

# ГЕОРЕАКТОР И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

## GEOREACTOR AND ITS IMPACT ON THE ENVIRONMENT

**И. А. Штуро, Р. С. Привада**  
**I. Shturo, R. Privada**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
7798608@mail.ru  
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Рассмотрена гипотеза существования атомного реактора в недрах Земли, метод его поиска, а также воздействия геореактора на окружающую среду.

Considered the hypothesis of the existence of a nuclear reactor in the bowels of the Earth, the method of search of georeactor, as well as considering the effects of georeactor on the environment

*Ключевые слова:* геореактор, инверсия магнитного поля, антинейтрино, геонейтрино, радиоактивный элемент, цепная ядерная реакция, изотопный состав, нейтринный детектор, жидкое и твердое ядра.

*Keywords:* georeactor, inversion of the magnetic field, neutrino, geoneutrino, a radioactive element, a nuclear chain reaction, isotopic composition, neutrino detector, liquid and solid core nucleuses.

Ряд процессов, связанных с инверсией магнитного поля Земли (изменением магнитного поля), а также с возникновением вулканической активности и с постепенным увеличением температуры с глубиной, наблюдаемым при бурении сверхглубоких скважин, подтолкнули человека задуматься о существовании мощного источника энергии внутри Земли.

Гипотеза о существовании атомного реактора в недрах Земли утверждает, что в древнейшие времена в скоплениях радиоактивных элементов, главным образом урана и тория, могли протекать цепные ядерные реакции.[1]

Один из методов поиска геореактора – анализ продуктов деления, мигрирующих из зоны реакции и достигающих земной поверхности. В частности – это изотопный состав гелия. Природный гелий состоит из двух стабильных изотопов:  $^4\text{He}$  и  $^3\text{He}$ .  $^3\text{He}$  поступает в атмосферу Земли с солнечным ветром и при  $\beta$ -распаде трития.  $^4\text{He}$  попадает в атмосферу в результате естественного распада урана и тория. В воздухе на миллион атомов  $^4\text{He}$  приходится всего полтора атома  $^3\text{He}$ . Но в базальтах срединноокеанических хребтов изотопа  $^3\text{He}$  больше уже в 8 раз. При обычном радиоактивном распаде продуцируется исключительно  $^4\text{He}$ .

При работе реактора тяжелые ядра, поглощая нейтрон, становятся неустойчивыми и могут делиться на два крупных осколка с испусканием легких заряженных частиц и 2–3 нейтронов. Эту реакцию можно записать так:  $^{235}\text{U} + n \rightarrow ^{131}\text{Xe} + ^{99}\text{Tc} + ^4\text{He} + 2n$ . В реакциях несколько другого типа образуется тритий (доля выхода до 10 %):  $^{235}\text{U} + n \rightarrow ^{132}\text{Cs} + ^{99}\text{Tc} + ^3\text{H} + 2n$ . Радиоактивный тритий, в свою очередь, распадается, испуская электрон ( $\beta$ -распад) и антинейтрино, с образованием  $^3\text{He}$ :  $^3\text{H} \rightarrow ^3\text{He} + e^- + \bar{\nu}_e$  [1–3].

В 2005 г. ученые из Института гидродинамики СО РАН (Новосибирск) и Физико-энергетического института (Обнинск) численно смоделировали различные режимы работы геореакторов. Время начала моделируемых процессов – 4 млрд лет назад. Расчеты были неоднозначны. Равны вероятности как существования геореактора до настоящего времени, так и прекращения его активности. Исследования на нейтринном детекторе KamLAND (Япония) привели к регистрации антинейтрино из недр Земли – геонейтрино.

Недостаток экспериментов на KamLAND: в них нельзя определить расстояние до источника частиц, а только направление. Решением задачи был проект интеграции четырех нейтринных детекторов на четырех континентах – в Японии, Канаде, Италии и Антарктиде. Сеть нейтринных детекторов позволит установить точное местоположение внутри Земли источников антинейтрино (геореакторов).

При рассмотрении воздействия геореактора на окружающую среду важно учитывать три фактора: космические лучи, Солнце и саму Землю. Ядро Земли делится на твердое внутреннее и внешнее жидкое. На границе жидкого и твердого ядра, согласно гипотезе профессора Русова, происходит цепная ядерная реакция, которая сопровождается выделением огромной энергии. Угловые скорости вращения ядер и литосферы различны. Эта разница влияет на климатические процессы. С изменением скорости ядра литосфера начинает ускорять вращение. В результате, возникает трение с атмосферой, оно сопровождается выделением тепла. Мощность геореактора будет расти при увеличении температуры в зоне его работы.

На современном уровне развития методов детектирования антинейтринных потоков говорить о работе геореактора еще преждевременно. Однако, по мере совершенствования экспериментальных методик и создания более точных детекторов, позволит своевременно предупредить о надвигающейся планетной опасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Rusov, V. D., Tarasov, V. A., Litvinov, D. A. Fizika Reaktornyh Antinejtrino. – С. 32–38.
2. Rusov, V. D., et al. Geophys. – Res. 112. – 2007.
3. Анисичник, В. Ф. Ядерная топка Земли / В. Ф. Анисичник, А. А. Безбородов. – М., 2009.

## МОНИТОРИНГ ВОДНОЙ МИГРАЦИИ УРАНА И РАДОНА MONITORING OF WATER MIGRATION OF URANIUM AND RADON

**К. А. Эрматов, И. У. Мирсаидов,  
Х. М. Назаров, С. М. Бахронов, У. М. Мирсаидов  
K. Ermatov, I. Mirsaidov, Kh. Nazarov, S. Bakhronov, U. Mirsaidov**

*Агентство по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан,  
г. Душанбе, Республика Таджикистан  
info@nrsta.tj*

*Nuclear and Radiation Safety Agency of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan,  
Dushanbe, Republic of Tajikistan*

Показана миграция урана и радона в воде в некоторых районах Северного Таджикистана. Выявлены миграционные потоки урана и радона, представляющие опасность для здоровья людей и благосостояния природы. Даны практические рекомендации по их уменьшению до безопасных уровней.

The migration of uranium and radon in water in some areas of northern Tajikistan is presented in the work. Migration flows of uranium and radon, posing a danger to human health and the welfare of nature, have been identified. Practical recommendations on reduction of these flows to safe levels are given.

*Ключевые слова:* мониторинг, миграция, уран, радон, радионуклиды.

*Keywords:* monitoring, migration, uranium, radon, radionuclides.

На территории некоторых районов Северного Таджикистана в результате действия добывающих и перерабатывающих предприятий урановой промышленности образовались отвалы и радиоактивные хвостохранилища. Вопросы их воздействия на окружающую среду требуют решения задач управления отходами. Места дислокации, во многих случаях, располагаются вблизи населённых пунктов и важных водных артерий. Большинство хвостохранилищ не имеют необходимой защиты, ограничивающей влияние на окружающую среду. Они представляют реальную опасность, выражающуюся в загрязнении подземных вод, воздушного бассейна и почвенно-растительного покрова.

В настоящей работе изучены пути миграции урана и радона из гидроотвалов в окружающую среду на территории некоторых районов Северного Таджикистана и оценка количества радионуклидов, вовлекаемых из отвалов в биогеохимический круговорот, центральным звеном в котором является вода.

Изучен физико-химический состав воды реки Сырдарьи в пределах Согдийской области Таджикистана, определены характеристики дренажных вод, вытекающих из-под хвостохранилищ отходов урановой промышленности.

Выявлены основные пути миграции урана и радона и определены их количественные характеристики на основе изучения механизмов протекания процессов в системе «дренажные воды – почва», «донные осадки – вода». Получены важные сведения о химических формах урана в водных растворах и в донных осадках, позволяющие существенно продвинуться в понимании механизмов протекания процессов в системе. Определена высокая подвижность соединений урана и установлена зависимость миграции  $^{238}\text{U}$  в различных слоях почвы от времени года. Сделана первичная оценка количества урана, вовлекаемого из твердого вещества хвостохранилищ в биогеохимический круговорот.

Выявлены основные пути миграции радионуклидов из эксплуатируемого гидроотвала: поверхностный перенос вещества отходов на окружающие территории в виде пыли; возможное попадание в грунтовые воды; проникновение в компоненты трофических цепей, в некоторых из которых концентрация элементов значительно превышает ПДК. Выявлены миграционные потоки элементов (урана и радона), представляющие опасность для здоровья людей и благосостояния природы, и даны практические рекомендации по их уменьшению до безопасного уровня.

Таким образом, в работе изучены процессы физико-химического преобразования веществ, ведущие к радиоактивному загрязнению; физико-химические свойства гидроотвалов, формы нахождения урана, содержащихся в них; изучен физико-химический состав воды реки Сырдарьи (в пределах Согдийской области); характеристики дренажных вод отходов урановой промышленности; оценены загрязнители, вовлекаемые в процесс круговорота вещества в биогеохимической системе гидроотвалов.