

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ямпольский, А.М., *Меднение и никелирование*. 4-е, доп. и перераб. ed.; Машиностроение: Ленинград, 1977; p 112.
2. Шлугер, М.А., *Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник*. Машиностроение: Москва, 1985; Vol. 1, p 240.
3. Байрачный, Б.И.; Орехова, В.В.; Харченко, Э.П., *Справочник гальваника*. Прапор: Харьков, 1988; p 180.
4. Дасоян, М.А.; Пальмская, И.Я.; Сахарова, Е.В., *Технология электрохимических покрытий*. Машиностроение: Ленинград, 1989; p 391.
5. Ажогин, Ф.Ф.; Беленький, М.А.; Галль, И.Е.; Гарбер, М.И., *Гальванотехника. Справ. изд.* Металлургия: Москва, 1987; p 736.
6. Михедова, Е.В.; Черник, А.А.; Жарский, И.М., Электрохимическое осаждение меди на стальную основу. *Труды БГТУ* 2011, (3), 12-14.
7. Zheng, J.; Chen, H.; Cai, W.; Zhou, J.; Qiao, L.; Jiang, L., Mechanisms of Triethanolamine on Copper Electrodeposition from 1-Hydroxyethylene-1,1-diphosphonic Acid Electrolyte. *Journal of The Electrochemical Society* 2017, 164 (12), D798-D801.
8. Otero, T.F.; Rodríguez-Jiménez, J.L.; Martín, H.; Carro, P.; Krijer, S.M.; Hernandez-Creus, A., A Combined Scanning Tunneling Microscopy and Electrochemical Study of Copper Electrodeposition from a Cyanide Solution on a Zinc Alloy. *Journal of The Electrochemical Society* 2000, 147 (12), 4546-4553.
9. Чертов, В.М., Барьерные покрытия на нержавеющей стали (аналитический обзор). *Металловедение и термическая обработка металлов* 2008, (6), 20-23.
10. Карагусов, И.Х., Применение электролитических и химических покрытий при ремонте деталей. In *Сборник научных трудов*, Калекин, В.В., Ed. ОИВТ (филиал) ФБОУ ВПО НГАВТ: Омск, 2013; pp 84-94.
11. Орехова, В.В.; Байрачный, Б.И., *Теоретические основы гальваностегических процессов*. Выща школа: Киев, 1988; p 208.

12. Лошкарев, Ю.М., Электролитическое меднение стали из сернокислых электролитов. In *Теория и практика электроосаждения металлов*, Приволжское книгоизд-во: Пенза, 1976; pp 93-94.

13. Ившин, Я.В., Меднение предварительно никелированной стали в кислых сульфатных электролитах. *Вестник технологического университета* 2016, 19 (9), 105-107.

14. Ившин, Я.В.; Горшков, А.Н., Меднение легированных сталей путем контактного обмена. *Вестник технологического университета* 2016, 19 (9), 94-96.

15. Донченко, М.И., Пассивация стали как способ подавления контактного обмена при получении электролитических покрытий. *Защита металлов* 1986, 22 (3), 460-463.

16. Правда, А.А.; Радченкова, А.П.; Ларин, В.И., Кинетические аспекты электровосстановления меди (II) из нитратного электролита с малым количеством лиганда. *Вісн. Харків. нац. ун-ту. Хімія* 2002, 573 (10(33)), 221-223.

17. Антропов, Л.И.; Донченко, М.И., Исследование кинетики контактного выделения меди на железе из кислых сульфатных растворов. *Журн. прикл. химии* 1972, 45 (2), 275-280.

18. Ившин, Я.В.; Шайхутдинова, Ф.Н.; Сысоев, В.А., Электроосаждение меди на малоуглеродистую сталь. Особенности процесса. *Электронная обработка материалов* 2017, 53 (4), 20-27.

19. Гамбург, Ю.Д.; Зангари, Д., *Теория и практика электроосаждения металлов*. Бином. ЛЗ: Москва, 2015; p 439.

20. Донченко, М.И.; Антропов, Л.И., О контактном выделении металлов. *Журн. прикл. химии* 1972, 45 (2), 291-296.

21. Якименко, Г.Я., Рассеивающая способность гальванических электролитов и оценка степени равномерности покрытий. *Хімія, хімічні технології і екологія: Вісник ХДПУ. Збірник наукових праць*. 2000, (115), 115-117.

22. Помогаев, М.В.; Магурина, М.В.; Помогаев, В.М., Изменение рассеивающей способности электролитов для осаждения металлов и сплавов. *Проблемы теоретической и экспериментальной химии : Тезисы докладов IX*

Всероссийской научной конференции, посвященной 130-летию открытия Периодического закона Д. И. Менделеева. 1999, 20-21.

23. Дикусар, А.И.; Бобанова, Ж.И.; Ющенко, С.П.; Яковец, И.В., Рассеивающая способность разбавленного сернокислого электролита меднения при интенсивных режимах электроосаждения. *Электрохимия* 2005, 41 (1), 91-96.

24. Виноградов, С.С., *Экологически безопасное гальваническое производство.* 2-е, перераб. и доп. ed.; Производственно-издательское предприятие "Глобус": Москва, 2002; p 352.

25. Пашаян, А.А.; Карманов, Д.А., Регенерационный способ утилизации электролитов электрохимического меднения, содержащих этилендиамин. *Вестник Казанского технологического университета* 2015, 18 (14), 223-225.

26. Житник, В.П.; Говорова, Е.М.; Лошкарев, Ю.М.; Куприк, А.В., Механизм влияния тиоацетали на электроосаждение меди из сернокислых растворов. *Укр. хим. журнал* 1997, 63 (5-6), 48-54.

27. Donepudi, V.S.; Venkatachalapathy, R.; Ozemoyah, P.O.; Johnson, C.S.; Prakash, J., Electrodeposition of Copper from Sulfate Electrolytes: Effects of Thiourea on Resistivity and Electrodeposition Mechanism of Copper. *Electrochemical and Solid-State Letters* 2001, 4 (2), C13-C16.

28. Rajeswari, C.; Bakkialakshmi, J.; Mohan, S.; Renganathan, N.G., Influence of additives on the electrodeposition of copper. In *Joint International Meeting: The 200 Meeting of the Electrochemical Society and the 52 Meeting of the International Society of Electrochemistry*, San Francisco, Calif., 2001; p 644.

29. Vas'ko, V.A.; Tabakovic, I.; Riemer, S.C.; Kief, M.T., Effect of organic additives on structure, resistivity, and room-temperature recrystallization of electrodeposited copper. *Microelectronic Engineering* 2004, 75 (1), 71-77.

30. Varvara, S.; Muresan, L.; Popescu, I.C.; Maurin, G., Comparative study of copper electrodeposition from sulphate acidic electrolytes in the presence of IT-85 and of its components. *Journal of Applied Electrochemistry* 2005, 35 (1), 69-76.

31. Пурин, Б.А.; Цера, В.А.; Озола, Э.А., *Комплексные электролиты в гальванотехнике.* Лиесма: Рига, 1978; p 266.

32. Бек, Р.Ю.; Цупак, Т.Е.; Шураева, Л.И., Эффекты электромиграции и взаимодействия потоков разряжающихся ионов при электроосаждении металлов из комплексных электролитов. *Электрохимия* 1998, 34 (2), 182-186.

33. Никольский, Б.П., *Справочник химика*. Химия: Москва-Ленинград, 1964; Vol. 3. Химическое равновесие и кинетика. Свойства растворов, электродные процессы., p 1008.

34. Никитенко, В.Н.; Кублановский, В.С., Определение состава электрохимически активных комплексов при восстановлении серебра (I), цинка (II), никеля (II) и меди (II) из полилигандных электролитов. *Укр. хим. журнал* 1996, 62, 31-34.

35. Березин, Н.Б.; Гудин, Н.В.; Филиппова, А.Г.; Чевела, В.В.; Межевич, Ж.В.; Яхьяев, Э.Д.; Сагдеев, К.А., *Электроосаждение металлов и сплавов из водных растворов комплексных соединений : монография*. Изд-во Казан. гос. технол. ун-та: Казань, 2006; p 276.

36. Ганжа, С.В.; Грушевская, С.Н.; Введенский, А.В., Кинетика формирования оксидов Cu(I) и Cu(II) на меди в щелочном растворе и особенности их фотоэлектрохимического поведения. Часть I. Вольтамперо- и хроноамперометрия. *Конденсированные среды и межфазные границы* 2009, 11 (4), 298-308.

37. Грушевская, С.Н.; Елисеев, Д.С.; Ганжа, С.В.; Введенский, А.В.; Чернышев, А.В., Кинетика анодного образования и катодного восстановления оксидов меди на Cu-Au сплавах. *Конденсированные среды и межфазные границы* 2013, 15 (2), 106-115.

38. Киш, Л., *Кинетика электрохимического растворения металлов*. Мир: Москва, 1990; p 272.

39. Майзелис, А.А.; Байрачный, Б.И.; Зайцева, В.Ю.; Трубникова, Л.В.; Майзелис, З.А., Влияние медного подслоя на прочность сцепления гальванического покрытия с углеродистой сталью. *Прогресивні технології і системи машинобудування* 2014, 47 (1), 183-189.

40. Михедова, Е.В.; Яскельчик, В.В.; Черник, А.А.; Жарский, И.М., Пути интенсификации процесса электрохимического осаждения меди на рабочую поверхность стальных изделий. In *Создание новых и совершенствование действующих технологий и оборудования нанесения гальванических и их заменяющих покрытий: материалы 2-го Республиканского научно-технического семинара*, БГТУ: Минск, 2012; pp 37-40.

41. Кунтий, О.І., *Гальванотехніка: Навч. посібник*. Вид-во Національного університету «Львівська політехніка»: Львів, 2004; p 236.

42. Якименко, Г.Я.; Артеменко, В.М., *Технічна електрохімія ч. 3. Гальванічні виробництва. Підручник*. НТУ «ХПІ»: Харків, 2006; Vol. 3, p 272.

43. Терешкин, В.; Фантгоф, Ж.; Григорьева, Л., Гальваническое меднение в производстве печатных плат. *Технологии в электронной промышленности* 2005, (2), 30-35.

44. Schmidt, R.; Gaida, J., Cuprous Ion Mass Transport Limitations During Copper Electrodeposition. *ChemElectroChem* 2017, 4 (8), 1849-1851.

45. Смирнова, Н.В. Электролит для блестящего меднения. RU2349685, 04.06.2007, 2009.

46. Джакипбекова, Н.О.; Сакибаева, С.А.; Иса, А.Б.; Еркебаева, Г.Ш.; Тасанбаева, Н.Е.; Акилов, Т.К., Новые полимерные добавки для получения качественных покрытий. *Фундаментальные исследования* 2013, (10), 2639-2643.

47. Bonou, L.; Eyraud, M.; Denoyel, R.; Massiani, Y., Influence of additives on Cu electrodeposition mechanisms in acid solution: direct current study supported by non-electrochemical measurements. *Electrochimica Acta* 2002, 47 (26), 4139-4148.

48. Милушкин, А.С. Водный электролит блестящего меднения. RU2239008, 25.07.2002, 2004.

49. Левин, Г.Г.; Кругликов, С.С.; Некрасова, Н.Е.; Смирнов, К.Н.; Рензьев, А.Ю.; Кудряшов, В.А., Применение низкочастотного реверсивного тока для улучшения равномерности распределения осадков меди в серноуксусном электролите. *Успехи в химии и химической технологии* 2016, XXX (1), 79-81.

50. Миомандр, Ф.; Садки, С.; Одебер, П.; Малле-Рено, Р., *Электрохимия. Техносфера*: Москва, 2008; p 360.
51. Правда, А.А.; Радченкова, А.П.; Ларин, В.И., Электроосаждение меди из нитратного электролита на сталь и сплавы меди. *Вісн. Харків. ун-ту. Хімія*. 1999, 454 (8(31)), 195-197.
52. Правда, А.О. Фізико-хімічні закономірності впливу добавок різної природи на розряд-іонізацію міді в низькоконцентрованих нітратних розчинах. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата хімічних наук 02.00.04 – фізична хімія, ХНУ ім. Каразіна, Харків, 2016; p 203.
53. Бек, Р.Ю.; Жуков, Б.Д.; Бородихина, А.И.; Поддубный, Н.П., Исследование электролитического осаждения меди из цианистых электролитов. *Изв. СО АН СССР* 1974, 6 (14), 35-40.
54. Кудрявцев, Н.Т., *Электролитические покрытия металлами (учебное пособие)*. Химия: Москва, 1979; p 351.
55. Казаков, В.А.; Виноградов, О.С.; Гуляева, Н.А.; Таранцева, Б.Л., Снижение экологической опасности электрохимических производств. *Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского* 2011, (25), 579–581.
56. Touabi, N.; Martinez, S.; Bounoughaz, M., Optimization of electrochemical copper recovery process : effect of the rotation speed in chloride medium of pH=3. *International Journal of Electrochemical Science* 2015, 10, 7227 – 7240.
57. Pecequilo, C.V.; Panossian, Z., Study of copper electrodeposition mechanism from a strike alkaline bath prepared with 1-hydroxyethane-1,1-diphosphonic acid through cyclic voltammetry technique. *Electrochimica Acta* 2010, 55 (12), 3870-3875.
58. De Almeida, M.R.H.; Carlos, I.A.; Barbosa, L.L.; Carlos, R.M.; Lima-Neto, B.S.; Pallone, E.M.J.A., Voltammetric and morphological characterization of copper electrodeposition from non-cyanide electrolyte. *Journal of Applied Electrochemistry* 2002, 32 (7), 763-773.
59. Grujicic, D.; Pesic, B., Reaction and nucleation mechanisms of copper electrodeposition from ammoniacal solutions on vitreous carbon. *Electrochimica Acta* 2005, 50 (22), 4426-4443.

60. Спасоевич, М.; Цвиович, М.; Рыбич-Зеленович, Л.; Ачамович-Джожоеич, Г., Электрохимическое осаждение меди на стали из раствора диацито-1,3-пропилендиамин-N,N-диацетато-N,N-дипропионатокупрата(II). *Журн. прикл. химии* 2007, 80 (4), 579–583.

61. Родников, С.Н.; Бушмакина, С.А., Потенциометрическое исследование пирофосфатного электролита. In *X Всероссийское совещание «Совершенствование технологии гальванических покрытий»*, Киров, 1997; p 68.

62. Иванко, В.С.; Клименко, Ф.К.; Лошкарёв, Ю.М. Електроліт міднення. UA50212A, 23.11.2001, 2002.

63. Пилавов, Ш.Г.; Кокошко, А.И.; Афанасьев, Г.Ф. Электролит меднения. А.с. СССР 945253, 23.07.1982, 1982.

64. Иванко, В.С.; Лошкарев, Ю.М., Электроосаждение меди из пирофосфатного электролита с добавками КЭМБ-1. *Защита металлов* 1998, 34 (6), 661-663.

65. Лошкарев, Ю.М.; Иванко, В.С.; Зегжда, Г.Д., Роль поверхностного комплексообразования ионов Cu^{2+} с бифункциональным гетероциклическим соединением в кинетике электроосаждения меди. *Укр. хим. журнал* 1999, 65 (7-8), 35-40.

66. Maior, I.; Nicola, M., Bright copper electroplating from pyrophosphate solutions. *UPB Scientific Bulletin, Series B: Chemistry and Materials Science*. 2000, 62, 33-41.

67. Попова, Л.М. Электроосаждение медных покрытий из полилигандного электролита на детали низковольтной аппаратуры: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 05.17.03 «Электрохимические производства». ХПИ, Харьков, 1989; p 18.

68. Бек, М., *Химия равновесий реакций комплексообразования*. Мир: Москва, 1973; p 358.

69. Хоботова, Э.Б.; Свашенко, В.В.; Ларин, В.И., Электрохимическое и химическое пассивирование поверхности меди в медно-аммиачных растворах. *Журн. прикл. химии* 2000, 73 (11), 1843-1849.

70. Милушкин, А.С.; Белоглазов, С.М. Электролит блестящего меднения RU95109491A, 06.06.1995, 1997.

71. Карпавичене, В.П.; Степанавичус, А.А.; Вишомирскис, Р.М., Основные закономерности осаждения меди из щелочных этаноламиновых электролитов. Влияние состава моноэтаноламиновых растворов на скорость выделения меди. *Тр. АН Лит. ССР. Сер. Б.* 1975, (6(91)), 23-32.

72. Sallee, N.; Cromer, M.; Vittori, O., Electroplating of Copper on Aluminium with Direct and Pulsed Currents. *Canadian Metallurgical Quarterly* 1994, 33 (2), 155-162.

73. Подчайнова, В.Н.; Симонова, Л.Н., *Медь*. Наука: Москва, 1990; p 279.

74. Лурье, Ю.Ю., *Справочник по аналитической химии*. Химия: Москва, 1989; p 448.

75. Захаров, М.С.; Девяткова, О.В.; Поветкин, В.В.; Ведерникова, А.В., Особенности электрохимического поведения меди, кобальта и никеля в трилонатных растворах. *Сб. научн. тр. Тюмен. гос. нефтегаз. ун-т* 1998, 3-17.

76. Поветкин, В.В.; Иванова, Т.Е.; Муслимова, А.В.; Черепянский, В.В., Электроосаждение металлов и сплавов из трилонатных электролитов. In «Современные инновационные технологии и оборудование». Докл. *Всеросс.научно-техн. конф.*, Москва – Тула, 2006; pp 106-107.

77. Кублановский, В.С.; Литовченко, К.И.; Пиршина, Л.А., Закономерности электрохимического восстановления меди (II) из комплексонатных электролитов. In *IV Укр. республ. конфер. по эл. химии. Тезисы докладов.*, Харьков, 1984; p 81.

78. Aksu, S.; Doyle, F.M., Electrochemistry of Copper in Aqueous Glycine Solutions. *Journal of The Electrochemical Society* 2001, 148 (1), B51-B57.

79. Ballesteros, J.C.; Chainet, E.; Ozil, P.; Meas, Y.; Trejo, G., Electrocrystallization of Copper from Non-Cyanide Alkaline Solution Containing Glycine. *Int. J. Electrochem. Sci.* 2011, 6, 1597-1616.

80. Survila, A.; Kanapeckaitė, S.; Staišiūnas, L., Electrochemical processes in weakly acid solutions containing Cu(II)-glycine complexes. *Electrochimica Acta* 2018, 259, 1045-1052.

81. Кунина, О.Л.; Лукомский, Ю.Я.; Жуков, Ю.А., Электроосаждение сплава медь-олово из оксалатных комплексов. *Химия и химическая технология* 1998, 41 (6), 49-52.

82. Кунина, О.Л. Электроосаждение бронзы из оксалатных комплексов: автореф. дис. на соискание кандидата технических наук 05.17.03 - технология электрохимических процессов. Иванов. гос. хим.-технол. ун-т, Иваново, 1999; р 20.

83. Уксене, И.; Сурвила, А.; Жукаускайте, А., Исследование механизма электровосстановления цитратных комплексов меди. *Электрохимия* 1996, 32 (8), 960-965.

84. Японцева, Ю.; Литовченко, О.; Кублановський, В., Электроосаждения міді з лужного цитратного електроліту. *Вісник Львівського ун-ту. Серія хімічна* 2002, 42 (2), 14-16.

85. Михедова, Е.В.; Черник, А.А.; Жарский, И.М., Применение импульсного электролиза для нанесения медных покрытий на стальную и чугунную основу из цитратного электролита. *Труды БГТУ* 2012, (3), 13-15.

86. Lizama-Tzec, F.I.; Canché-Canul, L.; Oskam, G., Electrodeposition of copper into trenches from a citrate plating bath. *Electrochimica Acta* 2011, 56 (25), 9391-9396.

87. Японцева, Ю.С., Электрохимическое восстановление меди (II) и олова (IV) из цитратных комплексов. *Укр. хим. журнал* 2002, 68 (3-4), 33-34.

88. Лукомский, Ю.Я.; Горшков, В.К., *Гальванические и лакокрасочные покрытия на алюминии и его сплавах*. Химия: Ленинград, 1985; р 183.

89. Рамазанова, Ж.М.; Мустафа, Л.М. Исследование получения покрытия на алюминиевых сплавах методом микродугового оксидирования *Universum: Технические науки: электрон. науч. журн.* [Online], 2015. <http://7universum.com/ru/tech/archive/item/2588>.

90. Бойнович, Л.Б.; Домантовский, А.Г.; Емельяненко, А.М.; Миллер, А.Б.; Потапов, Ю.Ф.; Ходана, А.Н., Противообледенительные свойства супергидрофобных покрытий на алюминии и нержавеющей стали. *Известия Академии наук. Серия химическая* 2013, (2), 383-390.

91. Мухуров, Н.И.; Ефремов, Г.И., *Электромеханические микроустройства*. Беларус. навука: Минск, 2012; p 257.
92. Белов, А.Н.; Гаврилов, С.А.; Шевяков, В.И., Особенности получения наноструктурированного анодного оксида алюминия. *Российские нанотехнологии* 2006, 1 (1-2), 223-227.
93. Liu, Y.; Meng, G.Z.; Cheng, Y.F., Electronic structure and pitting behavior of 3003 aluminum alloy passivated under various conditions. *Electrochimica Acta* 2009, 54 (17), 4155-4163.
94. Md Jani, A.M.; Losic, D.; Voelcker, N.H., Nanoporous anodic aluminium oxide: Advances in surface engineering and emerging applications. *Progress in Materials Science* 2013, 58 (5), 636-704.
95. Чернышев, В.В.; Ховив, А.М.; Шрамченко, Ю.С., Влияние «естественного» оксида на процессы электрохимического окисления алюминия. *Ползуновский вестник* 2006, (2), 95-97.
96. Грилихес, С.Я., *Обезжиривание, травление и полирование металлов. Приложение к журналу «Гальванотехника и обработка поверхности»*. 6-е ed.; ВИНТИ: Москва, 1994; Vol. I, p 192.
97. ГОСТ 9.305-84. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрyтий. ИПК Издательство стандартов: Москва, 2003.
98. Евдокимов, В.Д.; Клименко, Л.П.; Евдокимова, А.Н., *Технология упрочнения машиностроительных материалов: Учебное пособие-справочник*. Изд-во НГГУ им. Петра Могилы: Одесса, Николаев, 2005; p 352.
99. Веретенникова, Е.А.; Воробьева, Т.Н., Электрохимическое осаждение покрyтий из бронзы на алюминий. In *Сборник работ 70-ой научной конференции студентов и аспирантов Белорусского государственного университета*, Беларус. гос. ун-т.: Минск, 2013; Vol. 1, pp 322-326.
100. Грилихес, С.Я.; Евсеева, Т.А.; Соловьева, Л.В., *Защитно-декоративные покрyтия алюминия*. ЛДНТП: Ленинград, 1980; p 24.

101. Маркова, Т.В.; Девяткина, Т.И.; Рогожин, В.В.; Михаленко, М.Г. Электролит для анодирования алюминия и его сплавов перед нанесением медных гальванопокрытий. RU2529328, 27.08.2013, 2014.
102. Lin, J.-C.; Jehng, W.-D.; Lee, S.-L., Electroplating of copper onto a preanodized 7005Al/Al₂O₃(P) metal matrix composite. *Journal of Applied Electrochemistry* 2003, 33 (7), 597-605.
103. Руднев, В.С., О строении поверхностных покрытий, формируемых анодно-искровым методом. *Защита металлов* 2004, 40 (4), 393-399.
104. Christov, S.G., Electronic currents in anodic polarization of oxide-covered valve metals. *Journal of Electroanalytical Chemistry* 1979, 105 (2), 275-282.
105. Кусков, В.Н.; Коленчин, Н.Ф.; Шадрин, П.Н.; Сафронов, А.В., Структура и свойства анодной оксидной пленки на алюминии и сплаве Д16. *Фундаментальные исследования* 2012, (11-3), 625-629.
106. Аккозиев, И.А.; Жээнбеков, А.А.; Демьянович, П.Д.; Демьянович, Д.П., Анодирование алюминия и его сплавов. *Вестник КРСУ* 2017, 17 (5), 61-63.
107. Хенли, В.Ф., *Анодное окисление алюминия и его сплавов*. Металлургия: Москва, 1986; p 153.
108. Богоявленский, А.Ф.; Аверьянов, Е.Е., О роли плазмы в процессе анодного окисления металлов. In *Анодное окисление – один из методов защиты металлов от окисления*, Изд-во КАИ: Казань, 1981; pp 94-96.
109. Li, F.; Zhang, L.; Metzger, R.M., On the Growth of Highly Ordered Pores in Anodized Aluminum Oxide. *Chemistry of Materials* 1998, 10 (9), 2470-2480.
110. Li, A.P.; Müller, F.; Birner, A.; Nielsch, K.; Gösele, U., Hexagonal pore arrays with a 50–420 nm interpore distance formed by self-organization in anodic alumina. *Journal of Applied Physics* 1998, 84 (11), 6023-6026.
111. Vrublevsky, I.; Parkoun, V.; Schreckenbach, J., Analysis of porous oxide film growth on aluminum in phosphoric acid using re-anodizing technique. *Applied Surface Science* 2005, 242 (3), 333-338.
112. Patermarakis, G.; Moussoutzanis, K., Interpretation of the promoting effect of sulphate salt additives on the development of non-uniform pitted porous anodic Al₂O₃

films in H₂SO₄ electrolyte by a transport phenomenon analysis theory. *Corrosion Science* 2002, 44 (8), 1737-1753.

113. Myung, N.V.; Lim, J.; Fleurial, J.P.; Yun, M.; West, W.; Choi, D., Alumina nanotemplate fabrication on silicon substrate. *Nanotechnology* 2004, 15 (7), 833.

114. Nielsch, K.; Choi, J.; Schwirn, K.; Wehrspohn, R.B.; Gösele, U., Self-ordering Regimes of Porous Alumina: The 10 Porosity Rule. *Nano Letters* 2002, 2 (7), 677-680.

115. Аверин, И.А.; Губич, И.А., Анализ моделей формирования и упорядочения пористой структуры оксида алюминия. *Защита металлов* 2013, (2(26)), 91-100.

116. Паркун, В.М.; Врублевский, И.А.; Игнашев, Е.П.; Паркун, М.В., Исследование объемного роста пленок пористого оксида алюминия. *Доклады БГУИР* 2003, 1 (2), 66-72.

117. Zhu, X.F.; Han, A.J.; Song, Y.; Liu, P.; Ye, Q.M.; Hu, J.J., Self-Ordering of Cell Arrangement in Porous Anodic Alumina. *Advanced Materials Research* 2011, 233-235, 1819-1824.

118. Zhang, X.; Tu, K.N.; Chen, Z.; Tan, Y.K.; Wong, C.C.; Mhaisalkar, S.G.; Li, X.M.; Tung, C.H.; Cheng, C.K., Pulse Electroplating of Copper Film: A Study of Process and Microstructure. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 2008, 8 (5), 2568-2574.

119. Есилевич, С.Я.; Левин, А.И.; Морозов, В.А., Влияние периодического тока на электрокристаллизацию меди. *Электрохимия* 1993, 29 (3), 326-330.

120. Shen, Y.F.; Lu, L.; Lu, Q.H.; Jin, Z.H.; Lu, K., Tensile properties of copper with nano-scale twins. *Scripta Materialia* 2005, 52 (10), 989-994.

121. Cui, R.H.; Yu, Z.M.; He, Y.T.; Shu, W.J., Copper Multilayer Coating Prepared by Ultrasonic-Electrodeposition. *Advanced Materials Research* 2010, 97-101, 1348-1351.

122. Gelves, G.A.; Murakami, Z.T.M.; Krantz, M.J.; Haber, J.A., Multigram synthesis of copper nanowires using ac electrodeposition into porous aluminium oxide templates. *Journal of Materials Chemistry* 2006, 16 (30), 3075-3083.

123. Gerein, N.J.; Haber, J.A., Effect of ac Electrodeposition Conditions on the Growth of High Aspect Ratio Copper Nanowires in Porous Aluminum Oxide Templates. *The Journal of Physical Chemistry B* 2005, 109 (37), 17372-17385.

124. Belov, A.N.; Gavrilov, S.A.; Shevyakov, V.I.; Redichev, E.N., Pulsed electrodeposition of metals into porous anodic alumina. *Applied Physics A* 2011, 102 (1), 219-223.

125. Devyatkina, T.I.; Rogozhin, V.V.; Markova, T.V.; Mikhalenko, M.G.; Naumov, V.I., A combined electrolyte for anodizing and copper plating of aluminum and its alloys. *Russian Journal of Applied Chemistry* 2014, 87 (11), 1659-1664.

126. Девяткина, Т.И.; Маркова, Т.В.; Рогожин, В.В.; Михаленко, М.Г., Особенности гальванического меднения алюминиевых сплавов. *Труды Нижегородского ГТУ им. Р.Е. Алексеева* 2013, 99 (2), 237-244.

127. Nielsch, K.; Wehrspohn, R.B.; Barthel, J.; Kirschner, J.; Gösele, U.; Fischer, S.F.; Kronmüller, H., Hexagonally ordered 100 nm period nickel nanowire arrays. *Applied Physics Letters* 2001, 79 (9), 1360-1362.

128. Brevnov, D.A.; Rama Rao, G.V.; López, G.P.; Atanassov, P.B., Dynamics and temperature dependence of etching processes of porous and barrier aluminum oxide layers. *Electrochimica Acta* 2004, 49 (15), 2487-2494.

129. ГОСТ 4784-97. Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки. ИПК Издательство стандартов: Москва, 1999.

130. ГОСТ 1050-88. Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия. Издательство стандартов: Москва, 1989.

131. Лахтин, Ю.М., *Металловедение и термическая обработка металлов*. 3-е ed.; Металлургия: Москва, 1983; p 359.

132. Михаленко, М.Г.; Гунько, Ю.Л.; Исаев, В.В.; Козина, О.Л.; Рогожин, В.В.; Ананьева, Е.Ю., Лабораторный практикум по теоретической электрохимии: учебное пособие. 2-е, дополн. ed.; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева: Н. Новгород, 2017; p. 88. http://cdot-nttu.ru/basebook/lab_prakt_teor_electrohim/index.html#1/z.

133. Перелыгин, Ю.П.; Кабанов, С.В.; Киреев, С.Ю., Температурно-кинетический метод в гальванотехнике. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки* 2014, 8 (4), 62-68.

134. Галюс, З., *Теоретические основы электрохимического анализа*. Мир: Москва, 1974; p 552.

135. Архипова, Н.В.; Михайлова, А.М.; Серянов, Ю.В., Теория переходных электрохимических процессов в твердофазных системах с интерфазными слоями. *Вестник СГТУ (Проблемы естественных наук)* 2003, (1), 16-37.

136. Оше, А.И., Исследование кинетики анодного окисления пассивных металлов с помощью потенциостатической хроноамперометрии. In *Энциклопедия Русской Мысли: Русское Физическое Общество. Поиск единства законов природы (инварианты в природе и их природа)*, Общественная польза: Москва, 2010; Vol. 11, pp 48-62.

137. Grujčić, D.; Pesić, V., Electrodeposition of copper: The nucleation mechanisms. *Electrochimica Acta* 2002, 47, 2901-2912.

138. Гнеденков, С.В.; Синебрюхов, С.Л., Импедансная спектроскопия в исследовании процессов переноса заряда. *Вестник ДВО РАН* 2006, (5), 6-16.

139. Буянова, Е.С.; Емельянова, Ю.В., *Импедансная спектроскопия электролитических материалов: учебное пособие*. Изд-во Урал. ун-та: Екатеринбург, 2008; p 70.

140. Григорьева, И.О.; Дресвянников, А.Ф., Анодное и коррозионное поведение алюминия в нитратсодержащих электролитах. *Вестник Казанского технологического университета* 2012, 15 (7), 275-278.

141. ГОСТ 9.302-88. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля. Издательство стандартов: Москва, 2001.

142. СанПиН № 4630–88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. Издательство стандартов: Москва, 1988.

143. Беспалко, О.П.; Вдовенко, И.Д., *Электроосаждение металлов и сплавов из тартратных электролитов*. Наук. Думка: Киев, 1971; p 30.

144. Joi, A.; Akolkar, R.; Landau, U., Additives for Bottom-up Copper Plating from an Alkaline Complexed Electrolyte. *Journal of The Electrochemical Society* 2013, *160* (12), D3001-D3003.
145. Leopold, S.; Herranen, M.; Carlsson, J.O., Spontaneous Potential Oscillations in the Cu(II)/Tartrate and Lactate Systems, Aspects of Mechanisms and Film Deposition. *Journal of The Electrochemical Society* 2001, *148* (8), C513-C517.
146. Bharathi, S.; Rajendran, S.; Loganathan, V.N.; Krishna, C.; Anandakumaran nair, K.R., Electroplating of copper from an 'electroless' copper plating bath. In *Proceedings of the AESF Annual Technical Conference*, 1996; pp 263-268.
147. Сьомкіна, О.В.; Байрачний, Б.І.; Крамаренко, А.В., Комплексоуворення в системі $\text{Cu(II)}-\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6-\text{H}_2\text{O}$. In *Десята Українська наукова конференція студентів, аспірантів і молодих учених з міжнародною участю «Хімічні проблеми сьогодення» (ХПС 2017)*, Донецький національний університет імені Василя Стуса: Вінниця, 2017; p 229.
148. Семкина, Е.В.; Байрачный, Б.И.; Емец, Н.Б., Катодное осаждение меди на стальную основу. *Вісник НТУ «ХПИ»* 2003, *1* (11), 127-130.
149. Lai, S.C.S.; Lazenby, R.A.; Kirkman, P.M.; Unwin, P.R., Nucleation, aggregative growth and detachment of metal nanoparticles during electrodeposition at electrode surfaces. *Chemical Science* 2015, *6* (2), 1126-1138.
150. Садаков, Г.А., *Гальванопластика*. Машиностроение: Москва, 1987.
151. Сьомкіна, О.В.; Байрачний, Б.І. Лужний електроліт міднення. UA62578A, 11.04.2003, 2003.
152. Семкина, Е.В.; Школьникова, Т.В., Кинетика осаждения меди и никеля из электролитов, содержащих сульфамат-ион. *Вісник НТУ «ХПИ»* 2007, (9), 46-50.
153. Феттер, К., *Электрохимическая кинетика*. Химия: Москва, 1967; p 856.
154. Антропов, Л.І., *Теоретична електрохімія*. Либідь: Київ, 1993; p 544.
155. Семкина, Е.В.; Байрачный, Б.И., Механизм восстановления меди из гидроксо-тартратного электролита. *Вісник НТУ «ХПИ»* 2010, (22), 95-99.

156. Matsuda, H.; Ayabe, Y., Theoretical Analysis of Polarographic Waves. I. Reduction of Simple Metal Ions. *Bulletin of the Chemical Society of Japan* 1955, 28 (6), 422-428.

157. Dalbanbay, A.; Nefedov, A.; Nurmanova, R.; Nauryzbayev, M., Изучение влияния поверхностно-активных веществ на начальную стадию электроосаждение меди. *Вестник КазНУ. Серия химическая* 2018, 87 (4), 12-19.

158. Ni, J.; Han, K.; Yu, M.; Zhang, C., The influence of sodium citrate and potassium sodium tartrate compound additives on copper electrodeposition. *Int. J. Electrochem. Sci.* 2017, 12, 6874-6884.

159. Семкина, Е.В.; Байрачный, Б.И.; Емец, Н.Б., Анодное растворение меди в комплексных щелочных и кислых электролитах. *Вісник НТУ «ХПИ»* 2004, (15), 85-88.

160. Ганжа, С.В.; Максимова, С.Н.; Грушевская, С.Н.; Введенский, А.В., Кинетика формирования оксидов Cu(I) и Cu(II) на меди в щелочном растворе и особенности их фотоэлектрохимического поведения. Часть III. Фототок. *Конденсированные среды и межфазные границы* 2010, 12 (2), 101-112.

161. Скорчеллетти, В.В., *Теоретические основы коррозии металлов*. Химия: Ленинград, 1973; p 272.

162. Ившин, Я.В., Определение скорости контактного обмена по потенциодинамическим поляризационным кривым. *Вестник Казанского технологического университета* 2012, 15 (15), 154-157.

163. Ротинян, А.Л.; Хейфец, В.Л., *Теоретические основы контактного вытеснения металлов*. Изд-во ЛТИ: Ленинград, 1979.

164. Семкина, Е.В.; Школьникова, Т.В., Исследование кинетики контактного выделения меди из щелочного тартратного электролита. *Вісник НТУ «ХПИ»* 2005, (27), 33-36.

165. Сьомкіна, О.В.; Байрачний, Б.І. Спосіб отримання тонких плівок оксиду алюмінію, які містять наноструктурований триоксид вольфраму. UA73012, 10.02.2012, 2012.

166. Choi, Y.C.; Hyeon, J.Y.; Wu, S.-D.; Bae, T.S., *Effects of Anodizing Voltages and Corresponding Current Densities on Self-ordering Process of Nanopores in Porous Anodic Aluminas Anodized in Oxalic and Sulfuric Acids*. 2009; Vol. 55, p 835-840.

167. Лукащук, Т.С.; Ларин, В.И.; Пшеничная, С.В., Формирование наноструктурированных анодных оксидов алюминия в щавелевой кислоте. *Вісн. Харків. нац. ун-ту. Хімія*. 2010, 932 (19(42)), 112-118.

168. Токарева, И.А.; Семкина, Е.В., Электрохимическое формирование наноструктурированных оксидов алюминия и ниобия. In *II Международная заочная научная конференция «Наноматериалы и нанотехнологии: проблемы и перспективы»*, ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий: Саратов, 2013; pp 274-279.

169. Лебедева, Т.С.; Шпилевой, П.Б.; Войтович, И.Д., Применение анодного окисления для экспресс-контроля в технологии пленок и тонкопленочных структур. *Технология и конструирование в электронной аппаратуре* 2003, (5), 42-46.

170. Сьомкіна, О.В.; Борзенко, О.В.; Ляшок, Л.В.; Байрачний, Б.І., Формування та властивості наноструктурованого оксиду алюмінію. In *XIV наукова конференція «Львівські хімічні читання – 2013»*, Видавничий центр Львівського національного університету ім. Івана Франка: Львів, 2013; p HC18.

171. Егоркин, В.С. Морфология и электрохимические свойства гетерогенных слоев на поверхности металлов и сплавов: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. хим. наук: спец. 02.00.04 «Физическая химия». Ин-т химии Дальневост. отд-ния РАН, Владивосток, 2010; p 24.

172. Семкина, Е.В.; Токарева, И.А.; Байрачний, Б.И., Электрохимическая импедансная спектроскопия анодных оксидов алюминия и ниобия. *Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-виробничий збірник* 2013, 3 (42), 216-221.

173. Chao, C.Y.; Lin, L.F.; Macdonald, D.D., A Point Defect Model for Anodic Passive Films: I . Film Growth Kinetics. *Journal of The Electrochemical Society* 1981, 128 (6), 1187-1194.

174. Bondarenko, A.S.; Ragoisha, G.A., Variable Mott-Schottky plots acquisition by potentiodynamic electrochemical impedance spectroscopy. *Journal of Solid State Electrochemistry* 2005, 9 (12), 845-849.

175. McCafferty, E., *Semiconductor aspects of the passive oxide film on aluminum as modified by surface alloying*. 2003; Vol. 45, p 301-308.

176. Petersson, I.U.; Löberg, J.E.L.; Fredriksson, A.S.; Ahlberg, E.K., Semiconducting properties of titanium dioxide surfaces on titanium implants. *Biomaterials* 2009, 30 (27), 4471-4479.

177. Семкина, Е.В.; Байрачный, Б.И., Полупроводниковые свойства пленок пористого оксида алюминия. *Электронный периодич. науч. журнал «SCI-ARTICLE.RU»* 2014, (19), 80-86.

178. Григорьева, И.О.; Дресвянников, А.Ф.; Масник, О.Ю.; Закиров, Р.А., Электрохимическое поведение алюминия в растворах гидроксида аммония и гидроксида натрия. *Вестник Казанского технологического университета* 2011, 14 (6), 72-78.

179. Кузнецов, Ю.И., Растворение металлов, его ингибирование и принцип Пирсона. *Защита металлов* 1994, 30 (4), 341-351.

180. Герасимов, В.В., *Коррозия алюминия и его сплавов*. Металлургия: Москва, 1967; p 114.

181. Григорьева, И.О.; Дресвянников, А.Ф., Анодное поведение алюминия в нейтральных электролитах. *Вестник Казанского технологического университета* 2010, 13 (7), 153-161.

182. Приходько, С.А.; Кравцов, Е.Е.; Рябухін, Ю.І., Вивчення впливу добавок винної і оксалатної кислот на якість анодних покриттів на алюмінії в хлоридсодержащих середовищах. *Вісник АГТУ* 2007, (3(38)), 155-159.

183. Сьомкіна, О.В.; Байрачный, Б.И.; Крамаренко, А.В., Корозійні властивості анодного оксиду алюмінію в розчині тартратної кислоти. In *XXXVI Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»*, Переяслав-Хмельницький, 2018; pp 595-597.

184. Коровин, Н.В.; Адамсон, Б.И., Уравнение анодной поляризационной кривой алюминия в растворе калиевой щелочи. *Электрохимия* 1989, 25 (7), 985-988.
185. Семкина, Е.В.; Байрачный, Б.И.; Финогенов, А.М., Получение покрытий на сплавах алюминия. . In *XI Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та аспірантів*, НТУ «ХПІ»: Харків, 2017; Vol. 2, p 200.
186. Девяткина, Т.И.; Спасская, М.М.; Москвичев, А.Н.; Рогожин, В.В.; Михаленко, М.Г., Анодное окисление алюминия и его сплавов для получения качественных гальванических покрытий. *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского* 2013, (4-1), 109-114.
187. Sharma, G., WITHDRAWN: Fabrication of metallic nanowire arrays by electrodeposition into nanoporous alumina membranes: Effect of barrier layer. *Thin Solid Films* 2007.
188. Байрачный, Б.И.; Семкина, Е.В., Электроосаждение меди из виннокислосульфатного электролита. *Гальванотехника и обработка поверхности* 2012, XIX (2), 38-42.
189. Велиева, Ю.В. Физико-химические характеристики редуцирования Cu(II) из водных тартратно-трилонатных растворов: 02.00.04 «Физическая химия»: Автореф. дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, 2011; p 20.
190. Ваграмян, А.Т.; Соловьева, З.А., *Методы исследования электроосаждения металлов*. 2-е ed.; АН СССР: Москва, 1960; p 448.
191. Zhang, X.Y.; Wang, M.H.; Zhai, Y.C., Effects of Preparation Methods on Morphologies of Alumina Templates and Cu Nanowires. *Advanced Materials Research* 2014, 997, 538-541.
192. Balzar, D.; Audebrand, N.; Daymond, M.R.; Fitch, A.; Hewat, A.; Langford, J.I.; Le Bail, A.; Louer, D.; Masson, O.; McCowan, C.N.; Popa, N.C.; Stephens, P.W.; Toby, B.H., Size-strain line-broadening analysis of the ceria round-robin sample. *Journal of Applied Crystallography* 2004, 37 (6), 911-924.

193. Patra, S.; Munichandraiah, N., Electrochemical reduction of hydrogen peroxide on stainless steel. *Journal of Chemical Sciences* 2009, 121 (5), 675.
194. Horozova, E.; Dodevska, T.; Dimcheva, N.; Mussarlieva, R., Electrocatalytic Reduction of Hydrogen Peroxide on Palladium-Gold Codeposits on Glassy Carbon: Applications to the Design of Interference-Free Glucose Biosensor. *International Journal of Electrochemistry* 2011, 2011, 8.
195. Chekin, F.; Bagheri, S.; Hamid, S.B.A., Gel-assisted synthesis of Ag nanoparticles: a novel hydrogen peroxide sensor based on Ag nanoparticles-carbon nanotube composite film. *Russian Journal of Electrochemistry* 2014, 50 (12), 1164-1169.