

ISSN 1813-1107

**Химический
Журнал
Казахстана**

Специальный выпуск

АЛМАТЫ 2012

Секция 2

**ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ,
ПЕСТИЦИДОВ, ФЛОТОРЕАГЕНТОВ,
ПРИСАДОК К ГСМ**

УДК 511.64./04; 678.01

*А. М. САРШЕШЕВА, Г. Ж. ҚАЙРАЛАПОВА,
Ш. Н. ЖҰМАҒАЛИЕВА, М. Қ. БЕЙСЕБЕКОВ, Ж. Ә. ӘБІЛОВ*

**ОРГАНО-МИНЕРАЛДЫ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДА
БЕТТІК БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРДЫ ЖӘНЕ МЕТАЛЛ ИОНДАРЫН
СОРБЦИЯЛАУ**

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., akma_1005@mail.ru

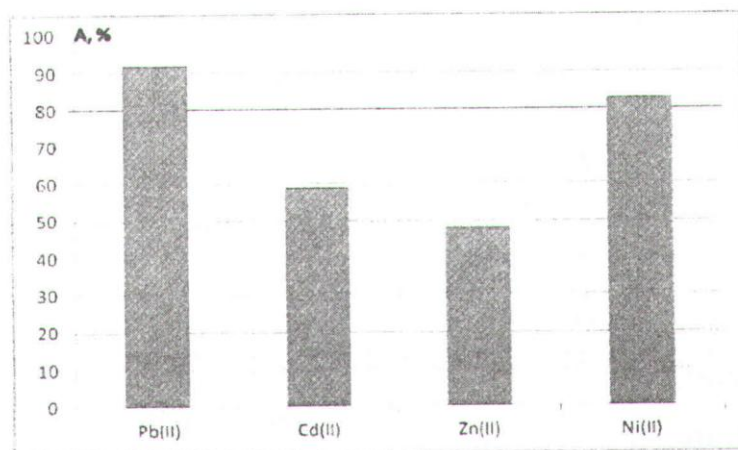
Бұл жұмыс табиғи бейорганикалық полимер бентонит сазы мен полиакрил және полиметакрил қышқылдары негізіндегі химиялық тігілген композициялық гелдердің ауыр металл иондарын (Pb^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+}) және цетилтиридиний бромидін сорбциялау заңдылықтары зерттелді. Бентонит сазы мен поликарбон қышқылдары композицияларының қасиеттеріне орта температурасы мен рН әсері зерттелді.

Қазіргі уақытта зерттеушілер полимерлік композициялық материалдарды алуға көп көңіл бөлуде, өйткені бұл материалдар медицинада, техника және тағы басқа адам тіршілігінде кеңінен қолданылады. Толтырылған композициялық материалдардың құрылымының түзілуі, олардың технологиялық, техникалық және пайдаланушылық қасиеттері құрамдас компоненттердің бастапқы сипаттамаларымен анықталады. Олардың құрылымы мен құрамын өзгерту арқылы әртүрлі қасиеттері бар композициялық материалдар алуға болады. Бентонит сазының (БС) сорбциялық қасиеті жоғары. Бірақ оның өзін сорбент ретінде қолдану белгілі қиыншылықтар туғызады. Сондықтан органико-минералды композициялық сорбенттерді қолдану ыңғайлы әрі тиімді. Полимерлік толтыру әдісі, яғни толтырғышты полимерге синтездеу барысында енгізудің артықшылығы - арнайы қасиеттерге ие полимерлік композициялық материал алуда [1]. Композициялық материалдардың қасиеттері бейорганикалық толтырғыштар мен полимерлік матрицаның өзара әрекеттесуі деңгейіне байланысты анықталады, ал механикалық қасиеттерін арттырудың ең тиімді жолы - макромолекулалардың саз бөлшектерінің ішкі қабаттарына көп қайтара «енуі» (интеркаляция процесі) арқылы әрекеттесу-

дің ең жоғары деңгейінің қамтамасыз етілуі. Мұндай жүйелерді органо-минералды композициялар деп атайды. Өндірістік маңызды орташа және жоғары тығыздықты органикалық және бейорганикалық полимерлерден әр түрлі әдістермен алынған нанокөпозиттерді зерттеуге біраз жұмыстар арналған [2-4].

Бұл жұмыстың мақсаты поликарбон қышқылдары (ПКҚ) мен БС негізіндегі композициялық материалдардың беттік активті заттар мен ауыр металл иондарын сорбциялау қандылықтарын анықтау болып табылады. Зерттеу нысандары ретінде БС (Маңырақ жерінен алынған қызғылт түсті саз, Д.П. Сало әдісімен [5] дистилденген суда көп қайтара шаймалау арқылы тазаланған); полиакрил және полиметакрил қышқылдары (ПАҚ және ПМАҚ, химиялық таза); инициатор - динитрил азобис-изомай қышқылы (ДАК); тігуші агент - N,N'-метилен бис акрил амид (МБАА) алынды.

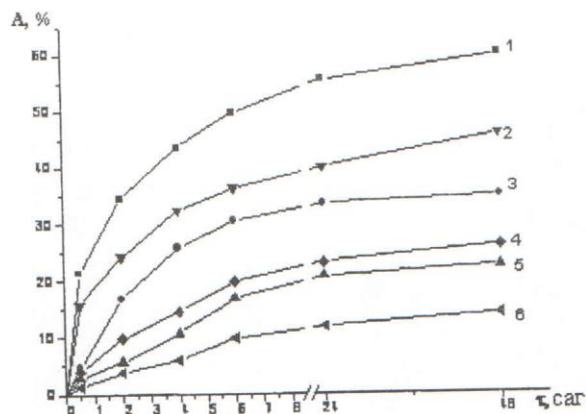
Бентонит сазы мен поликарбон қышқылдарының композициялық гелдерін синтездеу үшін бентонит сазының суспензиясына карбон қышқылын, инициатор және тігуші агент қосып, 70 °С-де әртүрлі қатынастағы композициялық гелдер алынды. Интеркаляциялау 8 сағат бойы жүргізілді. Алынған гелдердің құрамы физика-химиялық әдістер: ИҚ-спектроскопия, сканерлеуші электрондық микроскопия арқылы расталды. Алынған композициялық гелдердің сорбциялық қабілеттерін анықтау үшін беттік белсенді зат (ББЗ) – цетилпиридиний бромиді (ЦПБ) және ауыр металл тұздарының (Pb^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+}) әртүрлі концентрациялы ерітінділері дайындалды. Металл иондары және ЦПБ мөлшерін анықтау үшін композициялық материалдарға металл иондары және ЦПБ сорбциялық әдіспен енгізіліп, белгілі бір уақыт аралығында аликвоттар алынып, сорбция мөлшері металл иондары үшін ААС Shimadzu 6200 атомдық-абсорбциялық спектрометрде, ал ЦПБ үшін СФ-26 спектрофотометрі көмегімен анықталды. Композициялық материалдарға металл иондары сорбциялау мәндері (24 сағат) 1-суретте келтірілген.



1-сурет. БС-ПКҚ негізіндегі композицияларына металл иондарының сорбциясы

Кез келген гельдің комплекс түзу, сорбциялық қабілеттері жүзеге асу үшін бірден-бір қажетті шарты – гельдің ісінуі екені белгілі. Мұның нәтижесінде олардың полимерлік тізбектерінің функционалдық топтары диссоциацияланып, қажетті конформацияға енеді, тордың саңылаулары ашылады т.б [6]. Барлық гелдер үшін байқалатын жағдай, әрбір металл иондарының сорбциялануы әртүрлі болуы - бұл композиттердің осы металл ерітінділеріндегі ісінгіштігіне байланысты болуы мүмкін. Композициялық гелдер металл тұздары ерітінділеріндегі ісіну қабілетін зерттеу мәліметтері [7] жұмыста көрсетілген. Композиттердің беткі қабатында металл иондары БС-ның және карбон қышқылының катион топтарымен ион алмасып комплекс түзеді. Сондай-ақ, металдар сорбциясына металдардың координациялық саны және иондар радиустары әсер етеді деп ойлаймыз. Композициялық сорбент әр металл ионына талғампаздық танытады. Мысалы, Pb(II) ионының композициялық материалмен комплексінің тұрақтылығы Ni(II) ионының композициялық материалмен комплексінің тұрақтылығынан жоғары деп болжауға болады. Сонымен қатар металл иондарының полимерлік гелдерге әсерін талдап көрейік. Көп валентті иондар кулон заңына сәйкес тордың қарама-қарсы зарядталған бөлшектеріне күштірек тартылады. Демек, олар қозғалғыштығынан айрылып, осмос қысымына әсер ете алмайды және көп валентті иондар бір мезгілде тізбектің бірнеше буынымен электростатикалық байланысып, полимерлік торды қосымша тігеді. Тор ішіндегі зарядты бейтараптауға қажетті қарсы иондардың жалпы саны азаяды, мұның нәтижесінде гель фазасындағы осмос қысымы төмендейді [8].

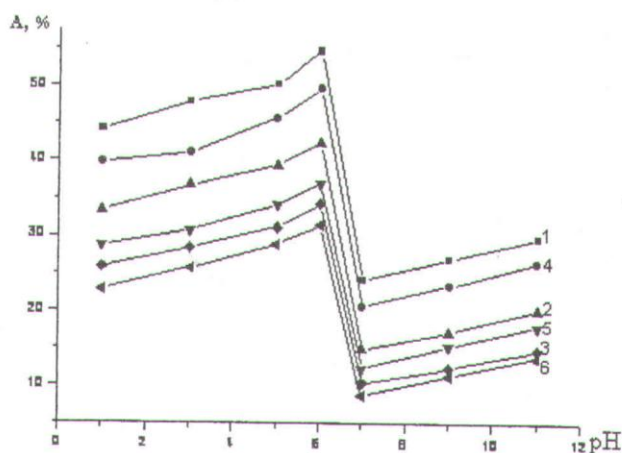
Бұл жұмыста, сонымен бірге, алынған БС-ПКҚ негізіндегі композициялық гелдерге ЦПБ-нің сорбциялық қабілеті зерттелді. 2-суретте ЦПБ-нің БС-ПКҚ негізіндегі гелдерінде сорбциялану мәндрері келтірілген. Сорбция тепе-теңдігі шамамен 1 тәулікте орнайтыны және $2,1 \cdot 10^{-4}$ – $10,4 \cdot 10^{-4}$ моль/г тең екенін байқалады. рН



$t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; [ЦПБ] = $1 \cdot 10^{-4}$ М; БС-ПАҚ Г (1:10) (1, 2, 3);
БС-ПМАҚ Г (1:10) (4, 5, 6); ТА = 0,1 % (1, 4); 0,5 % (2, 5); 1 % (3, 6)

2-сурет. ЦПБ-нің композициялық гелдермен сорбциялану кинетикасы

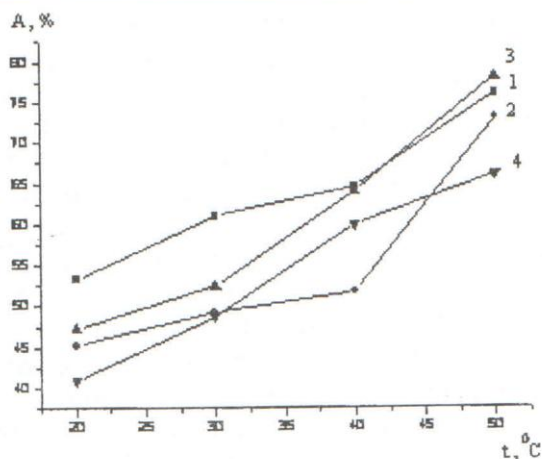
Композициялық гелдердің сорбциялау қабілеттігі ортаның әр түрлі факторларына байланысты болатыны мәлім. Сол себептен, алынған композициялық сорбенттердің ЦПБ сорбциялау қабілетіне ортаның рН әсері зерттелді (3-сурет). Зерттеу нәтижелері бойынша қызық нәтижелер алынды. Бейтарап ортада (рН=7) сорбция мәндерінің күрт төмендеуі катиондық ББЗ табиғатымен және оның ұшырайтын өзгерістеріне байланысты. Сорбциялық қасиеттің бұлайша төмендеуінің себебі, гидролиз тепе-теңдігінің тура бағытқа ығысуы және аяғына дейін жүруі, сонымен қатар $[OH^-]$ -тың концентрациясы артып, гидроксид диссоциациясын басып тастауынан. Соның нәтижесінде ЦПБ бейтарап, зарядсыз күйге көшеді. Сілтілік ортада (рН=9-11) композиттің сорбциялық қабілеттігінің артуы теріс зарядталған композициялық гел мен ЦПБ арасындағы гидрофобтық байланыстар есебінен болуы мүмкін. Бұл заңдылықтарды келесі мысалдарда дәлелделгенін көруімізге болады: БС-ПАҚ Г (1:10), ТА=0,5 моль % композитінің ЦПБ-ні сорбциялау дәрежесі рН=6 болғанда шамамен 40 %, ал рН=7 мәнінде сорбциялау дәрежесі шамамен 18 % күрт төмендейді, эквиваленттік нүктеге жетеді және сілтілік ортада рН=(11) 20 %-ға дейін артады. Ал, БС-ПМАҚ Г (1:10), ТА=0,5 моль % гелдерінде де дәл осындай өзгерістер байқалады: рН=6 болғанда шамамен 35 %, рН=7 мәнінде сорбциялау дәрежесі 15 %, ал рН=(11) де 17 %-ға дейін артады.



$t = 25^\circ C$; $\tau = 6$ сағат; $[ЦПБ] = 1 \cdot 10^{-4} M$; БС-ПАҚ Г (1:10) (1, 2, 3); БС-ПМАҚ Г (1:10) (4, 5, 6); ТА=0,1 % (1, 4); 0,5 % (2, 5); 1 % (3, 6).

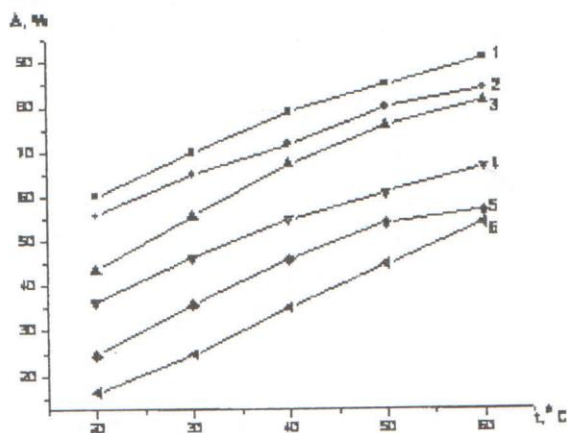
3-сурет. ЦПБ ерітіндісіндегі композициялық гелдердің сорбциясының рН-қа тәуелділігі

Полимер-саз негізіндегі композициялық гелдердің сорбциялық қасиетіне температураның әсері зерттелді, оның нәтижелерін 4-5-суреттерде көрсетілді. Температура жоғарлаған сайын БС-ПАҚ Г және БС-ПМАҚ гелдерінің ісіну дәрежесі, соған сәйкес сорбциялық қабілеті біртіндеп өседі. Бұл құбылысты былайша түсіндіруге болады: температураның жоғарылауы Ван-дер-ваальс күштерін, сутектік байланыстарды әлсіретеді, ал гидрофобты



$\tau = 6$ сағ.; [МБАА]=0,5 %; [ДАҚ]=0,5 %; 1-4 - [Cd²⁺]; 2-3 - [Zn²⁺];
БС-ПАҚ Г (5:10) - (1-3); БС-ПМАҚ Г (5:10) - (2-4).

4-сурет. [Cd²⁺], [Zn²⁺] ерітіндісіндегі композициялық гельдердің сорбциясының температураға тәуелділігі



$\tau = 6$ сағ.; [ЦПБ] = $1 \cdot 10^{-4}$ М; [МБАА] = 0,1 % (1, 4); 0,5 % (2, 5); 1 % (3, 6).
БС-ПАҚ Г (1:10) - (1, 2, 3); БС-ПМАҚ Г (1:10) - (4, 5, 6).

5-сурет. ЦПБ ерітіндісіндегі композициялық гельдердің сорбциясының температураға тәуелділігі

байланыстарды күшейтеді және гель-ерітінді бөліну шекарасындағы қос электрлік қабатты кеңейтіп, ісіну қысымының электростатикалық құрамдасын арттырады [9]. Зерттеу нәтижелері бойынша 20 °С қалыпты температура болған жағдайда полимер-саз негізіндегі композициялық гельдердің ЦПБ сорбциялау шамасы БС-ПАҚ Г (1:10) ТА=0,5 моль % және БС-ПМАҚ Г (1:10) ТА=0,5 моль % сәйкесінше 55,5 % және 25,8 % болса, ал температураны 60 °С-ға дейін арттырған жағдайда аталған полимер-саз негізіндегі

композициялық гелдердің сорбциялық қасиеті шамамен 82,5 % және 54,1%-ға дейін артты. Бұның себебі композит-ЦПБ арасындағы әрекеттесуде температураға тура тәуелді гидрофобты әрекеттесулердің басымдығымен түсіндіруге болады.

Сонымен, БС-ПАҚ және БС-ПМАҚ композиттерінің зерттелген ЦПБ және металл иондарын сорбциялау қабілеті жоғары - 90 %-ға дейін жетеді. Алынған БС мен ПКҚ-ның композициялары жоғары механикалық беріктік, температура және рН-қа тұрақтылық және жоғары сорбциялық қасиет көрсетті. Бұл қасиеттер композициялық гелдердің артықшылығын көрсетеді, осыған орай осы композициялық материалды сорбент ретінде, ағын суларды беттік белсенді заттардан және ауыр металл иондарынан тазартуда пайдаланудың болашағы зор деп пайымдауға болады.

ӘДЕБИЕТ

1. Новохионова Л.А., Мешкова И.Н. // Высокомол. соед. Сер. А. 1994. Т. 36, № 4. 629 с.
2. Куличихин В.Г., Цамалашвили Л.А., Плотников Е.П., Баранников А.А., Кербер М.Л., Fischer H.R. Реологические свойства жидких предшественников нанокompозитов полипропилен – глина // Высокомол. соед. Сер. А. 2003. Т. 45, № 6. С. 944-954.
3. Антипов Е.Н., Баранников А.А., Герасин В.А., Шклярчук Б.Ф., Цамалашвили Л.А., Fischer H.R., Разумовская И.В. Структура и деформационное поведение нанокompозитов на основе полипропилена и модифицированных глин // Высокомол. соед. Сер. А. 2003. № 11. С. 1885-1899.
4. Ергожин Е.Е., Акимбаева А.М., Товасаров А.Д. Синтез катионита на основе химически модифицированного бентонита // Пластические массы. 2005. № 10. С. 27-29.
5. Сало Д.П., Овчаренко Ф.Д., Круглицкий Н.Н. Высокодисперсные минералы в фармации и медицине. Киев: Наукова думка, 1969. 223 с.
6. Галимова Г.А. Использование глин в качестве адсорбентов для очистки сточных вод от ПАВ // Экологические системы и приборы. 2008. № 1. С. 20-22.
7. Саршешева А.М., Қайралапова Г.Ж., Жұмағалиева Ш.Н., Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Поликарбон қышқылдары мен бентонит сазы негізіндегі композицияларының металл тұздары ерітіндісіндегі ісінгіштігі // Вестник КазНУ. Сер. хим. 2012. № 1(65). С. 375-379.
8. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.А. Дәрілік заттардың полимерлік туындылары. Алматы: Қазақ университеті, 2004. 114 с.
9. Аширов А. Ионнообменная очистка сточных вод, растворов и газов. Л.: Химия, 1983. 295 с.

*A. M. Sarshesheva, G. Zh. Kairalapova,
Sh. N. Zhumagalieva, M. K. Beisebekov, Zh. A. Abilov*

SORPTION ON THE ORGANO-MINERAL COMPOSITE MATERIALS OF METAL IONS AND SURFACTANTS

This work is devoted to the study of sorption capacity of the chemical composition of cross-linked gels based on natural inorganic polymer bentonite clay and polyacrylic and polymetacrylic acids, heavy metal ions (Pb^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+}) and cetylpyridinium bromide. It was investigated the influence of pH and temperature of the environment on the composition of bentonite clay and polycarboxylic acids.

Джурсаева Ш.Д., Махсумов А.Г., Самадов С. Ж. Синтез нового кислотного азокрасителя ЖШД-5.....	94
Газалиев А.М., Ибраев М.К., Исабаева М.Б., Ибатаев Ж.А. Синтез, строение и свойства новых гетероциклических соединений на основе тиомочевин.....	97
Животова Т.С. Компьютерное биопрогнозирование в целенаправленном синтезе новых биологически активных бис(дитиокарбаминовых) производных.....	101
Амерханова Ш.К., Шляпов Р.М., Беккулина Ф.Ж., Шаймерденова М.К. Особенности процессов взаимодействия ионов меди (II) с дибутилдитиофосфатом натрия в водном и водно-органическом растворителе.....	105
Пустолайкина И.А., Ральченко Е.А., Кнуренко Ю.С. Исследование основности аминов методами квантовой химии.....	109
Визер С.А., Болотов Д.А., Ержанов К.Б., Талгатов Э.Т., Ерболатулы Д. С- и О-алкилирование ацетилацетона.....	113
Асилова Г.М., Умбеткалиев А.К. Толуолдың бензой қышқылына дейін каталитикалық тотығуын зерттеу.....	120
Сағымбаева А.Е. Никельді композитті электродтарда о-нитрофенолды электрототықсыздандыру.....	121
Мерхатулы Н., Абеуова С.Б., Омарова А.Т., Балмагамбетова Л.Т., Кусенова А.С., Адекенов С.М. Реакция эвдесманонида (-)- α-сантинина с метиловым спиртом.....	126
Абуляисова А.К. Компьютерное моделирование межмолекулярного взаимодействия жидких кристаллов.....	129
Нуркенов О.А., Фазылов С.Д., Кулаков И.В., Аринова А.Е., Садырбеков Д.Т., Топенбек И.С. Синтез производных 4-(4-метоксифенил)-3,4-дигидропиримидин(1Н)-2-тиона.....	131
Нуркенов О.А., Фазылов С.Д., Ахметкаримова Ж.С., Мулдахметов Ж.Х. Синтез и строение новых N-аминогликозидов.....	137
Фазылов С.Д., Нуркенов О.А., Смакова Л.А., Болдашевский А.В. Синтез (3,5-диметил-1Н-пиразол-1-ил)(пиридин-4-ил) метанона в условиях микроволнового облучения.....	141
Пралиев К.Д., Исакова Т.К., Ибраева С.С., Малмакова А.Е., Бельгибаева А.С. Синтез 1-(2-этоксизтил)-4-(2-гидроксиалкил)пиперидин-4-олов и их производных.....	144
Нуркенов О.А., Фазылов С.Д., Сампаева Ж.Б. Синтез и внутримолекулярная гетероциклизация 5-(морфолинометил)-4-фенил-1,2,4-триазол-3-тиона.....	149

Секция 2

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ,
ПЕСТИЦИДОВ, ФЛОТОРЕАГЕНТОВ, ПРИСАДОК К ГСМ

Сариешева А.М., Қайралапова Г.Ж., Жұмағалиева Ш.Н., Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органо-минералды композициялық материалдарда беттік белсенді заттарды және металл иондарын сорбциялау.....	152
Шевченко А.С., Музыкакина Р.А., Корулькин Д.Ю. Технология получения фитокомплекса из казахстанского вида горца малого Polygonum minus huds.....	158
Abdel-hamid R.A., Abilov Zh.A., Sultanova N.F., Umbetova F.K. Phytochemical screening of the aerial parts of halophytes: Camphorosma lessigii and Salicornia europaea.....	161
Черных В.В., Келжанова Н., Тлеубаева А.А., Турмуханова М.Ж. Многофункциональные регуляторы роста растений пиперидинового ряда.....	165
Ахмедов А.Н., Суванова Ф.У., Хаджаев И.М. Исследование влияния содержания механических примесей на качество хлопкового масла.....	170
Абильдаева А.Ж., Касенова Ш.Б., Касенов Б.К., Рахимова Б.Б., Сагинтаева Ж.И., Цавренбеков С.Ж., Адекенов С.М. Термодинамические свойства ряда флавоноидов – перспективных биологически активных соединений.....	174
Атақұлова Д.Т., Додаев К.О., Рахматов Э. Исследование местного сырья для производства переработанных и консервированных продуктов.....	176