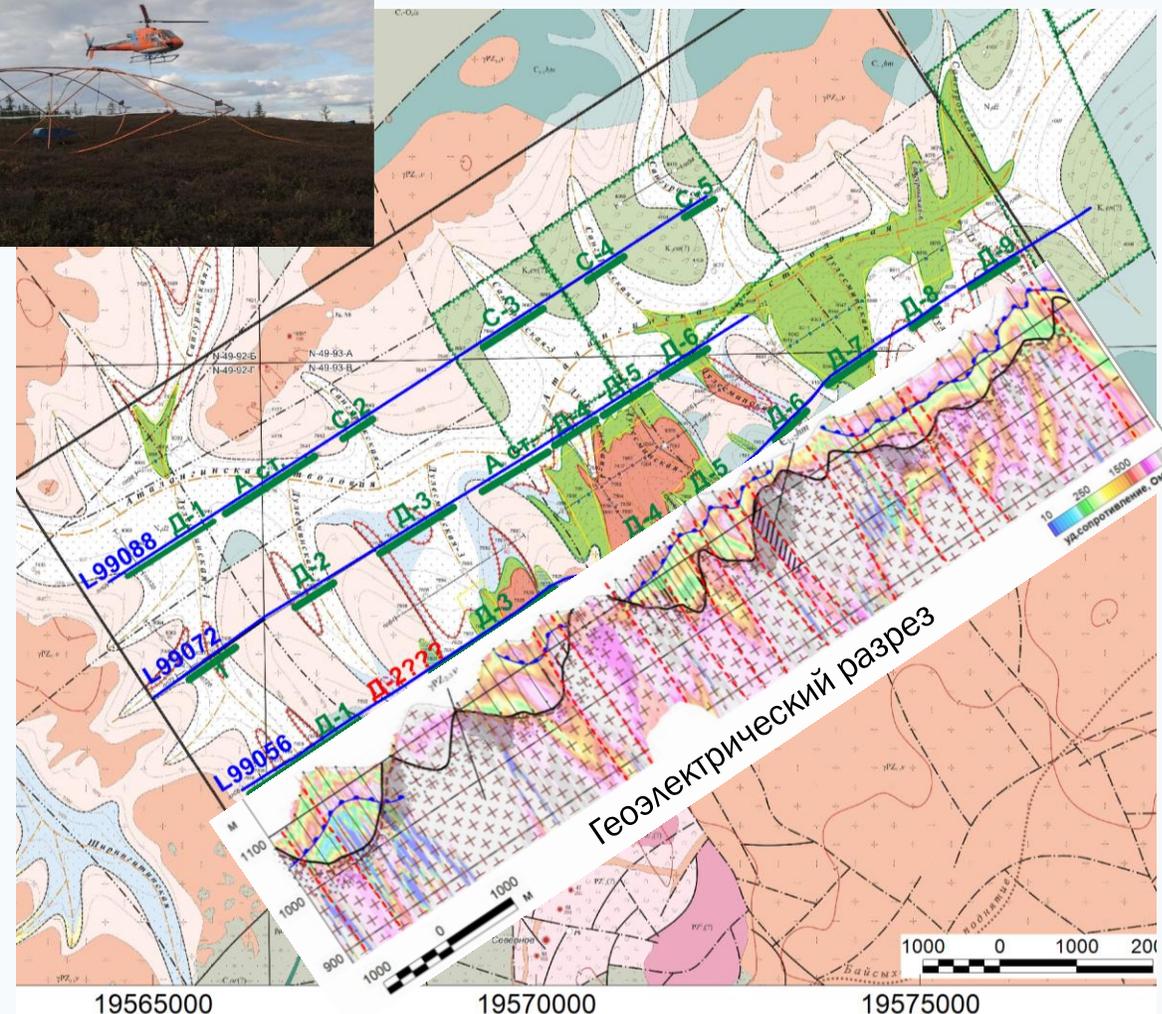


В пределах рудных узлов-районов оптимально проводить аэрогеофизическую съемку. На рудных полях-месторождениях – беспилотную съемку. Современная аэро- и беспилотные технологии по сравнению с наземными профильными работами позволяют оперативно, существенно дешевле и достаточно точно картировать палеорусловые структуры

Аэроэлектроразведка. Комплекс Экватор. ОМР. ООО «Геотехнологии».
Месторождение Дулесминское



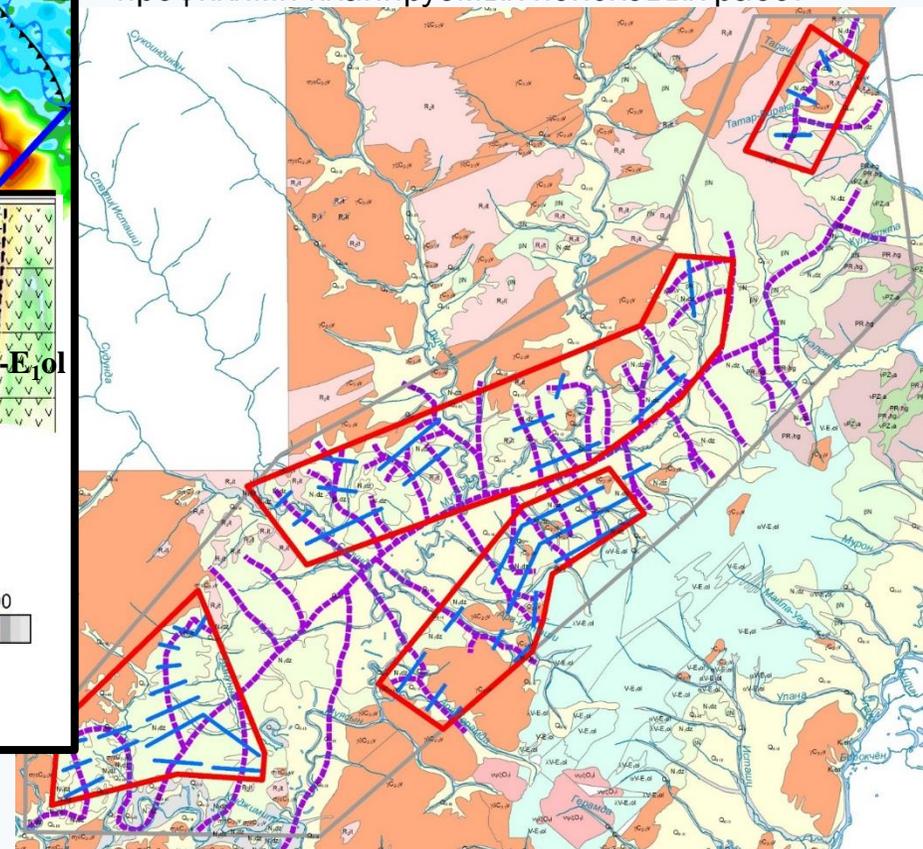
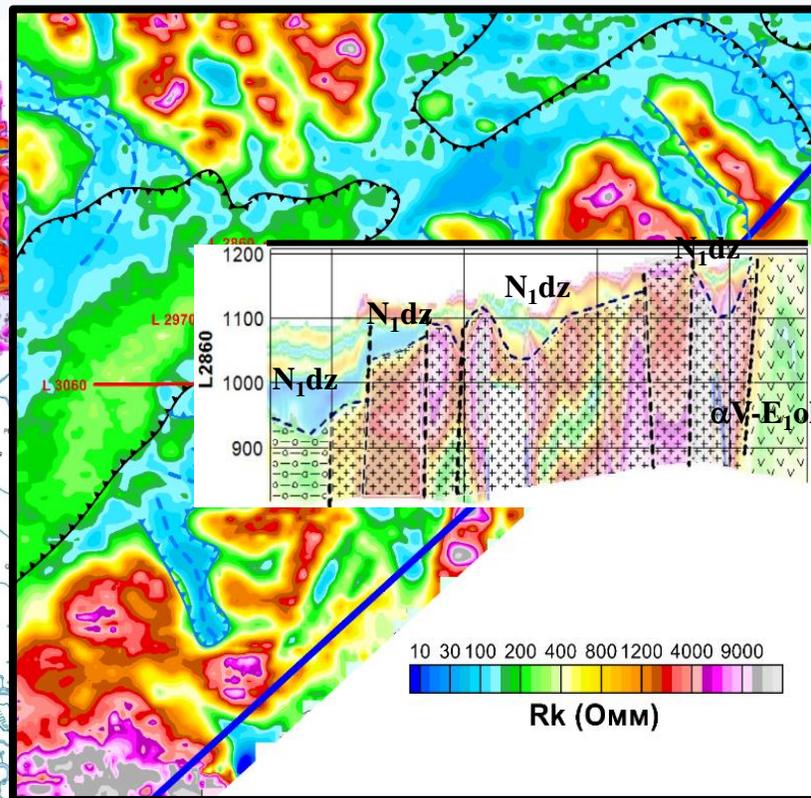
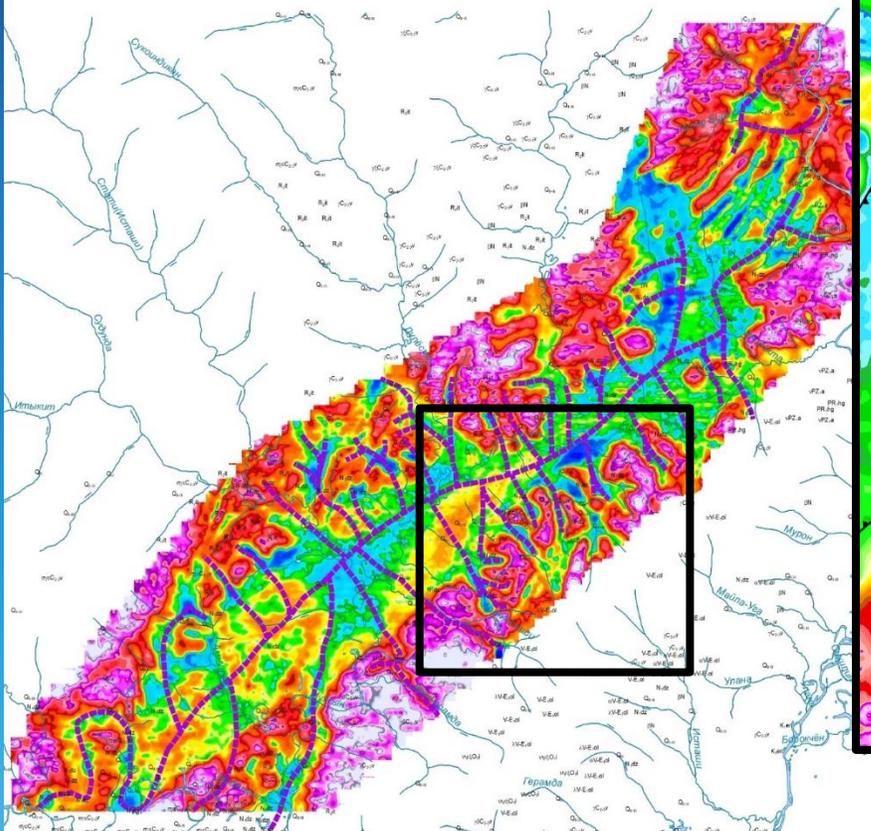
Геологический план



МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПАЛЕОДОЛИННОГО (ВИТИМСКОГО) ТИПА НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Аэроэлектроразведочная съемка на Муясынской площади масштаба 1:10 000
Карта кажущихся сопротивлений с осяевыми частями палеодолин

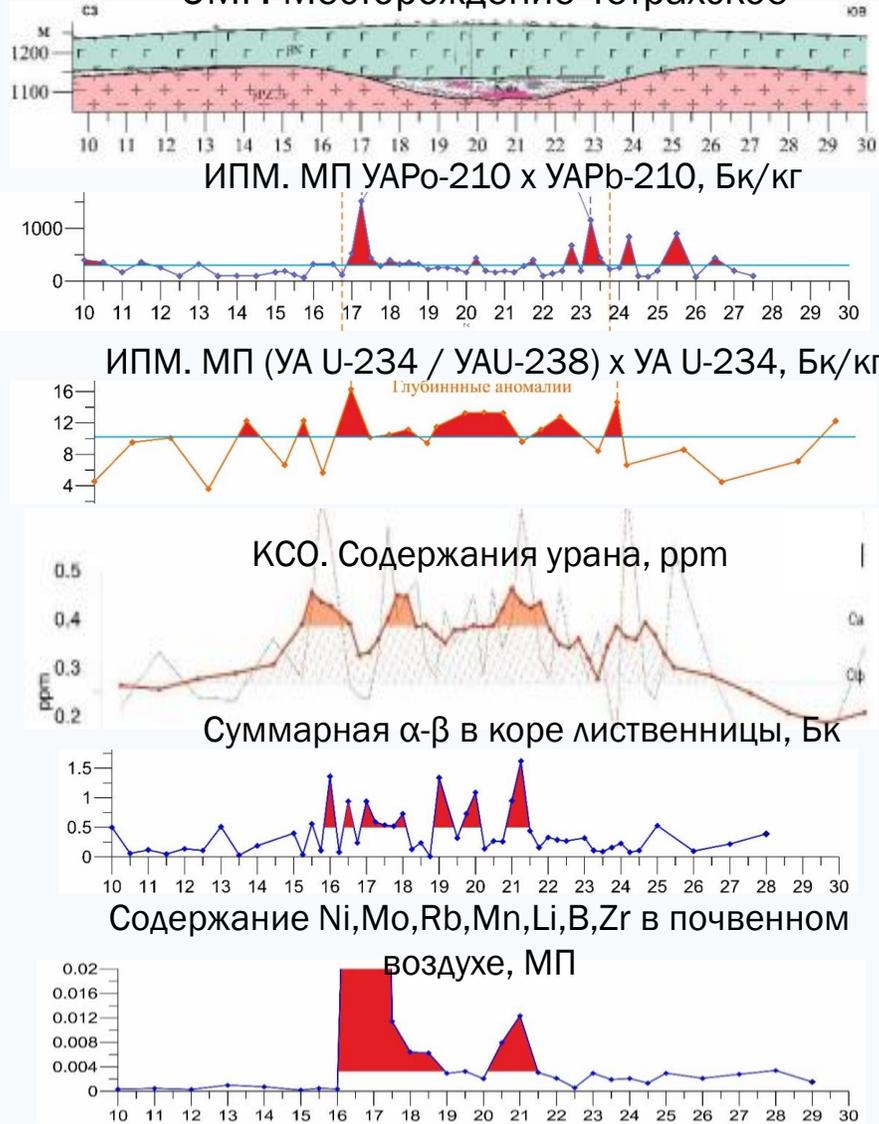
Геолого-прогнозная карта с участками и профилями планируемых поисковых работ



Комплексная аэрогеофизическая съемка с магнито- и электроразведочным каналом позволила выделить радиогеохимически специализированные гранитоиды - источник урана (гамма спектрометрией), а главным образом (электроразведкой) скрытые палеорусловые структуры, которые будут являться объектами дальнейших поисков.

Наземные геохимические работы

ОМР. Месторождение Тетрахское



Поисковые работы на Байтахской площади

Геологический разрез



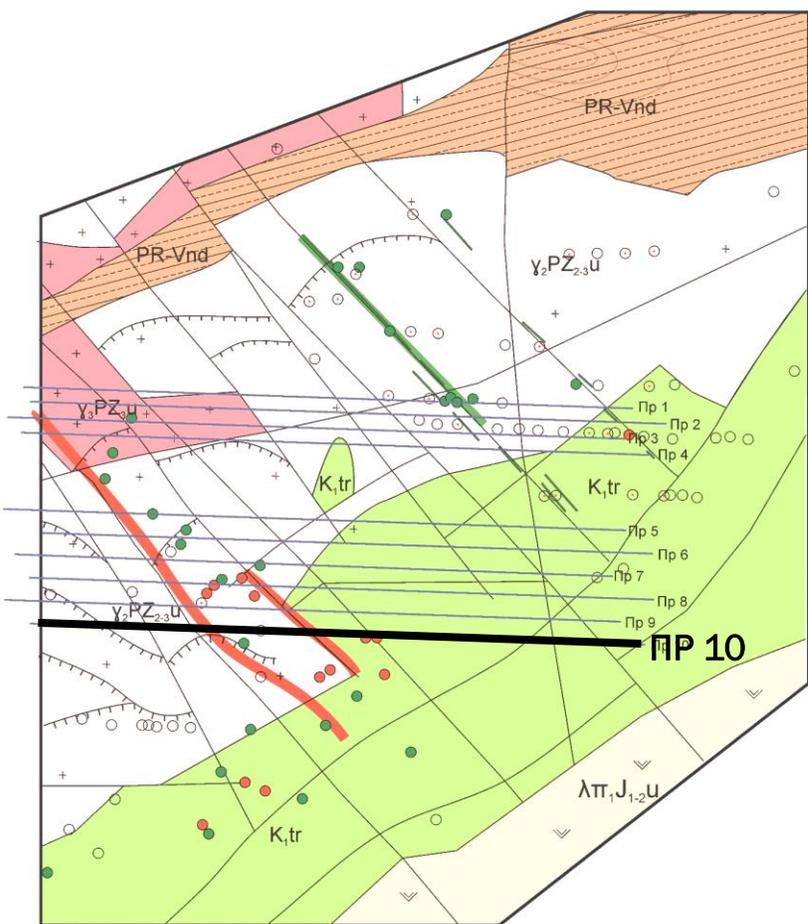
В н.в. КСО применен в рамках ГРР. Выявлено урановое оруденение в одной из палеодолин на Байтахской площади.

Применение геохимических методов позволяет разбраковать палеодолины на ураноносные и безрудные и тем самым существенно сократить объемы буровых работ.

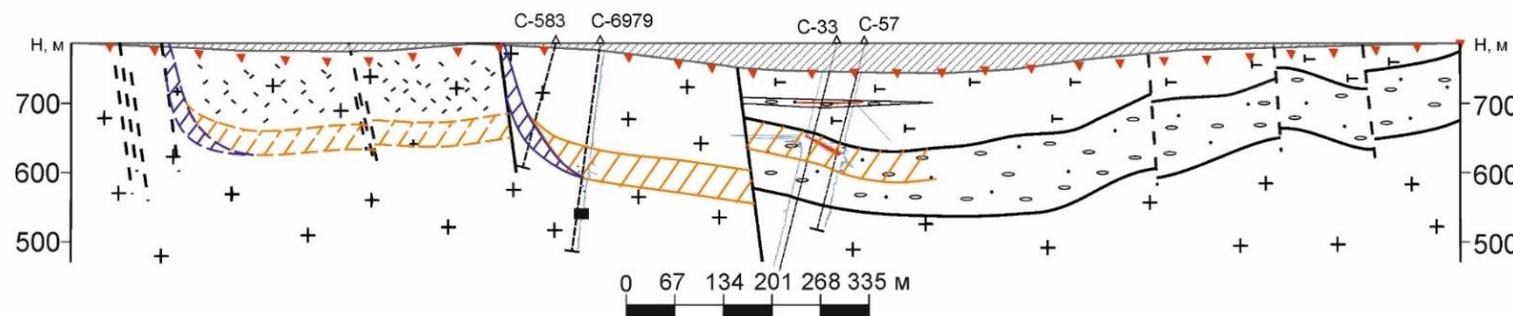
Актуальна постановка геохимических методов на площадях значительных размеров. К примеру, на Муясынской площади (500 кв. км) по данным проведенной аэроэлектрразведки выделено более 40 палеодолин различных порядков, что требует существенных объемов бурения. Проведение опережающей геохимии позволит определить потенциально ураноносные структуры и сократить объемы бурения.

ОМР в пределах Ботоготуйского рудопоявления

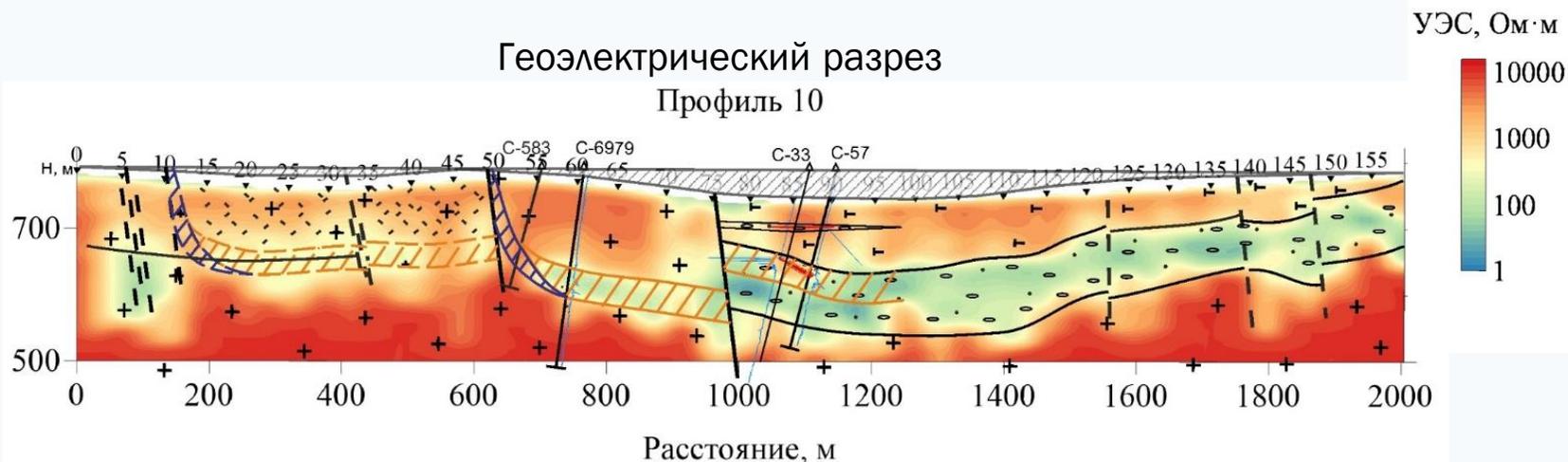
Геологическая карта



Геологический разрез по линии ПР 10



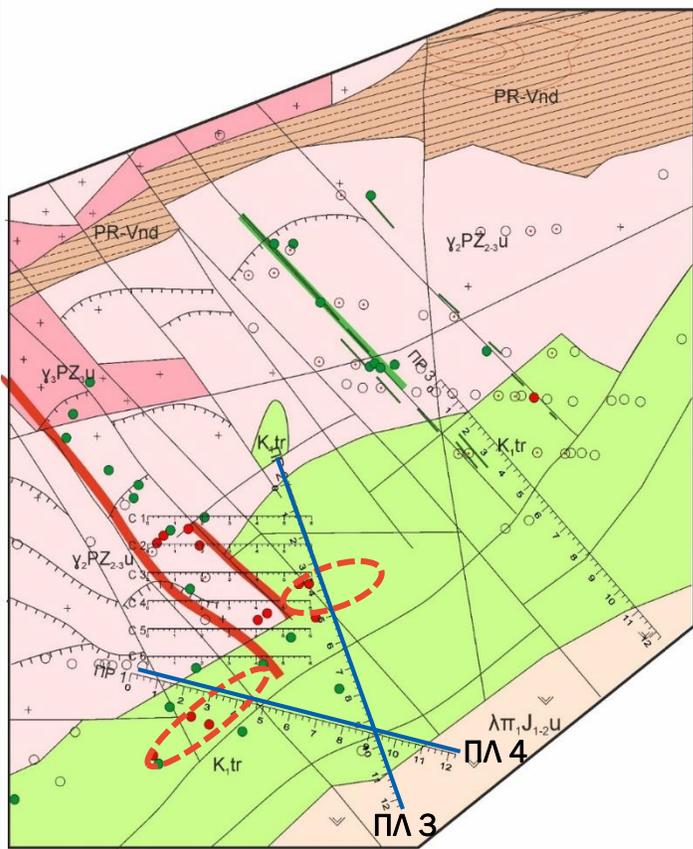
Геозлектрический разрез
Профиль 10



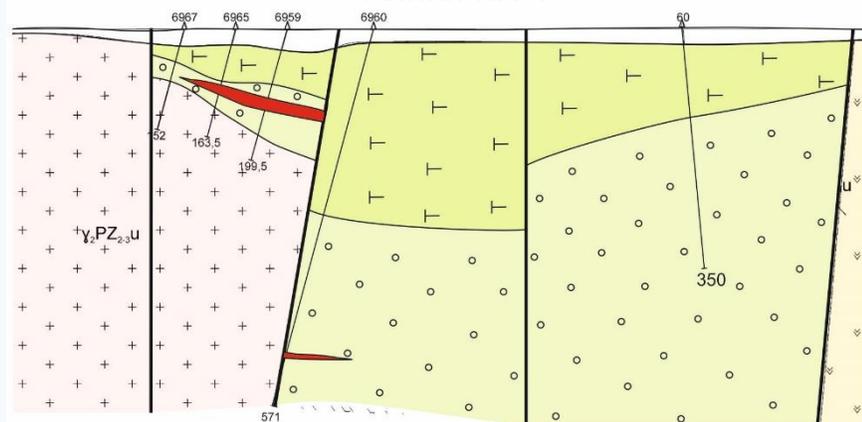
Беспилотная электроразведка (МПП) позволяет картировать осадочные отложения в чехле и базальты, а также границу осадочного чехла и гранитного фундамента

ОМР в пределах Ботоготуйского рудопроявления
Геологические разрезы

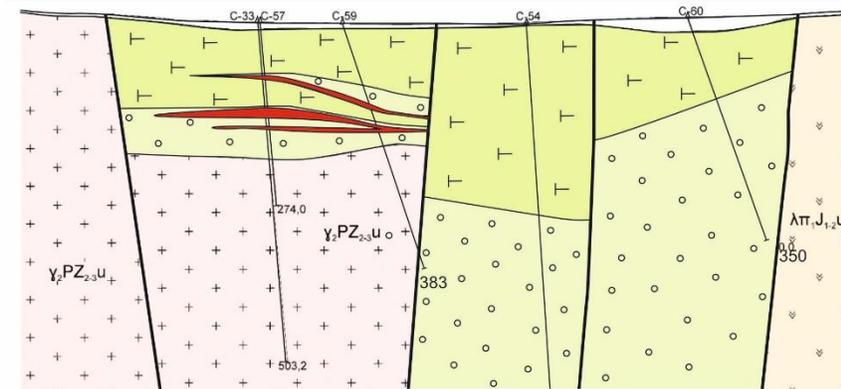
Геологическая карта



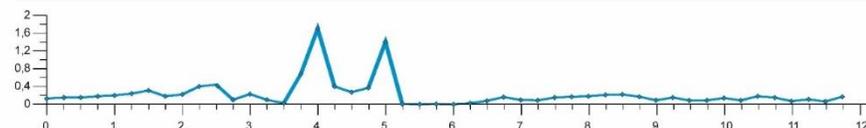
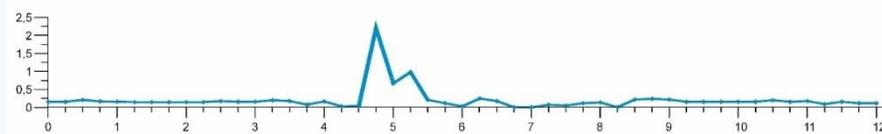
Линия ПЛ 4



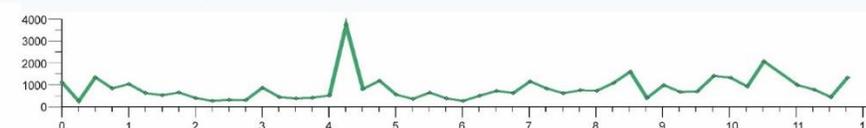
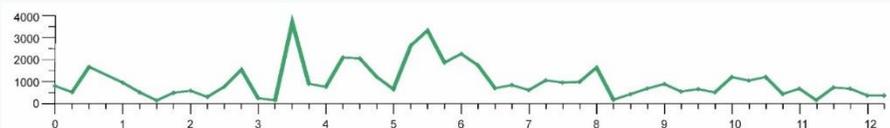
Линия ПЛ 3



Содержание U в почвенных вытяжках по методу КСО, мкг/г

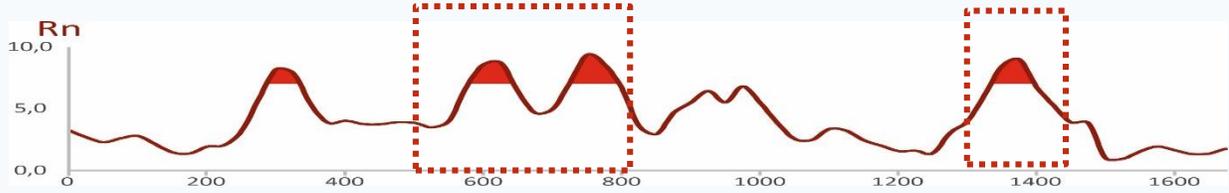


Удельная активность Po и Pb в почвенных вытяжках по методу ИПМ, МП
УАРo-210 x УАРb-210, Бк/кг

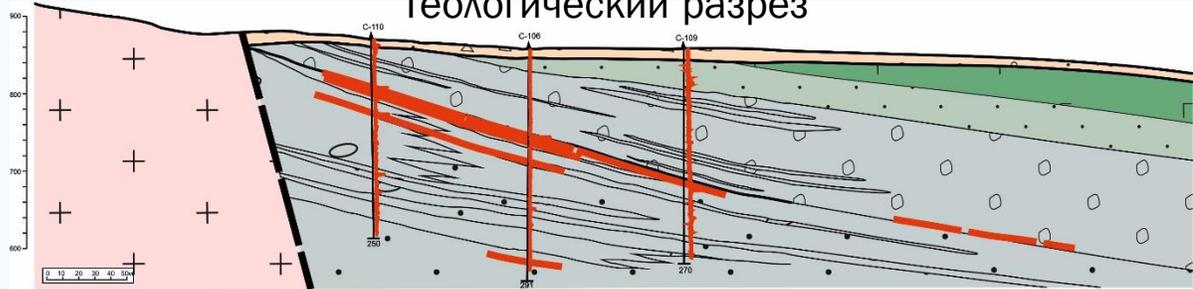


Установлено, что на кривых МП (210Po x 210Pb) и содержания урана в почвенных вытяжках по методу КСО аномальные значения формируются над рудными телами, тектонизированными участками рудных залежей

ОМР в пределах рудопроявления Солнечное. Эманиационный метод

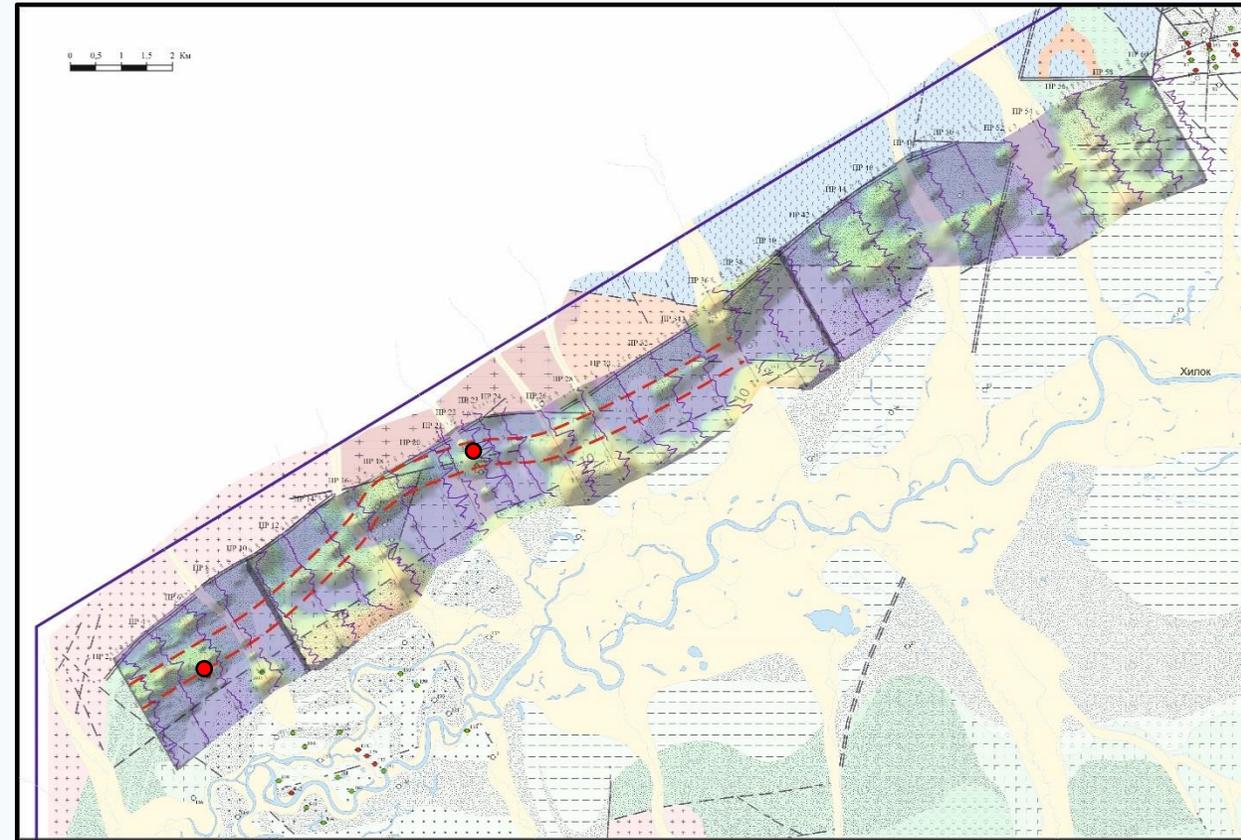


Геологический разрез



ИПМ, КСО и эманиационный методы позволяют выделять надрудные области, характеризующиеся максимальной концентрацией уранового оруденения на глубине.

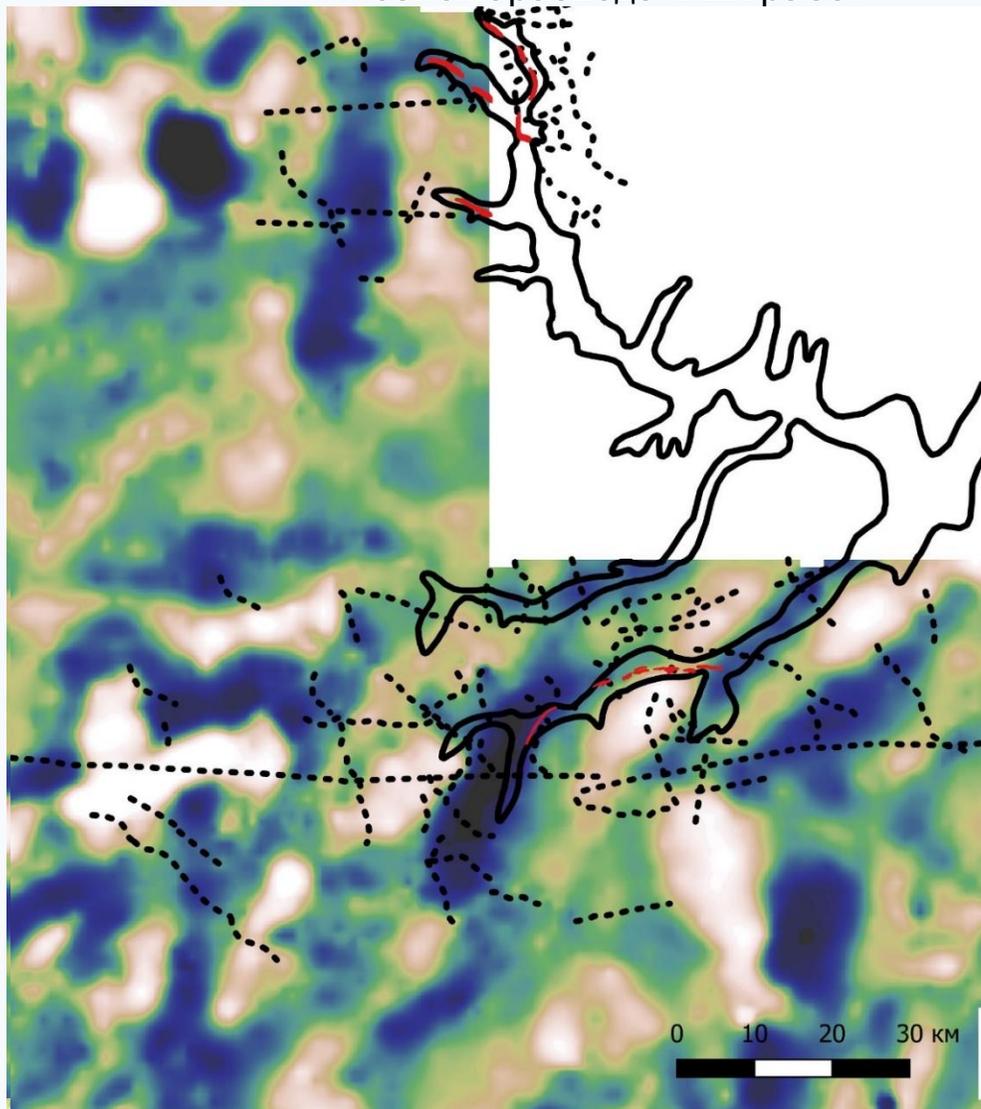
Эманиационная съемка. Бадинская впадина



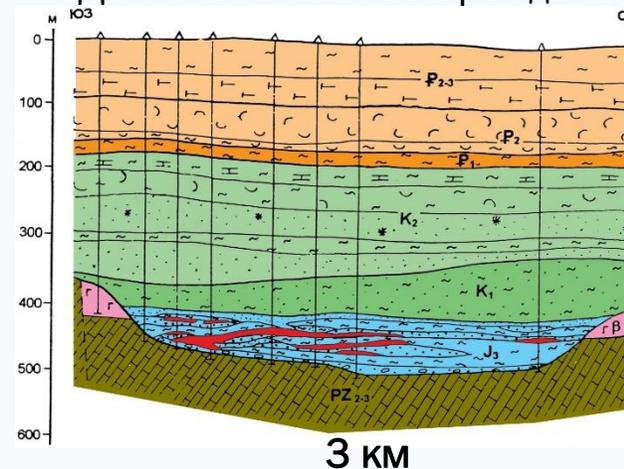
Эманиационной съемкой выделена многокилометровая перспективная полоса по радону, отвечающая потенциально ураноносной зоне и требующая заверки бурением.

ТРАДИЦИОННАЯ МЕТОДИКА ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПАЛЕОДОЛИННОГО (ЗАУРАЛЬСКОГО) ТИПА НА ТЕРРИТОРИИ РФ

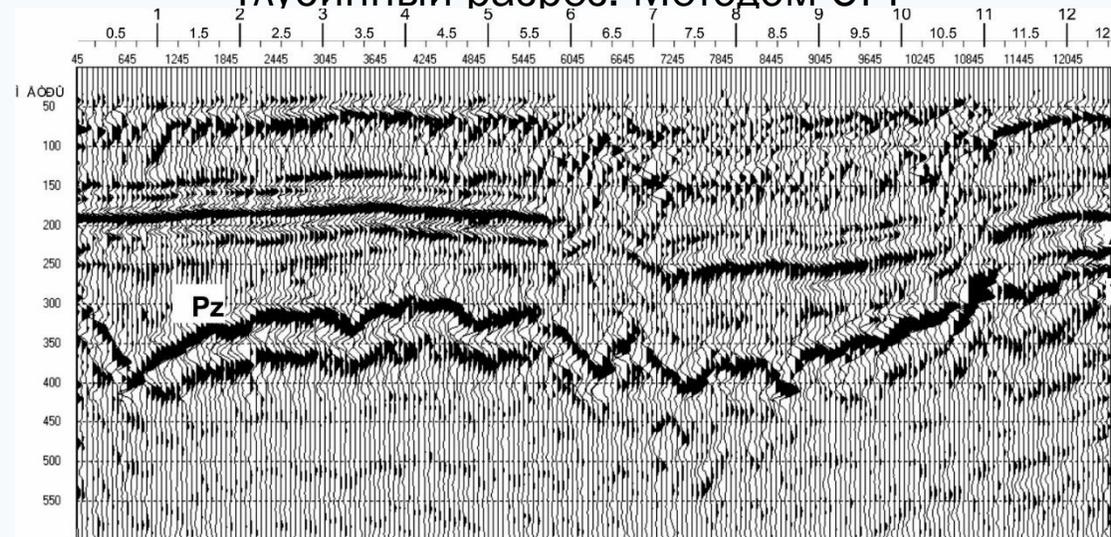
Гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000 с построением карт локальных аномалий и проведением дальнейших профильных сейсморазведочных работ



Типовой разрез палеодолины.
Далматовское месторождение



Глубинный разрез. Методом ОГТ



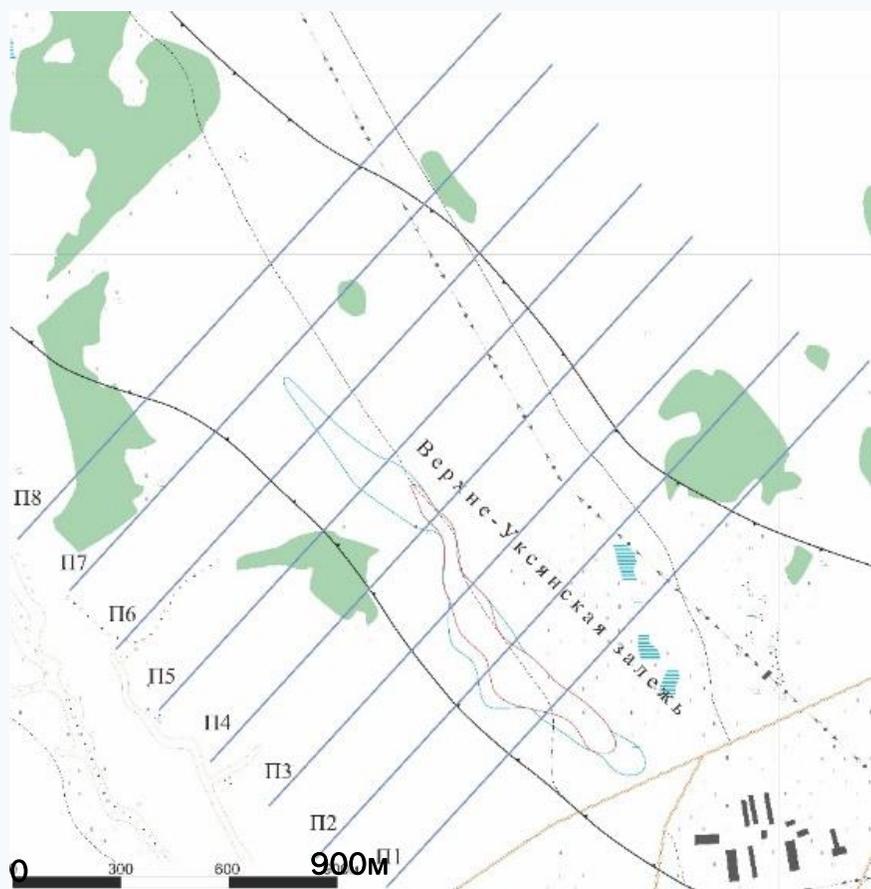
Таким образом, гравиметрической съемкой (1:200 000) и относительно редкой профильной сейсморазведкой картируются крупные палеорусловые структуры. Но если ширина древних русел составляет менее 1 км, они могли быть пропущены

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПАЛЕОДОЛИННОГО (ЗАУРАЛЬСКОГО) ТИПА НА ТЕРРИТОРИИ РФ

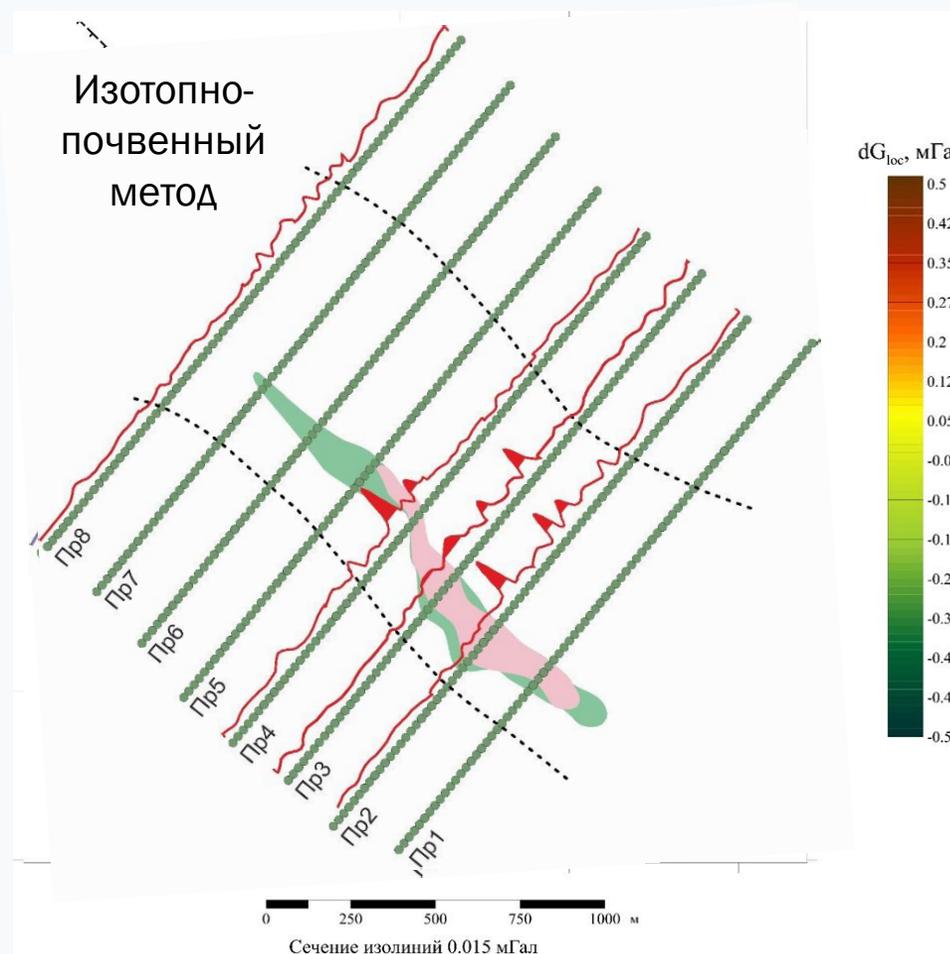
Месторождения Далматовского типа

Палеопритоки		Урановорудные залежи	
Мин. длина	Мин. ширина	Мин. длина	Мин. ширина
2 км	500 м	1300 м	100 м

Карта фактического материала

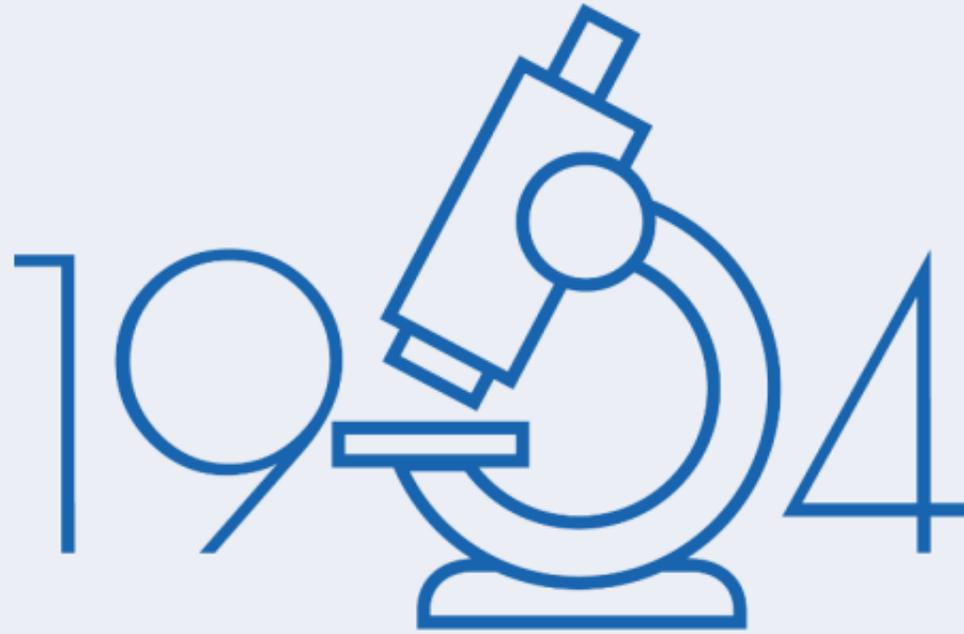


Верхне-Уксянская залежь Далматовского месторождения. ОМР



Площадной гравиразведкой (сеть 400x200 м) будут откартированы палеопритоки. Комплексом геохимических работ (ИПМ, радоновой съемкой) предполагаемые палеопритоки будут разбракованы на потенциально ураноносные и безрудные

1. Одним из ключевых направлений по развитию отечественной МСБ урана являются поиски месторождений песчаникового типа: витимского, зауральского и в мезозойских впадинах;
2. Месторождения урана песчаникового типа всегда имеют скрытый характер залегания, что требует применения новых поисковых методов и подходов, а именно:
 - комплексные аэрогеофизическая или беспилотная съемки масштаба 1:10 000 позволяют достаточно точно определять положение искомым структур (палеорусл витимского типа) и тем самым минимизировать объемы наземных геофизических работ, в .т.ч. дорогостоящей электроразведки;
 - в пределах рудных узлов-районов оптимально проводить аэрогеофизическую съемку, на рудных полях-месторождениях – беспилотную съемку.
 - наземная детальная площадная гравиразведка дает возможность картировать положение глубокозалегающих палеорусловых структур зауральского типа, и тем самым отказаться от дорогостоящей сейсморазведки;
 - геохимические методы (ИПМ, КСО, эманионная съемка) позволяют выделять участки потенциально рудоносных структур, которые будут являться объектами заверочного бурения.



120 лет ВИМС

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

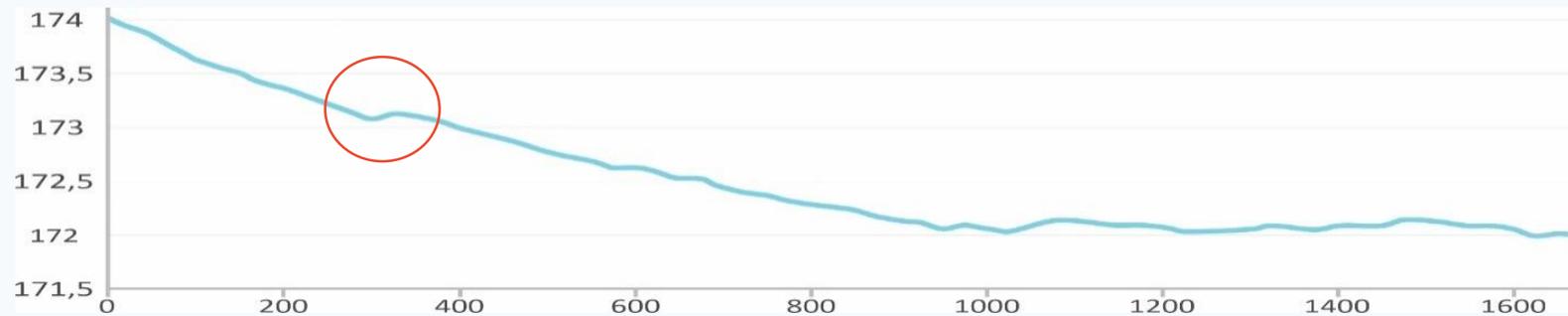
ОМР (наземные геофизические) в пределах рудопроявления Солнечное

Магниторазведка



Магниторазведкой в дифференцированном поле выделяются покровы базальты

Гравиразведка



Гравиразведкой картируются покровы базальтов (выполаживание графика) и борт впадины (локальный минимум – «уступ»). Наличие современных отложений, мощность которых может достигать 10м осложняет картирование границы фундамент-чехол!!!

Геологический разрез

