

УДК 621.391

ВИШНЕВЫЙ С. В., ЖУК С. Я.

**ДВУХЭТАПНАЯ СОВМЕСТНАЯ КАУЗАЛЬНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ  
И СЕГМЕНТАЦИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»,  
Украина, Киев, 03056, пр-т Победы 37*

**Аннотация.** На основе математического аппарата смешанных марковских процессов в дискретном времени синтезированы оптимальный и квазиоптимальный алгоритмы объединения результатов одномерной фильтрации и сегментации неоднородных изображений. Анализ квазиоптимального алгоритма проведен на модельном примере с помощью статистического моделирования на ЭВМ

**Abstract.** Using the mathematical technique of mixed Markovian processes in discrete time optimal and quasi-optimal algorithms that combine results of one-dimensional filtration and segmentation of heterogeneous images are synthesized. Analysis of the quasi-optimal algorithm is conducted on a model example using statistical modeling on PC

**Ключевые слова:** неоднородное изображение, совместная фильтрация, система со случайной структурой, оптимальный алгоритм, квазиоптимальный алгоритм, закон распределения, двухэтапный подход

Сегментация является одним из основных этапов обработки во многих приложениях анализа изображений, таких, как космические снимки земной поверхности, медицинские изображения и т.д. В результате выполнения процедуры сегментации изображение подразделяется на составляющие его области, которые характеризуются некоторой однородностью [1]. В качестве критериев однородности могут выступать такие признаки: цвет, уровень интенсивности, текстура [2].

Наиболее хорошо проработан часто используемый критерий разделения областей по интенсивности значений яркости. В рамках данного подхода разработаны: метод пороговой обработки, метод выделения границ, метод выделения областей [1, 3, 4]. Однако для многих изображений характерна неодинаковая интенсивность в пределах неоднородностей текстурной области. Это проявляется для таких типов текстур, как кустарник, трава, деревья и т.д. При сегментации изображений с использо-

ванием критерия интенсивности такие текстуры будут разделены на множество мелких областей. В этом случае более перспективным является использование таких свойств текстур, как корреляционная функция, спектр мощности, параметры стохастических моделей изображений [2, 4, 5].

Реальные изображения часто подвержены искажающему воздействию шумов. Поэтому наряду с сегментацией необходимо также выполнять фильтрацию изображений. Однако статистические оптимальные алгоритмы фильтрации изображений характеризуются непомерной сложностью их реализации [6].

Целью работы является разработка двухэтапного метода совместной фильтрации и сегментации неоднородных изображений. Особенность метода заключается в независимой каузальной обработке изображения вдоль строк и столбцов на первом этапе. На втором этапе происходит последующее оптимальное объединение полученных данных. Применен-