

§4 Заключительный этап: командная часть

Задачи командного финального тура профиля составлены таким образом, чтобы они, с одной стороны, были достаточно независимыми, а с другой стороны, образовывали взаимосвязанную цепочку, необходимую для решения финальной задачи. Количество одновременно решаемых задач определяет слаженность командной работы. Всего командам предлагается 5 задач, в каждой команде по 4 -5 человек, таким образом, каждый участник может решать свою задачу. На рисунке 2, представлено дерево задач с разбивкой на подзадачи.

Дерево задач

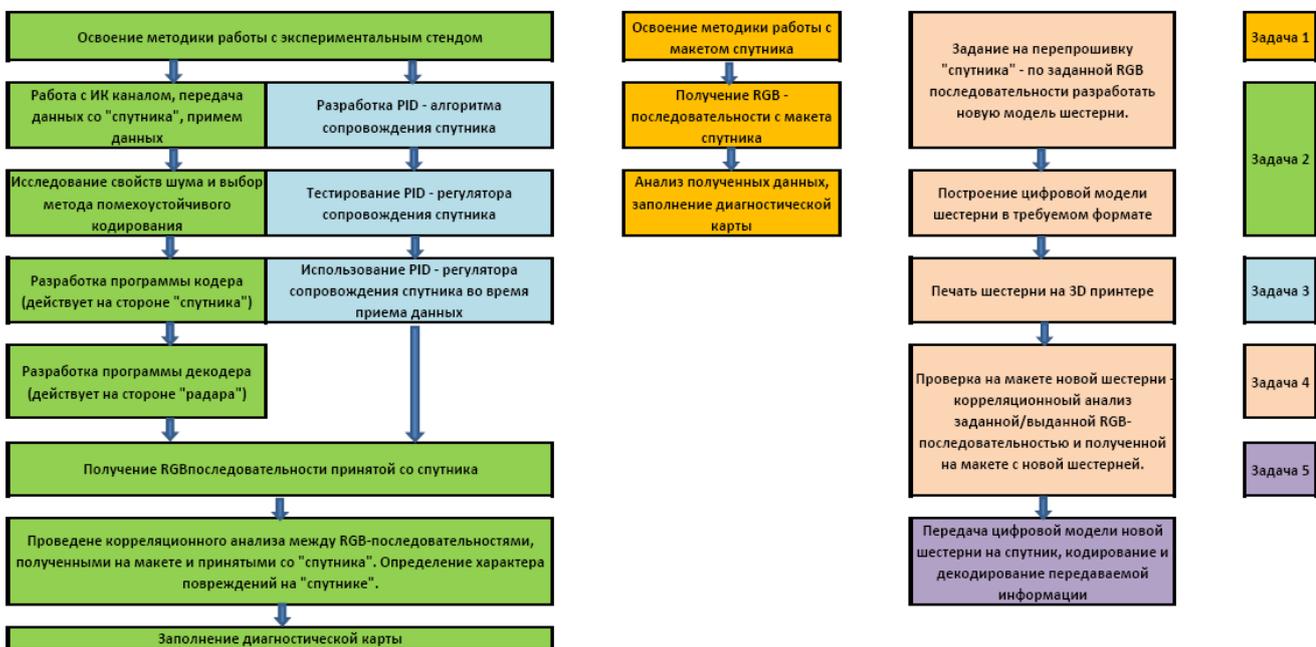


Рисунок 2. Дерево задач трека ТБС

№ задачи	Знания и навыки, на выявление и развитие которых направлена задача	Связь между задачами в командном туре
1	Для решения задачи необходимы разделы информатики посвященные следующим темам: работа с помехоустойчивым кодом Хемминга, исправляющим однократную ошибку, алгоритмы кодирования и декодирования сообщения, работа с матрицей преобразования, работа с однократной ошибкой. Требуется в	Результаты решения задачи могут быть использованы

	<p>основном факультативных знаний, доступных школьнику.</p> <p>Материалы по данным разделам представлены в методических материалах к треку.</p> <p>Для решения задачи необходимы разделы математики посвященные следующим темам: периодические функции, работа со статистическим анализом данных: определение среднего и среднеквадратичного отклонения, обработка длинных рядов данных.</p>	<p>при решении задач 2 и 5.</p>
2	<p>Для решения задачи необходимы разделы информатики посвященные следующим темам: работа с помехоустойчивым кодированием, алгоритмы кодирования и декодирования сообщения, работа с байтами и битами, работа с пакетной передачей данных. Требуется в основном факультативных знаний, доступных школьнику. Материалы по данным разделам представлены в методических материалах к треку.</p> <p>Для решения задачи необходимы разделы математики посвященные следующим темам: работа со статистическим анализом данных.</p>	<p>Результаты решения задачи могут быть использованы при решении задачи 5.</p>
3	<p>Для решения задачи необходимы разделы информатики посвященные следующим темам: работа по проектированию предсказательных алгоритмов, в частности алгоритмов сопровождения движущихся объектов, работа с программным интерфейсом управления (API). Требуется в основном факультативных знаний, доступных школьнику. Материалы по данным разделам представлены в методических материалах к треку.</p> <p>Для решения задачи необходимы разделы математики посвященные следующим темам: работа с производными, работа с дифференциальными линейными уравнениями с параметрами</p>	<p>Результаты решения задачи могут быть использованы при решении задач 2 и 5.</p>
4	<p>Для решения задачи необходимы разделы информатики посвященные следующим темам: работа с большими объемами данных, работа с аналогом растрового файла — двумерный массив</p> <p>Для решения задачи необходимы разделы математики посвященные следующим темам: Работа в полярных координатах.</p>	<p>Результаты решения задачи могут быть использованы при решении задачи 5.</p>

5	<p>Для решения задачи необходимы разделы информатики посвященные следующим темам: работа с компрессией данных, программирование алгоритма кодирования и декодирования данных для передачи по зашумлённому каналу связи, с возможностью восстановления исходного сообщения без потерь при минимальном размере пакета, понимание принципов потерьных и беспотерьных алгоритмов сжатия, алгоритмы глубокой рекурсии и требования к их реализации.</p> <p>Для решения задачи необходимы разделы математики посвященные следующим темам: основы теории аппроксимации и интерполяции функций, работа в декартовых и полярных координатах.</p> <p>Задача высокого олимпиадного уровня, требующая высокого уровня факультативных знаний и интегрирующая предыдущие задачи на более высоком уровне.</p>
---	--

Оценка Задач

Описание и оценка задач командного тура

Задача 1.

Цель:

1. Получить навыки работы с помехоустойчивым кодом Хемминга, исправляющим однократную ошибку, освоить с алгоритмы кодирования и декодирования сообщения, работа с матрицей преобразования, определить синдром, освоить методику исправления однократной ошибки.
2. Получить навыки работы со статистическим анализом данных: определение среднего и среднеквадратичного отклонения, обработка длинных рядов данных.

Результаты решения задачи могут быть использованы при решении задач 2 и 5.

Постановка задачи. По полученной телеметрии с макета спутника, определить период вращения каждой шестерни, среднеквадратичное отклонение периода от среднего и закодированное слово на всех шестернях. Известно, что прорези и стенки на шестерне представляют некоторый код Хэмминга, который тоже необходимо определить, при этом известно, что в кодовой последовательности прорезей и стенок на шестеренки нет ошибок.

Краткое описание подзадач:

1. Научиться работать с макетом спутника: включение, снятие данных.

2. Получить последовательность сигналов с трех каналов макета (R - красный, G - зеленый, B - синий, далее RGB-последовательность, по легенде - телеметрия), динамика сигнала в каждом канале модулируется своей вращающейся шестеренкой.
3. По полученной последовательности сигналов на макете спутника команды определяют период вращения каждой шестеренки, оценивают стабильность вращения (среднеквадратичное отклонение от среднего периода). Результаты исследования заносятся в диагностическую карту.
4. Прорези и стенки на шестернях представляют код Хемминга различной длины (на втором отборочном этапе командам предоставлялись ссылки на методические материалы по работе с кодом Хемминга). Команды по рисунку прорезей на каждой шестеренке определяют код Хемминга: элемент с наименьшим угловым размером – прорезь или стенка имеют смысл '0' или '1'. Последовательность может читаться как по часовой, так и против часовой, однако признаком того что кодовое слово определено верно является отсутствие ошибок в закодированном слове (командам об этом сообщается). Закодированные (последовательность прорезей на шестерне) и декодированные последовательности заносятся в диагностическую карту.

Макет спутника, возвращающий эталонную RGB последовательность, представлен на рисунке 3. На шестернях начало кодовой последовательности отмечено радиальной линией. ИК – передатчик излучает сигнал постоянной амплитуды, на пути приемника находятся вращающиеся шестерни, модулирующие ИК сигнал по уровням: '0', '1'. Для наглядности каждая шестерня подсвечена своим светодиодом (малая – красным, средняя – зеленым, большая – синим).

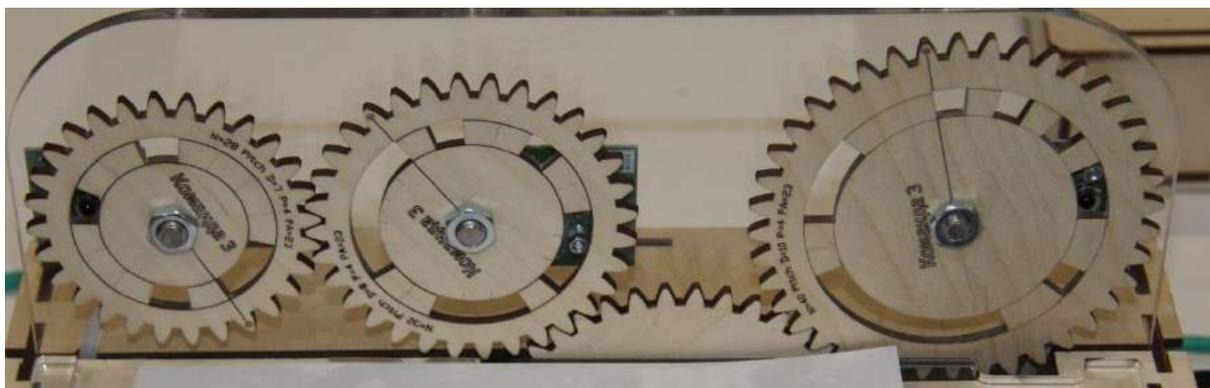


Рисунок 3. Макет спутника.

На рисунке 4 показана динамика амплитуды ИК – сигнала, прошедшего через вращающиеся шестерни. По полученной последовательности сигналов на макете спутника команды определяют период вращения каждой шестеренки, оценивают стабильность вращения (находят среднеквадратичное отклонение от среднего периода).

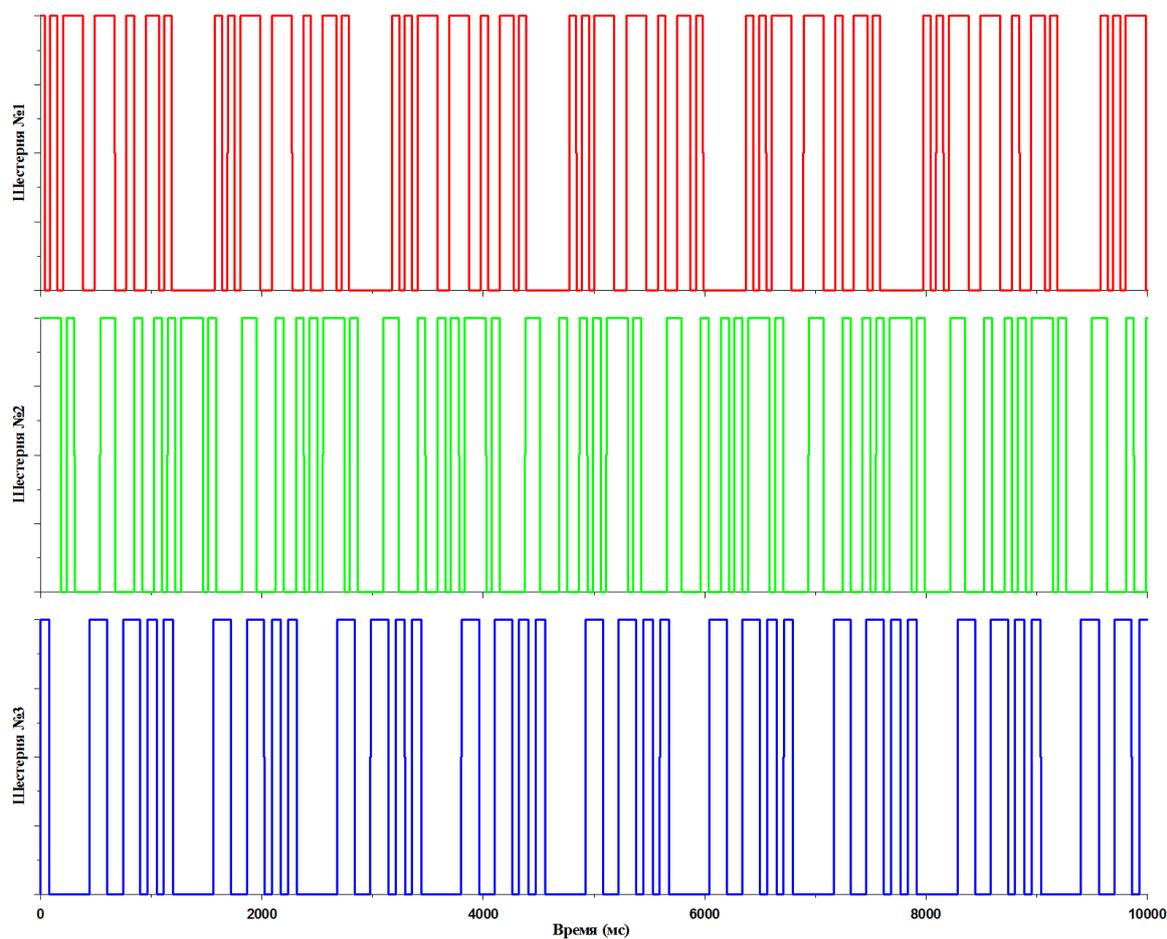


Рисунок 4. Динамика амплитуды ИК-сигнала, модулированного вращающимися шестернями.

Расчет баллов (6+5)

Баллы за шестерню:

Правильно определен период и СКО – 1 балл;

Последовательность правильно декодирована – 1 балл.

За каждую неудачную попытку снимается 5% от максимальных 6 баллов, т.е. если команда приносит правильный ответ с первой попытки, то получает 100% (6 баллов), если первая попытка неудачная, но ответ верно найден со второй попытке команда получает 95% от 6 баллов, т.е. 5,7, и так далее.