

Устойчивость бактериофага DT57C к облучению ускоренными электронами в условиях низкого давления и низких температур

Научный руководитель – Воробьёва Елена Алексеевна

Сухова Елизавета Игоревна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет почвоведения, Кафедра биологии почв, Москва, Россия

E-mail: nuachto@gmail.com

При оценке пределов жизнеспособности земных форм жизни в качестве объекта обычно исследуют бактерии или грибы, почти не уделяя внимания вирусам. Однако самыми многочисленными биологическими объектами на Земле являются именно вирусы, численность которых превосходит суммарное количество всех организмов. Общее количество вирусов оценивается в $\sim 10^{30}$ в океанах и $\sim 10^{31}$ на всей планете [1], при этом наибольшая часть вирусов — это бактериофаги [2]. Существование вирусов возможно лишь при наличии организмов-хозяев, из-за чего они могут рассматриваться в качестве потенциальных биомаркеров в астробиологических исследованиях. На сегодняшний день исследования устойчивости вирусов к воздействию экстремальных факторов внеземного пространства единичны. В качестве основного фактора, ограничивающего сохранение организмов и биомолекул за пределами Земли, рассматривается ионизирующая радиация. Условия (температура, давление, др.), в которых происходит облучение, существенно влияют на радиационные эффекты. Принимая во внимание вышесказанное, мы исследовали устойчивость бактериофага DT57C к облучению ускоренными электронами в условиях низкого давления и низких температур.

Нами проведено облучение бактериофага DT57C ускоренными электронами (~ 1 МэВ) в дозах 5 кГр и 10 кГр в условиях низкого давления (~ 0.01 торр) и низких температур (от -50°C до -165°C) с целью оценки возможной длительности сохранения вирусов в открытом космосе и на различных объектах Солнечной системы. Для облучения образцы бактериофага (в жидкой питательной среде LB) помещали в оригинальную климатическую камеру, позволяющую поддерживать низкие температуры и низкое давление при облучении. Определение численности активных фаговых частиц в образцах проводили методом Грация (двухслойным методом). Общую численность фагов определяли с помощью эпифлуоресцентной микроскопии с красителем акридиновым оранжевым.

Установлено, что при низких температурах и низком давлении устойчивость фагов превышает известную по литературным данным устойчивость вирусов к облучению в нормальных условиях. Полученные показатели устойчивости фагов превышают аналогичные показатели радиорезистентных микроорганизмов в подобных условиях. Следовательно, вирусы могут рассматриваться как более устойчивые биомаркеры при астробиологических поисках. Учитывая длительность накопления дозы 10 кГр на различных космических объектах, результаты исследования позволяют предполагать возможность сохранения фаговых частиц в поверхностном слое реголита Марса в течение не менее 130 тыс. лет; на глубине 5 метров - не менее 2 млн. лет; во льду Европы на глубине 10 см - не менее 17 лет; внутри метеоритов - не менее 40 тыс. лет.

Источники и литература

- 1) Breitbart M., Rohwer F. Here a virus, there a virus, everywhere the same virus? //Trends in Microbiology. – 2005. – V. 13. – №. 6. – P. 278-284.

- 2) Hatfull G. F., Hendrix R. W. Bacteriophages and their genomes //Current Opinion in Virology. – 2011. – V. 1. – №. 4. – P. 298-303.