

технических задач, а также анализа социальных и технико-экономических показателей производства. Вместе с тем, в каждом конкретном случае следует, прежде всего, выбрать модель, адекватно отражающую исследуемый процесс. Выбор модели предполагает не только определение объекта исследования изложенными теоретическими методами, но и умением отказаться от учета несущественных факторов, которые лишь затрудняют решение и вносят уточнения, не превосходящие погрешности применяемых методов.

### **К ВОПРОСУ О ПОЛУЧЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОГО ВОЗДУХА (монография)**

Глушченко Н.А., Глушченко Л.Ф.

*Новгородский государственный университет  
имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород,  
e-mail: ekaterina.balagutova@novsu.ru*

В настоящее время для интенсификации ряда технологических процессов перспективным является использование электроактивированного воздуха (ЭАВ). В частности, это является эффективным для электроаэрации растворов в биотехнологических процессах, что обеспечивает интенсификацию массопередачи кислорода и активацию жизнедеятельности объектов биологической природы. Под ЭАВ здесь и в дальнейшем понимается воздух, прошедший обработку в поле коронного или тлеющего разрядов, в результате чего имеющий повышенное содержание ионов кислорода заданного знака и озона.

Производство продуктов микробного синтеза методами глубинной и поверхностной ферментации сложно и недостаточно изучено. Оно характеризуется присутствием живых объектов, с их лабильностью, способностью к развитию. Общий обмен веществ, как единое целое, неразрывно связан с обменом и превращением энергии в живых организмах. Основными источниками, из которых организмы получают энергию, необходимую для их нормальной жизнедеятельности, является дыхание и различного вида брожения. Дыхание и превращение веществ тесно связаны между собой как энергетическая и материальная сторона единого обмена веществ живого организма. Направленность и интенсивность этих процессов у различных организмов обуславливается наличием соответствующей ферментативной системы.

Ионизированный кислород, находящийся в ЭАВ, обладая высокой реакционной активностью, изменяет окислительно-восстановительный потенциал среды. При воздействии на клетку отрицательно заряженными ионами кислорода реакция среды смещается в окислительные условия, благодаря которым активируются ферменты системы, обуславливающие дыхание

микроорганизма и реакции синтеза его биомассы. Вместе с этим отрицательно заряженные ионы могут деполяризовать положительный заряд клеток, расположенных у поверхности, вследствие чего клеточная проницаемость изменяется. Это, в свою очередь, вызывает изменение уровня метаболизма клетки.

Таким образом, изменяя концентрацию отрицательных ионов и продолжительность их воздействия на клетки, можно изменять электрический заряд клетки от положительного до нейтрального и от нейтрального до отрицательного. Т.е. в широких пределах можно изменять их клеточную проницаемость, активность дыхательной цепи, а, следовательно, и уровень метаболизма. По-видимому, возможны оптимальные режимы для повышения этого уровня и, в конечном счёте, интенсификации процесса микробного синтеза.

Большое влияние на процесс культивирования оказывает и скорость передачи кислорода, регулирование которой также может быть осуществлено при электроаэрации среды.

Экспериментально доказано, что на жизнедеятельность микроорганизмов большое влияние оказывают различные электрофизические воздействия, например, электрические и магнитные поля различной напряженности, ультразвуковая обработка, облучение волнами ультрафиолетового диапазона и радиоволнами высоких частот и другие. Многими исследователями отмечается, что данные воздействия в зависимости от конкретных условий могут оказывать на метаболизм клетки как стимулирующее, так и угнетающее действие.

Изучением вопросов массопередачи занимались многие отечественные и зарубежные учёные: В.В. Кафаров, В.М. Рамм, И.А. Александров, А.Г. Касаткин, А.Н. Плановский, К.Г. Федосеев, В.Н. Стабников, У.Э. Виестур, Дж. Праусниц, Т. Шервуд, Р. Рид и многие другие. Однако ни в одной из опубликованных по данной теме работ не приводятся результаты исследований по влиянию изменения электрофизического состояния газовой фазы на массопередачу, в то время как электрофизические методы находят всё большее применение для интенсификации процессов в различных отраслях промышленности. Большой вклад в развитие электрофизических методов обработки в пищевой промышленности внесли отечественные учёные: И.А. Рогов, А.В. Горбатов, В.В. Красников, А.М. Остапенков, А.С. Гинзбург, М.К. Болога и многие другие.

Для изменения кинетики биохимических реакций с помощью ЭАВ есть несколько путей, основные из которых следующие:

- создать условия для улучшения массопередачи кислорода к клеточной стенке биообъекта;
- вызвать конформационные изменения в молекулах;

– перевести некоторые ионы из потенциальных ям (активация молекул, и, как следствие, изменение кинетики) на другие энергетические уровни.

Решение этих вопросов невозможно без знания и учета проблем, которые возникают при получении и транспортировании ЭАВ.

В монографии приводятся сведения о результатах работы авторов по исследованию получения ЭАВ и его транспортирования по цилиндрическим трубопроводам. Описан метод инженерного расчёта воздухопроводов для транспортирования ЭАВ, предложены методы повышения эффективности транспортирования ЭАВ на значительные расстояния.

Приведённые в монографии сведения могут представлять интерес для специалистов и студентов, занимающихся вопросами интенсификации технологических процессов в пищевой, микробиологической и биотехнологической отрасли промышленности.

**РАСПОЗНАВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ,  
НЕЙРОННЫЕ СЕТИ  
И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ  
(учебное пособие)**

Доросинский Л.Г.

*Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург,  
e-mail: v.krouglov@mail.ru*

Практика преподавания учебных курсов по направлению «Информатика и вычислительная техника» убедительно показала насущную необходимость создания учебного пособия по новым и перспективным проблемам современных информационных технологий, к которым относятся задачи распознавания сигналов, а также их обработки с помощью генетических алгоритмов и нейронных сетей.

Предлагаемый учебник в полной мере отвечает названным задачам. В нём подробно и на достаточно высоком уровне рассмотрены проблемы классической теории распознавания, а именно: проверка простых и многоальтернативных гипотез с использованием критерия минимума среднего риска.

Большое внимание уделено теории и практике построения параметрических и непараметрических алгоритмов классификации. В рамках параметрической теории рассмотрены алгоритмы обучения с учителем, причём оценка неизвестных параметров производится как байесовскими методами, так и методом максимального правдоподобия. Для анализа эффективности получаемых оценок применяется неравенство Крамера-Рао.

При изучении непараметрических методов распознавания анализируются оценки плотностей распределения как с помощью парzenовских окон, так и методами ближайших соседей.

Кроме того, изучаются линейный и множественный дискриминантный анализ.

Специальный раздел посвящён методам классификации с использованием нейронных сетей. В учебном пособии рассмотрены как общие принципы построения нейронных сетей, так и их конкретная реализация с использованием алгоритма обратного распространения ошибки.

В пособии приведены основные принципы построения генетических алгоритмов с иллюстрациями их реализации.

И, наконец, отдельный раздел посвящён изучению широкого спектра современных методов прогнозирования.

Всё сказанное выше позволяет высказать уверенность в том, что учебное пособие будет безусловно полезным при углублённом изучении курсов, связанных с современными информационными технологиями.

Библиогр.: 6 назв. Табл.1 Рис. 15

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Классическая теория распознавания изображений.
    - 1.1 Проверка простых гипотез.
    - 1.2 Критерий минимума среднего риска.
    - 1.3 Многоальтернативная проверка гипотез.
  2. Классификаторы, разделяющие функции и поверхности решений.
    - 2.1 Случай многих классов.
    - 2.2 Вероятности ошибок и интегралы ошибок.
    - 2.3 Правило принятия решения при нормальной плотности вероятностей признаков.
  3. Оценка параметров и обучение с учителем.
    - 3.1 Оценка по максимуму правдоподобия.
    - 3.2 Байесовский классификатор.
    - 3.3 Эффективность оценки. Нижняя граница дисперсии несмещённой оценки. Неравенство Крамера-Рао.
  4. Непараметрические методы.
    - 4.1 Оценка плотности распределения.
      - 4.1.1 Парzenовские окна.
      - 4.1.2 Оценка методом ближайших соседей.
    - 4.2 Оценка апостериорных вероятностей. Правило ближайших соседей.
  - 4.3 Аппроксимация путём разложения в ряд.
  - 4.4 Линейный дискриминант Фишера.
  - 4.5 Множественный дискриминантный анализ.
5. Нейронные сети.
  - 5.1 Общие принципы построения нейронной сети.
  - 5.2 Области применения нейронных сетей.
  - 5.3 Алгоритм обратного распространения ошибки.
6. Генетические алгоритмы.
  - 6.1 Генетические алгоритмы и традиционные методы оптимизации.
  - 6.2 Основные понятия генетических алгоритмов.
  - 6.3 Классический генетический алгоритм.