



UDK: 502.62:553

**Мехројж ЖУРАЕВ,**

PhD по г.-м.н., доцент кафедры "Геология, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых" ТашиГТУ

E-mail: j.mexroj@yandex.ru

**Хамро ТОШНИЁЗОВ,**

Базовый докторант кафедры "Гидрогеология, инженерная геология и петрография" ТашиГТУ

По рецензии к.г.-м.н., доцента ТашиГТУ Б.Мирходжаева

## ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ПОЛИФОРМАЦИОННОГО ЗИНАКСКОГО ИНТРУЗИВА В ЧАКЫЛКАЛЯНСКИХ ГОРАХ (ЮЖНЫЙ УЗБЕКИСТАН)

### Аннотация

Зинакский интрузив сложен породами гомодромного ряда и включает образования четырех комплексов: аткамарского габбро-диоритового, тымского гнейсовых гранитов, яхтонского диорит-гранодиоритового и кетменчинского двуслюдянных гранитов. Наиболее ранние представители этого ряда (амфиболовые перидотиты и пироксен-амфиболовое габбрьо) формируются в высоко температурном режиме, в условиях значительных глубин, путем дифференциации базальтоидного расплава. Геохимическая специализация интрузивных пород является индикаторной на выявление золотого оруденения в гранитоидах.

**Ключевые слова:** интрузивные комплексы, металлогеническая и геохимическая специализация, золотое оруденение, Зинакский интрузив, Чакылкалянские горы.

## CHAQILKALON TOG'LARIDAGI (JANUBIY O'ZBEKISTON) POLIFORMATSİYAI ZINAK INTRUZİYONINING GEOKİMYOVİY İXTİSOSLASHUVI

### Annotatsiya

Zinak intruziyasi gomodrom turkumidagi jinslardan tashkil topgan bo'lib, to'rtta kompleks hosilalarini o'z ichiga oladi: Atkamar gabbro-diorit, Tim gneyssimon granit, Yachton diorit-granodiorit va Ketmenchin ikki slyuda granit. Ushbu seriyaning eng qadimgi vakillari (amfibol peridotitlari va piroksen-amfibol gabbro) yuqori haroratlari rejimda, sezilarli chuqurlik sharoitida, bazaltoid eritmaning differentsiatsiyasi bilan hosil bo'ladi. Intruziv jinslarning geokimyoviy ixtisoslashuvi granitoidlarda oltin minerallassuvini aniqlashdan dalolat beradi.

**Kalit so'zlar:** intruziv kompleks, metallogenik va geokimyoviy ixtisoslashuvi, oltin ma'danlashuvi, zinak intruziyasi.

## GEOCHEMICAL SPECIALIZATION OF THE POLIFORMATION ZINAK INTRUSIVE IN THE CHAKYLKALYAN MOUNTAINS (SOUTHERN UZBEKISTAN)

### Annotation

The Zinak intrusion is composed of rocks of the homodromous series and includes formations of four complexes: the Atkamar gabbro-diorite, Tym gneiss-like granites, Yachton diorite-granodiorite and Ketmenchin two-mica granites. The earliest representatives of this series (amphibole peridotites and pyroxene-amphibole gabbro) are formed in a high-temperature regime, under conditions of significant depths, by differentiation of basaltoid melt. The earliest representatives of this series (amphibole peridotites and pyroxene-amphibole gabbro) are formed in a high-temperature regime, in conditions of significant depths, by differentiation of basaltoid melt. Geochemical specialization of intrusive rocks is indicative of the detection of gold mineralization in granitoids.

**Key words:** intrusive complexes, metallogenetic and geochemical specialization, gold mineralization, Zinak intrusion, Chakylkalyan mountains.

**Введение.** Зинакский интрузив расположен в западной части широтного пояса гранитоидных интрузий. Основу гранитоидного пояса составляют мономинеральные многофазные интрузивы, сложенные породами одного комплекса: яхтонского диорит-гранодиоритового (Ургутский, Яхтонский, Чаштепинский, Камангаранский и Ходжадыкский интрузивы) и каратюбе-зирабулакского адамеллит-гранитового (Акбайджуманский интрузив). Также как и для всего Южного Тянь-Шаня [1, 2] гранитоиды Чакылкалянских гор характеризуют позднепалеозойский ( $C_2-P_1$ ) этап эволюции земной коры.

**Методы исследования.** Изучение особенностей пород различных комплексов, слагающих Зинакский интрузив, последовательно проводилось комплексом геологических (картирование интрузивных образований и зон их контактов), минералогических (анализ проб-протолочек), петрографических (оптическая микроскопия в проходящем свете.), химико-аналитических методов (спектральный полуколичественный, рентгенофлюoresцентный, полный силикатный химический и ICP-массспектрометрический анализы).

**Результаты исследования.** В пределах Зинакского интрузива проявлены породы 4<sup>х</sup> комплексов: аткамарского, тымского, яхтонского и кетменчинского.

К наиболее древним ( $C_2$ ) интрузивным образованиям в контуре Зинакского интрузива, отнесены породы аткамарского комплекса, представленные мелко-, средне- и крупнозернистыми амфиболитизированными диоритами,

габбро-диоритами, пироксен-амфиболовыми габбро, роговообманковыми габбро и амфиболовыми перидотитами. Амфиболовые перидотиты состоят из актинолита-эденита, местами со слабым керсунитовым ядром, высоко железистого монтичеллита, диопсида, энстатита, флогопита. Габбро, габбро-диориты представлены зеленовато-серыми, темно-серыми разновидностями. Состав: серовато-зеленая обыкновенная роговая обманка и актинолит, содержащие реликты клинопироксена, плагиоклаз (лабрадор), красновато-бурый амфибол (керсунит), варьирующее количество кварца, коричневого биотита, калиевого полевого шпата, небольшое количество флогопита. Аксессорные: сфен, апатит, рутил, магнетит, пирит.

Петрохимические данные отражают гомодромную эволюцию аткамарского комплекса с несколько повышенным содержанием калия. Породы аткамарского комплекса отличаются повышенной титанистостью начальных габбро и высокой железистостью. По данным З.А.Юдалевича [4] глубина формирования массивов габброидов мезоабиссальная.

*Тымский верхнекаменноугольный комплекс гнейсовидных гранитов.* Породы комплекса имеют ограниченное распространение и в контуре Зинакского интрузива слагают два небольших тела в его восточной части среди вулканогенно-терригенно-карбонатной толщи нижнего силура. Основу комплекса слагают мусковит-биотитовые, биотитовые и биотит-мусковитовые гнейсовидные граниты, катаклазит- и милонит-граниты.

Тела комплекса часто обнаруживают строматолитовое строение, обусловленное чередованием параллельных полос вмещающих пород и силообразных тел гнейсовидных гранитов и гранитоидных гнейсов, часто обнаруживающих признаки формирования путем перекристаллизации, гранитизации и фельдшпатизации первично осадочного субстрата.

Образование гранитоидов сопровождалось региональным метаморфизмом вмещающих пород в высокотемпературных субфациях зелено-сланцевой и амфиболитовой фаций, минеральные парагенезисы которых в последствии были гранитизированы.

По составу это кислые низкощелочные породы натриевого профиля щелочности и высокой глиноземистости. Минеральный состав гранитов: плагиоклаз, кварц, калишпат, биотит, мусковит. Аксессорные: апатит, турмалин, топаз.

*Яхтонский пермский диорит-гранодиоритовый комплекс.* Образование комплекса происходило в следующей хронологической последовательности [3]: мелкозернистые слабо порфировидные пироксен-амфибол-биотитовые и биотит-амфиболовые кварцевые диориты и кварцевые сиенито-диориты; мелко-среднезернистые порфировидные биотит-амфиболовые (мезократовые) гранодиориты (главная интрузивная фаза); мелко – и среднезернистые порфировидные амфибол-биотитовые (лейкократовые) гранодиориты; жильные породы первого этапа: граниты, аплиты, пегматиты; жильные породы второго этапа: диоритовые порфиры; гранодиорит-порфиры; гранит-порфиры.

Основной объем яхтонского комплекса занимают биотит-роговообманковые гранодиориты, фациальными разновидностями которых, являются адамеллиты и порфировидные кварцевые диориты. Адамеллиты отличаются повышенным содержанием калишпата и кварца, порфировидные кварцевые диориты – повышенной меланократостью и основностью.

Гранитоиды интрузива относятся к умеренно щелочному ряду, калиево-натриевой серии, высокоглиноземистые для пород главной фазы (16-17 %), с понижением этого показателя в породах дайковой серии (12,7-15,8 %), с низкой степенью фемичности, средней степенью железистости ( $Kf=60-73$ ). Для гранитоидных пород комплекса характерна низкая степень окисленности железа (0,14-0,32) и аномально низкая магнезиальность (содержания  $MgO$  1,2-2,0 %, с понижением в породах дайковой серии до 0,4 %). Для средних и основных пород ранних фаз комплекса характерна естественная повышенная меланократость, пониженная щелочность (4-6,6 %), с переменным ее типом (натриево-калиевым в габбро и калиево-натриевым в диоритах), а также повышенная магнезиальность по отношениям к породам главной фазы.

Для гранитоидов яхтонского комплекса характерна большая устойчивость признаков, определяющих его петрохимическое своеобразие. Во-первых, это пониженная кислотность главных типов пород, колеблющаяся в гранитоидах главной фазы от 62 до 66 %  $SiO_2$ , во-вторых, пониженная общая щелочность пород главной фазы (7,1-8,2 %) по сравнению с породами дайковой серии (7,7-8,7 %), характеризующая кали-натровый тип гранитоидов, в третьих, устойчивая умеренная железистость для всего ряда гранитоидных пород.

*Кетменчинский комплекс двуслюдянных и лейкократовых гранитов* рассматривается [4] как однофазовый с выделением относительно разновозрастных подразделений: 1) крупнозернистые лейкократовые слабо порфировидные биотитовые (наиболее ранние); 2) среднезернистые двуслюдянные; 3) мелкозернистые двуслюдянные (наиболее поздние). Среди двуслюдянных гранитов выделяются биотит-мусковитовые и мусковит-биотитовые разности. В отдельных участках обособляются биотитовые турмалинсодержащие граниты.

Микроскопически в наиболее представительных разностях гранитов определен следующий минеральный состав: плагиоклаз (25-27 %), калишпат (30-33 %), кварц (30-35 %), мусковит (5-10 %), биотит (4-8%). Плагиоклаз имеет таблитчатую форму, слабо заметную зональность; состав его варьирует от альбит-олигоклаза до андезина; местами перекристаллизован в более мелкозернистый агрегат альбита. Калинатровый полевой шпат – микроклин и ортоклаз в порфировидных выделениях имеет перититовое строение, а в зернах основной массы – микроперититовое строение и содержит 24 % альбитового компонента. Кварц образует ксеноморфные зерна и наблюдается в виде мирамелитовых вростков.

Петрохимический облик гранитов характеризуется повышенными содержаниями кремнезема (в среднем 73 %), насыщенностью глиноземом, высокой общей железистостью, повышенным содержанием калия относительно натрия (тип щелочности калинатровый). Аксессорный минеральный тип гранитов - гранат-турмалин-апатитовый с цирконом.

Установлено (табл.-1), что в породах всех четырех комплексов выражено наличие сквозных элементов, имеющих содержания, превышающие кларки во всех типах пород (рис.-3). Рассматриваемого интрузива, редкоземельные элементы содержатся в нижекларковых количествах, за исключением неодима в гранодиоритах и тулия в габбро-диоритах, содержания которых равны кларку.

**Обсуждение результатов.** Рассматривая полученные материалы по интрузивному магматизму западной части Чакылкалянских гор, в результате которого сформирован полиформационный Зинакский интрузив, представляется возможным выделить следующие основные характеристики. Наличие в основных породах аткамарского комплекса

(амфиболовые перидотиты и пироксен-амфиболовое габбро) интрапеллурических минералов: оливина, ромбического и моноклинного пироксена, основного плагиоклаза, позволяет предположить первоначально высокотемпературные условия кристаллизации пород, соответствующие глубинным зонам земной коры.

Таблица 1

## Распределение элементов-примесей (г/т) в породах Зинакского интрузива

	Au <sup>a</sup>	Ag <sup>a</sup>	Bi <sup>a</sup>	Nb <sup>a</sup>	As <sup>a</sup>	Sb <sup>a</sup>	Se <sup>a</sup>	Pb <sup>a</sup>	Cu <sup>a</sup>	Zn <sup>a</sup>	Mo <sup>a</sup>	W <sup>a</sup>	Cs <sup>a</sup>	Sc <sup>a</sup>	V <sup>a</sup>	Ni <sup>a</sup>	Co <sup>a</sup>	Cr <sup>a</sup>	Li <sup>a</sup>	Be <sup>a</sup>	Ta <sup>a</sup>	U <sup>a</sup>	Tb <sup>a</sup>	P <sup>a</sup>
Як-7 <sup>a</sup>	0.177 <sup>a</sup>	0.130 <sup>a</sup>	7.03 <sup>a</sup>	23.8 <sup>a</sup>	0.234 <sup>a</sup>	0.94 <sup>a</sup>	22.7 <sup>a</sup>	37.8 <sup>a</sup>	82.2 <sup>a</sup>	3.89 <sup>a</sup>	7.31 <sup>a</sup>	1.47 <sup>a</sup>	11.1 <sup>a</sup>	88.0 <sup>a</sup>	43.0 <sup>a</sup>	19.3 <sup>a</sup>	54.0 <sup>a</sup>	31.1 <sup>a</sup>	1.85 <sup>a</sup>	0.471 <sup>a</sup>	1.23 <sup>a</sup>	4.18 <sup>a</sup>	828 <sup>a</sup>	
-11 <sup>a</sup>	0.492 <sup>a</sup>	0.091 <sup>a</sup>	6.0 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	0.198 <sup>a</sup>	1.31 <sup>a</sup>	18.4 <sup>a</sup>	2.95 <sup>a</sup>	12.4 <sup>a</sup>	9.2 <sup>a</sup>	4.008 <sup>a</sup>	125 <sup>a</sup>	71.6 <sup>a</sup>	26.4 <sup>a</sup>	9.2 <sup>a</sup>	49.1 <sup>a</sup>	1.60 <sup>a</sup>	0.388 <sup>a</sup>	1.026 <sup>a</sup>	3.98 <sup>a</sup>	695 <sup>a</sup>			
-23 <sup>a</sup>	0.243 <sup>a</sup>	0.088 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	22.1 <sup>a</sup>	0.220 <sup>a</sup>	1.38 <sup>a</sup>	22.1 <sup>a</sup>	44.1 <sup>a</sup>	78.8 <sup>a</sup>	3.42 <sup>a</sup>	1.44 <sup>a</sup>	3.12 <sup>a</sup>	6.58 <sup>a</sup>	128 <sup>a</sup>	58.8 <sup>a</sup>	13.8 <sup>a</sup>	92.9 <sup>a</sup>	43.9 <sup>a</sup>	1.78 <sup>a</sup>	0.067 <sup>a</sup>	1.106 <sup>a</sup>	5.08 <sup>a</sup>	1219 <sup>a</sup>	
-24 <sup>a</sup>	0.254 <sup>a</sup>	0.114 <sup>a</sup>	5.93 <sup>a</sup>	10.5 <sup>a</sup>	0.150 <sup>a</sup>	1.49 <sup>a</sup>	33.0 <sup>a</sup>	40.2 <sup>a</sup>	69.1 <sup>a</sup>	3.808 <sup>a</sup>	1.204 <sup>a</sup>	3.905 <sup>a</sup>	12.4 <sup>a</sup>	147 <sup>a</sup>	84.8 <sup>a</sup>	24.4 <sup>a</sup>	95.8 <sup>a</sup>	28.6 <sup>a</sup>	1.66 <sup>a</sup>	0.384 <sup>a</sup>	1.575 <sup>a</sup>	3.605 <sup>a</sup>	649 <sup>a</sup>	
-25 <sup>a</sup>	0.266 <sup>a</sup>	0.115 <sup>a</sup>	8.64 <sup>a</sup>	21.4 <sup>a</sup>	0.173 <sup>a</sup>	1.52 <sup>a</sup>	17.6 <sup>a</sup>	52.0 <sup>a</sup>	82.5 <sup>a</sup>	3.018 <sup>a</sup>	0.054 <sup>a</sup>	4.808 <sup>a</sup>	8.76 <sup>a</sup>	147 <sup>a</sup>	84.3 <sup>a</sup>	24.1 <sup>a</sup>	108 <sup>a</sup>	46.3 <sup>a</sup>	1.61 <sup>a</sup>	0.308 <sup>a</sup>	1.395 <sup>a</sup>	6.15 <sup>a</sup>	1109 <sup>a</sup>	
Сп <sup>a</sup>	0.012 <sup>a</sup>	0.286 <sup>a</sup>	0.079 <sup>a</sup>	7.03 <sup>a</sup>	0.145 <sup>a</sup>	1.31 <sup>a</sup>	22.4 <sup>a</sup>	41.4 <sup>a</sup>	77.7 <sup>a</sup>	4.49 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>	5.46 <sup>a</sup>	7.58 <sup>a</sup>	127 <sup>a</sup>	61.6 <sup>a</sup>	24.4 <sup>a</sup>	88.5 <sup>a</sup>	22.8 <sup>a</sup>	1.70 <sup>a</sup>	0.174 <sup>a</sup>	1.126 <sup>a</sup>	3.605 <sup>a</sup>	906 <sup>a</sup>	
КМ <sup>a</sup>	4.8 <sup>a</sup>	13.4 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	1.4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1.6 <sup>a</sup>	1.4 <sup>a</sup>	0.9 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	
К8 <sup>a</sup>	0.600 <sup>a</sup>	0.133 <sup>a</sup>	6.18 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	0.214 <sup>a</sup>	1.38 <sup>a</sup>	51.1 <sup>a</sup>	28.0 <sup>a</sup>	57.5 <sup>a</sup>	3.905 <sup>a</sup>	3.73 <sup>a</sup>	2.93 <sup>a</sup>	3.22 <sup>a</sup>	65.8 <sup>a</sup>	38.7 <sup>a</sup>	4.48 <sup>a</sup>	50.9 <sup>a</sup>	61.7 <sup>a</sup>	1.62 <sup>a</sup>	0.517 <sup>a</sup>	1.446 <sup>a</sup>	6.93 <sup>a</sup>	530 <sup>a</sup>	
К9 <sup>a</sup>	0.243 <sup>a</sup>	0.142 <sup>a</sup>	9.67 <sup>a</sup>	11.5 <sup>a</sup>	0.233 <sup>a</sup>	1.72 <sup>a</sup>	28.5 <sup>a</sup>	36.0 <sup>a</sup>	66.7 <sup>a</sup>	2.905 <sup>a</sup>	1.324 <sup>a</sup>	2.42 <sup>a</sup>	3.77 <sup>a</sup>	95.9 <sup>a</sup>	49.0 <sup>a</sup>	6.89 <sup>a</sup>	72.3 <sup>a</sup>	4.68 <sup>a</sup>	2.75 <sup>a</sup>	0.810 <sup>a</sup>	0.515 <sup>a</sup>	4.88 <sup>a</sup>	753 <sup>a</sup>	
30 <sup>a</sup>	0.266 <sup>a</sup>	0.071 <sup>a</sup>	8.66 <sup>a</sup>	30.1 <sup>a</sup>	0.240 <sup>a</sup>	1.84 <sup>a</sup>	33.7 <sup>a</sup>	17.0 <sup>a</sup>	67.1 <sup>a</sup>	7.14 <sup>a</sup>	1.29 <sup>a</sup>	2.53 <sup>a</sup>	3.71 <sup>a</sup>	112 <sup>a</sup>	45.0 <sup>a</sup>	6.63 <sup>a</sup>	81.9 <sup>a</sup>	23.0 <sup>a</sup>	2.69 <sup>a</sup>	0.376 <sup>a</sup>	1.045 <sup>a</sup>	10.5 <sup>a</sup>	672 <sup>a</sup>	
-31 <sup>a</sup>	0.210 <sup>a</sup>	0.061 <sup>a</sup>	10.9 <sup>a</sup>	15.2 <sup>a</sup>	0.281 <sup>a</sup>	1.13 <sup>a</sup>	35.2 <sup>a</sup>	23.5 <sup>a</sup>	89.9 <sup>a</sup>	3.27 <sup>a</sup>	1.36 <sup>a</sup>	4.27 <sup>a</sup>	4.56 <sup>a</sup>	122 <sup>a</sup>	47.9 <sup>a</sup>	7.00 <sup>a</sup>	85.5 <sup>a</sup>	29.6 <sup>a</sup>	2.86 <sup>a</sup>	0.570 <sup>a</sup>	1.392 <sup>a</sup>	15.0 <sup>a</sup>	888 <sup>a</sup>	
-32 <sup>a</sup>	0.189 <sup>a</sup>	0.041 <sup>a</sup>	9.25 <sup>a</sup>	29.6 <sup>a</sup>	0.184 <sup>a</sup>	1.96 <sup>a</sup>	36.9 <sup>a</sup>	9.66 <sup>a</sup>	73.9 <sup>a</sup>	2.73 <sup>a</sup>	1.11 <sup>a</sup>	2.99 <sup>a</sup>	4.19 <sup>a</sup>	49.4 <sup>a</sup>	7.83 <sup>a</sup>	94.0 <sup>a</sup>	32.6 <sup>a</sup>	1.78 <sup>a</sup>	0.638 <sup>a</sup>	1.266 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	807 <sup>a</sup>		
Сп <sup>a</sup>	0.015 <sup>a</sup>	0.308 <sup>a</sup>	0.089 <sup>a</sup>	9.13 <sup>a</sup>	19.3 <sup>a</sup>	0.231 <sup>a</sup>	1.85 <sup>a</sup>	37.7 <sup>a</sup>	22.8 <sup>a</sup>	71.0 <sup>a</sup>	3.995 <sup>a</sup>	1.76 <sup>a</sup>	3.03 <sup>a</sup>	3.89 <sup>a</sup>	105 <sup>a</sup>	46.2 <sup>a</sup>	6.57 <sup>a</sup>	77.9 <sup>a</sup>	30.3 <sup>a</sup>	2.34 <sup>a</sup>	0.622 <sup>a</sup>	1.136 <sup>a</sup>	9.48 <sup>a</sup>	730 <sup>a</sup>
КМ <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	1.8 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	0.8 <sup>a</sup>	2.49 <sup>a</sup>	10 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	0.8 <sup>a</sup>	0.7 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	1.2 <sup>a</sup>			
-33 <sup>a</sup>	0.260 <sup>a</sup>	0.348 <sup>a</sup>	6.28 <sup>a</sup>	28.1 <sup>a</sup>	0.125 <sup>a</sup>	2.10 <sup>a</sup>	26.2 <sup>a</sup>	26.8 <sup>a</sup>	26.8 <sup>a</sup>	2.68 <sup>a</sup>	2.56 <sup>a</sup>	2.37 <sup>a</sup>	3.05 <sup>a</sup>	131 <sup>a</sup>	31.7 <sup>a</sup>	1.31 <sup>a</sup>	113 <sup>a</sup>	42.0 <sup>a</sup>	2.40 <sup>a</sup>	0.840 <sup>a</sup>	0.722 <sup>a</sup>	7.192 <sup>a</sup>	204 <sup>a</sup>	
-34 <sup>a</sup>	0.275 <sup>a</sup>	1.046 <sup>a</sup>	8.17 <sup>a</sup>	11.2 <sup>a</sup>	0.147 <sup>a</sup>	2.20 <sup>a</sup>	48.6 <sup>a</sup>	45.0 <sup>a</sup>	45.9 <sup>a</sup>	2.40 <sup>a</sup>	0.854 <sup>a</sup>	3.59 <sup>a</sup>	3.47 <sup>a</sup>	144 <sup>a</sup>	36.6 <sup>a</sup>	123 <sup>a</sup>	42.5 <sup>a</sup>	2.75 <sup>a</sup>	1.01 <sup>a</sup>	1.384 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	366 <sup>a</sup>		
-35 <sup>a</sup>	0.235 <sup>a</sup>	0.274 <sup>a</sup>	7.36 <sup>a</sup>	11.0 <sup>a</sup>	0.129 <sup>a</sup>	2.41 <sup>a</sup>	46.8 <sup>a</sup>	54.1 <sup>a</sup>	54.1 <sup>a</sup>	2.64 <sup>a</sup>	0.72 <sup>a</sup>	2.73 <sup>a</sup>	3.66 <sup>a</sup>	142 <sup>a</sup>	39.0 <sup>a</sup>	4.37 <sup>a</sup>	120 <sup>a</sup>	13.4 <sup>a</sup>	3.40 <sup>a</sup>	0.500 <sup>a</sup>	1.21 <sup>a</sup>	9.92 <sup>a</sup>	409 <sup>a</sup>	
-36 <sup>a</sup>	0.338 <sup>a</sup>	0.390 <sup>a</sup>	7.53 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	0.124 <sup>a</sup>	2.06 <sup>a</sup>	38.1 <sup>a</sup>	21.4 <sup>a</sup>	43.8 <sup>a</sup>	2.71 <sup>a</sup>	0.75 <sup>a</sup>	3.35 <sup>a</sup>	2.94 <sup>a</sup>	131 <sup>a</sup>	40.0 <sup>a</sup>	3.34 <sup>a</sup>	113 <sup>a</sup>	17.7 <sup>a</sup>	5.57 <sup>a</sup>	0.786 <sup>a</sup>	0.604 <sup>a</sup>	5.09 <sup>a</sup>	308 <sup>a</sup>	
Сп <sup>a</sup>	0.02 <sup>a</sup>	0.277 <sup>a</sup>	5.18 <sup>a</sup>	7.34 <sup>a</sup>	15.1 <sup>a</sup>	0.131 <sup>a</sup>	2.19 <sup>a</sup>	39.9 <sup>a</sup>	37.0 <sup>a</sup>	42.6 <sup>a</sup>	2.6 <sup>a</sup>	1.22 <sup>a</sup>	3.01 <sup>a</sup>	3.28 <sup>a</sup>	137 <sup>a</sup>	36.8 <sup>a</sup>	3.10 <sup>a</sup>	117 <sup>a</sup>	28.9 <sup>a</sup>	3.53 <sup>a</sup>	0.784 <sup>a</sup>	0.984 <sup>a</sup>	8.08 <sup>a</sup>	322 <sup>a</sup>
КМ <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	0.35 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3.7 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	0.8 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	0.3 <sup>a</sup>	0.3 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>
-37 <sup>a</sup>	0.204 <sup>a</sup>	0.206 <sup>a</sup>	12.7 <sup>a</sup>	9.51 <sup>a</sup>	0.143 <sup>a</sup>	2.40 <sup>a</sup>	39.9 <sup>a</sup>	19.6 <sup>a</sup>	62.1 <sup>a</sup>	2.91 <sup>a</sup>	2.27 <sup>a</sup>	7.64 <sup>a</sup>	2.63 <sup>a</sup>	122 <sup>a</sup>	39.2 <sup>a</sup>	2.24 <sup>a</sup>	93.2 <sup>a</sup>	57.2 <sup>a</sup>	4.53 <sup>a</sup>	1.06 <sup>a</sup>	3.01 <sup>a</sup>	14.0 <sup>a</sup>	871 <sup>a</sup>	
-38 <sup>a</sup>	0.308 <sup>a</sup>	0.436 <sup>a</sup>	13.2 <sup>a</sup>	10.7 <sup>a</sup>	0.136 <sup>a</sup>	2.38 <sup>a</sup>	37.6 <sup>a</sup>	13.8 <sup>a</sup>	49.3 <sup>a</sup>	2.46 <sup>a</sup>	1.70 <sup>a</sup>	6.72 <sup>a</sup>	2.61 <sup>a</sup>	125 <sup>a</sup>	30.6 <sup>a</sup>	1.45 <sup>a</sup>	108 <sup>a</sup>	61.3 <sup>a</sup>	5.01 <sup>a</sup>	1.30 <sup>a</sup>	2.87 <sup>a</sup>	12.1 <sup>a</sup>	384 <sup>a</sup>	
-39 <sup>a</sup>	0.266 <sup>a</sup>	1.153 <sup>a</sup>	13.5 <sup>a</sup>	12.4 <sup>a</sup>	0.179 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>	26.5 <sup>a</sup>	26.8 <sup>a</sup>	33.7 <sup>a</sup>	3.21 <sup>a</sup>	3.47 <sup>a</sup>	7.39 <sup>a</sup>	3.12 <sup>a</sup>	134 <sup>a</sup>	35.8 <sup>a</sup>	2.16 <sup>a</sup>	117 <sup>a</sup>	78.9 <sup>a</sup>	5.42 <sup>a</sup>	1.08 <sup>a</sup>	2.11 <sup>a</sup>	13.1 <sup>a</sup>	1060 <sup>a</sup>	
-40 <sup>a</sup>	0.338 <sup>a</sup>	0.819 <sup>a</sup>	10.4 <sup>a</sup>	10.1 <sup>a</sup>	0.214 <sup>a</sup>	40.5 <sup>a</sup>	34.0 <sup>a</sup>	6.0 <sup>a</sup>	37.7 <sup>a</sup>	2.75 <sup>a</sup>	3.35 <sup>a</sup>	8.26 <sup>a</sup>	2.08 <sup>a</sup>	60.2 <sup>a</sup>	4.05 <sup>a</sup>	1.66 <sup>a</sup>	7.7 <sup>a</sup>	2.02 <sup>a</sup>	1.99 <sup>a</sup>	3.61 <sup>a</sup>	9.90 <sup>a</sup>	324 <sup>a</sup>		
41 <sup>a</sup>	0.275 <sup>a</sup>	0.673 <sup>a</sup>	11.3 <sup>a</sup>	6.79 <sup>a</sup>	0.183 <sup>a</sup>	<0.50 <sup>a</sup>	54.9 <sup>a</sup>	55.6 <sup>a</sup>	55.6 <sup>a</sup>	2.75 <sup>a</sup>	3.26 <sup>a</sup>	4.76 <sup>a</sup>	3.34 <sup>a</sup>	123 <sup>a</sup>	59.6 <sup>a</sup>	3.17 <sup>a</sup>	60.0 <sup>a</sup>	48.8 <sup>a</sup>	4.10 <sup>a</sup>	1.23 <sup>a</sup>	2.81 <sup>a</sup>	12.2 <sup>a</sup>	958 <sup>a</sup>	
Сп <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	0.301 <sup>a</sup>	0.653 <sup>a</sup>	11.8 <sup>a</sup>	8.49 <sup>a</sup>	0.179 <sup>a</sup>	1.59 <sup>a</sup>	34.4 <sup>a</sup>	35.3 <sup>a</sup>	57.6 <sup>a</sup>	6.76 <sup>a</sup>	2.81 <sup>a</sup>	6.61 <sup>a</sup>	2.97 <sup>a</sup>	87.4 <sup>a</sup>	49.0 <sup>a</sup>	2.45 <sup>a</sup>	85.4 <sup>a</sup>	63.8 <sup>a</sup>	5.01 <sup>a</sup>	1.33 <sup>a</sup>	2.81 <sup>a</sup>	12.3 <sup>a</sup>	920 <sup>a</sup>
КМ <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	0.6 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	0.9 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	1.3 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	9 <sup>a</sup>	1.6 <sup>a</sup>	1.4 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>	0.9 <sup>a</sup>	0.7 <sup>a</sup>	1.5 <sup>a</sup>	

Примечания. 7-25—габбро-диориты; 28-32—граниты гнейсовидные; 33-36—гранодиориты; 37-41 — двуслюдяные граниты.

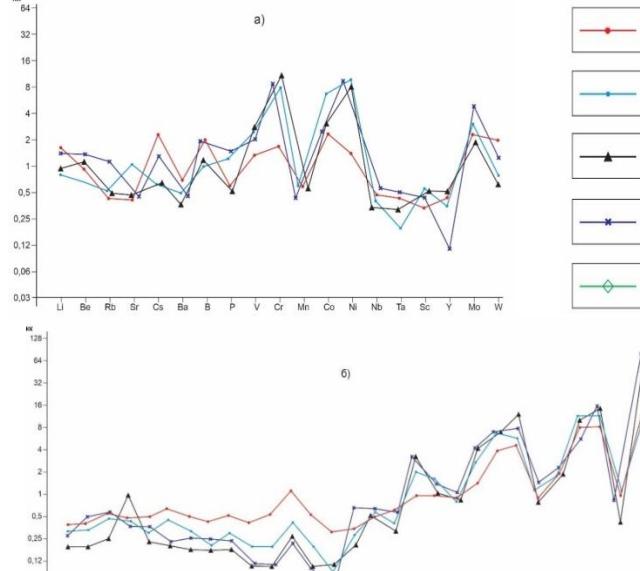


Рис.-1. Вариационная диаграмма распределения рудогенных элементов в породах Зинакского интрузива. 1-габбро-диориты; 2-гнейсовидные граниты; 3-гранодиориты; 4-двуслюдяные граниты; 5-камптониты Яхтона. а) Li, Be, Rb, Sr, Cs, Ba, P, V, Cr, Mn, Co, Ni, Ta, Sc, Y, Mo, W; б) La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Tl, Th, U, Cu, Zn, Ga, Sn, Ag, Au, Cd, Pb, As, Se, Sb, Bi.

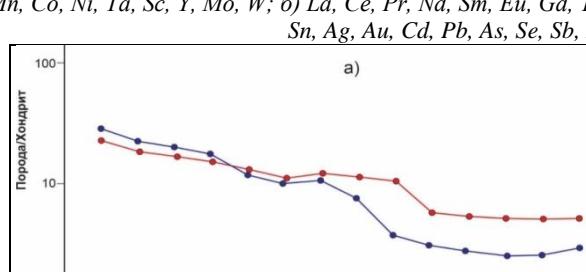
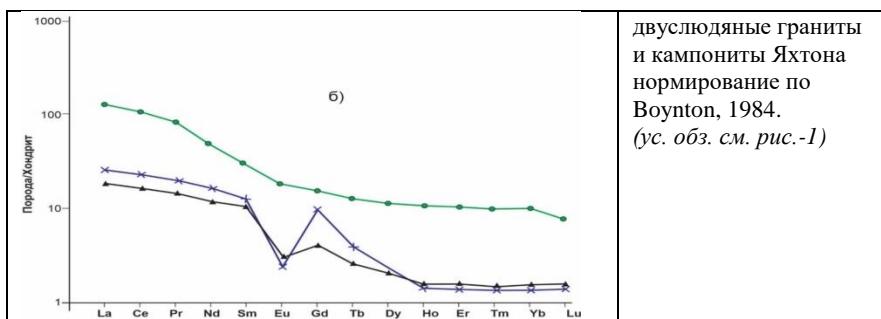


Рис.-2. Распределение редкоземельных элементов, нормированных к хондриту в породах Зинакского интрузива  
а) габбро-диориты и гнейсовидные граниты;  
б) гранодиориты,



Распределение редкоземельных элементов для пород всех четырех комплексов, слагающих Зинакский интрузив, характеризуется преобладанием легких лантаноидов над тяжелыми (табл.-1, рис.-3-4). При этом, в породах всего гомодромного интрузивного ряда имеет место своеобразное выполнаживание линий нормированных концентраций в легкой части редкоземельного спектра от La до Sm. Но в областях средних и тяжелых лантаноидов наблюдаются существенные различия, позволяющие выделить две ассоциации интрузивных пород: раннюю (габбро-диориты аткамарского и гнейсовидные граниты тымского комплексов) и позднюю (гранодиориты яхтонского и двуслюдяные граниты кетменчинского комплексов). Необходимо отметить сквозное отсутствие геохимической специализации пород всех четырех комплексов на вольфрам.

**Заключение.** 1. Полиформационный Зинакский интрузив сформирован породами двух магматических ассоциаций: средне-позднекаменноугольной габбро-диорит-плагиогранитной и раннепермской гранодиорит-лейкогранитовой. 2. Магматические ассоциации представлены гомодромным рядом интрузивных комплексов, ранние представители которого (перидотиты, габбро и габбро-диориты) формируются в высоко температурном режиме, в условиях значительных глубин, путем дифференциации базальтоидного расплава, что четко фиксируется поведением 3. Воздействие на формирование гетерохронного ряда интрузивных комплексов первичного очага ярко выражено сквозным накоплением, в слагающих их породах, одних и тех же элементов (Au, Bi, As, Se, Ag), входящих в состав типоморфной продуктивной ассоциации золотого оруденения в гранитоидах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Усманов А.И., Сайдиганиев С.С., Зенкова С.О., Каримова Ф.Б.. «Петрогенезис потенциально рудоносных интрузивов Узбекистана (на примере Чаткало-Кураминского и Нуратинского регионов)». Т.: Фан. -2014. – 225 с.
2. Далимов Т.Н., Ганиев И.Н. Эволюция и типы магматизма Западного Тянь-Шаня. Т.: Университет. 2010. – 228 с.
3. Даутов А. Минералого-геохимические критерии условий формирования и потенциальной рудоносности Кошрабадского и Яхтонского интрузивов (Зап.Узб.). Дис... к.г-м.н. -Ташкент.: ИГГ АНРУз, 1974–186 с.
4. Туляганов Х.Т., Юдалевич З.А., Ким О.И. и др. Карта магматических комплексов Узбекистана // Т.: Фан. 1984. – 346 с.