**2**

В данном разделе будут рассмотрены предложения по архитектуре требуемой полезной нагрузки, выработана методика эксперимента.

**2.1 Методика эксперимента**

Целью эксперимента является определение выживаемости группы тихоходок, после пребывания в условиях космического вакуума и различных видов космического излучения. Для достижения этой цели необходимо создать техническую систему, способную создавать на борту аппарата благоприятную среду для жизни тихоходок, а затем менять эти условия на неблагоприятные космические. Благоприятными, в таком случае, будут считаться условия, приближенные к таковым на Земле, а именно: давление воздуха - примерно 101 кПа; температура среды - 18-25 °C; влажность воздуха - более 90%; обязательное наличие стерильной водной среды; обязательно наличие питательной среды. При создании неблагоприятных условий необходимо создать вакуум в камере с тихоходками, посредством её частичной разгерметизации. При отсутствии достаточного воздушного давления и водной среды тихоходки впадают в состояние ангидробиоза до следующего цикла создания благоприятных условий. Важным условием при этом является тот факт, что разгерметизация должна происходить постепенно, чтобы оставить тихоходкам время для реакции на изменения состояния среды и перехода в состояния ангидробиоза.

В каждом цикле на этапе создания благоприятных условий необходимо фиксировать число выживших особей, а, в идеале, определять изменения в их поведении. Для реализации данного функционала на борту космического аппарата, необходимо подобрать метод детектирования жизнедеятельности тихоходок.

**2.1.1 Детектирование жизнедеятельности тихоходок**

Существует несколько методов детектирования жизнедеятельности тихоходок. Для детального изучения будут интересны следующие:

1. стандартная световая микроскопия с использованием темного поля;
2. световая микроскопия с использованием красителя;
3. биохимический анализ жидкости, в которой находятся тихоходки;
4. спектроскопия (спектр живых и мертвых тканей в теории заметно отличается, благодаря этому их можно было различать);
5. отслеживание мертвых особей с помощью флуоресцентного красителя.

У каждого из этих методов существуют определенные недостатки. Главным ограничивающим факторам является небольшие размеры камеры спутника. Базовая световая микроскопия не подходит из-за чрезвычайно маленьких размеров самих тихоходок. Оптическая камера не способна распознать их на фоне субстрата, так-как без специальных методов затенения тихоходок они являются практически полностью прозрачными. Методы биохимического анализа и спектроскопии нуждаются в наличии сложного, дорогостоящего и достаточно тяжелого оборудования, размещение которого на борту кубсата не представляется возможным.

Оптимальным представляется метод с использованием флуоресцентного красителя, как наиболее подходящий при ограниченных возможностей космического аппарата. Флуоресцентный красители бывают различных типов, но в целом они обеспечивают усиление флуоресцирующих способностей клеток, благодаря чему облегчается наблюдение за ними. В сфере изучения тихоходок известен метод подсветки мертвых особей с помощью красителя SYNTOX-green.

**2.2 Конструктивные особенности модуля полезной нагрузки.**