

С.В. Шатков

Научный руководитель: к.т.н., доц. каф. ИС С.А. Щаников  
*Муромский институт Владимирского государственного университета*  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, д.23  
E-mail: shatkov.s@yandex.ru

### **Алгоритмы обработки изображений при проведении экологического состояния воздушной среды по методу Захарова**

Проблема загрязнения атмосферного воздуха – одна из серьезнейших глобальных проблем, с которыми столкнулось человечество. Опасность загрязнения атмосферы – не только в том, что в чистый воздух попадают вредные вещества, губительные для живых организмов, но и в вызываемом загрязнением изменении климата Земли.

Очень широко применяется метод определения состояния воздушной среды предложенный авторским коллективом ученых под руководством В.М. Захарова [1,2]. Суть метода заключается в определении и анализе ответной реакции растений и мелких животных на условия существования, это означает что местообитание живых организмов оценивается с точки зрения благоприятности для их жизни и развития. Объектом исследования служат средневозрастные культуры березы повислой, так как данная культура легко осматривается и обширно распространена. С каждого дерева собираются листья и производится измерения пяти показателей: ширина половинок середины листа; длина жилки второго порядка, второй от основания листа; расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка от основания листа; расстояние между концами этих же жилок; угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка. Величина флуктуирующей асимметрии (ФА) определяется по формуле:  $ФА = \frac{1}{5} \sum (L - R) / (L + R)$ . Для определения результата применяется пятибалльная шкала, так же разработанная В. М. Захаровым.

Для корректной работы системы экологического мониторинга специалист собирает необходимый вектор данных с исследуемого дерева с помощью смартфона, поднося каждый экземпляр листа к камере. К такому набору данных привязывается геометка, используемая для отображения информации в картографической системе.

Для обработки входящего снимка листа исследуемой культуры, необходимо применить алгоритмы цифровой обработки изображения [3,4]. К первичной обработке изображения применяются алгоритмы бинаризации по методу Оцу. Данный алгоритм позволяет разделить пиксели на два класса: «полезные» и «фоновые».

Для расчета критериев по методу Захарова необходимо определить расстояние между жилками. Для этого требуется отделить жилкование объекта от фона. Основным алгоритмом является цепной код Фримена, который позволит найти контура на изображении и удалить информацию не имеющую большого значения для расчетов. На выходе остается структура жилок в векторном виде, пригодная для математических расчетов.

### **Литература**

1. Стрельцов А. Б. Региональная система биологического мониторинга. – Калуга: Изд-во Калужского ЦНТИ, 2003
2. Захаров В.М., Чистякова Е.К., Кряжева Н.Г. Гомеостаз развития как общая характеристика состояния организма: коррелированность морфогенетических и физиологических показателей у березы повислой // Доклады РАН. 1997. Т.357 №2 – С.281-283.
3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – Кн.1, .312
4. Сойфер В.А. (Ред.) Методы компьютерной обработки изображений – М.: Физматлит, 2003. – 782 с.