**Задание на 2017 год**

**Часть 1 (Доработка программы)**

Реализация графической версии программы определения периодов атмосферных гравитационных волн. Обязательные функциональные возможности программы:

− загрузка спутниковых снимков MODIS в каком-либо формате изображений (желательно BMP или JPEG);

− вывод изображения в окне программы без масштабирования. При этом его размер должен быть максимально приближен к размеру экрана монитора (примерно как в Paint);

− программа должна агрегироваться средствами управления, реализуемых с помощью панели инструментов, кнопок, основного или контекстного меню (на свое усмотрение);

− в эти средства должно быть включено рисование контура облачных проявлений атмосферных гравитационных волн. При этом должна быть осуществлена проверка замкнутости контура или контур должен замыкаться автоматически. Идеальным вариантом является реализация процедуры сглаживания контура;

− в эти средства должно быть включено расчет площади (в км2) занимаемого явления и вывод этой информации на экран монитора;

− в эти средства должно быть включено рисование линии для исследования периодов атмосферных гравитационных волн. При выборе этого инструмента пользователь должен задать начальную точку. Далее при движении курсором мыши линия (начало – в выбранной точке, конец – в курсоре) линия должна постоянно перерисовываться, чтобы пользователь мог видеть, где она пройдет. После выбора конечной точки линия остается на экране. Пользователь может выделить только одну линию;

− в эти средства должно быть включено удаление ошибочно выделенной линии;

− в эти средства должно быть включено рисование графиков, где оси абсцисс находится длина, отмеченной линии, а по оси ординат – значения яркости соответствующих пикселей. При этом должны быть выделены участки, принадлежащие облачным пикселям. В дальнейшем яркости могут быть заменены на высоту верхней границы облачности;

− в эти средства должно быть включено вывод текстовой информации на экран, которая включает количество полос, их толщину (индивидуальную и среднюю), отдельные периоды между соседними пиками, начиная от начальной точки и заканчивая конечной, а также среднее значение периода;

− в эти средства должно быть включено сохранение изображения с выделенной линией в файл (\*.bmp или \*.jpg). При этом толщина линии должна быть не менее 3 пикселей для облегчения ее поиска;

− в эти средства должно быть включено сохранение графика в файл (\*.bmp или \*.jpg);

− в эти средства должно быть включено сохранение текстовой информации в файл (\*.txt);

**Часть 2 (Добавление функциональных возможностей)**

Реализация инструмента для расчета радиуса квазипараллельных полос и центра окружности.

**Упрощенный вариант:**

− квазипараллельная полоса рассматривается как дуга окружности. При этом следует выбирать наименее разорванную линию;

− произвольным образом выбираем на полосе три точки A, B, и C. Соединяем эти точки между собой хордами AB и BC;

− к отрезкам AB и BC через их середины D и E соответственно восстанавливают перпендикуляры и продляют их до предполагаемого центра окружности O;

− пересечение OD и OE будет центром окружности, а OA, OB и OC ее радиусом, длину которого нетрудно посчитать.

**Точный вариант:**

− квазипараллельная линия рассматривается как кривая,

− необходимо выбрать несколько опорных точек на полосе,

− на основе опорных точек необходимо построить уравнение кривой (интерполяция),

− далее необходимо определить кривизну кривой,

− зная кривизну кривой можно вычислить ее радиус,

Более подробно про кривизну кривой и радиус кривизны можно почитать в

1) Шнейдер В. Е. и др. Краткий курс высшей математики. Учеб. пособие для втузов. М., «Высш. школа», 1972. 640 с.

2) Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов, т.1: Учебное пособие для втузов.— 13-е изд.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. — 432 с.