

РУДООБРАЗОВАНИЕ

УДК 553.041:45(571.61/64)

ТИПЫ УРАНОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ ДАЛЬНОГО ВОСТОКА

А.П.Ван-Ван-Е

Дальневосточный институт минерального сырья, г.Хабаровск

В статье характеризуются основные геолого-промышленные типы уранового оруденения, выявленного за более чем 35-летний период поисков и разведки урана в различных геоструктурных зонах Дальневосточного региона. Всего выделено восемь типов урановорудных месторождений; приводится их краткая геолого-структурная и вещественная характеристика.

На территории Дальнего Востока в период 1952-1990 годы проводились интенсивные прогнозно-поисковые и разведочные работы на уран в различных геотектонических зонах. В прошедшие годы все работы по урановой проблеме были закрыты, и лишь в настоящее время, в связи с передачей всех сведений по урановым месторождениям бывшего СССР в МАГАТЭ, появилась возможность опубликования результатов проведенных исследований в открытой печати. В работах по изучению урановорудных зон и отдельных урановорудных объектов принимали участие многочисленные коллективы производственных экспедиций Первого Главного геолого-разведочного Управления (Северной, Октябрьской, Приленской, Таежной) и научно-исследовательских организаций (ВСЕГЕИ, ДВИМСа, ВИМСа, ИГЕМа, МГРИ и др.). Большое значение в изучении ураноносности отдельных районов имели работы спецпартий и массовых поисков, проводившиеся поисковыми и геологосъемочными партиями территориальных геологических управлений, которыми выявлен ряд урановых месторождений и многочисленные рудопроявления урана.

Специализированные аэро- и наземные поиски партиями I ГГРУ выполнялись преимущественно в пределах Алданского щита, срединных массивов и центральной зоны Становика. Массовые поиски производились относительно равномерно как в пределах складчатых областей, так и в структурах докембрийской консолидации. Тем не менее, все урановые месторождения и подавляющая часть рудопроявлений урана были выявлены в активизированных зонах Алданского щита, его Станового обрамления и срединных массивов (рис.1). Урановорудные объекты преимущественно приурочены к

сводовым структурам интенсивной гранитизации и к вулканогенным комплексам зон активизации, характеризующимся существенно повышенной ураноносностью.

В понятие геолого-промышленного типа мы вкладываем следующие характеристики естественных сообществ урановых месторождений:

- 1.Сходство тектоно-магматических и генетических условий формирования.
- 2.Близость состава рудных и главнейших сопутствующих компонентов, включая и особенности метасоматитов.
- 3.Единство связи с определенными структурно-формационными комплексами.
- 4.Выделяемые геолого-промышленные типы урановорудных объектов удовлетворяют требованиям современной перерабатывающей промышленности по запасам и технологическим свойствам.

В таблице сгруппированы и кратко охарактеризованы основные геолого-промышленные типы урановорудных объектов Дальнего Востока, а на рис.2 в схематизированном виде изображены рудовмещающие структуры месторождений основных геолого-промышленных типов.

Наиболее молодые неогеновые урановые месторождения (тип I-1) связаны с кайнозойской активизацией. Они локализованы в палеогеновых угленосных отложениях наложенных впадин Южно-Ханкайской металлогенической зоны. Характерными особенностями практически всех выявленных месторождений и рудопроявлений урана в кайнозойских депрессиях являются:

- 1.Приуроченность к зонам длительной мезозойско-кайнозойской активизации, причем наиболее

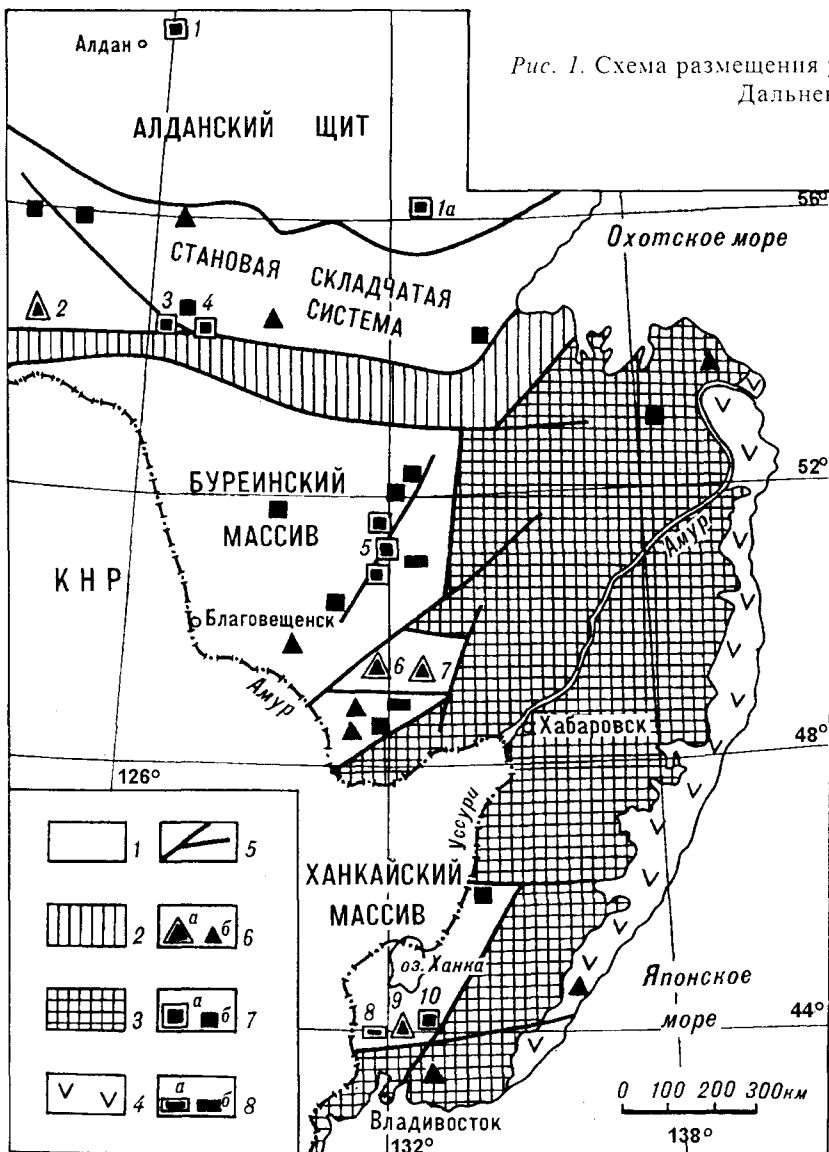


Рис. 1. Схема размещения урановорудных объектов в структурах Дальневосточного региона

1 - Щиты докембрийские складчатые системы и срединные массивы; 2 - Монголо-Охотская складчатая система; 3 - Сихотэ-Алинская складчатая система; 4 - Прибрежный вулканический пояс; 5 - разломы;

Урановорудные объекты: 6 - в вулканогенных структурах, преимущественно в экструзивах, 7 - жильные тела и штокверки в крутопадающих зонах брекчирования и милонитизации; 8 - субпластовые залежи в молассоидных угленосных комплексах; (а - отдельные месторождения и группы месторождений, б - крупные рудопроявления урана).

НАИМЕНОВАНИЯ УРАНОВОРУДНЫХ РАЙОНОВ и МЕСТОРОЖДЕНИЙ: 1 - Эльконский урановорудный район; 1а - м-я Тавитчак, Удюма; 2 - м-е Кремнистое; 3 - м-е Кавли; 4 - м-е Джигда; 5 - м-е Мельгин-Нилманской зоны (Суларинское, Молодежное, Сентябрьское и др.); 6 - м-я Ласточка, Северное, Камешунское; 7 - м-е Скальное; 8 - м-е Раковское, Озерная падь и др.; м-я Синегорского района; 9 - Смольное, Каменное; 10 - Синегорское, Феникс, Васильевское, Чапаевское и др.

значительные урановорудные проявления выявлены в блоках с интенсивными проявлениями неогенового базальтоидного вулканизма.

2. Рудовмещающими являются грубообломочные и песчано-алевритовые отложения, содержащие рассеянный обугленный детрит и пласты бурого угля.

3. Урановорудные тела представляют собой стратиформные залежи и обычно локализованы в песчаниках или углях вблизи гранитоидного фундамента. Протяженность лентообразных рудных тел составляет многие десятки до первых сотен метров при мощности до первых метров. Содержания урана колеблются от многих сотых до десятых долей процента. Запасы месторождений достигают первых тысяч тонн, рудопроявлений - многих сотен тонн. В большинстве случаев рудные тела вытянуты вдоль разломов в гранитоидном фундаменте.

4. Как правило, гранитоиды фундамента в ураноносных блоках депрессий характеризуются резко повышенной ураноносностью, особенно в зонах альбитизации, серицитизации и окварцевания.

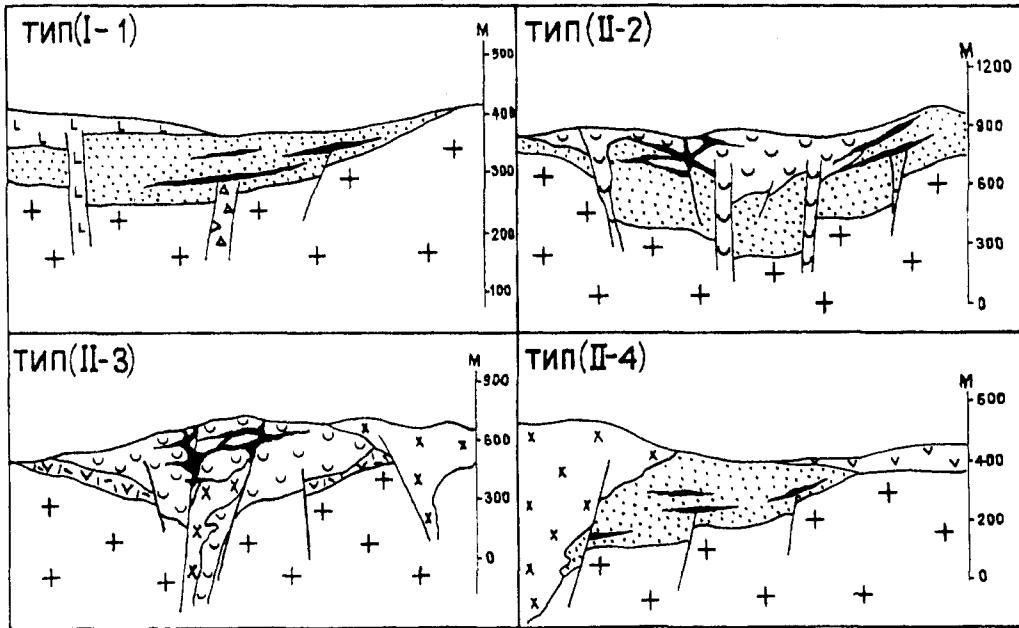
5. Урановое оруденение представлено урановыми слюдками, чернями, очень редко настураном; сопровождается железистым хлоритом, сидеритом, гидрослюдой, пиритом, флюоритом, опалом. Руды характеризуются высокими технологическими свойствами.

Структурное положение рассматриваемых урановорудных залежей, контроль уранового оруденения разломами в фундаменте, вещественный состав урановых руд свидетельствуют о гидротермальном (телетермальном) генезисе оруденения, формирование которого осуществлялось в низкотемпературном режиме (ниже 80-100°C) в результате циркуляции

Таблица ведущих геолого-промышленных типов эндогенного уранового оруденения Дальнего Востока

Геолого-промышленные типы	Геотектоническое положение рудоносных структур	Особенности магматизма	Рудосопровождающие метасоматиты урановородные минералы	Примеры рудовмещающих структур и месторождений
<u>I. В зонах кайнозойской активизации</u>				
1 Уран-гидрослюдистый в наложенных молассоидных впадинах.	Гранитизированные докембрийские выступы.	Базальтоидный неогеновый вулканизм.	Каолинит-гидрослюдистые с высоким содержанием К О. Урановые черни, гидроокислы урана, коффеинит.	Раковское м-е, м-е Озерная падь, Павловское м-е; м-я Витимской группы (В.Забайкалье)
<u>II. В зонах мезозойской активизации</u>				
2 Уран-молибденовый в вулканогено-молассоидных депрессиях	Своды устойчивых, интенсивно гранитизированных докембрийских поднятий.	Эффузивы контрастной базальт-диабритовой формации.	Березит-гидрослюдистые; обширные поля сольфатарной аргиллизации. Настуран, уранофан.	Каменунинская ВТС, Яуринская, Таланджинская ВТС; Тулукаевская ВТС; (В.Забайкалье)
3 Уран-молибденовый в экстрезивных куполах и вулканоглифтонах.	- " -	Фельзит-риолитовые и риолит-дигибритовые экстрезивы.	Березит-гидрослюдистые, кварц-серцит-сульфидные, Настуран, уранофан.	М-я Скальное, Кремнистое, Туманное, Бештау и Бык (С.Кавказ)
4 Уран-серцит-гидрослюдистый в молассоидных угленосных депрессиях.	- " -	Редкие штоки гранодиоритовых и диоритовых субинтрузий.	Каолинит-гидрослюдистые, реже кварц-серцитовые. Урановые черни, настуран.	Лангаринское, Чекудинское, Озерное, Оловское (В.Забайкалье)
5 Уран-гумбелтовый в зонах протяженных бластомионоитовых разломов.	Гранитизированные архейские метаморфические комплексы повышенной ураноносности.	Штоки и дайки сепитпорфиров.	Кварц-ортоклазовые, Браннерит.	М-я Эльконского горста (Алданский шит)
<u>III. В зонах палеозойской активизации</u>				
6 Уран-молибденовый в молассоидных троговых прогибах позднего рифея-венда	Наложённые приразломные троговые зоны центральных частей гранитизированных сводов.	Лейкократовые радиоактивные граниты, в меньшей степени кислые эффузивы.	Березиты, кварц-серцитовые, альбититовые, Настуран, уранинит, браннерит.	М-я Мельгин-Ниманской, Акишма-Ниманской зон.
7 Уран-молибденовый в перикратонных орогенных прогибах	Окраинные полигенные прогибы раннекаледонских и более древних срединных массивов	Разновозрастные сложодифференцированные интрузии габбро-гранитной и базальт-риолитовой формации	Аргиллиты, березиты, пропилиты, альбититы, дорудные скарны, грейзены, роговики, Настуран, уранинит, браннерит.	Синегорский прогиб: м-я Синегорское, Феникс, Смольное и др.
8 Редкометалльных ураноносных гранитов:				
8a Сульфидно-урановый в крутопадающих зонах брекчирования.	Краевые зоны гранитных массивов, в т.ч. поперечных поднятий.	Многофазная гранитизация, резко повышенные содержания U и Th, редкометалльная специализация.	Интенсивная грейзенизация, хлоритизация, сульфидизация, Урановые черни, уранофан.	М-я: Чапаевское, Вассановское, М-я Французского массива.
8б Цеолит-слюдковый в опережающих крутопадающих зонах брекчирования.	Центральные части гранитизированных сводов и гранитных массивов.	- " -	То же, плюс интенсивная предрудная цеолитизация.	Проявления Ягдынинского района, М-я В.Забайкалья (Горное, Березовое)

А. Рудовмещающие структуры мезокайнозойской активизации



Б. Рудовмещающие структуры палеозойской активизации

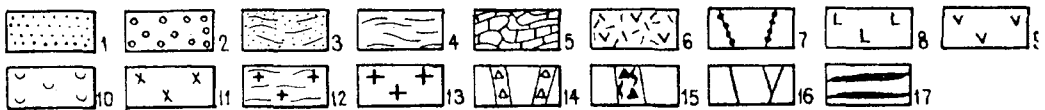
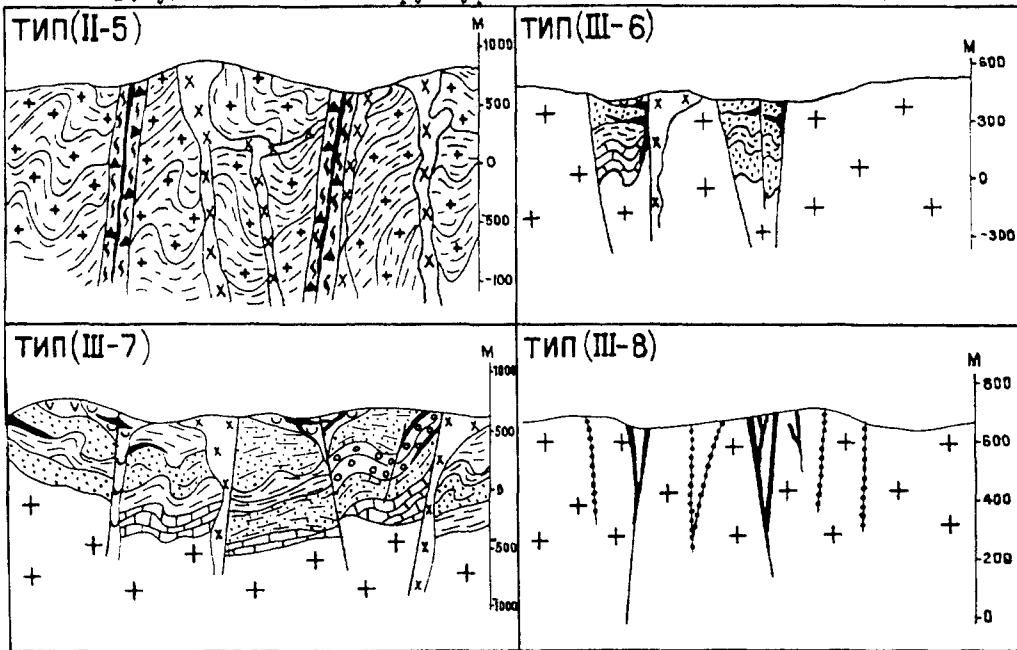


Рис.2. Рудовмещающие структуры основных геолого-промышленных типов уранового оруденения Дальнего Востока.

1 - песчано-алевритовые, в том числе угленосные отложения; 2 - конгломераты; 3 - песчано-сланцевые толщи; 4 - аргиллиты, сланцы; 5 - известняки, доломиты; 6 - туфы андезитов; 7 - дайки диоритов, порфиритов; 8 - базальты; 9 - андезиты; 10 - фельзиты, риолиты, игнимбриты; 11 - гранит-порфиры, снейит-порфиры; 12 - гранито-гнейсы, кристаллические сланцы; 13 - гранитоиды фундамента; 14 - тектонические брекчии; 15 - бластомилониты; 16 - дизъюнктивные нарушения; 17 - урановорудные залежи, жильные тела.

сущелочных растворов по разломам в высокоураноносных гранитах фундамента. В нескольких случаях урановые руды были вскрыты скважинами в подобных минерализованных разломах непосредственно под урановорудными залежами в угленосных молассоидных палеогеновых отложениях.

Урановые месторождения зон мезозойской активизации образуют наиболее важную в промышленном отношении группу урановых месторождений Дальнего Востока, Забайкалья, МНР, КНР и некоторых других районов. Рассматриваемые месторождения локализованы почти исключительно в наложенных депрессионных структурах типа дива, особенно в вулкано-тектонических структурах (ВТС) с интенсивно проявленным контрастным вулканизмом. По характеру и интенсивности проявления вулканических процессов нами выделено три геолого-промышленных типа урановых месторождений в зонах мезозойской активизации, широко представленных в России и за рубежом. Первый из них (тип II-2) характеризуется исключительно активными тектоническими процессами на всех стадиях развития ураноносной структуры: ранней (стадии погружения, заложения депрессии), поздней (предрудной и рудной), заключительной (пострудной и эрозионной). Морфология рудных тел сложно-штокерковая, жильная и субпослойная. Протяженность рудных тел достигает первых сотен метров; мощность рудных залежей колеблется от десятков сантиметров до нескольких метров. Содержания урана изменяются от многих сотен долей процента до нескольких процентов; средние содержания урана в промышленных блоках достигают обычно многих десятых долей процента. Рудный минерал-настуран, как правило с молибденитом, флюоритом, карбонатами в зонах интенсивной гидрослюдизации, серицитизации и аргиллизации. Запасы урана составляют первые тысячи тонн в отдельных месторождениях, образующих нередко группы таких месторождений в пределах рудных полей с крупными и уникальными суммарными запасами (Восточное Забайкалье, Стрельцовская ВТС).

Ураноносные структуры, вмещающие месторождения типа II-3, отличаются в чистом виде непроявленностью первой стадии (стадии погружения). С начального этапа заложения рудовмещающей структуры (экструзивного тела) господствовали восходящие движения как проявления последовательного развития вулканокупольной структуры. Для этого типа месторождений, как правило, характерны сложно-штокерковые рудные тела. Вещественный состав руд близок таковому месторождений типа II-2, однако параметры рудных тел меньше, а запасы более скромные (сотни до многих сотен тонн, редко первые тысячи тонн). Факт существенных различий в запасах объясняется тем, что

месторождения типа II-2 формировались за счет глубинных внутрикоровых источников урана, а месторождения типа II-3 связаны в основном с остаточными ураноносными растворами приповерхностных вулканических камер.

Обратная картина характеризует развитие ураноносных структур типа II-4. Геодинамические условия развития этих структур (молассоидных депрессий) характеризуются преобладанием на всех стадиях процессов погружения. Инверсионно-магматическая стадия не проявлена, что, вероятно, связано с глубоким расположением промежуточного магматического очага. Преобладают лентовидные и линзовидные послойные урановорудные залежи. В вещественном составе руд преобладают настуран и урановые черни с незначительными примесями сульфидов. Генетически они могут быть отнесены к телетермальному типу, а рудно-формационный тип – урангидрослюдистый [2-4]. Урановые месторождения типа II-2 и II-3 являются типичными представителями месторождений уран-молибденовой формации. На Дальнем Востоке в депрессионных структурах выявлены только мелкие месторождения урана и рудопроявления. В Восточном Забайкалье, КНР и некоторых других районах разведаны очень крупные объекты с высокими содержаниями урана в рудах и с весьма благоприятными технологическими свойствами.

Возраст уранового оруденения в вулканогенных структурах и молассоидных депрессиях зон поздне-мезозойской активизации достаточно молодой-поздне-меловой или раннепалеогеновой. Определения возраста урановой смолки из месторождения Ласточка датируют период рудоотложения в диапазоне 30-50 млн лет. Более ранний возраст (60-70 млн лет) характерен для руд некоторых месторождений и рудопроявлений в экструзивных телах с проявлениями высокотемпературных предрудных процессов метасоматоза (скарнирования, грейзенизации) – месторождение Кремнистое, рудопроявление Юбилейное и некоторые другие. Температуры рудоотложения, по данным декрепитации и гомогенизации, колеблется от 150°C (рудопроявление Сутамское, представлено вторичными урановыми минералами) до 180-200°C (м-е Ласточка) и 220-240°C (м-я Кремнистое, Скальное).

Своеобразный тип урановорудной минерализации (тип II-5) характерен для урановых месторождений Эльконского горста на Алданском щите [1-5]. Рудные тела на этих месторождениях локализованы в протяженных крутопадающих зонах бластомилонитов, развитие которых связано с процессами мезозойской активизации щита (заложение и активизация глубинных разломов, вулканические проявления, граносенитовый магматизм). Рудолокализирующие разломы в общей сложности протягиваются на многие

десятки километров и включают ряд очень крупных месторождений с рядовыми и богатыми рудами при умеренной мощности рудных тел. Вертикальный размах оруденения составляет более 1 километра. Урановое рудообразование на месторождениях Эльконского горста связано с процессами кварц-ортоклазового метасоматоза и формированием тонкодисперсных браннеритовых руд, характеризующихся сложной технологией переработки. Другим негативным моментом в освоении этих месторождений является высокая обводненность рудных зон, существенно затрудняющая проходку подземных горных выработок из-за высоких водопритоков. Характерной особенностью пространственного распределения урановорудных зон является их приуроченность к метаморфическим гранитизированным архейским комплексам существенно повышенной ураноносности. Ведущим является тонкожилый морфологический тип оруденения с жилообразными линейными штокверками протяженностью 500-700 метров и мощностью 0,5-10 м и более. Рудные жилы и жильные штокверки в рудоносной зоне располагаются субпараллельно или кулисообразно по 3-5 рудных тел. Браннерит в рудных телах сопровождается пиритом и молибденитом. На некоторых урановых месторождениях Эльконского горста пирит золотоносен. Абсолютный возраст урановых руд 130-150 млн лет. Температура рудообразования 200-230°C.

Значительное количество урановорудных проявлений на Дальнем Востоке локализовано в терригенно-молассоидных структурно-формационных комплексах зон палеозойской активизации, сформировавшихся в депрессионных структурах докембрийских выступов Буреинского и Ханкайского массивов. В этой группе выделяются два типа. Первый из них (тип III-6) характеризуется приуроченностью урановорудных проявлений к нижнепалеозойским депрессиям и линейным троговым зонам центральных частей сводовых выступов срединных массивов. Выполнены рудовмещающие структуры молассоидными, в том числе вулканогенными комплексами, имеющими венд-кембрийский возраст, в некоторых случаях - девонский. Представителями рудных объектов этого типа могут служить месторождения и рудопроявления Мельгин-Ниманской рудоносной зоны, в которой, кроме урановых месторождений, локализованы также проявления редкоземельной, флюоритовой, молибденовой и оловянной минерализации. Урановорудные объекты в этой зоне приурочены к узлам сочленения разноориентированных крутопадающих и послонных нарушений. Урановое рудообразование сопровождалось интенсивными изменениями вмещающих пород, из которых кварцсерпичитовые относятся к категории околорудных. Для этого типа характерны тонкожилые и сложно-

штокверковые рудные тела ограниченной протяженности с содержаниями урана от сотых до десятых долей процента. Выявлены отдельные штокверковые залежи с высокими содержаниями урана при значительной мощности (первые десятки метров) штокверков. Разведенные урановорудные объекты Мельгин-Ниманской зоны мелкие по запасам (до тысячи тонн, редко более). Возраст уранового оруденения колеблется в пределах 220-180 млн лет; температура рудообразования, установленная на месторождении Суларин, составляет около 270°C.

Вторая группа (III-7) объединяет урановорудные проявления, локализованные в окраинных инверсионно-орогенных прогибах, которые могут быть отнесены к категории перикратонных регенерированных геосинклинальных впадин. На ранних этапах (поздний рифей-ранний кембрий) в этих прогибах формировались хемогенные, преимущественно карбонатные отложения значительных мощностей. Инверсионная и орогенная стадии развития этих структур характеризовались накоплением конгломератовых и песчано-алевроитовых комплексов, обычно аркозового состава, сформировавшихся за счет разрушения гранито-гнейсовых пород докембрийского фундамента. Процесс эволюции перикратонных прогибов завершился проявлениями сложного комплекса магматических внедрений эффузивного и интрузивного рядов базальт-риолитовой и габбро-гранит-граносиенитовой формаций. Месторождения и рудопроявления урана Синегорского района (южная окраина Ханкайского массива) являются характерными представителями урановорудных объектов типа III-7. Отметим наиболее важные особенности локализации урановорудных проявлений в молассоидных комплексах Синегорского прогиба:

1. Четкий стратиграфо-литологический контроль локализации уранового оруденения: все известные месторождения и рудопроявления урана приурочены к песчаниковым и гравийно-конгломератовым толщам кимбрия.

2. Наиболее крупные урановорудные объекты в кембрийских молассоидах локализованы в осевых зонах или на крыльях антиклинальных выступов.

3. Отмечается пространственная совмещенность урановорудных проявлений с вулканогенными комплексами, характеризующимися повышенной ураноносностью.

4. Подавляющая часть урановорудных проявлений в осадочных породах относится к полисульфидной уран-молибденовой рудной формации. Основным рудным минералом является настуран, на более глубоких горизонтах отмечаются уранинит и браннерит.

5. Рудолокализирующими являются системы крутопадающих секущих нарушений, а также полого- и крутопадающие субслоистые зоны брекчирования в узлах сочленения ортогональных и северо-западных разломов.

В Синегорском районе урановые месторождения и многочисленные рудопоявления выявлены не только в нижнекембрийских молассоидах, но также в других возрастных и литологических комплексах: в девонских эффузивах, в нижнепалеозойских гранитах и в экзоконтактовых зонах нижнемеловой гранодиоритовой интрузии. В периферических частях Синегорского прогиба установлены также телетермальные урановые месторождения и проявления в наложенных палеогеновых прогибах (Раковское и др.). Таким образом, активная тектоно-магматическая деятельность и процессы рудообразования в Синегорском прогибе охватывают длительный период в 500-600 млн лет. В вулканогенных комплексах девона урановорудные тела установлены в крутопадающих нарушениях, в сложноштокверковых зонах разноориентированных трещин и в пологих срывах между различными фациями вулканитов. В рудных блоках проявлена широкая гамма постмагматических процессов, от скарново-грейзеновых до аргиллизитовых. Наиболее характерными околорудными изменениями являются кварц-серицитовые, гидрослюдитовые и березитовые. Отмечается также пропицитизация и низкотемпературная альбитизация, нередко с карбонатами, хлоритом и флюоритом.

Характерная особенность Синегорского урановорудного района заключается не только в полиформационности урановых руд, но также и в широком возрастном диапазоне уранового рудообразования. Выделяются 4 основных этапа уранового рудообразования: нижнекембрийский (оруденение в осадочных комплексах кембрия); раннедевонский и позднедевонский (оруденение в молассоидных комплексах и вулканогенных структурах); кайнозойский в палеогеновых угленосных молассоидных отложениях. Отмечаются процессы переотложения руд, в связи с чем наиболее продуктивными являются завершающие этапы уранового рудообразования (позднедевонские). Температурные интервалы уранового оруденения в Синегорском районе также изменяются в зависимости от формационных типов оруденения: в стратиформных алеврит-песчаных комплексах 180-220°C, в вулканогенных структурах 200-220°C до 275-320°C в экструзивных телах. На наиболее изученном Синегорском месторождении установленная температура рудообразования составляет 260°C, а возраст оруденения 320 млн лет.

Наиболее важными особенностями локализации урановорудных проявлений в высокорadioактивных гранитах (тип III-8a) являются:

1. Рудовмещающие гранитные массивы характеризуются интенсивной дорудной грейзенизацией с проявлениями полисульфидной редкометалльной минерализации. Промышленная олово-сульфидная минерализация и урановорудные проявления локализованы в различных разрывных структурах, располагаются в разных блоках и являются разновременными.

2. Урановорудные тела локализованы в крутопадающих зонах дробления, в основном СЗ и субмеридионального простирания. Существенная роль в локализации урановых руд принадлежит дайкам андезитовых порфиритов и микродиоритов, широко проявленным в предрудный этап в ураноносных блоках.

3. Ураноносные зоны характеризуются окварцеванием, серцитизацией, альбитизацией, хлоритизацией, карбонатизацией, флюоритизацией, что позволяет рассматривать процесс уранового рудообразования как наложенный, связанный с проявлениями ураноносных субщелочных растворов в постгрейзеновую стадию.

4. Урановорудными минералами являются: казолит, гиалит, урановые слюдки, а на глубине свыше 70 м встречаются урановые черни. В рудных телах в переменных количествах присутствуют пирит, галенит, молибденит, сфалерит, халькопирит, арсенопирит.

Среди проявлений типа III-8a промышленных месторождений урана на Дальнем Востоке не выявлено: разведанные запасы составляют обычно первые сотни тонн. К этому же типу относятся также мелкие урановые месторождения Северо-Востока (Северное, Бутыбучаг), которые отработаны.

Рассматриваемые проявления относятся к полисульфидной уран-редкометалльной рудной формации. Отмечается высокий коэффициент корреляции урана с Nb, Sn, Pb, Zn. Урановые мелкие месторождения типа III-8a широко представлены на площади Французского срединного массива, а именно месторождения этого типа составляют основу сырьевой базы атомной промышленности Франции.

В отличие от месторождений типа III-8a, урановые проявления в редкометалльных ураноносных гранитах цеолит-слюдкового типа (тип III-8б) характеризуются менее широкой проявленностью сульфидной минерализации и приуроченностью уранового оруденения к зонам интенсивной цеолитизации. Месторождений цеолит-слюдкового типа на Дальнем Востоке не установлено (известны рудопоявления); в Восточном Забайкалье разведаны крупные месторождения этого типа в мезозойских гранитоидах Даурского свода.

Возрастной диапазон уранового оруденения в высокорadioактивных гранитах варьирует в широ-

ких пределах в зависимости от возраста вмещающих гранитов, так как эти месторождения являются постмагматическими с незначительным возрастным отрывом от периода становления самих гранитных массивов. На дальнем Востоке возраст аналогичных месторождений в Синегорском районе кембрийский и девонский, на Северо-Востоке - меловой. Температура формирования прерудных грейзенов около 400°C, а собственно урановых руд - в пределах 160-200°C.

Несмотря на длительный период изучения ураноносности региона и значительные объемы выполненных поисково-разведочных работ, урановорудный потенциал Дальнего Востока далеко не исчерпан. Первоочередной интерес представляют неоцененные и неразведанные ураноносные структуры Алданского щита (Олекминский и Учурский районы), сложнопостроенные перикратонные прогибы, а также сквозные разломные структуры в высоко-радиоактивных гранитах, особенно в зонах интенсив-

ной мезозойской тектоно-магматической активизации срединных массивов и Становой области. Вполне вероятно также выявление урановых месторождений других, не рассмотренных в настоящей статье типов (в зонах несогласий, Витимский тип и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гидротермальные месторождения урана/Ред. Ф.И.Вольфсон. М.: Недра. 1976. 446 с.
2. Каждан А.Д. Формационная принадлежность промышленных типов урановых месторождений//Сов. геология. 1978. N 1. С. 38-53.
3. Казанский В.И. Структурно-геологические условия размещения гидротермального уранового оруденения на активизированных платформах Восточной Азии. Л., 1968. 317 с.
4. Казанский В.И., Лавров Н.П. Месторождения урана. Кн.5 Рудные месторождения СССР. М.: Наука, 1978. Т.2. С. 319-387.
5. Наумов С.С., Шумилин М.В. Урановые месторождения Алдана//Отеч. геология. 1994. N 11-12. С.20-24.

Поступила в редакцию 23 июня 1995 г.

A.P. Van-Van -E

Types of the uranium mineralization in the Far East

Main geological-commercial types of the uranium mineralization discovered during more than 35 year's search and exploration for uranium in different geostructural zones of the Far East are analyzed. Eight types of the uranium deposits have been distinguished, and their brief geological and structural substance characteristics is proposed.