



**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А.П. Карпинского» (ФГБУ «ВСЕГЕИ»)**

Региональные металлогенические исследования ураноносных регионов страны – основные результаты и перспективы развития

Миронов Ю.Б

E-mail: Yuri_Mironov@vsegei.ru

*Доклад на заседании КНТС по геологии, поискам и разведке месторождений урана
г. Москва, ВИМС, 23 мая 2023 г.*

Историческая справка



Годы жизни: 1901-1952

Деятельность отдела специсследований (в настоящее время ОГУМРЭ) ВСЕГЕИ с 1947 г. направлена на решение важнейшей государственной задачи – создание и совершенствование структуры МСБ урана нашей страны. Это потребовало разработки теоретических основ специальной металлогении и прогнозной оценки ураноносности крупных территорий на основе составления прогнозно-металлогенических карт различного масштаба. У истоков этих работ стоял один из основоположников металлогении Ю.А. Билибин. В работах активно участвовали видные ученые. Научные основы регионального металлогенического анализа и методы прогнозно-металлогенических исследований на уран постоянно совершенствовались в соответствии с приоритетами развития атомной промышленности.

Основы металлогенического анализа

В качестве основы регионального металлогенического анализа было принято положение, что процессы минерализации в земной коре представляют одну из сторон геологического развития структур земной коры. В такой форме вопрос ставился впервые. В результате сбора, систематизации и обобщения огромного фактического материала по эндогенной минерализации подвижных поясов СССР удалось сгруппировать рудные месторождения в определенные минеральные комплексы, установить их генетическую связь с определенными природными ассоциациями интрузивных пород и установить закономерности размещения и локализации рудных элементов в ходе геологического развития региональных структур (Билибин Ю.А., 1947).

При этом была установлена наиболее слабая ураноносность ранних этапов тектономагматического цикла (уральский тип минерализации), более значительная – средних и первой половины поздних этапов (восточно-азиатский тип минерализации) и наиболее интенсивная ураноносность поздних этапов цикла (западно-европейский тип минерализации).

В тот же период на территории СССР были выделены минеральные комплексы с повышенной ураноносностью (1950 г.).

Региональные факторы рудоконтроля

При этом параллельными курсами шло изучение региональных факторов рудоконтроля (специализированное геологическое картирование, радиогеохимические исследования, изучение гидротермально измененных пород, изучение глубинного строения, объемное картирование, включая моделирование, рудных узлов, радиогидрогеологические исследования, составление методических рекомендаций по прогнозированию) и использование полученных знаний при проведении металлогенического анализа в главнейших геотектонических обстановках – в складчатых областях, в чехлах платформ, на щитах. Это способствовало тому, что в поразительно короткие сроки на территории страны был выявлен ряд урановорудных и потенциально урановорудных провинций – на Украине, Балтийском щите, в Казахстане, в Средней Азии, Забайкалье, на Алданском щите.

В качестве главных причин успеха в создании урановорудной базы страны можно назвать две: **первая** – высокий профессионализм коллективов геологов-уранщиков Отдела специальной металлогении (ОСМ) ВСЕГЕИ и других НИИ, способных решать сложные задачи в области металлогенического анализа, и **вторая** – теснейшая связь науки и производства: многие сотрудники ОСМ являлись кураторами территориальных специализированных экспедиций, что позволяло незамедлительно внедрять на местах в практику научные теории и гипотезы.

Первая геолого-прогнозная на уран карта современной России составлена во ВСЕГЕИ коллективом авторов (Наумов С.С. и др.), включающих руководителей концерна «Геологоразведка», ВСЕГЕИ, ВИМСа, ВИРГа и ВНИИХТа в **1994 г.** Впервые в доступном виде были опубликованы материалы по металлогении урана и тория перспективных районов для поисков промышленных месторождений.

В 2004 г. на основе обобщения огромного фактического материала во ВСЕГЕИ была составлена **Карта урановорудных и ураноносных формаций** масштаба 1 : 5 000 000. В 2009 г. в рамках объекта «Анализ и оценка состояния прогнозных ресурсов категории P_3 и минерагенического потенциала урана территории России» составлена **Карта ураноносности Российской Федерации**, отражающая положение 76 известных урановых и ураноносных районов с количественной оценкой их прогнозно-минерагенического потенциала, прогнозных ресурсов разных категорий и являющаяся сегодня основой государственного планирования специализированных на уран работ. Системная актуализация содержания этой карты является составной частью ГИС-проекта **«Прогнозно-минерагеническая карта России, слой “Уран”»** масштаба 1 : 2 500 000

Ресурсы урана

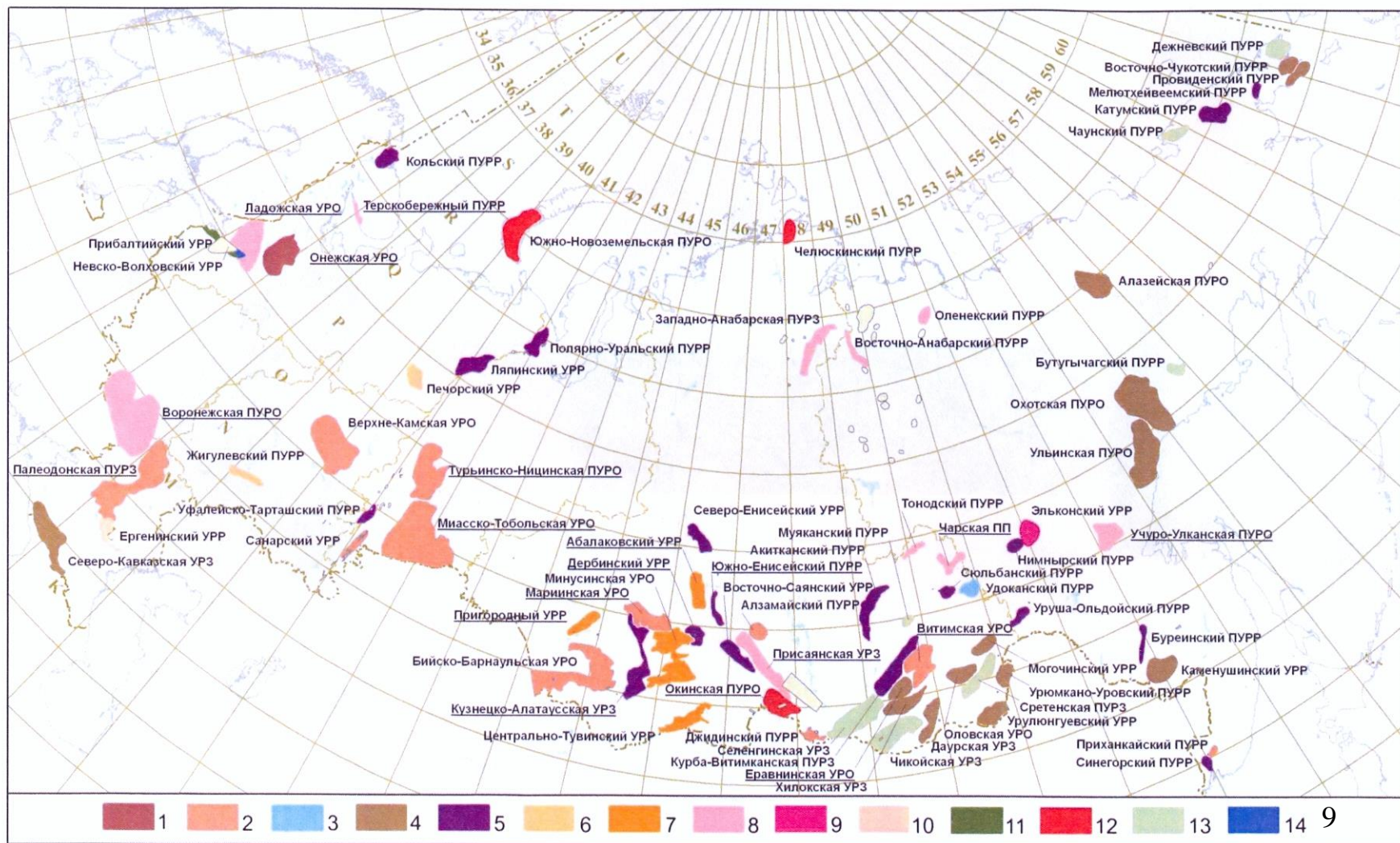
Общие прогнозные ресурсы урана категории P_3 по ураново-рудным, резервным и потенциально урановорудным районам, утвержденные ВИМСом (Протокол №10 от 02.12.2008 г.), составили 2 912 тыс. т. По состоянию на 01.01.2021 г. $P_3=1634,3$ тыс. т (70,6% от площади РФ) с низкой степенью достоверности. При этом, установлено, что основная часть ресурсов урана сосредоточена в Сибирском и Дальневосточном округах (2185 тыс. т или 74%), здесь же выявлено и наибольшее количество урановорудных, резервных и потенциально урановорудных районов (55 из 76%).

В процессе анализа распределения урана по категории P_3 в России определились главные формационные типы, формирующие промышленные концентрации урана и затребованные промышленностью в настоящее время.

- урановый в аргиллизитах ВТС и их фундаменте (Стрельцовский);
- урановый, золото-урановый в гумбеитах зон региональных разломов (Эльконский);
- урановый (с TR и Sc) в терригенных отложениях палеодолин в связи с зонами грунтового и пластового окисления (Витимский и Далматовский).

По мнению специалистов других НИИ, планируемые ГРР на уран могут быть направлены на поиски не только известных в России, примысленных типов месторождений: песчаникового, жильного и жильно-штокверкового, но и важнейших промышленных типов, известных на других континентах, таких как месторождения «несогласия», которые в России не выявлены или представлены мелкими объектами. Недостаточная изученность территории дает возможность надеяться на выявление крупных аналогов месторождений всех известных на сегодня в мире типов.

Перспективные на уран рудные районы РФ с прогнозными ресурсами кат. R_3 по состоянию на 01.01.2014 г.



В качестве перспективных в ближайшем будущем промышленных типов предлагаются:

- урановый в пестроцветных отложениях рифтогенных впадин (Имской);
- урановый в пестроцветных отложениях орогенных впадин (Усть-Уюкский);
- урановый в зонах глинисто-цеолитовых изменений в гранитах (Чикойский);
- урановый (с Ag, Mo, Sc) в морских глинах с ихтиодетритом (Ергенинский).

Остается открытым вопрос использования в качестве промышленного уранового (с Mo, Au и др.) типа в березитах и эйситах зон дробления в гранитах, вулканитах, углеродистых терригенно-карбонатных толщах (грачевский тип), формирующего достаточно значительные по запасам месторождения в пределах Уральского, Сибирского и Дальневосточного округов.

Выделенные районы по степени проявленности прогнозно-геологических критериев основных формационных типов делятся **на две группы** – с полной и неполной проявленностью. С неполной проявленностью региональных, детальных и локальных критериев насчитывается 9 районов, из них в 6 в качестве основного называется тип «несогласия». Промышленных объектов данного типа на территории России по сих пор не установлено.

В то же время анализ состояния прогнозных ресурсов категории P_3 позволяет дать дополнительные рекомендации по расширению МСБ урана для действующих и новых горно-добычных предприятий.

Региональные работы

После ликвидации «массовых поисков» основная информация о региональных закономерностях размещения уранового оруденения на территории РФ поступает в НРС «Роснедра» при ФГБУ «ВСЕГЕИ» по программам «Госгеолкарта-1000/3» и «ГДП-200/2», в соответствии со «Стратегией развития минерально-сырьевой базы РФ до 2035 г.». Самостоятельные **мелкомасштабные прогнозно-металлогенические работы на уран с 2014 г. в РФ не проводятся** из-за отсутствия целевого финансирования Федерального Агентства по недропользованию (Роснедра).

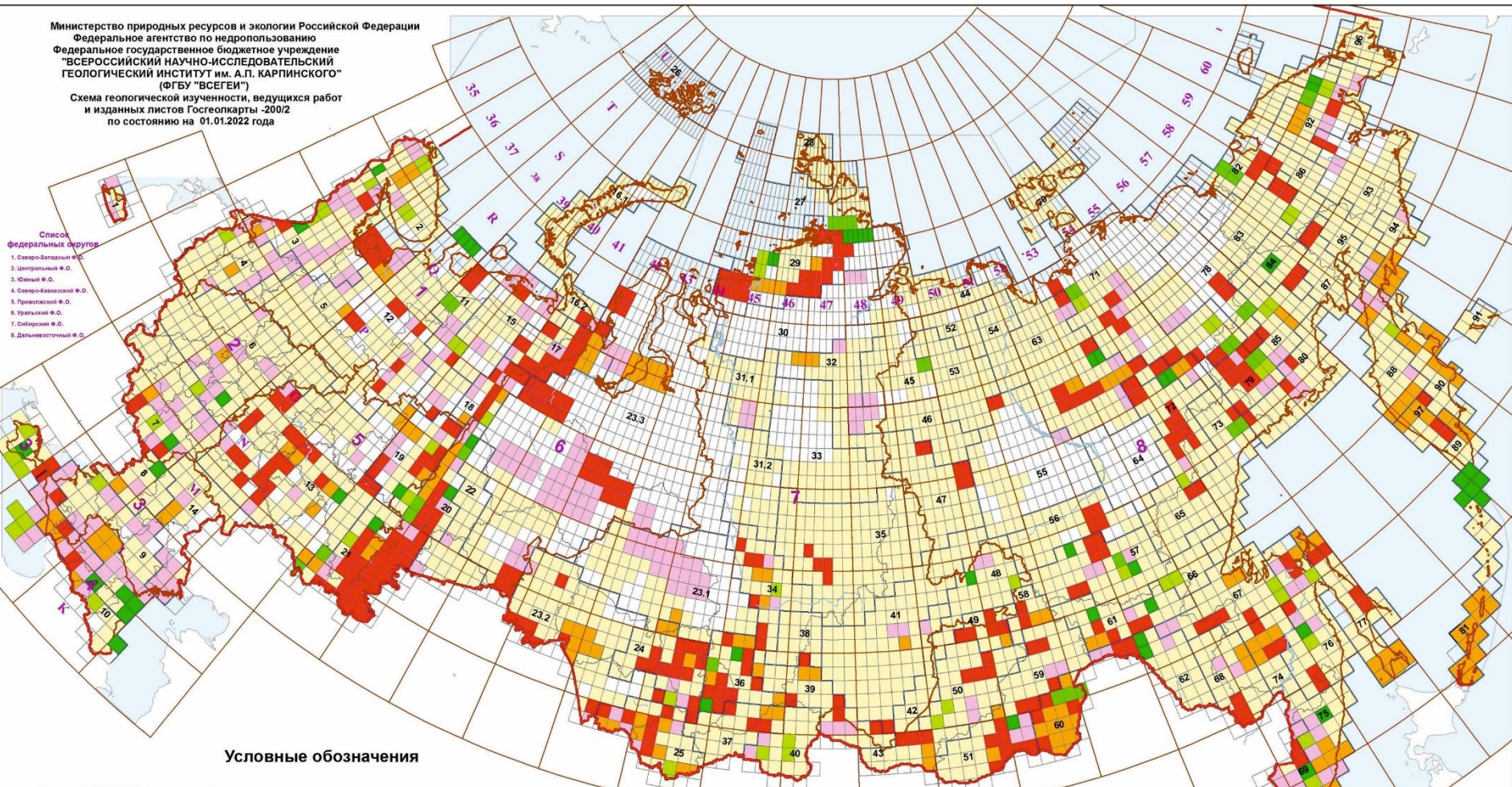
На инициативе ОГУМРЭ ВСЕГЕИ начиная с 2015 г. проводятся специальные работы по оценке перспектив выявления месторождений урана по материалам геолого-съёмочных работ и геологического доизучения площадей на основе изучения отчетов и издательских макетов комплектов государственных карт, представляемых на НРС «Роснедра». Эти работы заключаются в анализе результатов по отдельным листам и структурам при участии специалистов отдела урановой геологии в работе металлогенической секции НРС, пополнении баз данных урановорудных объектов, районов и провинций, оценки и уточнении прогнозных ресурсов P_3 и составлении ежегодных отчетов-справок.

Мелкомасштабное картографирование. К 2025 г. планируется завершить работы по программе ГК-1000/3. При этом вся территория РФ будет покрыта цифровыми картами масштаба 1:1 000 000 третьего поколения. С 2021 г. началось создание иерархической системы бесшовных карт на группы листов по единым серийным легендам масштаба 1:1 000 000. Особый интерес представляет создание карт закономерностей размещения и прогноза (в т.ч. уранового) оруденения с уточнением формационных типов, прогнозных ресурсов P_3 и возможных перспектив открытия новых урановых объектов в экономически освоенных и труднодоступных районах. Данное направление будет являться составной частью работ по созданию новой **«Географо-геологической модели территории РФ масштаба 1 : 1 000 000»**.

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
 Федеральное агентство по недропользованию
 Федеральное государственное бюджетное учреждение
 "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.П. КАРПИНСКОГО"
 (ФГБУ "ВСЕГЕИ")
 Схема геологической изученности, ведущихся работ
 и изданных листов Госгеокарты -200/2
 по состоянию на 01.01.2022 года

Список
 Федеральных округов

1. Северо-Западный Ф.О.
2. Центральный Ф.О.
3. Южный Ф.О.
4. Северо-Кавказский Ф.О.
5. Приволжский Ф.О.
6. Уральский Ф.О.
7. Сибирский Ф.О.
8. Дальневосточный Ф.О.



Условные обозначения

Листы ГК-200 (2-е издание)
 прошедшие НРС

- электронное издание
- полиграфическое издание
- листы подготовленные к изданию
- Листы ГК-200 (1-е издание)
 прошедшие НРС
- Госгеокарта не составлялась

Работы по созданию ГК-200/2
 ведущиеся в 2021 году

- ГДП-200
- Оценка изученности
- Составление и подготовка
 к изданию комплектов Госгеокарты-200/2

Список серийных легенд

1 Калининградский	21 Южно-Уральский	38 Чирчинская	59 Оренбургская	86 Магаданская
2 Кольская	22 Закарпатская	39 Восточно-Саянская	60 Приволжская	87 Кировская
3 Карельская	23.1 Западная-Сибирская серия, Томская-Самарская подсерия	40 Верхне-Енисейская	61 Ставропольская	88 Амурская
4 Илимская	23.2 Западная-Сибирская серия, Омская подсерия	41 Ангарская	62 Зейская	89 Новосибирская
5 Омская	23.3 Западная-Сибирская серия, Омско-Алтайская подсерия	42 Прибайкальская	63 Барнаульская	90 Омская
6 Новосибирская	24 Курбская	43 Селенгинская	64 Нижнеенисейская	91 Сургутская
7 Красноярская	25 Горно-Алтайская	44 Оймяконская	65 Южно-Муромская	92 Амурская
8 Диниловская	26 Южно-Алтайская	45 Алабаскская	66 Декондровская	93 Глиническая
9 Сиверская	26 Южно-Алтайская	46 Маринская	67 Тургорская	94 Западная-Камчатская
10 Кавказская	27 Островная	47 Верхне-Валдайская	68 Буринская	95 Южно-Камчатская
11 Таманская	28 Охотская	48 Бодайбинская	69 Хемальская	96 Восточно-Камчатская
12 Ивановская	29 Тамбовская	49 Муромская	70 Новообитовская островная	97 Ковнедорская
13 Свердловская	30 Халтинская	50 Барнауло-Копейская	71 Южно-Индийская	98 Рыбинская
14 Нижегородская	31 Южно-Индийская	51 Дегуровская	72 Кудринская	99 Коркинская
15 Пензенская	31.2 Туруханская-Байтинская	52 Удвинская	73 Саянская	100 Олонецкая
16.1 Ново-Земельская	32 Машинно-Копейская	53 Суванская	74 Комсомольская	95 Пензенская
16.2 Валдайско-Пайковская	33 Пугоринская	54 Нижегородская	75 Южно-Сихотэ-Алиньская	96 Чукотская
17 Подорожно-Уральская	34 Енисейская	55 Нижнеенисейская	76 Индусовская	97 Заинская
18 Сиверская	35 Тургоянская	56 Ачинская	77 Саянская	98 Кольская
19 Пермская	36 Мугунжская	57 Алтайская	78 Кольская	99 Бакалинская
20 Среднерусская	37 Западная-Саянская	58 Уюйинская	79 Неро-Валдайская	

Среднемасштабное картографирование. По результатам анализа материалов ГДП-200/2 2021-2023 гг. на 38 комплектах ГК-1000/3 и 61 комплекте ГК-200/2 новых площадей не выявлено. Ресурсы урана категории P_3 не изменились. Ежегодно в производстве Роснедра находится до 100 листов масштаба 1:200 000, из них более 50 листов завершаются изданием традиционных комплектов геологических карт и карт по результатам ГДП-200 в электронном виде. По своей сути этот вид работ в какой-то мере является для ВСЕГЕИ прямым участием в изучении ураноносности территории РФ, заменяя в сокращенном виде «массовые поиски», обеспечивающие ранее учет, контроль и анализ результатов геолого-съемочных работ.

Уменьшение «задела» поисковых площадей главных видов полезных ископаемых, в т.ч. и урана, ставит задачу изменения методики проведения ГДП-200/2. С 2020 г. по ряду листов в проектах ГДП-200 введен специальный подготовительный этап (1 год), включающий анализ ранее проведенных работ, а также обязательное создание опережающих аэрогеофизических и геохимических основ для проведения среднемасштабного геологического картирования. Данное обстоятельство позволяет использовать эти материалы при проведении различных работ на уран в пределах перспективных площадей.

Урановый потенциал большинства листов, на территории которых размещаются урановорудные объекты, определяется непромышленными малыми месторождениями (лист N-45, Новокузнецк), проявлениями, пунктами минерализации урана (N-51-IV – Ларба, O-46-XI – Южно-Енисейск, K-38-III – Прохладный, K-52-VI – Уссурийск, L-53-XXXII – Арсеньевск, Лист P-36-1, II, III – Лекс-Лендерская площадь и др.), отнесенными к различным рудным формациям, которые характеризуются низкими содержаниями урана и практического интереса не представляют.

Обращает на себя внимание крайне низкий процент выделенных перспективных на уран площадей в пределах потенциально урановорудных районов, для которых установлены и утверждены ВИМСом прогнозные ресурсы урана категории P_3 . Данный факт свидетельствует не столько об отсутствии перспективных на уран площадей, сколько о неполном использовании авторами информации, полученной ранее при массовых поисках, специализированном картировании, прогнозно-металлогенических исследованиях, что привело к формальному учету известных ранее и вновь выявленных радиоактивных аномалий и проявлений урановой минерализации без анализа и обоснованных рекомендаций по их дальнейшему изучению.

Для повышения эффективности работ необходимо уже на стадии проектирования геолого-съемочных работ в пределах потенциально урановорудных районов рассматривать уран в качестве ведущего элемента и включать в Геологические задания виды и объемы работ по выявлению новых и переоценке известных урановорудных объектов.

Рекомендации

Проведенный анализ фактической ураноносности территории Российской Федерации по состоянию на 01.01.2021 г., результаты специализированных прогнозно-металлогенических работ на уран, а так же данные, полученные в ходе составления государственных карт ГК-1000/3, ГК-200 и ГДП-200 позволяет рекомендовать новые площади для постановки прогнозно-геологических исследований на известные и нетрадиционные типы уранового оруденения.

Совместным решением «Роснедра» и «Росатома» (2015) обоснованно указывалось на необходимость проведения поисковых работ на слабо изученных территориях Сибирского и Дальневосточного ФО с обоснованием и выделением новых урановорудных районов и узлов с прогнозными ресурсами урана категории P_3 400 тыс. т. В качестве перспективных площадей, содержащих урановое оруденение, можно рассматривать следующие территории.

Учуро-Майский (Учуро-Улканский) ПУРР (слайд 15). Одна из слабо изученных территорий, где известны объекты ранга месторождений и проявлений пяти урановорудных формаций:

Прогнозные ресурсы урана категории P_3 по данным ВСЕГЕИ здесь оцениваются в 80 тыс. т.

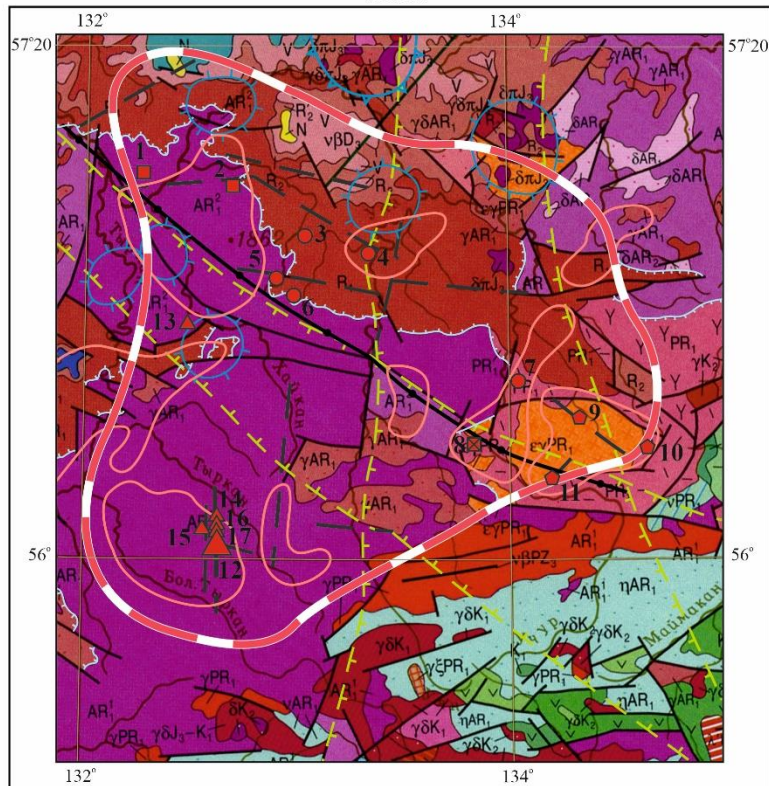
Буреинский УРР включает Буреинский массив и его западное обрамление. На этой территории известен ряд урановых месторождений Суларинское, Осеннее, Сентябрьское и Молодежное. В крупных ВТС выделено два потенциально урановорудных узла: Каменушинский (240 км²) и Белоянский (145 км²). Промышленное гидротермальное оруденение выявлено лишь на месторождениях Ласточка, Светлое, Каменушинское – Каменушинский узел, и на месторождении Скальное – Белоянский узел. Первые три рудных объекта относятся к фтор-молибден-урановой формации в аргиллизитах в связи с вулканическими комплексами, а последний (Скальное) принадлежит молибден-урановой формации в березитах в зонах разломов. Прогнозные ресурсы урана категории P_3 этого района по данным ВСЕГЕИ составляют 50–80 тыс. т.

Южно-Новоземельский урановорудный район (слайд 16) расположен на южном острове архипелага Новая Земля с многочисленными проявлениями урана в черносланцевой толще в пределах 150 км полосы (Олень, Посудинское, Северо-Тайнинское, Рогачевское, Южное). Рудный район требует современной оценки.

Прогнозные ресурсы категории P_3 составляют 50 тыс. т.

По мнению ряда геологов, требует постановки опережающих прогнозно-металлогенических и поисковых работ территория восточного побережья РФ, включая Ульяновский и Охотский (слайд 17) потенциально урановорудные районы.

Учуро-Улканский потенциально урановорудный район
Схема проявленности региональных критериев и признаков ураноносности
 (по материалам ВСЕГЕИ, ВИМСа, ВИРГА, ГП "Гаяжгеология", ГП "Дальгеофизика")
 масштаб 1:1 500 000
 2006 г.



Геологические обозначения

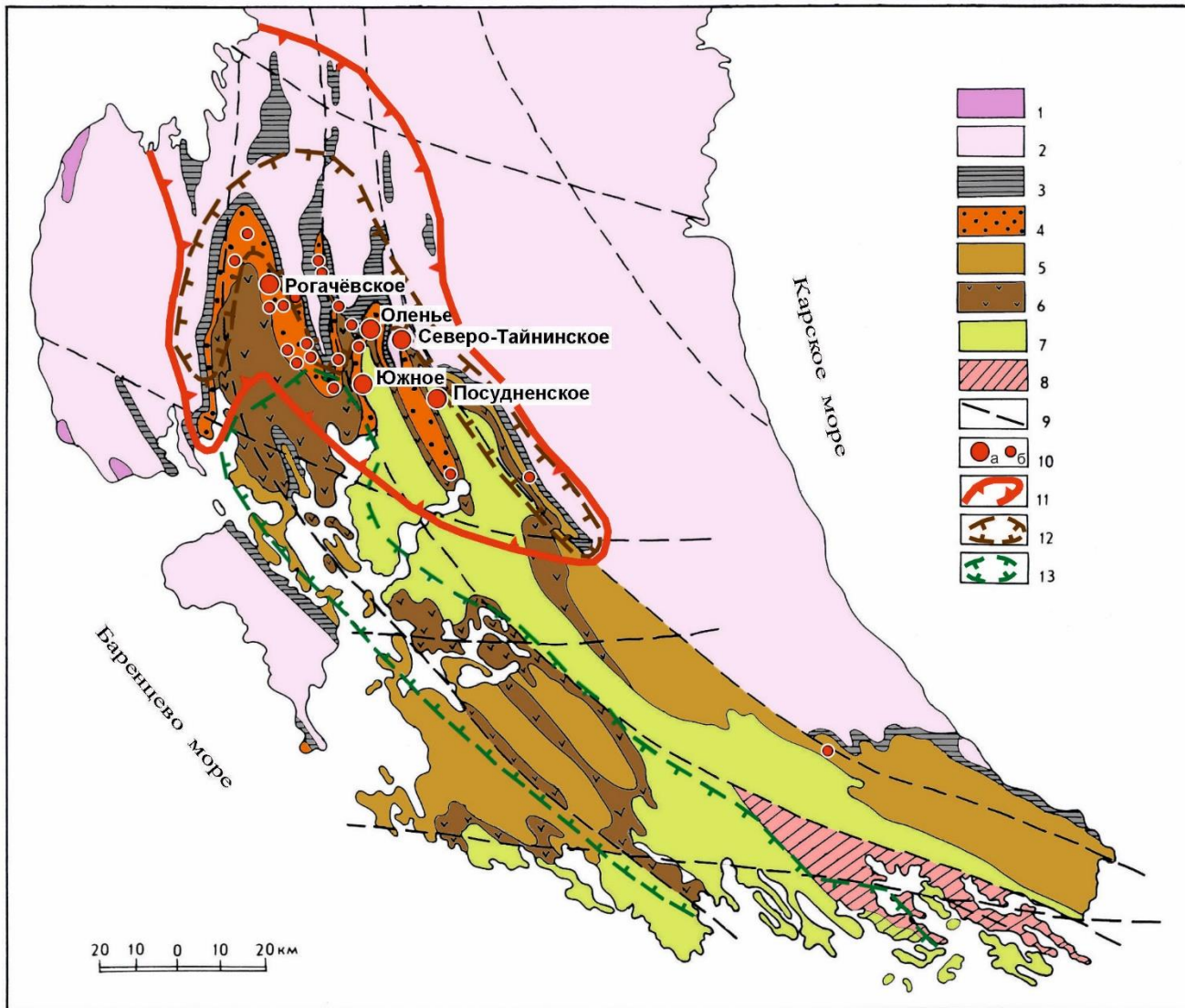
N	KaI-S	γK	K
δK	$\gamma\delta K$	$\gamma\delta K$	$\gamma\delta J-K$
$\delta\pi J$	J	$v\beta D_3$	Є
$v\beta PZ_3$	V	R ₂	R ₁
PR ₁	γPR_1	γPR	$\epsilon\gamma PR_1$
vPR	AR ₂	AR ₁	ηAR_1
γAR_1	$\gamma\delta AR_1$	δAR_1	\swarrow

Критерии и признаки ураноносности

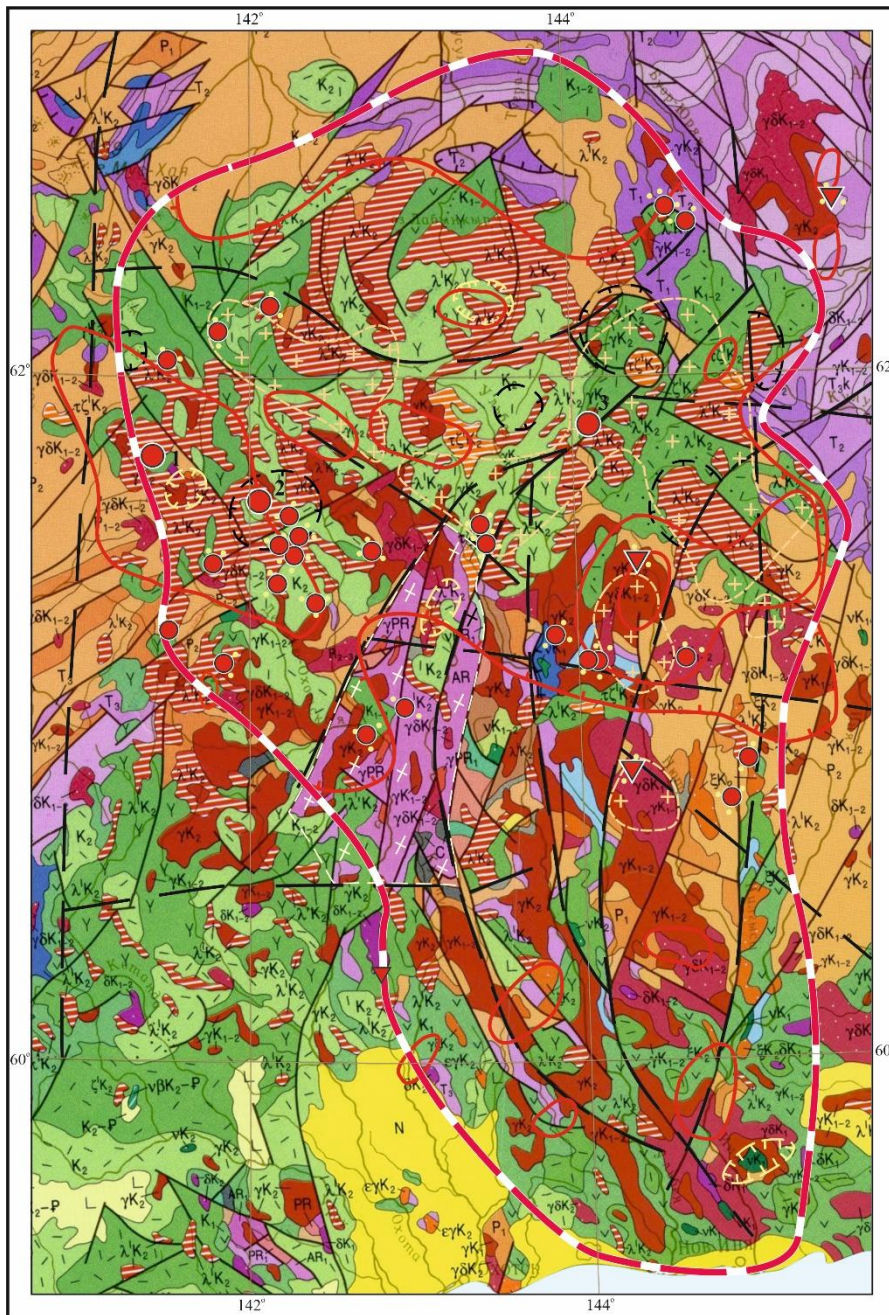
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	

1-зоны разломов коро-мантийного заложения, контролирующее положение низкоплотных объектов, в том числе крупных очаговых структур; 2-региональные коро-мантийные разломы, разделяющие блоки земной коры различной мощности; 3-рудоконтролирующие разрывные нарушения, установленные поисковыми работами и подтвержденные геофизическими данными; 4-граница рифейского структурно-стратиграфического несогласия, выделенная по подошве рифейских отложений; 5-гранито-гнейсовые купола; 6-интрузивно-купольные структуры; 7-радиогеохимические аномалии урановой природы; 8-12 - локальные объекты ураноносных и урановорудных формаций: 8-золото-ванадий-урановой в зонах предрифейского и раннепротерозойского структурно-стратиграфического несогласия и среди пород платформенного чехла в связи с рифейской эпохой активизации, рудопроявления: 3-Верхние Конкули, 4-Адаггай, 5-Конкулинское, 6-Угдан, 7-Топорикан; 9-молибден-урановая в вулканитах и протерозойских многоэпизодных отложениях; 8- рудопроявление Элгэтэ; 10-редкоземельно-редкометаллическая торий-ураноносная в альбититах, рудопроявления: 9-Боковое, 10-Улкан, 11-Тангута; 11-фосфор-урановая золотоносная в альбит-хлорит-карбонатных метасоматитах - эйситах и эйситизированных породах кристаллического фундамента: а-месторождения (12-Тавитчак), б-рудопроявления (13-Хайкан, 14-Бэрандья, 15-Скальное, 16-Промежуточное, 17-Хребтовое); 12-редкоземельно-торий-урановая в альбит-кварц-микроклиновых метасоматитах - ортогекситах, пегматитовых гранитах, рудопроявления: 1-Лурикан, 2-Сыньяр; 13-Учуро-Улканский потенциально урановорудный район.

Формации мезозойско-кайнозойского этапа активизации:
 1-трахибазальтовая, 2-терригенная андезитовая; 3-риолит-дацитовая; 4-гранит-лейкогранит-граносиенитовая; 5-диорит-гранитовая; 6-7-гранодиорит-гранитовая; 8-гранит-лейкогранит-граносиенитовая; 9-диорит-гранит-гранодиоритовая; 10-аргиллит-песчаниковая, угленосная, конгломерат-песчаниковая. **Формации платформенного этапа:** 11-габбро-диабазовая, долеритовая; 12-известняково мергелистая битуминозная; 13-ультраосновных и щелочных пород с карбонатитами; 14-известняково-доломитовая, частью конгломерато-песчаниковая; 15-доломито-песчаниковая пестроцветная; 16-конгломерато-песчаниковая красноцветная. **Формации этапа протоактивизации:** 17-терригенная-трахиандезитит-трахириолитовая; 18-лейкогранитовая; 19-граносиенитовая, 20-сиенит-граносиенитовая; 21-габбро-диабазовая. **Формации нуклеарного этапа:** 22-мрамор-биотит-гранат-гиперстен-кристаллосланцевая; 23-биотит-пироксен-гранито-гнейсовая карт-содержащая; 24-габбро-анортозит-чарнокитовая; 25-мигматит-гранитовая; 26-гранит-гранодиоритовая; 27-эндербитовая; 28-разрывные нарушения



В рамках Программы освоения районов Крайнего Севера и в связи с планируемым созданием Новоземельского центра экономического развития, а в его рамках – центра свинцово-цинковой промышленности (1), целесообразна постановка ревизионно-оценочных работ в пределах Южно-Новоземельского ПУРР (рудопоявления Рогачевское, Оленьё, Северо-Тайнинское, Южное). Рентабельность добычи урана обусловлена возможностью использования открытого способа отработки месторождений и относительно низкими затратами на природоохранные мероприятия. Прогнозные ресурсы урана (P_3) = 50 тыс. т.



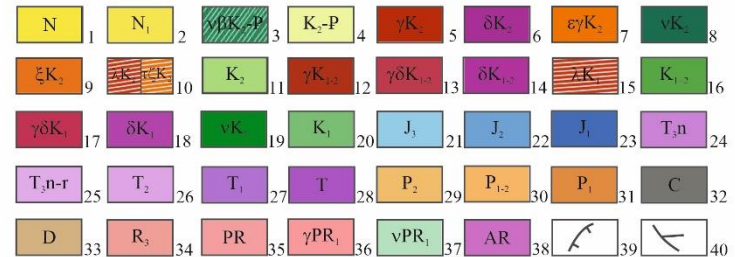
Охотский потенциально урановорудный район
Схема проявленности региональных критериев и признаков ураноносности
(по материалам ВСЕГЕИ, ВИРГА, ГП "Тажгеология")
 масштаб 1:1 500 000
 2006 г.

Критерии и признаки ураноносности



1- Выступы раннедокембрийского кристаллического фундамента; 2- магмоконтролирующие зоны крупных разломов (прослеженные и предполагаемые по комплексу геолого-геофизических данных); 3- локальные гравитационные минимумы, отождествляемые: а- с нескрытыми эрозий гранитными массивами, б- с вулканическими очаговыми структурами; 4- кольцевые вулканотектонические структуры (кальеры, вулканические депрессии); 5 - повышенные (>5г/т) поля урана по АГСМ- данным-а, высокодифференцированные радиогеохимические области привноса урана-б; 6- урановые объекты: а-флюорит-молибденит-настурановые и молибденит-настурановые в позднемезозойских ВТС (1-рудопоявления: Турта /1/, Верхне-Манманджинское /2/, Грива /3;/2-проявления и аномалии; б-урановые проявления и аномалии в зонах дробления в гранитах; 7- низкотемпературные гидротермально-метасоматические изменения; 8- границы Охотского ПУРР.

Геологические обозначения



Формации неотектонического этапа: 1-2-терригенная лигнитоносная; 3-4-трахибазальтовая, лейкобазальтовая (3-субвулканические фации, 4-покровные фации). **Формации позднемезозойского Охотско-Чукотского вулканического пояса:** 5-гранит-лейкогранитовая; 6-9-умеренно-кислые - субшелочных гранитоидов; 10-11-трахириолитовая, риолит-даштовая (10-субвулканические фации: а-кислого состава, б-субшелочного состава, 11-покровные фации); 12-алекситовая; 13-14-диорит-гранитовая; 15-16-риолитовая, даштит-риолитовая (15-субвулканические фации, 16-покровные фации); 17-19-габбро-диорит-гранитовая; 20-риолитовая, даштит-риолитовая. **Формации рифейско-палеозойско-мезозойского чехла Охотского среднего массива и Верхояно-Кольмской складчатой системы:** 21-23-терригенные глинисто-песчанниковые; 24-32-морские терригенные, кремнисто-туфогенно-терригенные; 33-терригенно-карбонатные; 34-терригенная песчано-глинистая. **Формации раннедокембрийского основания Охотского среднего массива:** 35-метатерригенно-вулканогенная, преимущественно зеленосланцевая; 36-мигматит-гнейсогранитовая; 37-дунигит-пироксенит-габбровая; 38-гнейсово-кристаллосланцевая. **Тектонические нарушения:** 39-надвиги; 40-внутриблоковые разломы.

Примечание: состав позднемезозойских вулканитов показан литологическим крапом в соответствии с "Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации, масштаба 1 : 200 000", Москва 1995 г.

Ульинский потенциально урановорудный район расположен в южной части Охотско-Чукотского окраинно-континентального вулcano-плутонического пояса и охватывает вулcano-тектонические депрессионные структуры, в строении которых участвуют дацит-риолитовые комплексы мелового возраста. На отдельных участках вулканы прорываются лейкократовыми гранитоидами. В пределах района выделяются перспективные золоторудная и молибден-урановые рудоносные зоны (Ульинская, Билякчанская и др.), контролируемые крупными разломами, ВТС и выступы метаморфического фундамента. Урановые и золото-урановые рудопроявления приурочены главным образом к экстрезивным фациям риолитов и сопровождаются низкотемпературными кварц-каолинит-гидрослюдистыми гидротермальными изменениями. Урановые и золото-серебряные рудопроявления тяготеют к системе Билякчанского регионального разлома. Его ураноносность установлена на отрезке 120 км, где выявлены урановые рудопроявления Амагаран, Атаньджакан, Иникан и др.

Охотский потенциально урановорудный район охватывает фрагмент Охотско-Чукотского вулcano-плутонического пояса, наложенного на структуры срединного массива.

Метаморфические комплексы архея и нижнего протерозоя образуют крупные выступы фундамента, за пределами которых они перекрыты осадочно-вулканогенным чехлом различной мощности. Глубинными разломами Охотский срединный массив разделен на крупные блоки. В соответствии с особенностями тектонического строения в срединном массиве выделяются вулканические зоны и ВТС, которым отвечают Куйдусунская ураноносная металлогеническая зона и урановорудные узлы: Западно- и Восточно-Куйдусунский, Юдомо-Охотский, Верхне-Ульбейский.

Общая ресурсная оценка урана категории P_3 охотского побережья по данным ВСЕГЕИ составляет около 100 тыс. т.

Центрально-Тувинский ПУРР (слайд 19) неоднократно предлагался для проведения опережающих прогнозно-металлогенических исследований и поисковых работ на уран. В его пределах известно несколько месторождений различных геолого-промышленных типов с разведанными запасами 50 тыс. т и прогнозными ресурсами категории P_3 около 100 тыс. т. Перспективы вовлечения месторождений Центрально-Тувинского ПУРР в эксплуатацию определяются принятыми решениями формирования Тувинского ЦЭРа. Реализация проекта намечена на ближайшие годы.

С 2022 г. региональные работы проводятся по новой программе Роснедра. Практика предыдущих лет показала, что весьма часто поисковые работы на уран проводятся на площадях, не обеспеченных современными геологическими основами масштаба 1:200 000. Это Восточно-Саянский ПУРР, Тонодский ПУРР, Присяянский ПУРР, Витимский УРР и ряд других. Хотелось бы, чтобы материалы и рекомендации КНТС были учтены в новой программе развития поисковых работ на уран по контрактам «Роснедра».

ГОРБЫНЬИНСКИЙ РАЙОН

Район (лист Q-55-XXXIII-XXXIV) расположен в центральной части главного Колымского плутоногенного комплекса батолитоподобных ботитовых гранитных интрузий позднеюрского-раннемелового возраста. Положение массивов контролируется глубинными протяженными разломами СЗ простирания.

По западному и восточному флангах Горбыньинского массива размещены вулканотектонические структуры вулcano-купольного и депрессионного типов, сложенных покровами и туфами риолитового и риодацитового составов сумунско-сергиинского комплекса, прорванных субвулканическими телами того же состава.

Граниты и вулканические комплексы специализированы на уран и торий – по данным аэрогамма-спектромерии U (4–7 г/т), Th (15–24 г/т).

В гранитах выявлены более 10 проявлений урана. Наиболее представительные из них рудопроявления Шумный и Агей. Район этих объектов совпадает с известным рудопроявлением урана Сугун (Якутия), изучавшимся в конце 1940-х годов (рудопроявление Сугун, Якутия).

Шумный – линзовидные зоны катаклазированных, хлоритизированных, серицитизированных гранитов. Наиболее крупное рудное тело длиной 150 м, мощностью 1,5–14,5 м. Корочки отенита, ураноспинита, вкрапленность касситерита, арсенопирита. Содержание U – 0,03-0,078 % (химанализ), Ti – 0,1 %, Bi – 0,1 %, Cu – 0,005 %, Mo – более 0,1 %, Sn – 0,005 %, Ag – 0,001 % (спектральный).

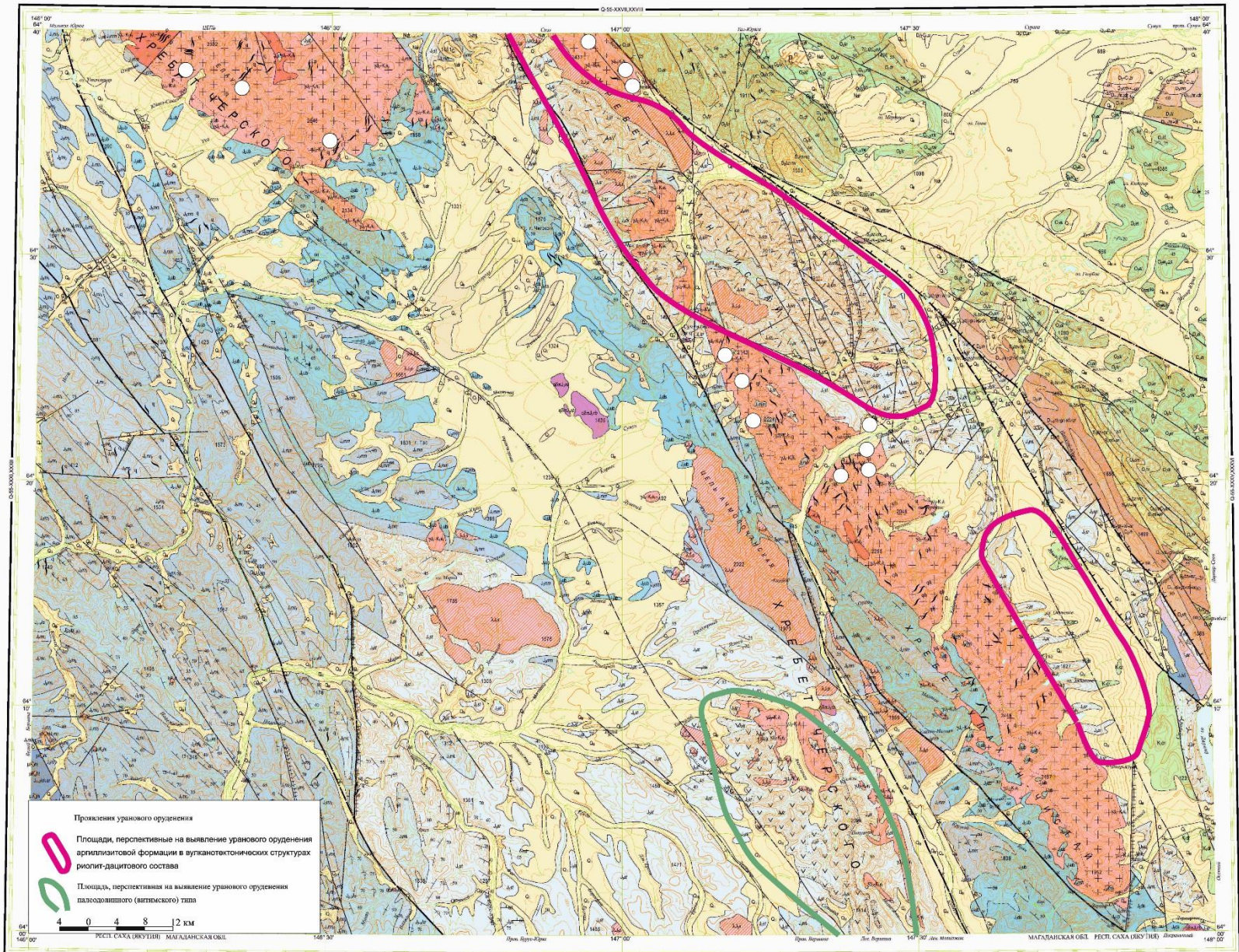
Агей Выявлено 7 рудных тел в зонах окварцованных, катаклазированных, мусковитизированных гранитов длиной 100–600 м, мощностью – 0,05–5 м. Корочки, гнёзда урановой смолки, отенита, уранофана, цейнерита, торнбернита. Содержание U – в среднем 0,014 % (химанализ)

Контурам вулканических структур соответствуют – интенсивные площадные урановые аномалии, что может косвенно свидетельствовать о возможном проявлении здесь урановорудной минерализации **«Стрельцовского» типа.**

В южной части Горбыньинского массива, расположенного в горной – хребтовой части рельефа, в восточном направлении протягиваются речные потоки с вытянутыми в этом же однонаправленными узкими озерными котловинами в кайнозойской впадине. Вдоль них в пределах впадины прослеживаются интенсивные линейные аномалии урана. Здесь напрашивается очевидное сходство с месторождениями урана палеодолинного типа.

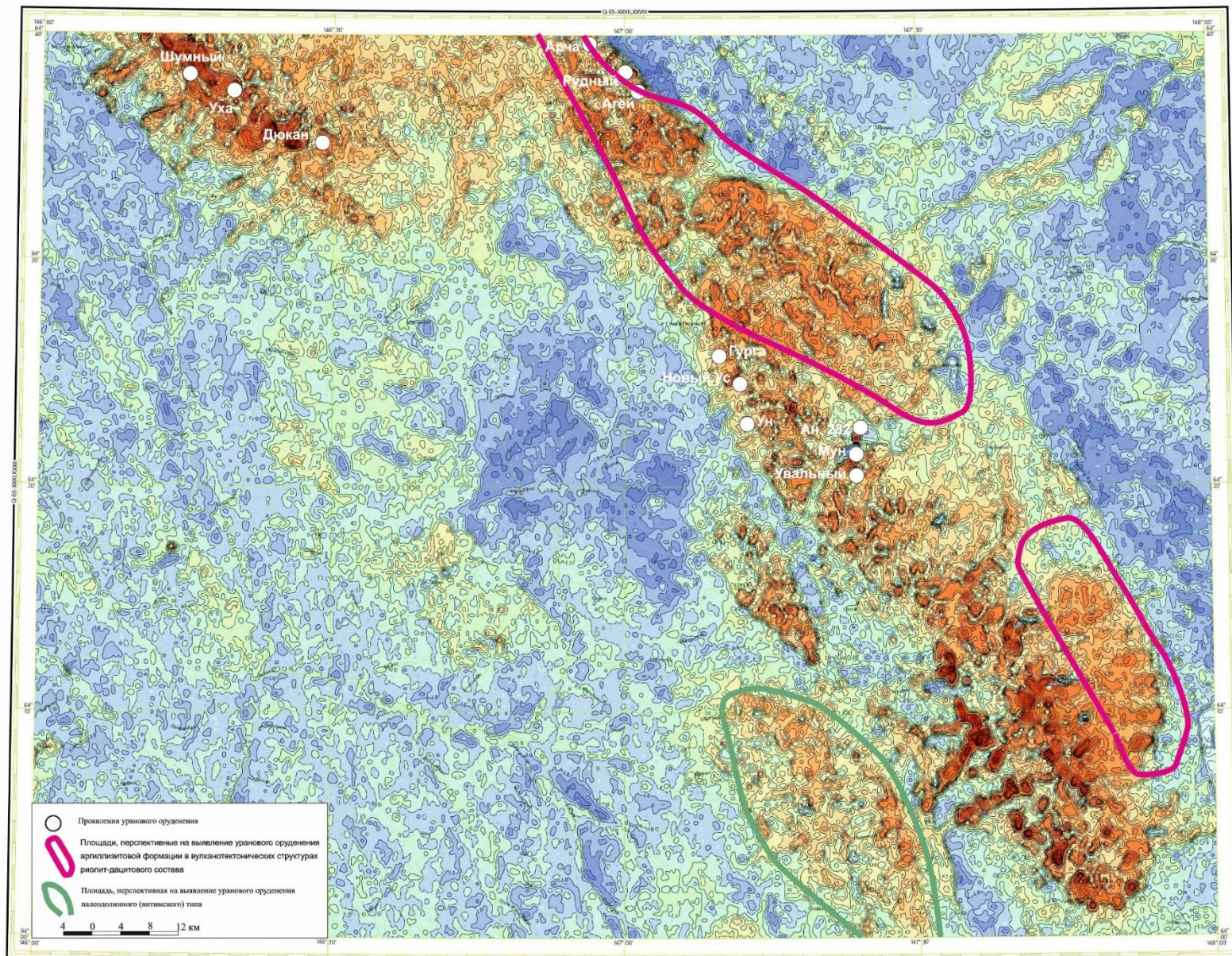
Горбыньинская площадь

(ЛИСТЫ Q-55-XXXIII, XXXIV)



Горбыньинская площадь

(листы Q-55-XXXIII, XXXIV)₀



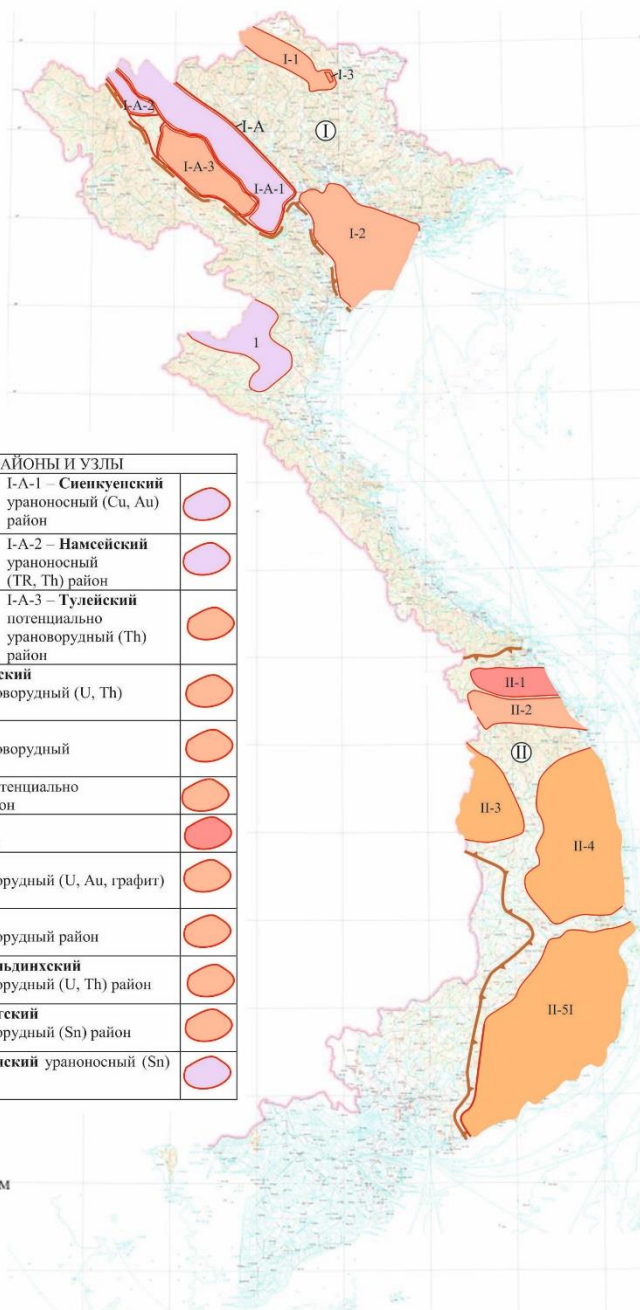
Работы за рубежом

Использование методики проведения металлогенического анализа при оценке ураноносности различных территорий успешно применялось при решении поставленных задач в Монголии (Майская партия ВСЕГЕИ, 1970-1991 гг.), во Вьетнаме (2011-2016 гг.), Иране (2014-2016 гг.) и Эфиопии (2012-2013 гг.) и может быть рекомендовано в дальнейшем.

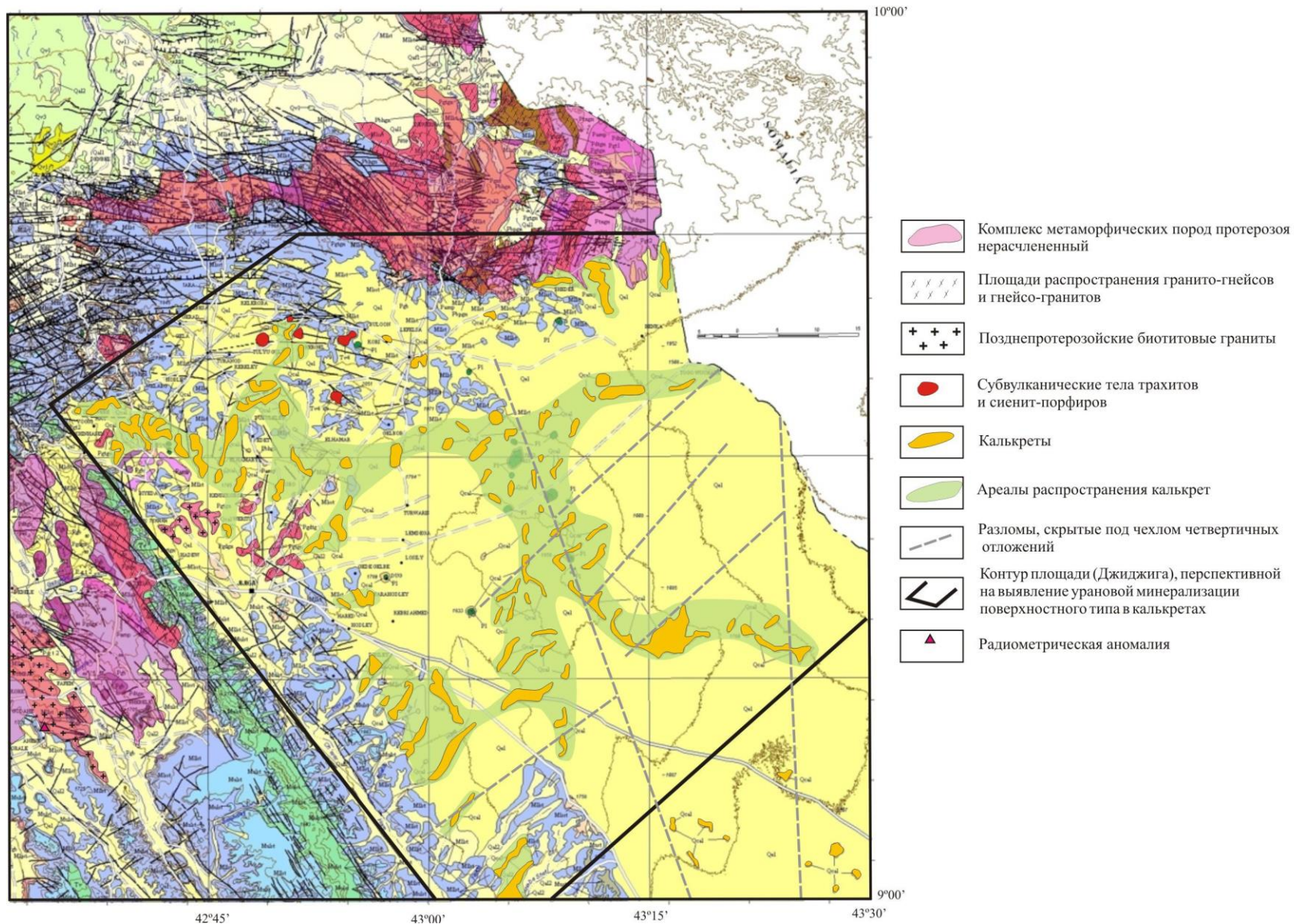
Схема металлогенического районирования на уран районов Вьетнама

ПРОВИНЦИИ	ЗОНЫ, РАЙОНЫ И УЗЛЫ		
Северо-Вьетнамская потенциально урановорудная I	I-A Хоаньеншонская потенциально урановорудная полиметаллическая зона (Cu, Au, TR, U, Th)	I-A-1 – Сиеккуенский ураносный (Cu, Au) район	
		I-A-2 – Намсейский ураносный (TR, Th) район	
		I-A-3 – Тулэйский потенциально урановорудный (Th) район	
	I-1 – Северохазянгский потенциально урановорудный (U, Th) район		
	I-2 – Пнаоакский потенциально урановорудный (U, Sn, W, Be) узел		
	I-3 – Ханойский потенциально урановорудный район		
Контум-Далатская урановорудная II	II-1 – Нонтшонский урановорудный район		
	II-2 – Куангнамский потенциально урановорудный (U, Au, графит) район		
	II-3 – Контумский потенциально урановорудный район		
	II-4 – Куангнгай-Биньдинхский потенциально урановорудный (U, Th) район		
	II-5 – Далат-Ламдонгский потенциально урановорудный (Sn) район		
Вне провинции	I – Куэфанг – Нгеанский ураносный (Sn) район		

100 0 100 200км



Прогнозная на уран схематическая карта Площадь Джиджиги



Заключение

Полученные результаты рассмотрения и анализа региональных геологоразведочных работ на НРС «Роснедра» свидетельствуют о достаточно высокой эффективности на различные (в т.ч. и уран) полезные ископаемые. **Целесообразно их дальнейшее проведение на постоянной основе в качестве самостоятельных объектов в составе научно-методического сопровождения поисковых (на уран) и региональных работ.**

Для дальнейшего повышения эффективности изучения ураноносности территорий при ГДП-200 и прогнозно-минерагенических исследований в будущем необходимо на стадии проектирования работ в пределах потенциально рудных районов и ураноносных территорий рассматривать уран в качестве ведущего элемента и включать в технические задания проектов специальные виды и объемы работ по выявлению новых урановых объектов и переоценке известных рудопроявлений с подготовкой необходимых геолого-геофизических материалов по локализации прогнозных ресурсов урана категории P_2 . Это позволит в короткие сроки увеличить число перспективных площадей на уран и повысить общую эффективность геологоразведочных работ.

