

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу  
Шошиной Регины Ринатовны «Влияние хронического  
облучения на морфофизиологические показатели моллюска вида  
*Bradybaena fruticum* при радиоактивном загрязнении  $^{90}\text{Sr}$ »,  
представленную на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук по специальности 03.01.01 - «Радиобиология»

### Актуальность работы.

Оценка влияния радионуклидов на биоту является одним из «краеугольных камней» современной радиоэкологии. Одним из первоочередных вопросов при проведении таких исследований является корректный выбор биологических объектов. Рекомендованный Международной комиссией по радиационной защите список референтных организмов не учитывает особенности локальных экосистем и характер их загрязнения радионуклидами. Вполне очевидно, что необходимы исследования с использованием более широкого спектра биологических организмов, а в особенности организмов, обладающих повышенной тропностью/чувствительностью к тому или иному конкретному радионуклиду. В частности, для оценки экологической безопасности территорий, загрязненных  $^{90}\text{Sr}$ , весьма перспективными являются исследования моллюсков, аккумулирующих химический аналог стронция - кальций (моллюски с кальциевой раковиной).

Таким образом, не подлежит никакому сомнению, что диссертационная работа Шошиной Регины Ринатовны, посвященная изучению изменений морфофизиологических показателей кустарниковой улитки *Bradybaena fruticum*, обитающей на загрязненных  $^{90}\text{Sr}$  территориях, крайне актуальна и своевременна.

### Научная новизна.

Автором впервые проведено детальное исследование накопления  $^{90}\text{Sr}$  в системе «почва – крапива двудомная – кустарниковая улитка». Впервые изучены изменения высоты раковины улитки *Bradybaena fruticum* и концентрации металлотioneинов в ее мягком теле в зависимости от степени аккумуляции  $^{90}\text{Sr}$  и мощности дозы бета-излучения  $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ . Разработана модель расчета мощности поглощенной дозы излучения улитки *Bradybaena fruticum* методом Монте-Карло.

### Теоретическая и практическая значимость.

Работа представляет собой значительную ценность для исследователей, занимающихся биомониторингом загрязненных радионуклидами территорий. Выявленные закономерности изменения морфологических показателей кустарниковой улитки от мощности дозы бета-излучения  $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$  будут востребованы для теоретического и практического обоснования на включение моллюсков в список референтных организмов. Методология расчета мощности поглощенной дозы методом Монте-Карло будет полезна для оценки дозовых нагрузок у наземных моллюсков. Результаты исследований можно рекомендовать для использования в учебном процессе при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий в Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ».

Диссертация построена по классическому принципу, изложена на 134 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех основных глав, заключения, выводов и списка литературы. Диссертация содержит 13 рисунков, 7 таблиц и 5 приложений.

Глава 1 «Обзор литературы» по объему составляет около 20 % текста диссертации. Построение главы хорошо продумано. Данные, изложенные в главе, подготавливают читателя к восприятию материалов собственных исследований автора. Чтение этой главы показало, что Регина Ринатовна хоро-

шо знакома с литературными данными по теме диссертации, представляет состояние проблемы и задачи, которые необходимо решить для изучения влияния хронического облучения за счет  $^{90}\text{Sr}$  на кустарниковых улиток *Bradybaena fruticum*.

В главе 2 «Объекты и методы исследования» приводится описание территории, на которой проводились исследования, дается подробная характеристика объектов и методов исследования. Выбор методов исследования полностью отвечает задачам, поставленным в работе.

В главах 3 и 4 представлены результаты собственных исследований и их обсуждение, соответственно. Следует отметить большой объем выполненных исследований, а также последовательность и логичность в проведении экспериментов. Объем работы, повторности исследований и корректная статистическая обработка дают читателю возможность полностью представить себе ход исследований и оценить достоверность результатов работы. Обсуждение результатов проведено на квалифицированном уровне.

Все положения, вынесенные на защиту, доказаны материалами диссертации. Результаты работы, представленные в таблицах и рисунках, дают основание утверждать о наличии тех закономерностей, которые Регина Рина-товна представила в виде 4 выводов.

Материалы автореферата соответствуют материалам, представленным в диссертации. По результатам, представленным в диссертации, опубликовано 5 статей в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ для защиты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук.

#### Замечания и вопросы:

1. В главе «Объекты и методы исследования» (стр. 46) указано, что для радиометрии отбирался слой почвы на глубину до 5 см. Однако у крапивы

двудомной довольно мощная корневая система, поэтому хотелось бы увидеть данные по вертикальному распределению  $^{90}\text{Sr}$  на глубину до 20-25 см.

2. Отсутствует легенда к рис. 2 (стр. 63).

3. В рис. 4 (стр. 89) по оси ординат (диаметр раковины) ошибочно указана шкала в «см», а не в «мм».

4. При морфометрии раковин улиток обычно учитывают большой и малый диаметр. Какой из этих показателей использовался в работе?

5. Результаты оценки концентрации металлотионеинов очень интересны и позволяют рекомендовать этот показатель для оценки порога мощности дозы излучения при хроническом облучении. Тем не менее, для полноты картины, необходимо провести анализ тяжелых металлов не только в поверхностном слое почвы, но и в мягком теле улиток (или хотя бы в крапиве).

Диссертация легко читается, тест хорошо выверен, стилистические погрешности и опечатки встречаются очень редко.

Оценивая в целом диссертационную работу Шошиной Регины Ринатовны, следует отметить большой объем проведенных исследований, актуальность и научную новизну, а также несомненную значимость работы, как для фундаментальной науки, так и для практики. Имеющиеся незначительные недочеты не снижают общей научной и практической ценности диссертационной работы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертационная работа Шошиной Регины Ринатовны «Влияние хронического облучения на морфофизиологические показатели моллюска вида *Bradybaena fruticum* при радиоактивном загрязнении  $^{90}\text{Sr}$ » представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные автором, имеют существенное значение для науки и практики. Работа вносит весомый вклад в решение актуальной научно-практической проблемы, связанной с проведением биомони-

торинга территорий, загрязненных  $^{90}\text{Sr}$ . Положения, вынесенные на защиту, и выводы достаточно обоснованы. Работа соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335)», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.01 - «Радиобиология».

Доктор биологических наук, профессор РАН,  
заведующий отделом экспериментальной радиобиологии и  
радиационной медицины Федерального государственного  
бюджетного учреждения «Государственный научный центр  
Российской Федерации – Федеральный медицинский  
биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России.  
123182, Москва, ул. Живописная, 46;  
тел.: + 7 (499) 1909683;  
e-mail: andrevan.osipov@gmail.com.

Андреян Николаевич Осипов

Подпись А.Н. Осипова удостоверяю  
Ученый секретарь ФГБУ ГНЦ ФМБЦ  
им. А.И. Бурназяна ФМБА России,  
кандидат медицинских наук



Евгений Владимирович Голобородько