# Доработка ПО по результатам опытной эксплуатации

По результатам предварительного тестирования, а также, основываясь на сравнительных характеристиках электронной продукции разных производителей, было выявлено следующее:

1. Характеристики SD-карт различных производителей различаются очень существенно, несмотря на одинаковые маркировки классов товара;
2. Как следствие пункта 1 – существенно различается скорость доступа к SD-карте на чтение и запись, причём это наблюдается как между разными партиями, так и в пределах одной партии товара. Строгой зависимости от производителя – не выявлено, замеченная корреляция показывает лишь отношение: чем дешевле стоимость – тем более плавающими являются характеристики товара. Однако, и в пределах одного производителя, в разных партиях – выявлены значительные флуктуации характеристик;
3. Выявлена неустойчивая работа SD-карты при низких температурах, характерных для некоторых климатических зон, где будет применяться модуль УРОВ;
4. Выявлена невозможность обеспечить устойчивую бесперебойную работу модуля SD-карты, вне зависимости от предпринятых действий – программная обработка ошибок и пр. Это связано как с тем, что характеристика SD-карт имеют плавающую составляющую (изложено в пунктах 1 и 2), что существенно влияет на стабильность работы, так и с тем, что применяемые МК (STM32 серий F407) – также имеют особенности реализации каждой партии, в частности – особенности работы с SD, не зависящие от авторов модуля УРОВ, и базирующиеся только на особенностях техпроцесса (см. errata на серию F407 в части работы с SDIO).

Учитывая вышеизложенное, представляется наиболее выгодным и всесторонне приемлемым сделать следующее:

1. Рассмотреть возможность отказа от использования модуля SD-карт в проекте УРОВ;
2. Рассмотреть возможность замены модуля SD-карт на один из видов микросхем быстродействующей энергонезависимой памяти на шине SPI;
3. Провести фронт работ по замене программного кода, работающего с модулем SD-карт, на код, работающий с выбранной микросхемой памяти;
4. Провести полный цикл тестирования проекта УРОВ в свете сделанных изменений, для выявления ошибок и неточностей, могущих возникнуть при портировании программного кода.

Команда разработчиков проекта УРОВ считает, что вышеизложенное представляет собой своевременный шаг в развитии проекта, поскольку только в условиях тестовой эксплуатации было возможно выявить описанные недостатки применяемых электронных компонентов. Так как проект УРОВ представляет собой инженерно- и программно-сложное решение, считаем, что только процессом тщательного отбора электронных комплектующих можно достичь поставленных по надёжности и отказоустойчивости продукта целей.

Резюмируя: рекомендуется, по результатам опытной эксплуатации, провести работы по частичной замене электронных компонентов, входящих в состав проекта УРОВ.