

## **РЕЦЕНЗИЯ №2**

**на статью: «Особенности распределения бентосных фораминифер и естественных радионуклидов в донных осадках северной Атлантике»  
авторского коллектива: М.М. Доманова и А.В. Тихоновой.**

Статья посвящена распределению бентосных фораминифер и радия-226 в донных отложениях в Северной Атлантике. Представленные авторами материалы представляют несомненный интерес и могут быть опубликованы. Используемые в работе методы не вызывают сомнений в их достоверности. В то же время интерпретация результатов представляется спорной. Авторами найдена корреляция между содержанием радия и численностью фораминифер, которую они интерпретируют как причинно-следственную связь, не имея на то достаточно оснований. При чем для двух видов эта корреляция получается разнонаправленной, что интерпретируется в одном из случаев как гормезис. В то же время сама концепция гормезиса в радиобиологии по-прежнему остается сомнительной, не смотря на огромный объем исследованного материала. В случае же Северной Атлантики содержания радия невелики и не отличаются от тех, что можно наблюдать повсеместно, и соответствуют средней распространенности этого элемента. Вряд ли здесь стоит ожидать каких-либо эффектов, связанных с радиацией. Работа, на которую ссылаются авторы (Alexeev, Galtsova 2012) не выглядит убедительно. Для доказательства радиобиологических эффектов нужны более веские основания нежели корреляция радиоактивности и численности вида.

Рекомендую вернуть на доработку.

**Подпись: Рецензент №2. 23.01.2020.**

+++++

**Ответ рецензенту №2 на Рецензию от 23.01.2020 на статью авторского коллектива: М.М. Доманова и А.В. Тихоновой.**

**«Особенности распределения бентосных фораминифер и естественных радионуклидов в донных осадках северной Атлантике».**

Авторы благодарят рецензента за подробное рассмотрение представленной работы.

1. Что касается интерпретации связи содержания радия и численности фораминифер, то она основана на том, что массовое размножение бактерий, служащих пищей этим видам фораминифер происходит на тонкодисперсных субстратах, хорошо накапливающих и фитодетрит, и легко отлагаемый среди его частиц абсорбированный  $^{226}\text{Ra}$ . В то же время, на субстратах, не аккумулирующих фитодетрита, такого накопления радионуклида не происходит - и бактерии на них размножаются хуже, а потому и пищи для обитающих там фораминифер образуется меньше. Методами математической статистики получены достоверные численные показатели, подтверждающие существование такой связи, а именно - связи между обилием *Alabaminella weddellensis* и *Cibicides wuellerstorfi*, размерностью фракций поверхностного слоя донных отложений и концентрациями  $^{226}\text{Ra}$ .
2. Авторы не утверждают, что разнонаправленная корреляция объясняется гормезисом. Такая интерпретация в статье отсутствует.
3. Рецензент прав в том, что концентрации  $^{226}\text{Ra}$  в исследуемом регионе невелики. Однако, именно при небольших изменениях естественного радиационного фона и проявляется

эффект гормезиса. В данном случае концентрация  $^{226}\text{Ra}$  на разрезе изменялась от 10 до 70 Бк/кг (в 7 раз). При высоких концентрациях  $^{226}\text{Ra}$  (600 -2050 Бк/кг) наблюдается негативный эффект угнетения развития фораминифер. При этом доминантами в сообществе становятся наиболее радиационно- устойчивые виды (*Domanov, Khusid, 2018*).

4. Авторы не утверждают, что они наблюдали эффект гормезиса в данной работе. В статье определено, что величина мощности дозы излучения естественных радионуклидов находится в пределах интервала доз, стимулирующих развитие биоты и только, предполагается, что положительный эффект стимулирования развития гетеротрофных бактерий дополнительно увеличивает количество пищи доступной для питания фораминифер.

Авторы не считают саму концепцию гормезиса сомнительной поскольку она официально признана мировым научным сообществом. Результаты более 1200 экспериментальных работ по гормезису представлены в статьях и монографиях и обобщены в документе Научного комитета ООН по действию атомной радиации (НКДАР) в 1994 г.

Согласно документу НКДАР ООН, радиационный гормезис установлен на биохимическом, клеточном и органном уровнях в культурах клеток, на бактериях, у растений и животных.

**С уважением, Авторский коллектив. 08.02.2020.**

+++++

### **Подтверждение Рецензента №2 на публикацию**

Уважаемая Редакция, я как рецензент не сказал бы, что авторы что-то изменили в статье. Их ответ также меня не убедил. Но, если честно, не вижу смысла продолжать эту дискуссию. Уважая мнение авторов на свою точку зрения, не имею возражений против публикации работы.

С уважением,

**Рецензент №2. 10.03.2020.**