

**Минералого-геохимическая характеристика россыпных месторождений  
чёрных песков прибрежных зон Юго-Западной Индии**

**Ибрагимов Эльдар Альфирович**

*Студент (магистр)*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт геологии и  
нефтегазовых технологий, Казань, Россия

*E-mail: 1ibragimov1@gmail.com*

В связи с поиском новых альтернативных источников энергии, большое внимание уделяется изучению прибрежно-морских отложений, характеризующихся повышенным радиоактивным фоном. Одним из таких объектов являются черные пески штата Керала, Индия, детальному изучению которых посвящена настоящая работа. Цель исследований - минералого-геохимическая характеристика отобранных образцов чёрных песков современными методами, изучение их радиоактивных свойств. Для решения поставленных задач были задействованы: оптико-микроскопическое изучение минералов с использованием микроскопа Leica, атомно-эмиссионный спектральный анализ (ДФС-458), рентгенофазовый анализ (ДРОН-3М), электронно-парамагнитный резонанс (СМС-8400), исследование радиоактивными методами (Прогресс 5.1, УМФ-2000), микронзондовый анализ (Carl Zeiss Auriga).

Возникновение чёрных песков прибрежных зон обязано эрозионной деятельности моря и рек, а также химическому выветриванию низкощелочных гранитоидов (чарнокитов). Чарнокиты штата Керала имеют гранобластовую структуру, текстура полосчатая, цвет тёмный. Накопление чёрных песков происходит путём вымывания из гранитоидов лёгких полевошпатовых минералов, в результате чего остаются тяжёлые циркон-монацитовые и рудные ильменит-рутиловые компоненты. К числу таких объектов относятся черные пески участка длиной 250 км и шириной 0,5 км на юго-западном побережье Индии в штатах Керала и Тамилнад. Эти залежи содержат повышенное количество монацита, который содержит торий-232 [1]. Монацит - минерал, представляющий собой фосфат редкоземельных элементов и тория, имеющий химическую формулу  $(Ce, La, Nd, Th)PO_4$ .

Проведенные исследования свидетельствует, что черные пески прибрежно-морской зоны штата Керала неоднородны по составу: преобладающими являются рудные минералы, представленные ильменитом, в меньшей степени - рутилом. Светлая часть песков сложена кварцем, цирконом, монацитом, силлиманитом, гранатом. Изученный радионуклидный состав песка установил повышенное содержание радиоактивных химических элементов: тория (Th-232 - 26070 Бк/кг), радия (Ra-226 - 2033 Бк/кг), калия (K-40 - 11700 Бк/кг), которые связаны с монацитом. Исследования плотности потока альфа- и бета- частиц в черных песках дали следующие результаты: плотность потока альфа-частиц равна 745 частиц/см<sup>2</sup>мин, бета-частиц 264 частиц/см<sup>2</sup>мин. Высокая концентрация рудных минералов на побережье вызвана дифференцирующей ролью моря, особенно в областях литорали, способствующей выносу легких нерудных компонентов из выветриваемых пород. Таким образом, проведенные минералого-геохимические исследования установили, что специфический минеральный состав песков определяет их повышенный радиационный фон и возможность их использования в качестве источника для получения ядерной энергии. Так здесь с 2012 года ведется строительство первого в мире ториевого ядерного реактора.

**Источники и литература**

- 1) Л.В. Гусева Радиационно-гигиенические аспекты проблемы монацитовых песков Приазовья (обзор) // Вестник гигиены и эпидемиологии. 2003. Т. 7. С. 114-120.