

характеристик в кристаллах тетрахлорферратов аммония и пиридиния были синтезированы тетрахлорферраты с различной структурой катиона: тетрабутиламмоний (тетраэдрический) и N-аллилпиридиний (плоский ароматический) и проведены рентгеноструктурные исследования их кристаллов. Необходимо отметить, что для тетрахлорферратов пиридиния и аммония такие исследования проведены впервые.

Из полученных данных можно заключить, что в исследуемых соединениях основным типом контактов является взаимодействия C–H...анион. В N-аллилпиридиний катионе присутствуют контакты атомов водорода в орто- и пара-положениях кольца с атомами хлора тетрахлорферрат-аниона. Данные рентгеноструктурного анализа хорошо согласуются с полученными нами данными по <sup>1</sup>H-ЯМР спектроскопии, которые указывают на то, что наиболее подвижные атомы водорода находятся в орто- и пара-положениях кольца пиридина. Следствием этого является их участвовать в контактах. Расстояния H...Cl имеют значения менее 2,95 Å (сумма Ван-дер-ваальсовых радиусов атомов водорода и хлора), тем самым находятся в пределах водородного связывания. В тетрабутиламмоний тетрахлорферрате практически отсутствуют контакты между катионом и анионом. Это вызвано тем, что атомы водорода бутильных групп мало подвижны и нет потенциальных доноров протонов для образования контактов. Таким образом, на основании структурных исследований можно утверждать, что парамагнитные ИЖ не могут быть описаны как простое объединение ионных пар. Наличие или отсутствие тех или взаимодействий в парамагнитных ИЖ должно влиять на их физико-химические и магнетохимические свойства.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БОРА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ

Звягинцева А.В.

*Воронежский государственный  
технический университет, Воронеж,  
e-mail: zvygincevaav@mail.ru*

Расширение области применения функциональных покрытий из никеля и его сплавов зависит от возможности варьировать изменением свойств этих покрытий в зависимости от:

1. Содержания легирующего компонента, например, как в нашем случае, бора;
2. Параметров электролиза (катодная плотность тока, температура и кислотность электролита, применение импульсных режимов электролиза).

Целью данной работы являлось продолжение изучения влияния режимов электролиза на структурные изменения в электрохимических

системах на основе никеля. Содержание водорода в электрохимических системах Ni–В зависит от ряда факторов:  $V_{H_2} = f(C \text{ борсодержащей добавки, } i_k, t_{эл-та}, \tau_{эл-за})$ . Рассмотрены экспериментальные результаты поведения водорода в электрохимических системах Ni–В в зависимости от плотности тока кристаллизации и концентрации легирующего компонента. Результаты микроструктурных исследований позволяют сделать вывод о том, что электрохимические системы Ni–В с содержанием легирующего компонента до 1% независимо от условий электролиза имеют поликристаллическую структуру. С увеличением  $i_k$  в Ni–В системах наблюдается формирование более крупнозернистой структуры и уменьшение разницы в размерах зерен. Установлено, что для получения более ровного профиля поверхности покрытия, имеющего равнозернистую структуру необходимо выбирать диапазон  $i_k$  от 1 до 3 А/дм<sup>2</sup>. С увеличением концентрации бора в покрытии от 0,1 до 1% в электрохимических никелевых системах приводит к увеличению дисперсности получаемых структур и формированию мелкозернистой структуры. Рассмотрена также взаимосвязь структуры и наводороживания и кинетических данных, характеризующих скорость электрокристаллизации, в зависимости от  $i_k$  и содержания бора в Ni–В системах. Совместное осаждение с никелем уже небольших количеств бора (6 ат.%) из растворов декагидробораторов натрия приводит к изменению характера возникновения и роста частиц, а также плотности их распределения. Включение в электрохимические системы примесей неметаллов формирует структуры с наибольшим числом дефектов в единице объема металла, что определяет их дальнейшее применения для аккумулялирования водорода.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ СЕЛА КАБАНСК РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Шишелова Т.И., Куржумова М.А.

*Национальный исследовательский Иркутский  
государственный технический университет,  
Иркутск, e-mail: snowns1609@inbox.ru*

По данным программы ООН по окружающей среде в России ежегодно регистрируется около 30 вспышек заболеваний, связанных с употреблением некачественной питьевой воды, что несет большой материальный ущерб от потери здоровья. Несмотря на ведущуюся разработку различных технологий улучшения питьевой воды, эта проблема до сих пор является немаловажной. Актуальна эта проблема и для сельских районов страны, как для подземных вод, так и для поверхностных источников воды.

Качество воды определяется целым рядом показателей (содержание тех или иных примесей), предельно допустимые значения которых,

задаются соответствующими нормативными документами. В России на данный момент основным нормативным документом является СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

Основными источниками централизованного питьевого водоснабжения Республики Бурятия являются подземные воды (артезианские). Артезианские воды – это подземные воды, заключенные в водоносных пластах горных пород, лежащих между водоупорными слоями. В с. Кабанск артезианские скважины глубиной всего 90 метров.

Нами проведено исследование питьевой воды в с. Кабанск Республики Бурятия в «Научно-исследовательской лаборатории качества воды» Технопарка ИрГТУ. Были определены такие показатели воды, как: водородный показатель (рН); электропроводность; жесткость; хлориды.

*I. Методика определения рН и электропроводности.* С помощью прибора Orion Series можно определить рН, электропроводность, и многие другие показатели. Это устройство состоит из двух основных частей: сам прибор и электроды, которые мы помещаем непосредственно в пробу. Перед тем, как приступить к измерениям, необходимо откалибровать электрод – это означает, находится ли электрод в рабочем состоянии с помощью стандартных растворов, показатели которых нам известны.

*II. Методика определения жесткости.* Жесткость определяем титрованием трилоном Б (0,05 н) в аммонийном буфере (рН = 10) с индикатором эриохром черный Т. Предел обнаружения методики составляет 0,05 мг·экв/л при объеме пробы 100 мл.

#### **Приготовление реактивов**

1. Приготовление титранта. В дистиллированной воде необходимо растворить 18,6 г дигидрата или 16,8 г безводного трилона Б. Раствор разбавляем в мерной колбе до 1 литра. Если раствор мутный, то его следует профильтровать. После фильтрации раствор содержит приблизительно 0,1 н трилона Б. Точное значение титра можно установить по хлориду цинка. (Стандартный раствор  $ZnCl_2$  следует готовить растворением металлического цинка в соляной кислоте (1:1). Содержание цинка в стандарте устанавливают тоже трилонометрически, используя ту же методику, что и для жесткости).

2. Приготовление аммонийного буфера. Для этого 10 г хлорида аммония растворяем в дистиллированной воде, добавляем 50 мл концентрированного раствора аммиака. Раствор доводим до 500 мл водой. Хранить раствор следует в плотно закрытой посуде.

3. Приготовление индикатора. Для этого растираем в ступке 0,25 г эриохрома черного Т с 50 г хлорида натрия.

*Ход определения.* К пробе, объем которой равен 50-100 мл, добавляем 5 мл буфера, индикатор на шпателе. Сразу же титруем при пере-

мешивании до перехода окраски от красной к синей. Переход окраски достаточно резкий, но лучше проводить титрование, сравнивая цвет раствора с рядом стоящей пробой, которая была перетитрована. Титрант следует добавлять до тех пор, пока цвет раствора потеряет красный оттенок.

*III. Методика определения хлор-иона, титрованием азотнокислой ртутью в присутствии индикатора дифенилкарбазона.* Хлориды титруем в кислой среде раствором азотнокислой ртути в присутствии дифенилкарбазона, при этом образуется растворимая, почти диссоциирующая хлорная ртуть. В конце титрования избыточные ионы ртути с дифенилкарбазоном образуют окрашенное в фиолетовый цвет комплексное соединение. Изменение окраски в эквивалентной точке выражено четко, в связи с этим конец титрования определяем с большой точностью. Точность метода 0,5 мг/дм<sup>3</sup>.

#### **Подготовка к анализу**

1. Приготовление 0,0141 н. раствора азотнокислой ртути. 2,42 г  $Hg(NO_3)_2 \times 1/2H_2O$  растворяем в 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды к которой прибавлено 0,25 см<sup>3</sup> концентрированной азотной кислоты, затем объем раствора доводим дистиллированной водой до 1 дм<sup>3</sup>. Поправочный коэффициент к титру раствора азотнокислой ртути определяем титрованием 5 см<sup>3</sup> хлористого натрия (1 см<sup>3</sup> – 0,5 мг Cl<sup>-</sup>), разбавленного до 100 см<sup>3</sup> дистиллированной водой, в тех же условиях, как при анализе пробы воды.

2. Приготовление дифенилкарбазона, спиртового раствора смешанного индикатора. 0,5 г дифенилкарбазона и 0,05 г бромфенолового синего растворяем в 100 см<sup>3</sup> 95%-го этилового спирта. Хранят в склянке из темного стекла.

3. Приготовление 0,2 н. раствора азотной кислоты. 12,8 мл концентрированной азотной кислоты разводим дистиллированной водой до 1 дм<sup>3</sup>. Все растворы готовим на дважды перегнанной дистиллированной воде.

*Проведение анализа.* В этом случае отбираем 100 см<sup>3</sup> испытуемой воды, прибавляем 10 капель смешанного индикатора и по каплям 0,2 н. раствор  $HNO_3$  до появления желтой окраски (рН 3,6), после чего прибавляем еще пять капель 0,2 н. раствора  $HNO_3$  и титруем из микробюретки раствором азотнокислой ртути. К концу титрования окраска раствора приобретает оранжевый оттенок. Титрование продолжаем медленно, по каплям добавляя раствор азотнокислой ртути, сильно взбалтывая пробу до появления слабо-фиолетового оттенка. Для определения более четкого конца титрования используем контрольную пробу, в которой к 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды прибавляем индикатор, 0,2 н. раствор азотной кислоты и одну каплю раствора азотнокислой ртути.

Метод может быть использован для определения и более высоких концентраций хлоридов в воде (более 10 мг/дм<sup>3</sup>). В этом случае

отбираем меньший объем воды (содержание  $\text{Cl}^-$  в отобранном объеме должно быть не менее 10 мг) и разбавляем дистиллированной водой до 100 см<sup>3</sup>, прибавляем те же реактивы и в том же количестве и титруем из бюретки раствором азотнокислой ртути, как описано выше. Определению не мешают цветность воды выше 30° и железо в концентрации более 10 мг/дм<sup>3</sup>. Йодиды и бромиды определяем в концентрациях, эквивалентных  $\text{Cl}^-$ .

*Обработка результатов.* Содержание хлоридов ( $X$ ) в мг/дм<sup>3</sup> вычисляем по формуле:

$$X = \frac{v \cdot 0,5 \cdot K \cdot 1000}{V},$$

где  $v$  – количество азотнокислой ртути, взятое на титрование, см<sup>3</sup>;  $K$  – поправочный коэффициент к титру раствора азотнокислой ртути;  $V$  – объем воды, взятый для определения, см<sup>3</sup>. Расхождения между результатами повторных определений при содержании  $\text{Cl}^-$  в воде до 10 мг/дм<sup>3</sup> – 0,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Нами были отобраны образцы питьевой воды села Кабанск Республики Бурятия, и проведен анализ этих проб по перечисленным выше методикам.

Определяемый показатель	Ед. измерения	Норма по НД (не более)	Результаты исследования по пробам				
			1	2	3	4	5
Водородный показатель	ед. pH	6,0 – 9,0	7,45	7,10	7,53	7,35	7,73
Электропроводность	мкС/см		107,5	110,7	215,4	119,4	262,5
Жесткость	мг/дм <sup>3</sup>	7,0	0,85	1,05	2,25	1,20	0,5
Хлориды	мг/дм <sup>3</sup>	35,0	12,5	15	14,25	15,05	14,05

Результаты проведенных анализов (таблица) свидетельствуют о том, что используемая на-

селением питьевая вода соответствует нормам СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода».

### Экологические технологии

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Туренко Ф.П.

МНЭПУ, Москва, e-mail: [turenko\\_fp@mail.ru](mailto:turenko_fp@mail.ru)

В настоящее время любой специалист не успевает отслеживать публикуемый научный материал даже в своей области. Поэтому в этом потоке информации не может быть объективным, как раньше, принятый взгляд официальной науки, это уже прошлое. При современном многообразии научных школ, новые идеи, как правильно отмечает академик Н.Н. Моисеев, должны быть синтезом духовного и научного. К такому сознанию наша официальная наука еще не совсем перестроилась, хотя сдвиги уже есть. Поэтому мы, работники вуза, должны понимать, что работаем для завтрашнего поколения, которое придет после нас. И если их учить только тому, какие научные взгляды приняты официальной наукой сегодня, значит ограничить их творческий кругозор и не выполнить своего профессионального долга в прогрессивном обучении студента.

Экологическая культура – это накопленный и осознанный опыт взаимодействия человека с окружающей средой и его путь к ноосферной цивилизации

«Мы на пороге новой культуры – синтеза глобального духовного сознания и глобального научного знания»

Н.Н. Моисеев

«Лик планеты – биосфера – химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно...»

«Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом, становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого. Это состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть «ноосфера».

Академик В.И. Вернадский

«Сегодня все те, кто понимает трагизм складывающейся обстановки, невольно задумываются над тем, в какой степени мы скованы этими законами, в чем мы еще свободны, что нам еще дозволено? И над главным: есть ли у нас шанс на будущее?»

Академик Н.Н. Моисеев

В плане становления научного мировоззрения студентов экологическая культура призвана способствовать формированию представлений о человеке как о существе управляемом собственным Разумом и живущем в основном в созданной им искусственной среде – ноосфере, по законам ноосферологии.

Студент должен получить представление о энергоинформационных полях ноосферы и формирования собственного сознания путем **Познания** окружающей среды, категорий: жизнь, смерть, мироздание (первая ступень); **Осознание** управляющих механизмов (УМ) и энергоинформационных процессов в триединстве Природа–Человек–Общество (вторая ступень). **Озарение** как проявление Разума через мысленное духовное познание себя путем преодоления ЭГО и становление Мудрости (третья ступень). Человек не прошедший ноосферного