



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті



Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің 80 жылдығына арналған
«ҚОЗЫБАЕВ ОҚУЛАРЫ - 2017:
Қазақстан және уақыттың заманауи сын-тегеуріндері»
атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның

МАТЕРИАЛДАРЫ



МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической конференции
«КОЗЫБАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2017:
Казахстан и современные вызовы времени»,
посвященной 80-летию Северо-Казахстанского государственного
университета имени Манаша Козыбаева



Петропавл,
2017

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті

Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университетінің 80 жылдығына арналған
«ҚОЗЫБАЕВ ОҚУЛАРЫ - 2017:
Қазақстан және уақыттың заманауи сын-тегеуріндері»
атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның
МАТЕРИАЛДАРЫ

(2017 ж. 12 қазан)

МАТЕРИАЛЫ
международной научно-практической конференции
«КОЗЫБАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2017:
Казахстан и современные вызовы времени»,
посвященной 80-летию Северо-Казахстанского государственного
университета имени Манаша Козыбаева

(12 октября 2017 г.)



**Петропавл,
2017**

**УДК 378
ББК 74.58
Қ 59**

*Издается по решению Ученого совета
Северо-Казахстанского государственного университета
им. М. Козыбаева (протокол №2 от 28.09.2017 г.)*

Редакционная коллегия:

Кендюх Е.И. – председатель, и.о. проректора по науке и инновациям Северо-Казахстанского государственного университета им. М.Козыбаева

Валиева М.М. – и.о. декана факультета истории, экономики и права

Пашков С.В. – и.о. декана факультета естественных и сельскохозяйственных наук

Иванова О.В. – заместитель декана инженерно-технического факультета по научной работе и менеджменту качества

Курмашев И.Г. – и.о. декана факультета информационных технологий

Иманов А.К. – и.о. декана педагогического факультета

Ашимов Ж.М. – и.о. директора института языка и литературы

Абуов Н.А. – заведующий кафедрой «История Казахстана и социально-гуманитарные дисциплины»

Ибраева А.Г. – д.и.н., профессор кафедры «История Казахстана и социально-гуманитарные дисциплины»

Плешаков А.А. – к.и.н., доцент кафедры «История Казахстана и социально-гуманитарные дисциплины»

Қ 59 «КОЗЫБАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2017: Казахстан и современные вызовы времени»: материалы международной научно-практической конференции: в 2-х томах. Т. 2. - Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2017. - 310 с.

ISBN 978-601-223-066-6

Сборник содержит материалы Международной научно-практической конференции «Козыбаевские чтения -2017: Казахстан и современные вызовы времени», посвященной празднованию 80-летия Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева. Здесь представлены тезисы научных докладов казахстанских и зарубежных ученых, а также молодых исследователей в различных отраслях современной науки. Издание представляет интерес для преподавателей вузов, средних, средних специальных учебных заведений, а также для широкого круга читателей, интересующихся современными разработками в самых разных сферах знаний.

**УДК 378
ББК 74.58**

ISBN 978-601-223-066-6 (т. 2)

ISBN 978-601-223-064-2 (общ.)

© СКГУ им.М.Козыбаева, 2017

**Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік
университетінің 80 жылдығына арналған
«ҚОЗЫБАЕВ ОҚУЛАРЫ - 2017:
Қазақстан және уақыттың заманауи сын-тегеуріндері»
атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның
МАТЕРИАЛДАРЫ**

(2017 ж. 12 қазан)

МАТЕРИАЛЫ
международной научно-практической конференции
«КОЗЫБАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2017:
Казахстан и современные вызовы времени»,
посвященной 80-летию Северо-Казахстанского государственного
университета имени Манаша Козыбаева

(12 октября 2017 г.)



Подписано в печать 04.10.2017 г. Формат 60×90 1/8. Гарнитура Times.
Ризография. Объем 38,75 усл.печ.л. Тираж 300 экз. Заказ №268. Бумага книжно-журнальная.
Отпечатано в ИПО СКГУ им. М. Козыбаева.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>M. Funeva-Peycheva¹, N. Stoilova¹, T. Yankovska-Stefanova¹, A. Surleva²</i> (¹ VMP Analysis Dep., Central Laboratory of Veterinary Control and Ecology (CLVCE), Bulgarian Food Safety Agency, 5 “Iskarsko shousse” str., 1528 Sofia, Bulgaria, nadqstoilova@abv.bg ² Analytical Chemistry dep., University of Chemical Technology and Metallurgy, 8 KL.Ohridskiblvd, 1756 Sofia, Bulgaria) Validation of a liquid chromatographic method for determination of avermectins in milk.....	3
Солдатова В.А., Панченко В.Ю. (СКГУ им. М.Козыбаева) Распространение мочекаменной болезни у кошек, содержащихся в квартирах населения г. Петропавловска.....	7
Фауз А.С., Кушегалдин А.К. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Информатика курсының оқытуда заманауи ақпараттық-телекоммуникациялық және педагогикалық технологияларды қолдану маңыздылығы мен әдістері.....	9
Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В. (ФГБУН Институт степи Уральского отделения РАН, Оренбург, Россия) Новационный проект «Оренбургская тарпания»: история, международное значение, перспективы развития.....	13
Ниязбек А.С. (Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті) In vitro жағдайында өсімдікті өсіру жолдары.....	18
Левыкин С.В., Яковлев И.Г., Казачков Г.В. (ФГБУН Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия) Экосистемный базис в самовосстановлении ландшафтно-биологического разнообразия ковыльных степей на постцелинном пространстве России и Казахстана.....	21
Полищук Н.Ю., Петраускайте Г.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) High-tech Нормана Фостера в Казахстане.....	24
Бибиқ Т.С., Баранов С.Г.², Шаркевич В.В., Совалов А.В., Шукина В.И. (Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ)) Влияние неоднородного почвенного покрова при различном уровне интенсивности на урожайность яровой пшеницы.....	29
Дмитриев П.С., Носонов А.М., Фомин И.А., Салимов Т.К. (Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Россия, г. Саранск, Областная специализированная гимназия-интернат для одаренных детей им. Абу Досмухамбетова, СКГУ им. М.Козыбаева) Проблема и факторы развития овражной сети Северо-Казахстанской области.....	32
Тайжанова М.М., Искандирова З.С., Доскенова Б.Б., Алиманова А.А. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Солтүстік Қазақстан облысында «қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару жүйесін жаңғырту» республикалық бағдарламасын жүзеге асыру жолдары.....	36
Яковлев И.Г. (ФГБУН Институт степи УрО РАН, Оренбург, РФ) Мониторинг степных экосистем в приграничных регионах России и Казахстана: актуальные проблемы их выявления и сохранения.....	41
Abisheva R.S., Kuznezova M.A. (NKZU named after M.Kozybaev) To the role of the environment in genome formation.....	45
Кузнецова М.А., Сеницин В.В., Охмат И.С., Абишева Р.С. (СКГУ им. М.Козыбаева) Фауна хищных млекопитающих Северо-Казахстанской	48

области, представленная в областном музейном объединении.....

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Савинкин В.В., Ратушина Т.Ю., Магзумов О.Х., Ярышев Р.Е. (СКГУ им. М.Козыбаева) Энергоэффективные технологии лазерно-плазменного восстановления и производства лопаток турбин ТЭЦ методом протезирования с применением неразрушающего контроля и интегрированной оценки усталостных процессов в материале изделия.....	53
Подвальный В.В., Бобков С.И. (Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова, г.Костанай) Повышение эффективности эксплуатации автомобилей доукомплектованных газобаллонным оборудованием путем применения комбинированной системы впрыска топлива.....	57
Подвальный А.В., Бобков С.И. (Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова, г.Костанай) Повышение эффективности эксплуатации автомобилей доукомплектованных газобаллонным оборудованием при прогнозировании работоспособности комплектующих.....	60
Нурахметов О.А. (СКГУ им. М.Козыбаева) Разработка региональной 4g сети связи на основе стандартов.....	62
Ермиенко А.В., Тягова Л.В., Коряко О.Г., Шановалов А.К. (ГБОУ МО Гидрометеорологический техникум) Вредоносные последствия заражения малины.....	65
Кулмаганбетова Ж.К., Ерекешева М.М., Әлиева А.О., Байганова А.М. (Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті) Кәсіби білім беруде мультимедиялық үйретуші бағдарламалардың ролі.....	67
Айтулина А.М., Қожахметова Д.Е., Секенов Е.Е. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Қазақстанның телекоммуникация технологияларының жаңғыруы.....	70
Madalina Simona BALTATU, Petrica VIZUREANU, Andrei Victor SANDU* (Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Faculty of Materials Science and Engineering, 41 “D. Mangeron” Street, 700050, Iasi, Romania) Obtaining and Studying Tensile Strength for Ti-based Alloys.....	73
М. Мітов, V. Видков, В. Тзанева, А. Банкова, Тsv. Попов (Department of Microelectronics, Faculty of Electronic Engineering and Technologies, Technical University of Sofia, 8, Kl. Ohridski Blvd, 1000 Sofia, Bulgaria Faculty of Physics, St Kliment Ohridski University of Sofia, 5, J. Burchier Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria) Oxidation of aluminum in a dc argon/oxygen plasma.....	78
Баязитова М.М., Байгазиева Г.И. (Алматинский технологический университет) Характеристика сортов тритикале районированных в Республике Казахстан.....	84
Шашкина И.С., Раковец Н.С. (СКГУ им. М.Козыбаева) Проблема экологии в современном дизайн-проектировании.....	88
Раковец Н.С., Шашкина И.С. (СКГУ им. М.Козыбаева) Принципы универсального дизайна на пути формирования безбарьерной образовательной среды.....	92
Попова Ю.А., Раковец Н.С. (СКГУ им. М.Козыбаева) Профессиональное образование студентов на основе практико-ориентированного подхода.....	96
Хайруллин Б.Т., Абильмажинов С.И., Дерман А.Л. (СКГУ им. М.Козыбаева) Перспективы развития возобновляемых источников энергии в северном регионе Республики Казахстан.....	102
Умирзаков У.Ж., Төлебай Ә.Е. (СКГУ им. М.Козыбаева) Схемы простых радиопередатчиков для начинающих радиолюбителей.....	105
Садырбай Б.М., Секенов Е.Е. (М.Козыбаев атындағы СҚМУ) Күнді бақылау жүйесінің жұмыс істеу қағидасы.....	109

<i>Иманбаева А.К., Набиев М.К. (СКГУ им. М.Козыбаева) Цифровизация городской ливневой сети решениями IOT.....</i>	111
---	-----

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Алдамжарова М.М., Нартаева З.Ф. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Информатика пәнін оқытуда инновациялық технологияларды қолдану.....</i>	115
<i>Аміралі Л.А., Күнділдаев А.Ж. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Информатика сабағында оқыту технологияларын қолдану арқылы білім сапасын арттыру.....</i>	119
<i>Иманбек Г.А., Тынымбекова Б.Т. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Критериалды бағалау жүйесін информатика пәнін оқытуда қолдану.....</i>	123
<i>Сайлау Л.Б., Амиров Е.А. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Жаңа ақпараттық технологияларды жалпы білім беру жүйесінде пайдаланудың кейбір ерекшеліктері.....</i>	125
<i>Лес А.А., Уалиханова А.Ә. (М.Қозыбаев ат. СҚМУ) Информатика пәні бойынша электронды оқулықтарды пайдалану тиімділігі.....</i>	128
<i>Ашкенова Ш.А., Жамаш Т.Ж. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Математиканы оқытудағы өзекті мәселелер.....</i>	131
<i>Жакенов А.Р., Нурмолдин Н.Б. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Білім беру жүйесіндегі жаңа реформалар.....</i>	134
<i>Кенеева С.Н., Мұрсалбек О.Ө. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Математика мұғалімінің кәсіптік дайындығының кейбір өзекті мәселелері.....</i>	136
<i>Аманжолқызы А., Дүйсенғали Б.Ж. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Ауыл мектептерінде информатика пәнін оқыту проблемалары.....</i>	141
<i>Романова Р.С., Касаболатова А.Ж. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Информатика пәнін оқытуда оқушылардың шығармашылық қабілеттерін арттырудың тиімді жолдары.....</i>	143
<i>Акбердин Р.А., Шмигирилова И.Б. (СКГУ им. М.Козыбаева) Нестандартные комбинации многогранников и круглых тел.....</i>	146
<i>Усеинов Б.М., Алимова Н.М. (СКГУ им. М.Козыбаева) Изучение моделирования солнечной вспышки посредством C++.....</i>	151
<i>Дьяченко А.С., Сивинский А.М., Дьяченко Л.А. (Областная специальная (коррекционная) школа-интернат для детей с нарушениями слуха) (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование компьютерного класса при обучении физике детей с нарушениями слуха</i>	154
<i>Кухаренко Е.В., Никишина О.А., Пяткова Т.В. (СКГУ им. М.Козыбаева) Моделирование как метод исследования систем.....</i>	157
<i>Решетняк О.О. (Санкт-Петербургский Государственный Университет, РФ) Разработка мультиагентной системы для удаленного мониторинга состояния пациента в период реабилитации.....</i>	161
<i>Айтулина А.М., Шакирова К.К., Кабдулмажитова И.Е. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ) Графен – болашақтың материалы.....</i>	164
<i>Солодовник А.А., Шакимова Г.Б. (СКГУ им. М.Козыбаева) Генезис серебристых облаков как маркер тропосферно-мезосферных связей.....</i>	166

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Аллахярова Ш.З. (СКГУ им. М.Козыбаева) Банковская система Республики Казахстан и Республики Азербайджан.....</i>	171
---	-----

<i>Аубакирова Б. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Проблемы учета дебиторской задолженности.....	175
<i>Легостаева Л.В., Бабирова А.Б. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Теоретические подходы к определению трудовых ресурсов.....	178
<i>Кожрахметова С.Б., Сиволап В.Н. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Агропромышленный комплекс Казахстана: тенденции и проблемы развития.....	182
<i>Копылова О.В., бегенова м.Е. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Зарубежный опыт управления природопользованием и охраной окружающей среды.....	185
<i>Горелик И.В. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Ехро-2017, как рг-мероприятие для улучшения туристской привлекательности Республики Казахстан.....	189
<i>Дитюк Д.А. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Привлечение иностранных инвестиций в АПК.....	193
<i>Кубетаева Г.Е., Амангельдинова С.Е. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Эволюция бухгалтерского учета.....	196
<i>Сагитова А.Е., Уразалинова А.К. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Казахстанский центр межбанковских расчетов на примере системы клиринга.....	199
<i>Курмаева И.С. (ФГБОУ ВО САМАРСКАЯ ГСХА)</i> Экономико-математическое моделирование размеров государственной поддержки отрасли свиноводства в условиях самарской области с учетом критериальной оценки продовольственной безопасности.....	203
<i>Ромазанова А.Е., Умурзаков Н.Б. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> О проблемах безработицы в Казахстане.....	207
<i>Цвингер И.Г., Фоот Ю.В. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> К вопросу о развитии рынка платежных карточек в Республике Казахстан.....	210
<i>Үсіпбекова Ж.Ж., Мұсабаева Г.Н. (ҚР Президентінің жанындағы «Қоғамдық келісім» РММ, М.Қозыбаев атындағы СҚМУ)</i> Медиация және оның қолдануын талдау.....	215
<i>Мұсабаева Г.Н., Оспанова А.М., Қонырбаева Д.Т. (М.Қозыбаев атындағы СҚМУ)</i> Босқындар құқықтарының мәселелері.....	219
<i>Сағындықова Қ.А., Абылкасимова Ж.А. (Семей қаласындағы Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті)</i> Ауылдық жерлерде шағын орта бизнестің тиімді түрін таңдау және оның мемлекеттік бағдарламамен жүзеге асырылуы.....	220
<i>Мусабаева Г.Н., Акбергенов Д.М. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Нотариат как правовой институт по защите прав и законных интересов физических и юридических лиц.....	224

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

<i>Сайфутдин Д., Әбіл Н., Токтаров Д., Бақтыбаев М.С. (СКГУ им. М.Козыбаева)</i> Ешкі сүтінің коректік және емдік қасиеттері.....	228
<i>Баранов С.Г., Бирик Т.С. (Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ))</i> Многофакторный полевой опыт и обработка его результатов методом дисперсионного анализа.....	231
<i>Бирик Т.С.¹, Баранов С.Г.², Шаркевич В.В., Свалов А.В., Шукина В.И. (Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ))</i> Влияние неоднородного почвенного покрова при различном уровне интенсивности на урожайность яровой пшеницы.....	234

Бегалиева Д.А., Омбаев А.М., Умирзаков Б.У., Таджиев К.П., Маткеримова К.Г. (Казахский Национальный аграрный университет, г. Алматы) Рост и развитие телят бурого типа Алатауской породы скота до 6 месячного возраста, полученных в разные сезоны года в условиях АО «АПК Адал» Алматинской области.....	237
Цыбикова О.М. (ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА, г. Улан-Удэ) Видовой состав болезней белокочанной капусты, динамика их распространенности и меры борьбы с ними.....	240
Карапетян А.К., Корнеева О.В. (ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, РФ) Использование нетрадиционного корма в рационе кур-несушек.....	244
Карапетян А.К., Батракова Ю.М., Даниленко И.Ю. (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, РФ) Использование новой кормовой добавки в комбикормах для осетровых рыб.....	245
Ким Г.Л., Садыкулов Т.С., Адылканова Ш.Р., Долгополова С.Ю. (НАО КазНАУ, г. Алматы) Использование биохимических показателей крови в селекции Дегересских овец.....	249
Адылканова Ш.Р., Садыкулов Т.С., Долгополова С.Ю. (НАО КазНАУ, г. Алматы) Молочная продуктивность маток дегересской породы овец и ее влияние на рост и развитие ягнят.....	255
Жунусов А.Е., Цуркан Е.В., Галиева А.А., Айтымова А. (СКГУ им. М.Козыбаева) Соя – важная кормовая культура и ее возделывание в условиях СКО.....	259
Жунусов А.Е., Барлубаев Н.С., Умарова А., Шамекешева К., Листопад Н., Черникова Г., Байканова К. (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование суспензии хлореллы в кормлении подсосных жеребят и лактирующих кобыл в КХ «Аркалык».....	263
Жаксалыков Р.А., Жунусов А.Е., Горт К.П., Поляк А.И. (СКГУ им. М.Козыбаева) Метаболическая активность простейших и их роль в питании жвачных животных.....	266
Жантлеуов Д.А., Озимковская М.О., Жаксалыков Р.А. (СКГУ им. М.Козыбаева) Рост и развитие помесных бычков мясных пород.....	269
Кусаинова Ж.А., Манкибаев А.Т., Жумагалиева Г.М., Базарбек А. (Казахский Национальный аграрный университет, г. Алматы) Разработка научно-обоснованной технологии направленного выращивания молодняка и определение оптимальных способов содержания коров молочных пород в условиях юга-востока Казахстана.....	272
Зирук И.В., Салаутин В.В., Козина Д.В. (Саратовский ГАУ им. Н.И.Вавилова, Саратов, РФ) Влияние микроэлементов на морфометрию кишечника свиней.....	276
Казыдуб Н.Г., Пучкова С.Ю., Такенова Д.Е. (СКГУ им. М.Козыбаева) Влияние стимуляторов роста на семенную продуктивность льна масличного в условиях Северного Казахстана.....	279
Каляскарова А.Е., Кантарбаева Э.Е., Амелина В.А., Васильева С.И., Рябкова К.А. (СКГУ им. М.Козыбаева) Прогрессивное растениеводство.....	283
Көшен Б.М., Кантарбаева Э.Е., Шаяхметова А.С., Кушенов Б.М. (СКГУ им. М.Козыбаева) Состояние и перспективы производства кормов на Севере Казахстана.....	285
Полников В.Г., Савенкова И.В. (Департамент лесного комплекса Кемеровской области, г. Анжеро-Судженск, РФ, СКГУ им. М.Козыбаева) Характер ствольных повреждений березы при воздействии низких температур в условиях Северного Казахстана.....	289

Шерстюгина М.А. (ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, РФ) Отходы маслоперерабатывающей промышленности как наполнители белково-витаминно-минеральных концентратов.....	295
Моисеева М.О., Никонович Т.В., Кильчевский А.В, Шаяхметова А.С. (УО ВГАВМ, УО БГСХА НАН Беларуси, СКГУ им. М.Козыбаева) Анализ связей между признаками продуктивности и адаптивной способности гибридов перца сладкого.....	297
Баймишев Р.Х., Мутыгулина Д.И. (ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, РФ) Применение ламинарии сахаристой в технологии производства вареных колбас функционального назначения.....	302
Костиков И.Ф., Малицкая Н.В., Алтайқызы Б., Жумашиев А., Козина В., Воскобой Л. (СКГУ им. М.Козыбаева) Биологическая потребность и оптимизация корневого питания горца забайкальского.....	305

- [17] Geantă V, Tripșa I, Ștefănoiu R 2007 *Tratat de Știința și Ingineria Materialelor*, Vol. 2., Bazele teoretice și ingineria obținerii materialelor metalice, Cap. 7 - Elaborarea oțelurilor. Academia de Științe Tehnice din România, Editura AGIR, București
- [18] Bombac D M, Brojan M, Fajfar P, Kosel F, Turk R 2007 *Materials and Geoenvironment* **54**(4) 471-499
- [19] Gordin D.M., Gloriant T., Nemtoi Gh., Chelariu R., Aelenei N., Guillou A., Ansel D., Synthesis, structure and electrochemical behavior of a beta Ti-12Mo-5Ta alloy as new biomaterial, *Materials Letters*, 59, 2005, p. 2936 – 2941.

UDC 66.088

OXIDATION OF ALUMINUM IN A DC ARGON/OXYGEN PLASMA

M. Mitov, V. Videkov, B. Tzaneva, A. Bankova, Tsv. Popov

*(Department of Microelectronics, Faculty of Electronic Engineering and Technologies,
Technical University of Sofia, 8, Kl. Ohridski Blvd, 1000 Sofia, Bulgaria
Faculty of Physics, St Kliment Ohridski University of Sofia, 5, J. Bourchier Blvd, 1164 Sofia,
Bulgaria)*

Abstract: The aim of this work was to investigate oxidation of aluminum in Ar/O₂ mixture DC gas discharge. The experiments were performed in a prototype cylindrical plasma chemical reactor with sectional cathode and common anode. The method of horizontal sections was customized and used as main diagnostic to determine the kinetics of the oxide growth. The Langmuir probe was used as substrate. The oxide grown in the plasma on the aluminum substrate has been studied by atomic force microscopy (AFM). Analyzing the experimental data, we find that the kinematics of oxide growth can be controlled over time at the same discharge current and gas pressure.. The obtained aluminum oxide films are thin and robust, making them suitable for micro and nanoelectronic applications.

Keywords: Plasma oxidation; Plasma chemical reactor; DC gas discharge; Langmuir probe.

1. Introduction

Plasma processing has emerged as an important technology for the deposition and etching of thin solid films in the manufacture of microelectronic devices. In fact, a lot of the progress achieved to date in device miniaturization would have been much more difficult without the unique characteristics of plasma processes. Although plasma chemical reactors are widely used, a lack of fundamental understanding has resulted in heavy reliance on empiricism in process design and control.

Deposition and selective etching of films is fundamental to many of the steps involved in electronics industry. The chemically reacting, weakly ionized gas discharges are particularly powerful tools for depositing and removing thin films.

In this work we are using a different approach. We grow thin films of Al₂O₃ on aluminum substrate in DC gas discharge. While the Langmuir probe is used to investigate the plasma parameters, the growth of films on the probe surface is considered as a side and harmful phenomenon caused by impurities (typically oil vapors from vacuum pumps), the measures taken for cleaning the probe are necessary and useful. If it is necessary, using the Langmuir probe, to diagnose the electron component, then it's cleaning (in this case continuously) is a necessary condition for application of the Langmuir probe method [1-3]. When switching to the investigation of chemically active plasma, the situation is radically amended. Diagnostics of plasma parameters and studying the kinetics of growth and the mechanism of formation of layers in the glow discharge in vapors of organic, fluorine-,

chlorine-, silicon and organo-metallic substances is one of the areas of application of electrical probes. It is known that in such discharges are produced polymers, and metal oxide layers that are widely used in various technologies [4-7]. Although the work in this area is not limited and the lot of results obtained, their interpretation can hardly be considered comprehensive and unambiguous. The capabilities of the probe method are many, and restrictions on its use are not clearly established.

When studying the kinetics of growth of the layer, the probe can be considered as a substrate, and the distortion of the probe IV, as a parameter, which allows monitoring the kinetics of growth of the layer. It is considered, that for the first time this idea has been applied in the work of Klage [1].

Another method to study the growth of dielectric layers is the “*method of the horizontal sections*”. In the works [8-11] has been developed a probe method for studying the kinetics of growth and some electro-physical properties of the dielectric layers in DC glow discharge. One of the main advantages of the method is that it allows to investigate the dependence of the kinetics of growth of the layer of the magnitude of the flow, the kinetic energy and the sign of the charged particles, and in some cases, the magnitude of the flow of neutral particles. The method allows to measure the concentration of charged particles in the plasma, the mean energy (temperature) of electrons and EEDF and also to estimate the gas temperature of the plasma.

2. Experimental

The low pressure plasma reactor which was used in the present work (Fig.1) consists of vacuum chamber, disk shaped anode made of stainless steel and sectional cathode made of aluminum cylinders, lying in one plane. The vacuum chamber is made of glass cylinder with length of 160mm and internal diameter of 73mm. The reactor is powered by an adjustable high-voltage power supply - 1,5kV max. In series with every cathode is connected a ballast resistor with resistance value of 5,6k Ω . The vacuum is created using a rotary vacuum pump. The pressure is controlled with a reducer valve and needle valve, and is measured by a pirani gauge.

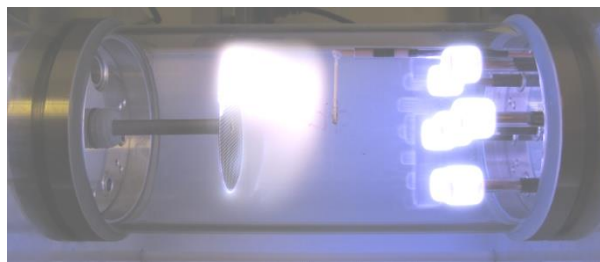


Figure 1. Plasma reactor

For the purpose of the experiment were prepared aluminum substrates (probes) with purity of 99.5%. The substrate is with disk shape with thickness 0.1mm and diameter of 3mm. For investigation of the resulting oxide layer contributes the high flatness of the substrate. This requires polishing the specimens in several stages - mechanical and electrochemical. One of the sides of the disk is isolated with thin high temperature epoxy. Half of the active surface of the substrate is covered with metal mask attached to the substrate using AZ1350J mask material (Fig. 2).

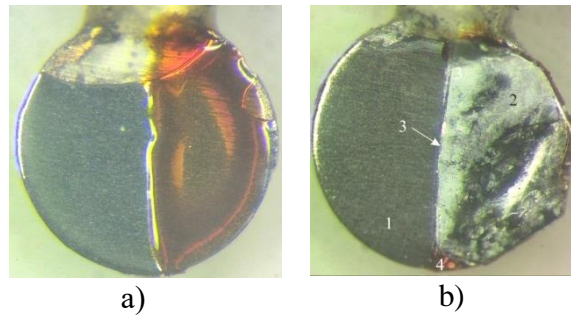


Figure 2. a) Substrate half covered with mask material; b) Substrate with metal mask attached to it with the mask material - 1 polished surface, 2 metal mask, 3 border between the polished surface and the metal mask, 4 remains of the mask material

After the preparation of the substrates (probes), they are placed in the plasma reactor and twelve consecutive IV characteristics of the plasma are taken in the following conditions:

- 1) Voltage between electrodes - 307V
- 2) Distance between electrodes - 80 mm
- 3) Discharge current - 12mA
- 4) Distance probe-anode (reference electrode) - 40 mm
- 5) Gas mixture - 90% Ar / 10% O₂
- 6) Pressure - 1 mBar
- 7) Time separate IV's - 520.8 sec

In Figure 3, are presented the probe IV's. The first one is in blue and the last one in red.

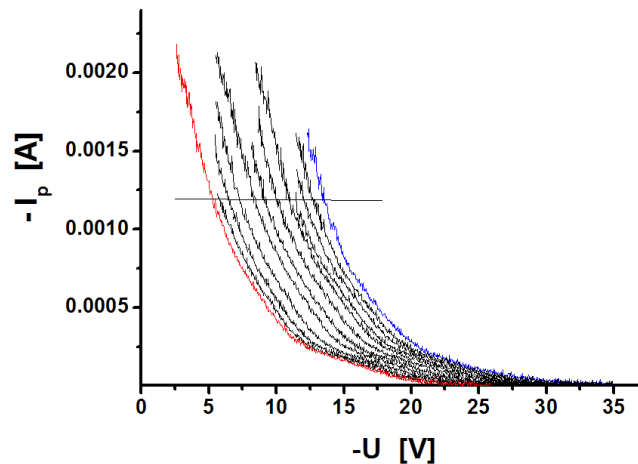


Figure 3. Consecutive probe IV's in DC gas discharge of Ar/O₂ mixture

The shift of the IV characteristic to the left (in time) is a sign of "pollution" of the probe due to the growth of resistive (oxide) layer on its surface. Having a record in time for each point of the measurements, we can restore the change of "relative" resistance of the probe, which is presented in Figure 4.

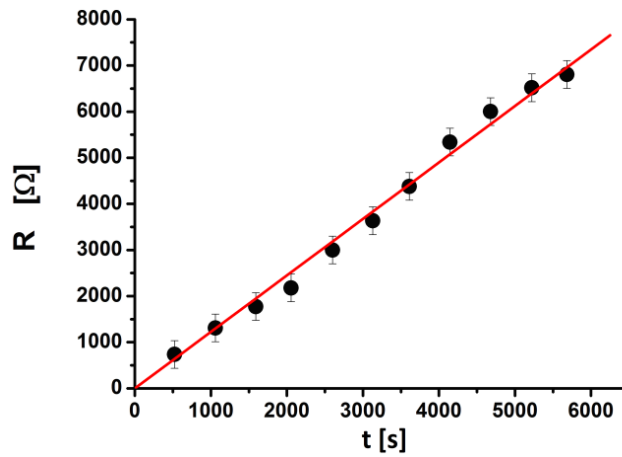


Figure 4. Change of the "relative" resistance of the probe in time

As it is seen in Figure 4, as a result of the oxidation, for maintaining a certain current through the probe in time the potential must be changed. Based on this experiment, we do the reverse experiment – we set a constant current through the probe and record the change of its potential in time.

In Figure 5 are presented curves showing the change of the potential over time at a constant current through the probes, of aluminum disk probe and cylindrical platinum probe ($d = 100\mu\text{m}$, $l = 5\text{mm}$). We can see that because of the absence of "pollution" (oxidation), the potential of the platinum probe is constant in time, whilst the potential of the aluminum probe changes as a result of the oxidation.

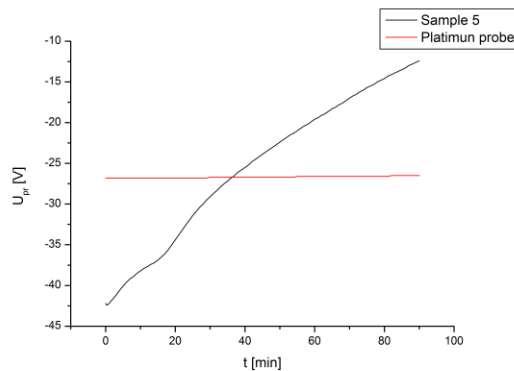


Figure 5 Change of the potential of the probes in time

The experiment is conducted under the following conditions:

	Pressure [mBar]	Discharge current [mA]	Probe current [mA]	Ar [%]	O ₂ [%]
Aluminum probe	1	12	0,5	80	20
Platinum probe	1	12	0,5	80	20

After the completion of the experiment, the metal mask was removed from the probe surface. The probe was mounted on a conductive holder in order to enable examination of the formed oxide layer with Scanning Kelvin Probe Microscopy.

EDX analysis of the probe surface was performed (Fig. 6). In this analysis were not found large differences in the concentration of oxygen on both sides of the contour between the

treated area and the protected by the metal mask area. The results didn't prove the presence of an oxide layer. This was not surprising, because the expected thickness of the oxide is up to 100nm and in this range the equipment used for the analysis is not accurate.

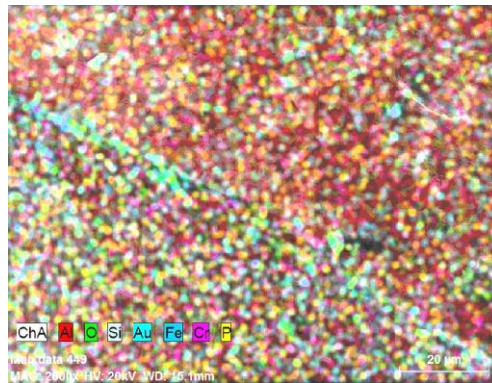


Figure 6. EDX analysis of the treated surface of the probe

The next analysis of the probe was atomic force microscopy (AFM) and Scanning Kelvin Probe Microscopy.

Due to the large surface roughness of the samples in relation to the expected thickness of the grown oxide, the examination of the topography of the surface doesn't give a good result. The mapping of the surface potential by atomic force microscopy (Scanning Kelvin Probe Microscopy) is a method with a very high resolution (nm), which is used to study the corrosion of metals due to the dielectric properties of the oxide coatings obtained on metals in the process of corrosion. Mapped surface potential represents the potential between the scanned surface and the top of the cantilever.

The color diagram of topography in figure 7 (a), (c) and (f) obtained from the scanning of three random locations along the border between the grown layer of aluminum oxide (left half) and the surface of pure aluminum showed the presence of a relatively thin layer with variable thickness between 40 and 80 nm. Due to the small thickness of the grown aluminum oxide and the high surface roughness of the sample, the oxide layer is hard to be noticed - brighter left side. The color charts of the surface potential (Figure 7 (b), (d) and (f)) show significantly more clear the presence of the layer of aluminum oxide due to the dielectric properties in contrast to the carrier metal (Al) - lower surface potential (dark region) from the left, due to the presence of the layer of aluminum oxide.

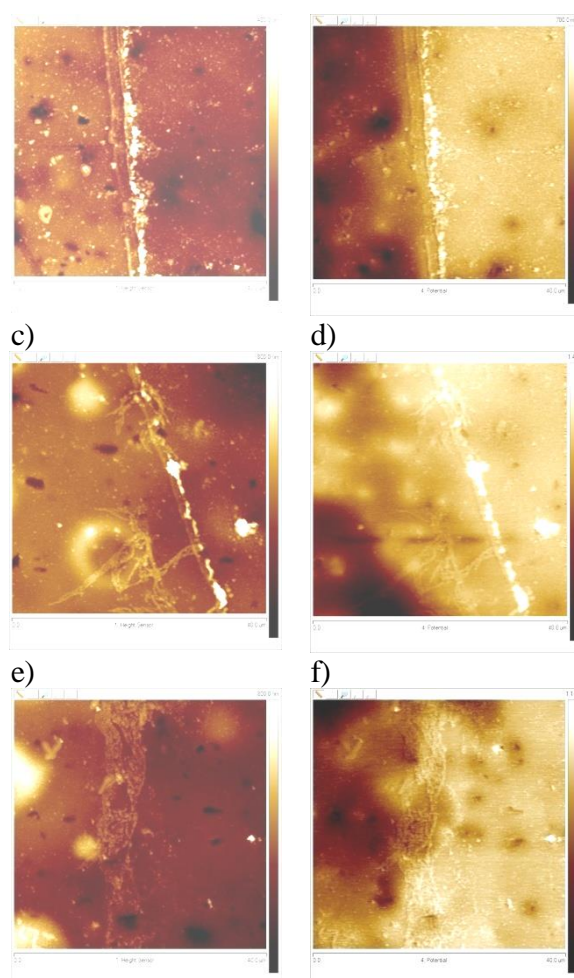


Figure 7. Topography (a, c and e) and surface potential (b, d and f) of three random locations along the border between area with grown layer of aluminum oxide (left half) and unoxidized area of aluminum (right half) of the probe.

3. Conclusions

As a result of the experiments and the following investigation of the substrate is proven that an aluminum oxide can be grown in DC plasma. It is proven that the process can be traced using the substrate as a probe. Full investigation of the parameters of the grown oxide is not held due to a limitation in the choice of substrates with guaranteed parameters and restrictions in hardware capabilities for the investigation of super thin oxide. Research will continue with the selection of material and shape of the probes and creating a model of the process.

References:

- [1] Klagge S. "Zur Anwendung der Sondendiagnostik in einem polymerisierenden Plasma." 1975 *Beitr. Plasmaphys.* В15, S. 309-314.
- [2] Алекперов Г.А., Полак Л.С., Словецкий Д.И. "О параметрах плазмы тлеющего разряда в смесях углеводородов с инертными газами." 1979 *Химия высоких энергий*, 13 85-87.
- [3] Шустов А.И., Ткачук Б.В. "Исследование процесса образования тонких полисил-оксидных пленок в плазме тлеющего разряда." 1974 *Химия высоких энергий* 8 242-246.
- [4] Колотиркин В.М., Гильман А.Б., Цапук А.К. "Получение органических пленок на поверхности под действием электронов, ультрафиолетового света и в тлеющем разряде." 1967 *Успехи химии* 36 1380—1405.
- [5] Ткачук Б.В., Колотиркин В.М. "Получение тонких полимерных пленок из газовой фазы." 1977 *Химия*. 214.
- [6] Techniques and applications of plasma chemistry (Ed. J.R. Hollahan, A.T. Bell. N.Y.; L.: Wiley Intersc. Publ., 1974) 503.

- [7] Виноградов Г.К., Иванов Ю.А. "Плазмохимическая полимеризация органических соединений." — В кн.: Химические реакции в низкотемпературной плазме (Под ред. Л.С. Поляка. М.: ИХС АН СССР, 1977) 142-169.
- [8] Виноградов Г.К., Иванов Ю.А. "О механизме плазмохимической полимеризации." В кн.: Плазмохимические процессы. М.: Наука, 1979, с. 64-83.
- [9] Виноградов Г.К., Иванов Ю.А. "Кинетика роста тонких полимерных пленок в тлеющем разряде." 1978 Химия высоких энергий 12 542-546.
- [10] Виноградов Г.К., Иванов Ю.А., Полак Л.С. "О зондовом методе исследования пленкообразования в плазме пониженного давления." 1979 Химия высоких энергий 13 84-85.
- [11] Виноградов Г.К., Иванов Ю.А., Полак Л.С., Тимакин В.Н. "Пространственные распределения и кинетика пленкообразования в тлеющем разряде." *Плазмохимия*

УДК 664.6/.7

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ РАЙОНИРОВАННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Баязитова М.М., Байгазиева Г.И.

(*Алматинский технологический университет*)

Пивоваренная отрасль является одним из инвестиционно привлекательных секторов экономики и занимает важное место в перерабатывающей промышленности Республики Казахстан [1]. Предприятия данной отрасли до сих пор не обеспечены в достаточном количестве собственным качественным сырьем, в частности, пивоваренным ячменем. В связи с тем, что большая часть территории Казахстана по почвенно-климатическим условиям не подходит для возделывания пивоваренных ячменей удовлетворительного качества, сырьё ввозили из стран ближнего и дальнего зарубежья. В условиях СНГ проблема для Казахстана стала особенно острой.

Традиционно главным и основным сырьем в пивоварении является солод. Солод из ячменя является предпочтительным, поскольку наряду с высокой урожайностью он характеризуется и высокими пивоваренными качествами, и хорошими солодовыми свойствами [2].

Однако не всегда экономически целесообразно варить пиво, на 100% используя ячменный солод, и пивоваренные заводы вынуждены минимизировать свои расходы без изменения качества или характера своего пива [3]. Переработка на пиво непивоваренных ячменей с высоким содержанием белка (выше 12%) и низким содержанием крахмала и экстрактивностью с экономической точки зрения невыгодна, а с точки зрения качества нежелательна [4].

В этом контексте дополнительное использование зерновых культур (с солодовыми свойствами) для частичного замещения ячменного солода становится стандартной процедурой [5]. Это позволяет решить вопросы интенсификации технологических процессов производства, рационального использования сырьевых ресурсов, расширения ассортимента и повышения качества готовой продукции [6].

В настоящее время для приготовления напитков брожения наряду с традиционными видами злаков (ячмень, пшеница, рожь) перерабатывают и применяют такие зерновые, как тритикале, амарант, сорго, гречиху, овес и т.д., а также получаемый из данных зерновых культур солод, которые до недавнего времени шли