

**Методология оценки состояния экосистем:**  
**Учебное пособие / Отв. ред. О.М. Кожова, В.В. Воробьев**  
Ростов-на-Дону: ООО "ЦВВР", 2000. 128 с.

**Каплин В.Г. Биоиндикация состояния экосистем:**  
**Учебное пособие для студентов биологических специальностей**  
**университетов и сельскохозяйственных вузов**  
Самара: Самарская ГСХА, 2001. 143 с.

Любая сложная система вообще, и экосистема в частности, прежде всего определяются своей структурой и поведением. В системологии под структурой понимается инвариантная во времени фиксация связей между элементами системы, которая может быть формализована с использованием понятия графа. Под поведением системы понимается ее функционирование во времени. Таким образом, при решении задач биоиндикации (фактически, задач оценки структуры экосистем) и связанных с ними задач экологического прогнозирования необходимо уделять внимание трем основным аспектам: выделению системообразующих факторов, разработке соответствующих методов и моделей и проблеме оценки достоверности получаемых результатов.

Первая из рецензируемых работ подготовлена коллективом исследователей из Иркутска и представляет собой попытку "...объединить усилия географов и экологов в решении проблемы, которая называется "оценка состояния экосистем" (с.3). Интересно, что это "объединение" проводится авторами достаточно формально – это следует хотя бы из того факта, что две основные главы работы (4 и 5) носят следующие названия: "Экосистемный подход к оценке состояния экосистем" и "Комплексный подход к оценке состояния экосистем". Но все по порядку.

Первая глава "Экология, основные объекты, экологический подход к оценке состояния экосистем" (Б.К. Павлов) достаточно традиционна и описывает (очень конспективно) соотношение между понятиями "экосистема", "биогеоценоз", "геосистема", "сообщество", "популяция", "вид" и пр. Содержа-

ние этой главы вполне современно – автор активно использует представления о континууме, модель сетчатой эволюции, "блоковая" организация сообществ (пространственная и временная разномасштабность компонентов экосистем) и т.д. Логическим продолжением этой главы стала и вторая глава того же автора – "Элементарные самовоспроизводящиеся биохорологические единицы экосистемного уровня". Здесь решается вопрос о пространственных границах, необходимых для выделения "элементарной самовоспроизводящейся экосистемы" (хотя четкого определения что же это такое – автор не дает). Из общего контекста этой главы можно сделать вывод о том, что "...единственный критерий выделения особо охраняемых территорий – это способность к самовоспроизводству составляющих ее сообществ на протяжении достаточно длительного времени" (с.14) и "...сообщество, способное самовоспроизводиться длительное время, не может быть меньше ареала популяций видов–доминантов и эдификаторов этого сообщества... быть меньше территории, занимаемой топогеохорой по В.Б. Соичаве)" (с.16).

Третья глава "Эскиз дифференциации экохор Байкальского горного обрамления для последующей оценки их состояния" (Ю.В. Полюшкин) также не велика по объему (8 страниц) и предлагает вариант классификации конкретного объекта (лесов бассейна оз. Байкал) на основе иерархизации экохор (двухрядный принцип таксономии геосистем Соичавы) и переноса методов картографирования наземных систем в сферу экологических проблем (например, картографирование эпиконтинентальных экосистем или подводных

ландшафтов по Р. Маргалефу). В качестве основных показателей типизации экосистем оз. Байкал предлагается использовать состав (биоразнообразие), полноту и пропорциональность трофической пирамиды, естественную возобновимость видов-эдификаторов.

Четвертая и пятая главы, как уже отмечалось выше, написаны коллективами экологов и географов и посвящены пространственным особенностям функционирования автотрофного звена экосистемы Байкала и вертикальному распределению хлорофилла "а" в период прямой термической стратификации (Л.Р. Измestьева), динамике видового состава фитопланктона Южного Байкала более чем за 50 лет (О.М. Кожова с соавторами), оценке фитоценотической организации донных водорослей озера (О.М. Кожова) и биологического разнообразия фитопланктона озера Байкал (Л.Р. Измestьева, Б.К. Павлов, Е.В. Пешкова), методике картирования антропогенной трансформации экохор Байкала и его горного обрамления (Ю.В. Полюшкин, А.И. Шеховцов) и опыту оценки нарушенности локальных экосистем Байкала как участка Всемирного природного наследия (В.И. Воронин, Б.К. Павлов). Все эти разделы содержат большой фактологический материал и если не дают прямых рецептов оценки состояния экосистем, то демонстрируют множественность подходов к ней (как по используемой информации, так и по методам). Примат "уникальности биотических компонент", естественно оправдан и не может не вызывать уважения, но здесь, все-таки, хотелось бы видеть более унифицированные методы оценки параметров экосистем.

Последняя глава – "Экологический мониторинг" – логически оправдана: оценка состояния экосистем и есть одна из основных задач мониторинга. Глава состоит из двух разделов. Первый из них, "Методологические аспекты экологического мониторинга" (Б.К. Павлов), опять-таки традиционен: рассматриваются определения "мониторинга", основные задачи, справедливо критикуется (даже отрицается) "идеология ПДК", обсуждаются некоторые аспекты чувствительности мето-

дов мониторинга и методологические трудности выборочной оценки состояния популяций вида в конкретной экосистеме. Наверное, здесь было бы уместным приведение уже традиционного разделения экологического мониторинга на глобальный, региональный и локальный (с соответствующим набором методов). Наверное в контексте постулированного авторами "единения" экологов и географов были бы полезными и ландшафтно-физиономические биоиндикационные исследования (например, по В.С. Викторову), обсуждение дистанционных методов мониторинга (Б.В. Виноградов) и другое использование ряда родственных понятий из смежных географических отраслей.

Завершает монографию раздел "Опыт организации экологического мониторинга и создания ГИС" (Л.Р. Измestьева, О.М. Кожова), в котором дается описание базы данных, содержащей гидрохимические и гидробиологические параметры экосистемы оз. Байкал, и методические указания по проведению государственного экологического мониторинга экологической системы озера Байкал (в развитие Федерального закона "Об охране озера Байкал"). Естественно, что такая база данных становится хорошей основой и для серии биоиндикационных исследований, которые, естественно, являются частью общей оценки состояния экосистем. Правда, к сожалению, этой стороне вопроса в рецензируемой монографии не уделено должного внимания.

Учебное пособие В.Г. Каплина, в какой-то степени, возмещает недостаток предыдущей работы. Биоиндикация здесь понимается как "...использование хорошо заметных и доступных для наблюдения биологических объектов с целью определения компонентов менее легко наблюдаемых" (с.5). При этом следует помнить, что биоиндикация часто дает более ценную информацию, чем прямые (приборные) оценки качества среды в силу того, что живые организмы реагируют на весь комплекс условий и демонстрируют, зачастую, куммулятивный эффект накопления воздействий.

Две части этой книги, примерно равные

по объему, посвящены биоиндикации естественных состояний экосистем (здесь рассматриваются высшие растения и растительные сообщества как индикаторы тех или иных экологических условий, ландшафтная индикация, особенности трансформации органического вещества в почве и их соответствующая биоиндикация, использование в качестве биоиндикаторов наземных беспозвоночных) и биоиндикации загрязнений экосистем (обсуждаются использование лишайников, грибов, водорослей, высших растений для индикации различного рода загрязнений, индикация методами биологического тестирования, особенности биоиндикации состояния агроценозов и пр.).

В целом высоко оценивая эту работу – столь комплексный (по объектам индикаторам и по индицируемым факторам) подход к биоиндикации в современной литературе встречается не часто, – хочется высказать несколько соображений, как нам кажется, весьма принципиального характера. Прежде всего, в работе хотелось бы видеть более четкое разделение основных подходов к биоиндикации, которых на сегодняшний день три:

- оценка среды по отдельным видам-индикаторам (например, виды-кальцефилы *Echinops ritro*, *Aster amellus*, *Anabasis cretaca* или *Artemisia salsoioides* для индикации карбонатных почв; см. с. 23),
- оценка среды по растительным ассоциациям (например, приуроченность ассоциации *Stipa lessingiana* к сыртовым глинам неогена в Заволжье; с. 13)
- и оценка среды по соотношению экологических групп видов (например, индикация богатства, увлажнения, кислотности и засоления почв с использованием экологических шкал видов Л.Г. Раменского: индикаторы умеренно щелочных почв – *Carex hirta*, *Phleum pratense*, *Dianthus superbus*, *Medicago lupulina*; с. 20-21).

Этот градиент "монотетичность – политетичность" отражает как наше субъективное представление о тесноте связи видов-индикаторов с оцениваемыми факторами (монотетический подход основан на уверенности в том, что эта связь очень тесная, почти фун-

кциональная), так и выбор метода индикации. Последнее также представляется очень важным и обе рецензируемые монографии как раз и "грешат" отсутствием должного внимания к выбору наиболее эффективного метода оценки состояния среды (биоиндикации).

Здесь уместно напомнить слова 30-летней давности одного из ведущих отечественных геоботаников-статистиков В.И. Василевича: "Как ни странно, но задачи фитоиндикации (добавим, и биоиндикации в целом. – *Ремарка наша*), вероятностные по своей природе, до сих пор решаются в основном без использования каких-либо статистических методов". За это время в лучшую сторону положение почти не изменилось: можно указать лишь на такие комплексные работы, как "Биотест: Интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов / Под ред. В.М. Захарова и Д. Кларка" (М., 1993), "Биоиндикация: теория, методы, приложения" (Тольятти, 1994), "Экологическое состояние бассейна реки Чапаевка в условиях антропогенного воздействия (Биологическая индикация)" (Тольятти, 1997) и серия статей Д.Б. Гелашвили с соавторами из Нижегородского университета по количественным методам оценки флуктуирующей асимметрии для разных объектов (древесных растений, мелких млекопитающих, амфибий, насекомых) применительно к биоиндикационным и биомониторинговым исследованиям.

Еще две интересных задачи, которые неизбежно возникают в биоиндикационных исследованиях, – оценка качества биоиндикаторов и проблема рандомизации исходной выборки. Качество биоиндикации тех или иных факторов (в первую очередь антропогенных) можно оценить либо экспертным путем, либо с использованием достаточно простой статистической процедуры. Если показатель или параметр биоиндикатора существенно различается для "крайних" вариантов индицируемого фактора (например, "контроль – сильное загрязнение"), то он может быть признан достаточно удачным. Остается определить лишь степень этой "существенности". Обширный иллюстративный

материал в книге В.Г. Каплина (особенно, во второй ее части, глава 10 "Биоиндикация степени нарушения экосистем") позволяет решить эту задачу. Что касается случайности получения выборки для доказательства связи биоиндикаторов с факторами среды, то это – обязательная составляющая методики полевых исследований и в данном учебном пособии это следовало бы отразить.

Завершая рецензию хочется отметить, что обе рецензируемые работы – это учебные пособия (причем, первое выпущено при поддержке ФЦП "Интеграция", а второе – рекомендовано УМО вузов России). Интерес выб-

ранной темы, монографический характер этих работ, высокий профессионализм авторов и не очень большой тираж (по 1000 экз.) наверняка сделает их в самое ближайшее время раритетным изданием. И вот тогда появится возможность подготовить новую работу с учетом (при желании) и высказанных в рецензии замечаний. Ибо оценка структуры экосистем – задача насколько важная, настолько и трудная.

© Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко

Институт экологии Волжского бассейна РАН,  
г. Тольятти

**Краснощеков Г.П., Розенберг Г.С. "Экология "в законе"  
(теоретические конструкции современной экологии в цитатах и афоризмах)"**

Тольятти: ИЭВБ РАН, 2002. 248 с.

Современный этап развития экологии характеризуется глубоким осмыслением классических основ этого междисциплинарного научного комплекса (МДК). По-видимому, настало время и необходимость с одной стороны отмежевать классическую экологию (МДК) от различных направлений и форм деятельности, эксплуатирующих термин "экология" (например, экология здоровья, экология культуры, экология секса и т.д.) и не имеющих с ней ничего общего; а с другой стороны - синтезировать и дифференцировать накопленные колоссальные знания о взаимодействии организмов и их сообществ между собой, и средой обитания.

Своеобразным плугом, создающим в научном пространстве паханое поле, на месте целины, являются работы Института экологии Волжского бассейна РАН. Задавшись целью обособить и дифференцировать ее величество "экологию" в информационном поле в виде мощного сгустка знаний МДК, авторский коллектив под руководством член-корреспондента РАН, доктора биологических наук, профессора Г.С.Розенберга приступил к планомерным действиям. Центральная работа, выполненная уважаемым учреждением "Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии" (Розенберг,

Мозговой, Гелашвили, 1999) уже получила одобрение у критиков и библиографов (Краснощеков, 2000; Кавтарадзе, Фридман, 2001; Лебедев, 2001; Швец, 2001; Шилов, 2001). Рецензируемый труд не только органически вытекает из упомянутой работы, но и значительно расширяет, дополняет, конкретизирует и популяризирует ее.

"Экология в "законе" - книга своеобразная по жанру, замыслу, содержанию и исполнению. Она сочетает в себе два порой трудно совместимых качества – глубокую научность и великолепную популяризацию.

Жанр рецензируемой работы нам определить не удалось, равно как и авторам книги, которые во введении просто констатируют, что открыли "новый жанр в научно-популярной литературе" (с.5).

От популярного энциклопедического словаря работа отличается строго научными экологическими формулировками, авторами которых является плеяда исследователей: аксиом (К.Ф.Рулъе, С.С.Четвериков), теорем (Л.Бриллюэн, В.Людвиг, Р.Э.Фишер), теорий (Ч.Дарвин, Э.Майр), законов (В.Вольтера, Г.Е.Михайловского, Л.Онсагер), правил (Г.Ф.Осборн, А.Н.Северцев, И.И.Шмальгаузен), постулатов (Л.Берталанфи, Ф.Ницше, А.Эйнштейн), принципов (Н.Винер,

Г.В.Лейбниц, И.Р.Пригожин) и гипотез (А.А.Богданова, П.Бур, Ж.Кювье), а также концепций, стратегий, моделей, утопий и т.д.

От классического научного трактата рецензируемая работа отличается тем, что использует в качестве пояснений (вернее иллюстраций) экологических посылов не только цитаты мыслителей всех времен и народов (Аврелий, Аристотель, Овидий), но и образное творчество поэтов (В.Брюсов, М.Лермонтов, Ф.Тютчев), писателей (М.Горький, А.Солженицын, Л.Кэрролл), политических деятелей (Л.Брежнев, Ю.Лужков, У.Черчилль), а также образцы народной мысли (анекдоты, пословицы, присказки, частушки).

Так, например, для разъяснения сложнейших законов и принципов аутэкологии авторами было привлечено 19 пословиц, из них 1 – корейская и 18 русских; 4 анекдота, 2 присказки, по 2 цитаты из творчества политика Н.С.Хрущева, поэтов Р.Бёрнса, В.Лебедева-Кумача, В.Высоцкого, писателей М.Булгакова, О.Бальзака, а также цитаты из К.Гельвеция, И.Гёте, Гиппократ, В.Даля, Ж.Кусто, М.Ломоносова, О.Мандельштама, В.Маяковского, Ф.Рабле, А.Чехова, М.Шагинян и др.

Замысел книги просматривается в ее названии, а особенно в подзаголовке: "теоретические конструкции современной экологии в цитатах и афоризмах". Лейтмотивом работы являются высказывания двух великих французов: математика Блеза Паскаля, его мысль приемлема и для такого МДК как экология: "предмет математики настолько серьезен, что полезно не упускать случая, сделать его немного занимательным; и писателя Анатоля Франса "Только забавляясь, и учатся...". Однако на наш взгляд, книга не только обучая, забавляет – забавляя - учит, но и является монографическим обзором теоретических воззрений в экологии. Ее авторы не только попытались классифицировать интеллектуальный багаж, но и в краткой форме (в вводных статьях к каждому разделу) сделать историографический обзор той или иной проблемы. Г.П. Краснощеков и Г.С. Розенберг, как это написано в предисловии, отдавали себе отчет в том, что "экология" в контексте данной книги слиш-

ком широка, однако это оправдано замыслом и исполнением монографии.

Рецензируемый труд содержит 5 глав, показывающих информационные поля экологии и объекты ее применения: системология и эволюция систем, классическая экология (аутэкология, демэкология, синэкология, экосистемы и биосфера), ноосфера и, завершающая особая глава - "Между прошлым и будущим", посвященная возможным сценариям развития цивилизации и принципам устойчивого развития.

Завершает книгу подробно составленный указатель авторов ("Кто есть who) используемых цитат (с. 223-245) в котором около 800 персон с обозначением дат жизни и сферы деятельности. Здесь же список 11 изданий (от Библии, Талмуда и Сутты Напате - до газет "Комсомольская правда", "Красная бурда", и польского юмористического журнала "Пшекруй") и библиографический список из 51 цитируемой работы. Слабым местом авторского указателя является отсутствие номеров страниц, где воспроизведены цитаты. Неверно написана фамилия Ю.Н. Куражковского. Имеется еще ряд незначительных недочетов, которые легко могут быть устранены при переиздании книги, а необходимость в нем есть, поскольку тираж книги чрезвычайно мал – 500 экземпляров, и он уже разошелся.

Исполнение книги вызывает ряд замечаний чисто оформительского характера. Во-первых, формат издания не позволяет развернуть на одном листе всю структурно-логическую схему экологических теорий и вытекающих из них теорем, принципов, правил, постулатов, моделей, концепций, законов, гипотез, аксиом. Для этого потребовалось бы издание формата А3 (альбом). Во-вторых, довольно мелкий и нечеткий шрифт делает чтение книги затруднительным.

И последнее. Книга Г.П. Краснощекова и Г.С. Розенберга "Экология "в законе"" (теоретические конструкции современной экологии в цитатах и афоризмах) далеко не праздное, хотя весьма приятное чтение. Она помогает глубже осознать основы экологии, систематизировать знания и даже восполнить в них пробелы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кавтарадзе Д.Н., Фридман В.С. (рец.)* Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. 1999 // Самарская Лука: 2001. №11.
2. *Краснощеков Г.П. (рец.)* Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. 1999 // Известия Самарского научного центра РАН. 2000. Т.2. №2.
3. *Лебедев Ю.М. (рец.)* Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. 1999 // Биология внутренних вод. 2001. №4.
4. *Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б.* Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. Самара: СНЦ РАН, 1999.
5. *Швец И.М. (рец.)* Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. 1999 // Экология и жизнь. 2001. №4(21).
6. *Шилов И.А. (рец.)* Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. 1999 // Известия Российской академии наук. Сер. биол. 2001. №3.

© *С.В. Саксонов, Н.В. Конева*

*Институт экологии Волжского бассейна РАН,  
г. Тольятти*

## Методы компьютерной обработки изображений / Под ред. В.А. Соифера

Москва: Физматлит, 2001. 784 с. Тираж 1000 экз.

Монография "Методы компьютерной обработки изображений" под редакцией члена-корреспондента РАН В.А. Соифера, вышедшая в издательстве "Физматлит" (Москва) в октябре 2001 года тиражом 1000 экземпляров, содержит 784 страницы. Издание осуществлено при финансовой поддержке Федеральной целевой программы "Государственная интеграция высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы". Авторами монографии являются сотрудники Института систем обработки изображений РАН.

В книге десять глав, большая часть которых написаны разными авторами. Книга написана в строгой математической форме, снабжена большим числом рисунков и графиков (более 300 иллюстраций). Изложение выдержано в единой терминологии и единых обозначениях. Подобное единство материала особенно важно, так как данная книга рекомендована Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности "Прикладная математика".

Материал монографии последовательно охватывает разные стороны проблемы, начиная с теоретических основ цифровой обработки сигналов и изображений и заканчивая изложением оригинальных методов, алгоритмов и информационных технологий, разработанных авторским коллективом. В монографии рассматриваются оптические изображения, хотя в силу общности математических моделей, предлагаемые методы обработки изображений являются достаточно универсальными и могут применяться для обработки широкого класса многомерных сигналов различной физической природы.

Книга состоит из двух частей. Первая часть монографии, состоящая из четырех глав, может служить учебным пособием для знакомства с проблемами, классическими методами и алгоритмами цифровой обработки изображений. Вторая часть книги, состоящая из шести глав, написана в существенно более лаконичном стиле и ориентирована на подготовленного читателя. В этой части нашли свое отражение результаты многолетней работы коллектива авторов в данной облас-

ти. В связи с этим, направленность содержания глав второй части определяется, в первую очередь, научными интересами авторов.

Рассмотренные в монографии методы компьютерной обработки изображений по многообразию целей и задач можно классифицировать следующим образом: улучшение качества изображений, измерения на изображениях, спектральный анализ многомерных сигналов, распознавание изображений, компрессия изображений. Вся гамма этих методов, многие из которых оригинальны, описана в книге.

Первые четыре главы, составляющие первую часть монографии и написанные В.В. Мясниковым, С.Б. Поповым, В.В. Сергеевым, В.А. Сойфером и В.М. Черновым, содержат описание классических методов, подходов и алгоритмов, которые используются при построении математических моделей изображений, разработке критериев качества изображений, оценке погрешностей дискретного представления изображений, повышении качества изображений, расчете геометрических параметров объектов на изображениях, распознавании изображений.

В пятой главе, написанной В.М. Черновым и М.А. Чичевой, представлен оригинальный унифицированный подход к синтезу быстрых алгоритмов (БА) дискретных ортогональных преобразований, базирующийся на кодировании входных данных и параметров преобразований элементами подходящих алгебраических структур (ассоциативных алгебр). Подробный анализ связи вычислительных характеристик БА с алгебро-арифметическими свойствами кодирующих структур позволил авторам синтезировать в ряде случаев как БА с минимальной вычислительной сложностью, так и БА с простой регулярной структурой и вычислительными характеристиками, существенно лучшими, чем у большинства известных алгоритмов.

В шестой главе, написанной М.В. Гашниковым, Н.И. Глумовым, С.Б. Поповым и В.В. Сергеевым, особое внимание уделено разработанному авторами методу сжатия изображений на основе иерархической сеточной интерполяции, который включает ряд

оригинальных процедур преобразования информации. Разработанная структура хранения кодированного изображения позволяет эффективно декодировать изображения на различных уровнях разрешения, что позволяет использовать этот алгоритм в современных технологиях передачи данных.

Седьмая глава, написанная Н.Ю. Ильясовой, В.А. Сойфером, А.Г. Храмовым, посвящена изложению оригинального подхода к анализу одного класса специфических, но часто встречающихся на практике изображений – изображений со "структурной избыточностью". Рассматриваемый подход базируется на понятной аналогии между изображениями данного класса и интегральными кривыми подходящего дифференциального уравнения. Развитие этой аналогии путем неявного, но конструктивного перехода к представлению данных в касательном пространстве, позволило разработать практически эффективные алгоритмы анализа реальных изображений со скрытой квазипериодической структурой: интерферрограмм, дактилограмм, текстурных изображений и т.п.

В восьмой главе, написанной Н.И. Глумовым, В.В. Мясниковым, В.В. Сергеевым и А.В. Черновым, рассматриваются методы локальной обработки изображений, реализуемые на основе рекурсивных фильтров с конечной импульсной характеристикой. Разработанные фильтры, обладая низкой вычислительной сложностью, не зависящей от размеров окна обработки, применяются для реализации сверхбыстрых вычислений сверток с конечными импульсными при решении различных задач обработки и анализа изображений.

В девятой главе, написанной Н.И. Глумовым, В.В. Мясниковым и В.В. Сергеевым, рассматриваются методы распознавания, используемые при работе с изображениями. Рассматриваются различные наборы локальных и глобальных признаков изображения, алгоритмы их формирования, основные требования, предъявляемые к формируемым по изображению признакам. Описан ряд критериев локализации объектов на изображении, учитывающих специфику двумерного пред-

ставления данных и их пространственную протяженность. Приводятся методы построения и настройки мультиклассификаторов - наборов решающих правил, обеспечивающих совместное вынесение решения при распознавании.

Десятая глава, написанная В.А. Фурсовым, рассматривает методы и алгоритмы оценивания, ориентированные на применение в ситуациях, когда доступно небольшое число наблюдений. Показано, что в этом случае использование априорных вероятностных моделей полезных сигналов и ошибок наблюдений не вполне правомерно. Описан нестатистический подход, примыкающий к методам теории некорректных задач.

Авторы монографии представляют собой тесный научный коллектив и принадлежат одной научной школе, хорошо известной у нас в стране и за рубежом. Данная книга обобщает более чем 20-летний опыт работы коллектива в области компьютерной обработки изображений. Она будет полезной для инженеров и исследователей, которые специализируются в обработке изображений, распознавании образов, искусственном ин-

теллекте, обработке сигналов, компьютерной оптике, оптической обработке информации и т.п. Книга будет полезна для университетов как учебник по специальным главам обработки изображений и прикладной математики.

Исследования по методам и алгоритмам компьютерной обработки изображений ведутся во всем мире, начиная с 50-х годов. Особенно бурный рост интереса к компьютерной обработке изображений произошел в последние десять лет в связи с появлением развитой аппаратной базы, позволяющей решать технические задачи, постановка которых ранее даже не производилась из-за слабости вычислительной техники. Основными достоинствами монографии является последовательное и систематическое введение читателя в круг современных идей и методов цифровой обработки изображений, изложение оригинальных математических методов решения актуальных задач данной проблематики, не имеющих зарубежных аналогов.

**© П.К. Кузнецов**

*Самарский государственный технический университет*