

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕШЕЙ ГАММА-РАДИАЦИОННОЙ СЪЕМКИ  
ПРИ ПОИСКАХ И ОЦЕНКЕ КОМПЛЕКСНЫХ РЕДКОМЕТАЛЬНО-ИЛЬМЕНИТОВЫХ  
РОССЫПЕЙ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЕБАНЕ (МОЗАМБИК)**

**П.В. Селиванов**

*Научный руководитель д.г.-м.н Лаломов А.В.*

*Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии  
и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН),  
г. Москва, Россия*

Россыпные прибрежно-морские ильменит-цирконовые месторождения и проявления вдоль побережья Мозамбикского пролива являются молодыми образованиями, сформировавшимися в позднечетвертичное и голоценовое время. Как правило, данные объекты характеризуются хорошей обнаженностью, с выходом рудных пластов на дневную поверхность, реже с незначительным перекрытием современными дюнами [1]. Отмечается, что наиболее продуктивные горизонты, в большинстве случаев, залегают примерно на уровне грунтовых вод, ниже которого содержания полезных компонентов резко падают.

Продуктивные горизонты представлены песками преимущественно кварцевого состава с содержанием тяжелой фракции от долей процента до, в отдельных случаях, 90%. Главными минералами тяжелой фракции являются ильменит (в среднем 92%), циркон, рутил, эпидот, ставролит и минералы группы кианита, в отдельных случаях фиксируются высокие содержания граната, амфибола, сфена, а так же, практически всегда, присутствует монацит.

Промышленный интерес в тяжелых песках представляют окислы титана (ильменит и рутил), а так же циркон. По результатам многочисленных минералогических анализов выявлены корреляционная связь между этими тремя промышленными минералами и остальными минералами тяжелой фракции рудных песков. (табл.)

*Таблица*

*Результаты проверки гипотезы равенства двух средних*

<i>Минерал</i>	<i>тяжелые</i>	<i>легкие</i>	<i>рутил</i>	<i>циркон</i>	<i>кианит</i>	<i>монацит</i>	<i>ставролит</i>	<i>турмалин</i>	<i>эпидот</i>	<i>амфибол</i>	<i>Слюда</i>	<i>ильменит</i>
<i>тяжелые</i>	1	-0,69	0,96	<b>0,95</b>	0,54	<b>0,84</b>	0,85	0,44	0,47	0	-0,2	0,998
<i>легкие</i>		1	-0,7	<b>-0,6</b>	-0,3	<b>-0,8</b>	-0,7	-0,4	-0,4	0,02	0,08	-0,7
<i>рутил</i>			1	<b>0,92</b>	0,53	<b>0,82</b>	0,84	0,46	0,48	-0,1	-0,2	0,95
<i>циркон</i>				1	0,41	<b>0,9</b>	0,78	0,37	0,47	0	-0,2	0,94
<i>кианит</i>					1	<b>0,23</b>	0,57	0,48	0,54	0,01	-0,2	0,52
<i>монацит</i>						1	0,62	0,2	0,37	-0,1	-0,1	0,83
<i>ставролит</i>							1	0,48	0,54	0	-0,2	0,84
<i>турмалин</i>								1	0,5	0,02	-0,2	0,42
<i>эпидот</i>									1	0,4	0	0,43
<i>амфибол</i>										1	0,63	-0,1
<i>Слюда</i>											1	-0,2
<i>ильменит</i>												1

Установлено, что в основном, содержания ильменита, циркона и рутила между собой имеют сильную корреляционные связи, при этом отмечено наличие значимой положительной корреляции их содержаний с содержанием монацита.

Следует отметить, присутствие в цирконе и особенно в монаците изоморфных примесей радиоактивных элементов: урана и тория (U,Th), вследствие чего данные минералы обладают естественной радиоактивностью. В ходе опытных работ установлено, что гамма-радиоактивность песков напрямую зависит от содержания в них тяжелой фракции и имеет сильную корреляционную связь с концентрацией основных рудных элементов – титана и циркония (рис. 1,2)

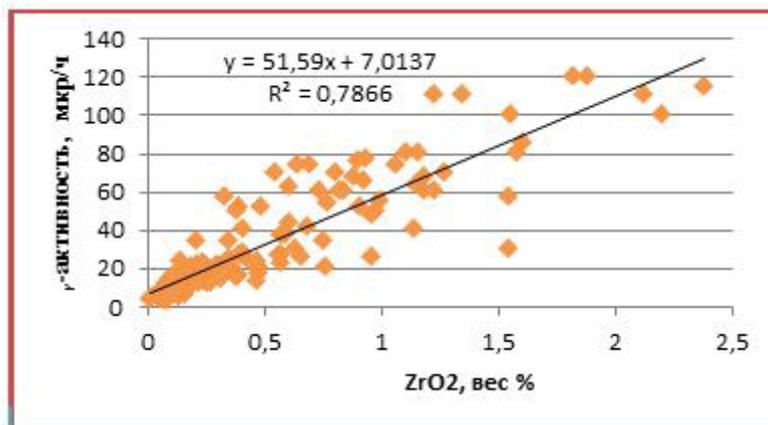


Рис.1. Корреляция между содержанием ZrO2 в первом метре от поверхности и приповерхностной гамма-активностью

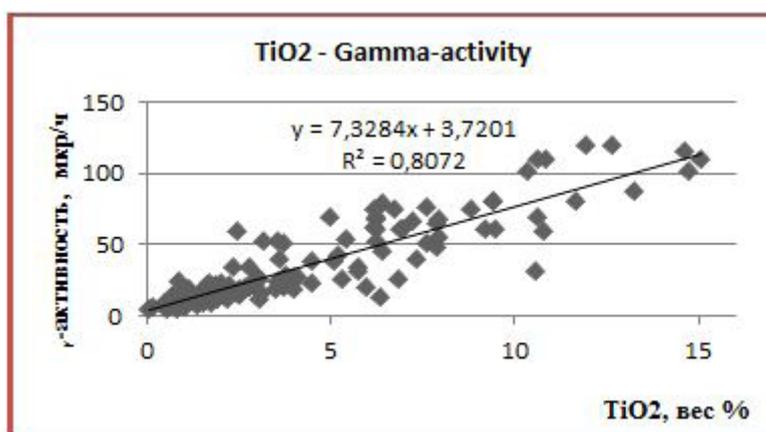


Рис.2. Корреляция между содержанием TiO2 в первом метре от поверхности и приповерхностной гамма-активностью

Наличие природного источника гамма-активности в продуктивных толщах рудных песков предопределяет возможность использование наземной радиометрической съемки, для поиска и первичного оконтуривания рудных залежей. Применение съемки в пешем варианте, с использованием сцинтилляционных радиометров СРП-68 и СРП-98, показало ее высокую эффективность. Так, на одном из объектов контуры положительной радиометрической аномалии с высокой точностью совпали с рудными контурами, определенными по результатам разведочного бурения. В дальнейшем пешие радиометрические маршруты совместно с геоморфологическими и геологическими наблюдениями использовались для экспрессной оценки новых территорий и выделению перспективных участков лицензионных площадей под разведочное бурение.

Благоприятным фактором, повышающим качество интерпретации результатов радиометрической съемки прибрежных территорий данного региона, является малое содержание в песках калиевых слюд и полевых шпатов, быстро разлагающихся в гумидном климате, что практически исключает радиационную активность легкой фракции, как следствие появление шумов связанных с ними.

Согласно нашему практическому опыту, данный метод наиболее эффективен для молодых, не погребенных прибрежно-морских россыпей в зоне развития гумидного климата, при съемке масштаба 1:10000 и 1:25000. При наличии погребенных россыпей данный метод теряет свою значимость.

#### Литература

1. Селиванов П.В. Использование радиометрических методов для поисков и оценки россыпных ильменит-цирконовых россыпей Восточного побережья Африки.// XII Международная конференция «Новые идеи в науках о Земле». Москва, 2015. – Т. 1 – с. 371 – 372.