

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- *Зайченко Н.А., Васильева В.И., Григорчук О.В., Гречкина М.В., Богатилов Е.В.*  
**АНАЛИЗ МИКРОРЕЛЬЕФА И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН МЕТОДОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ**
- *Козадеров О.А., Введенский А.В.*  
**ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ЗОЛОТА В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ Cu,Au-СПЛАВОВ ПРИ СЕЛЕКТИВНОМ РАСТВОРЕНИИ**
- *Муратова Н.А., Калужина С.А., Иванова Л.В.*  
**КОРРОЗИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ТЕПЛОПЕРЕНОСА В ЩЕЛОЧНЫХ РАСТВОРАХ**
- *Попова А.А.*  
**О РОЛИ ПЕРЕХОДНОГО МЕТАЛЛА ПРИ АНОДНОМ ОКИСЛЕНИИ ФУРФУРОЛА В СПИРТОВЫХ СРЕДАХ**
- *Попова А.А., Паланджянц Л.Ж.*  
**ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПИКОВ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЕМКОСТИ НА ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ АНОДНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ**
- *Рудаков О.Б., Полянская Н.К., Байдичева О.В., Карпов С.И., Рудакова Л.В.*  
**ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В РОГОВИЦЕ**
- *Сунцов Ю.К., Горюнов В.А.*  
**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БИНАРНЫХ РАСТВОРОВ n-АЛКИЛПРОПАНОАТОВ**
- *Федорова Т.А.*  
**НЕКОТОРЫЕ СТЕРЕОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АВТООКИСЛЕНИЯ 1-МЕТИЛ-3-ФЕНИЛИНДАНА В ЖИДКОЙ ФАЗЕ**

БИОЛОГИЯ

- *Аносова Ю.А., Кузьменко В.В., Золотухин О.В., Пивоварова Ю.Ю.*  
**АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ МОДЕЛИРОВАННОГО ОСТРОГО ГНОЙНОГО ПИЕЛОНЕФРИТА У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ**
- *Вашанов Г.А., Каверин Н.Н.*  
**ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ АНТИОКСИДАНТНЫМИ СИСТЕМАМИ КРОВИ ТЕЛЯТ РАЗНОГО ВОЗРАСТА**
- *Золотухин О.В., Кузьменко В.В., Золотухина В.Н., Аносова Ю.А., Пивоварова Ю.Ю.*  
**ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЕ НАСЫЩЕНИЕ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ АНТИБИОТИКАМИ ДЛЯ НАПРАВЛЕННОГО ТРАНСПОРТА**
- *Королев В.А.*  
**ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОЙМЫ ВЕРХНЕГО ДОНА**
- *Кукуева Л.Л., Дзюба В.Ф.*  
**ВЫБОР СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ РОЗНИЧНОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**
- *Лепешкина Л.А., Кузнецов Б.И., Серикова В.И.*  
**ФОРМИРОВАНИЕ ГЕРБАРНОЙ КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА им. ПРОФ. Б.М. КОЗО-ПОЛЯНСКОГО**

- *Пивоварова Ю.Ю., Кузьменко В.В., Золотухин О.В., Кузьменко А.В.*  
**КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРОСТАТИТА**

ФАРМАЦИЯ

- *Афанасьева Т.Г., Дремова Н.Б.*  
**БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ В ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО СЕКТОРА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**
- *Афанасьева Т.Г., Нетцева Т.Н.*  
**ФАРМАКОЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**
- *Балыклова К.С., Садчикова Н.П., Арзамасцев А.П., Титова А.В.*  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА БЛИЖНЕЙ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ В АНАЛИЗЕ СУБСТАНЦИЙ И ТАБЛЕТОК СУЛЬФАЛЕНА**
- *Бузлама А.В., Сливкин А.И., Чернов Ю.Н., Фролова И.В.*  
**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ДОКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГЕНЕРАТОРНОЙ АКТИВНОСТИ СУБСТАНЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИФЕНОЛОВ**
- *Глембоцкая Г.Т., Богатырев С.А.*  
**СТРАХОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**
- *Лосенкова С.О., Степанова Э.Ф., Новиков В.Е.*  
**ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПЛАСТЫРЯ С МЕКСИДОЛОМ**
- *Огай М.А.*  
**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПЛАСТЫРЯ С ТАУРИНОМ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ САХАРНОГО ДИАБЕТА**
- *Талдыкина А.А., Вергейчик Е.Н., Саушкина А.С.*  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА ПРОТИВОЯЗВЕННОГО СРЕДСТВА, СОДЕРЖАЩЕГО ОБЛЕПИХОВОЕ МАСЛО, МЕТИЛМЕТИОНИНА СУЛЬФАТ, РАНИТИДИНА ГИДРОХЛОРИД И МЕТРОНИДАЗОЛ**
- *Толкачева И.В., Дремова Н.Б.*  
**ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛПУ НА СТАЦИОНАРНОМ ЭТАПЕ ЛЕЧЕНИЯ**
- *Холодов Д.Б., Николаевский В.А., Резван С.Г.*  
**ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ КЕТОРОЛАКА ТРОМЕТАМИНОМ**
- *Чупандина Е.Е., Ендовицкий Д.А., Глембоцкая Г.Т.*  
**МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА ДИНАМИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**
- **ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ**

## АНАЛИЗ МИКРОРЕЛЬЕФА И ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН МЕТОДОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Н. А. Зайченко, В. И. Васильева, О. В. Григорчук, М. В. Гречкина, Е. В. Богатиков

*Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 15.01.2009 г.

**Аннотация.** Методом атомно-силовой микроскопии исследована морфология поверхности ионообменных мембран различной природы. Установлены различия в структуре, определены микропрофили и фактор шероховатости поверхности исходных коммерческих мембран, образцов после химического кондиционирования и подвергшихся эксплуатации при высокоинтенсивных токовых режимах.

**Ключевые слова:** ионообменные мембраны, атомно-силовая микроскопия, фактор шероховатости поверхности.

**Abstract.** A surface morphology of ion-exchange membranes is investigated by the method of atomic-force microscopy. The structure distinctions are established. The microprofiles and the roughness factor of a surface of initial commercial membranes, samples after chemical air-conditioning and exposed to high-intensity current modes are obtained.

**Keywords:** ion-exchange membranes, atomic-force microscopy, factor of the surface roughness.

### ВВЕДЕНИЕ

Ионообменные мембраны обладают неоднородной и шероховатой поверхностью, что влияет на их эксплуатационные электрохимические и массообменные характеристики [1—4]. Шероховатость поверхности, т.е. совокупность неровностей, образующих микрорельеф поверхности с относительно малыми шагами, является причиной того, что истинная площадь поверхности выше, чем геометрическая. Для сравнения между собой экспериментальных данных необходима нормировка к единице истинной поверхности. Истинная площадь, отнесенная к геометрической площади поверхности, называется фактором шероховатости  $f_r = S/S_g$  [5].

Для измерения истинной площади поверхности в электрохимии электродных систем известны достаточно корректные методы и подходы в случае жидких электродов, твердых поверхностей [6—12], порошкообразных электродных материалов [13—15]. Одним из прямых методов определения истинной площади поверхности является микроскопия [5]. Атомно-силовая микроскопия (АСМ) позволяет выявлять особенности геометрии поверхности материалов с нанометровым разрешением,

что важно при исследовании гомогенных мембран. Последующая цифровая обработка данных дает возможность глубокого анализа различных характеристик поверхности.

Количественная оценка шероховатости поверхности ионообменных мембран имеет важное практическое значение, так как позволяет выявить влияние гомогенности или гетерогенности поверхности на процессы переноса ионов и молекул в электромембранных процессах [16—19]. В существующих теоретических работах [20, 21], описывающих закономерности электродиффузного переноса ионов, используется модель гомогенной мембраны, в то время как реальные мембраны имеют неоднородную поверхность.

Цель данной работы — изучение возможности применения метода АСМ как метода количественного измерения истинной площади и определения фактора шероховатости поверхности ионообменных мембран различной природы.

### МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

#### ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования были выбраны выпускаемые ОАО «Щекиноазот» (г. Щекино) в промышленном масштабе гетерогенные мембраны: катионообменная мембрана МК-40, основу которой

© Зайченко Н. А., Васильева В. И., Григорчук О. В., Гречкина М. В., Богатиков Е. В., 2009