

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСТАНСКО-АМЕРИКАНСКИЙ СВОБОДНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АЛЬ-ФАРАБИ**

**VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ БЕРЕМЖАНОВСКИЙ СЪЕЗД ПО
ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Сборник докладов международного съезда
(9-10 октября 2014 года)

Часть 2

Усть-Каменогорск
2014

УДК 66: 061.3
ББК 35
В 76

Редакционная коллегия: Е.А. Мамбетказиев
Г.М. Мутанов
З.А. Мансуров
М.К. Наурызбаев
З.М. Мулдахметов
Р.А. Мамбетказиева

В 76 «VIII международный Беремжановский съезд по химии и химической технологии»: Сб. докл. (9-10 октября 2014 года). – В 2-х ч. – Ч. 2. - Усть-Каменогорск, 2014. – 274 с.

ISBN 978-601-7334-56-7

Сборник публикуется по материалам VIII международного Беремжановского съезда по химии и химической технологии. Тематика статей на казахском, русском и английском языках рассматривает вопросы химии и химических технологий XXI века, переработки минерального и углеводородного сырья и экологии, а также современные проблемы химического образования различного уровня.

Материалы VIII международного Беремжановского съезда по химии и химической технологии включают доклады, представленные на пленарном заседании и в секциях, посвященных данным вопросам.

Материалы сборника адресованы научным сотрудникам, профессорско-преподавательскому составу и студентам вузов, работникам образования и промышленных предприятий.

УДК 66: 061.3
ББК 35

ISBN 978-601-7334-56-7

© Казахстанско-Американский
свободный университет, 2014

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КӨМІРДІ ЖАҒУ ПРОЦЕСІНЕН ЦЕМЕНТТІ КЛИНКЕР АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Толебаев Т.Т., Түгелбаева Л.М., Тұрғынбекова Ш.М.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

Соңғы жылдары қалдықсыз технология деген терминді өте жиі естиміз және сол сөзді іс жүзінде дәлелдеуге көптеген жұмыстар жүргізілуде. Міне, осы жұмыс сол өзекті мәселеге арналып отыр. Энергоресурстар көптеген стратегиялық мәні бар маңызды материалдық қасиетке ие (1). Техногенді өнім мен жоғары негізді шикізат қоспаларынан тұратын портландцементті жасау барысында ресурстар мен энергия үнемдеу технологиясын өңдеу, күйдіру процесін қарқындалтуға, айналмалы пештердің өнімділігін жоғарылатуға, күйдіруге кететін отын шығынын азайтуға, өндіріс қалдықтарын эффективті пайдалануға, цементтің өзіндік құнын төмендетуге, құрылыстың арзандауына мүмкіндік береді.

Цемент өндірісі-миллиондаған тонна қалдықты қайта өңдеп пайдалы затқа айналдыратын бірегей салалардың бірі болып

табылады. Цемент- капиталдық құрылыста қолданылатын ең маңызды құрылыс материалы. Бұл халық экономикасының дамуына қажетті жағдай жасайтын бірден-бір шарт.

Жұмыстың мақсаты: зерттеу барысында қолданатын энергетикалық көмір- жоғары температуралы пеште, әктің жануы кезінде көмірді жартылай алмастыратын зат болып табылады. Ал энергетикалық көмір жанып болғаннан кейін түзілетін соңғы өнім, яғни қалдық цементті клинкер болып табылады. Осыған байланысты, қалдықты шикізат көзіне айналдыра отырып, «қалдықсыз технология» мәселесінің шешілуіне үлес қосу.

Энергетикалық көмірді жағу процесінен жаңа цементті клинкер алу технологиясы бойынша клинкер түзетін компоненттердің құрамы (5):

1-кесте. Цемент құраушыларының бастапқы құрамы

Компоненттер:		1	2	3	4	5	6	7
Әктас	Састөбе	35	-	-	-	-	40	-
	Жамбыл	-	35	-	40	-	-	-
көмір Екібастұз		42	42	41	32	31	32	77
Рақушка		-	-	36	-	41	-	-
Шунгит		10	10	10	15	15	15	20
Сазбалшық		10	10	10	10	10	10	-
Май		3	3	3	3	3	3	3
Σ		100	100	100	100	100	100	100

Дифференциалды термиялық анализ бойынша 5 оптималды шихта құрамы таңдалып алынды. Осы 5 шихта құрамы бой-

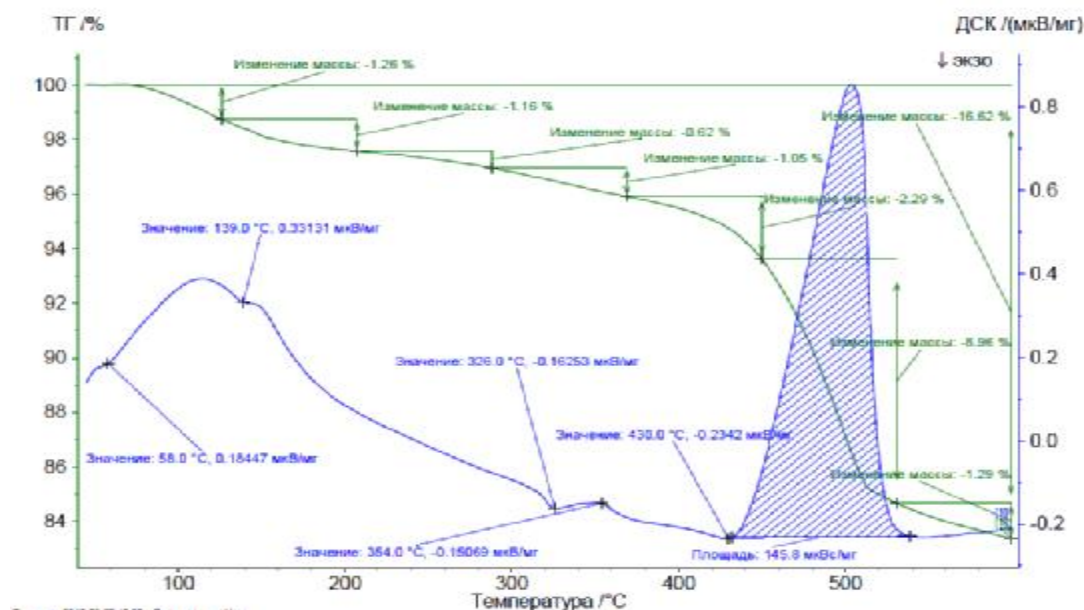
ынша цементті клинкер алу технологиясы жалғасын тапты.

2-кесте. Оптималды үлгілердің құрамы

№	Әктас Састөбе	Көмір Екібастұз	Рақушка	Шунгит Бақыршық	Ғаныш	Саз	май
1	35	40		10	2	10	3
2		40	35	10	2	10	3
3		77	20				3
4	40	30		15	2	10	3
5		40	35	10	2	10	3

Цемент құраушыларының негізгі құрамы анықталғаннан кейін физико – химия-

лық талдау анализдеріне жіберіліп мынадай нәтижелер алынды.



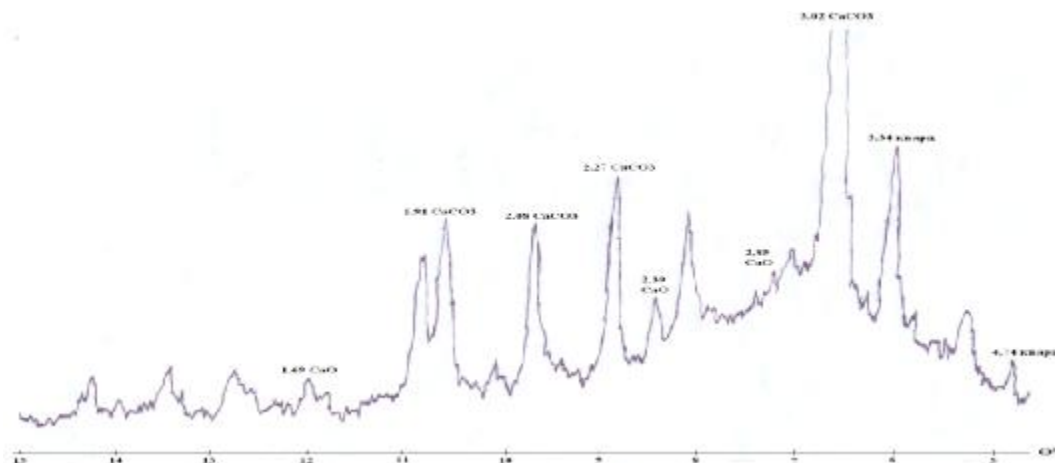
1-сурет. №1 үлгінің ДТА графигі

Термиялық анализ барысында бір дериватограммада бір уақытта екі қысық байқалды: (ТГ)-термогравиметрия; (ДТА/ДСК) - дифференциалды термиялық (2), (3), (4).

ТГ-ДТА/ДСК анализінде бір уақытта жылу ағыны мен үлгі салмағының өзгерісі зерттелді. Эндо- және экзотермиялық процесс нәтижесінде фазалық ауысулар өтіп,

нәтижесінде үлгі массасы өзгерді. Термиялық қыздыру нәтижесінде алынған барлық дериватограмма көрсеткіштері бір-біріне ұқсас болды. Бұл-зерттелетін зат құрамының бір-біріне жақын екендігін көрсетеді. №1 үлгіде 430... 540°C температура диапазонында экзотермиялық эффект байқалды.

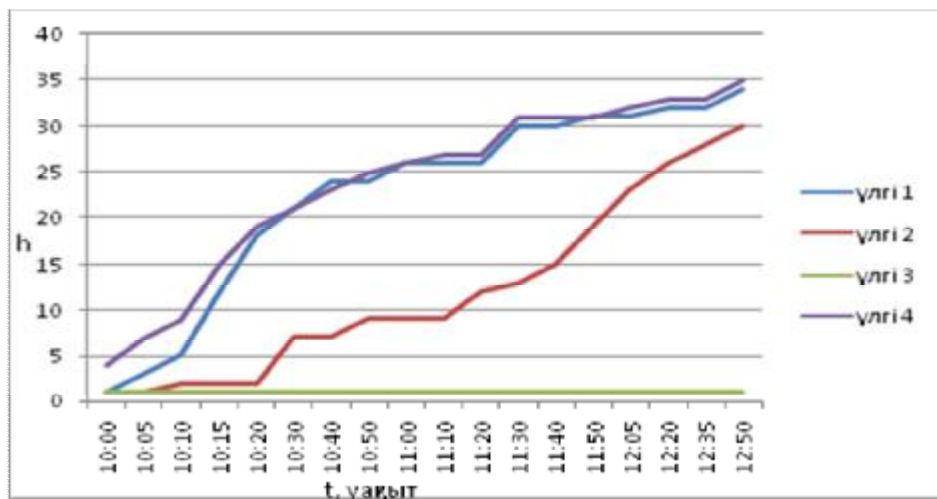
Рентгенофазалық анализ нәтижелері.



2-сурет. №1 үлгінің дифрактометрде өлшенген кескіні

Рентгенофазалық анализ нәтижесі бойынша 1 және 4 үлгінің құрамы оптималды болды. Қарапайым цементтің құра-

мында болатын элементтердің зерттелген үлгі құрамында болуы жаңа цементті Клинкер алынаатынын дәлелдейді.



3-сурет. Калыпты қоюлықты анықтау сызбасы

Цементтің механикалық қасиеттерін цементтің калыпты қоюлығы, сығу кезіндегі мықтылық шегі және қаттылығы көрсетеді (6). Жұмыс барысында бес үлгінің калыпты қоюлығы бойынша ең жо-

ғары көрсеткішті құрамында әктас бар үлгілер көрсетті. Атап айтқанда №1 және №4 үлгі.

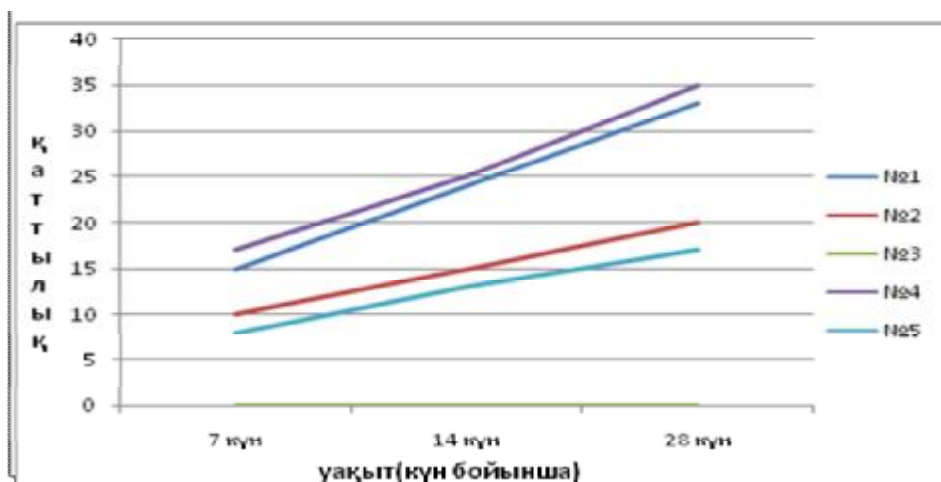
Сапалық қасиетін көрсететін тағы бір көрсеткіш сығу кезіндегі мықтылық шегі.

3-кесте. Цементтің жаңа түрінің бөлме температурасында кепкендегі мықтылығы.

Уақыт үлгі	Беріктігі		
	7	14	28
№1	15	24	33
№2	10	15	20
№3	-	-	-
№4	17	25	35
№5	8	13	17

Сығу кезіндегі қаттылықты анықтау барысында әктас қосылған 1 және 4 үлгінің беріктігі әлдеқайда жоғары екендігі байқалды. Ракушка қосылған 2 және 5 үлгіде

қаттылық төмен болды. Яғни, 1-4 үлгілердің беріктігі 33-35 МПа болса, 2-5 үлгілерде бұл көрсеткіш 17-20 МПа көрсетті.



4-сурет. Цементтің жаңа түрінің бөлме температурасында кепкендегі мықтылығы

Қорытындылай келе, үлгілерге физико-химиялық талдау жүргізгенде, мынадай нәтижелер алынды:

Рентгенофазалық анализ нәтижесі бойынша 1 және 4 үлгілердің құрамында $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaO , SiO_2 , $\text{Ca}(\text{CO})_3$ бар екендігі белгілі болды.

ДТА бойынша-термиялық қыздыру нәтижесінде алынған барлық дериватограмма көрсеткіштері бір-біріне ұқсас болды. Бұл-зерттелетін зат құрамының бір-біріне жақын екендігін көрсетті. 430... 540°C температура аралығында экзотермиялық эффект байқалды. Ол фазалық өзгеріс немесе басқа да реакциялар жүруі нәтижесінде түзілді.

МСТ бойынша цементті клинкердің қалыпты қоюлығы, қату уақыты, механикалық қасиеттері анықталып, эксперименттік жағдайда 300 маркалы цемент алынды.

Цементтің жаңа түрінің құрамында әктас көп болған сайын оның беріктілігі жоғарылайтындығы анықталды. Яғни, цементтің басты құраушысы әктас болып табылатындығы дәлелденді.

Энергетикалық көмір мен әктастан тұратын цементті клинкердің бөлме тем-

пературасындағы қаттылығы 33-35 МПа көрсетті.

Алынған цементті клинкер құрылыс индустриясында және басқа салаларда қолданылуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Альжанова А.Ж. Клинкеробразование в высокоосновных известняково – базальтов. Д2008/906/А
2. Дериватограф системы Ф. Паулик, Й. Паулик и Л. Эрдеи: Теоретические основы. – Будапешт: Венгерский Оптический Завод, 1999. – 146 с.
3. Берг Л.Г. Введение в термографию. – М.: Наука, 2007. – 396 с.
4. Берг Л.Г., Бурмистрова Н.П., Озерова М.И., Цуринов Г.Г. Практическое руководство по термографии. – Казань: Изд-во Казанского Ун-та, 2001. – 220 с.
5. Байланыстырғыш материалдар
6. ГОСТ 147-74. Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания. – М.: Гос. ком. СССР по стандартам. Изд-во стандартов, 2009. – 20 с.

ЭЛЕКТРОМАГНИТТІ ӨРІСКЕ ТӨЗІМДІ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ КОМПОЗИТТЕРДІҢ СИНТЕЗІ

Матаев М.М., Абдраймова М.Р., Турсинова Ж.И., Батырбекова Б.Д.
Мадиярова А.М.

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

Халық шаруашылығының, ғылымның, техниканың және медицинаның әртүрлі салаларында радионуклидтердің қарқынды қолданылуы әруақытта радиациялық және экологиялық қауіпсіздік мәселелерімен және радиациялық, электромагниттік өрістердің адам және қоршаған ортаға әсерлерімен тығыз байланыста. Сол мәселерді шешуде радиацияға, иондану сәулелеріне, электромагниттік өрістердің әсерін төмендетуге бағытталған жаңа бейорганикалық полимерлік композициялық материалдарды іздестіру және олардың негізінде конструкциялық бұйымдар жасау қазіргі заманның өзекті мәселелерінің бірі

болып саналады.

Белгілі радиацияға төзімді полимерлі материалдар және композиттердің кешенді технологиялық, физико-техникалық және өндірістік пайдалануда кемшіліктері бар екендігі белгілі.

Жергілікті бейорганикалық полимерлі материалдар алюмосиликаттар ($x\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot y\text{SiO}_2 \cdot z\text{H}_2\text{O}$), каолинит- $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, монтмориллонит $-(\text{Ca}, \text{Mg})\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4 - 5\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, гидрослюда (иллит) $-\text{K}_2\text{O} \cdot \text{MgO} \cdot 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ негізінде арзан бағалы жаңа түрдегі композитті материалдарды синтездеу және физика-химиялық зерттеу біздің жұмысымыздың ғы-

лыми практикалық мақсаты.

Құрылыстары берік және химиялық тұрақты силикаттардағы элементтерді висмут, бор, қорғасын атомдарымен ауыстыру арқылы көпкомпонентті жүйелерді зерттеу өзекті мәселе болып табылады.

а) Зерттеуге алынған үлгі Алматы облысы, Райымбек ауданы, Нарынқол аймағының Көксай ауылының сазынан алынған 15 грамм сазға *38 пайыздық* 10 мл болатын HCl (тұз қышқылын) құйып абден араластырып, алынған қоспаны екі күнге кептіруге қалдырдық.

Кептіріп алғаннан кейін ұнтақтағыш ыдыста ұнтақтап, ұнтақталған өнімнің 5 граммын элементтік анализге талдауға жібердік. 38 пайыздық қышқыл ерітіндісіндегі сазға жалпы мөлшері 1 грамм болатын, құрамы H_3BO_3 , Bi_2O_3 , PbO (0,3: 0,3: 0,4) болып келетін қоспаны қосамыз.

Араластырғыш арқылы соңғы қоспаны араластырып, кептіріп, ұнтақтап, 5 граммын элементтік анализге талдауға жібердік. Қалған 5 граммын сусыздандырып және күйдіру үшін муфель пешіне 300°C-де 5 сағатқа бір күнге қойылды. 5 сағат 300°C-де муфель пешінде қалдырылған қоспа жылтыр қоңыр түсті затқа айналды.

Екінші күні 300°C-де 5 сағат бойы қалдырылған қоспа муфель пешіне 500°C-де тағы 5 сағатқа қойылды. Екінші рет күйдірілген кезде зерттелініп жатқан қоспадан ашық қызыл түсті зат алынды. Алынған өнімді ұнтақтағыш ыдыста ұнтақтап, элементтік анализге талдауға жібердік.

ә) Зерттеуге алынған үлгі Алматы облысы, Райымбек ауданы, Нарынқол аймағының Көксай ауылының сазынан алынған 15 грамм сазға *20 пайыздық* 10 мл HCl (тұз қышқылы) құйып абден араластырып,

алынған қоспаны екі күнге кептіріп қойдық.

Алынған қоспаны кептіріп, ұнтақтап 5 граммын элементтік талдау анализіне зерттеуге жібердік. Алынған 20 пайыздық қышқыл ерітіндісіндегі сазды қоспаға жалпы мөлшері 1 г болатын, құрамы H_3BO_3 , Bi_2O_3 , PbO (0,3:0,3:0,4) болып келетін қоспа қосамыз.

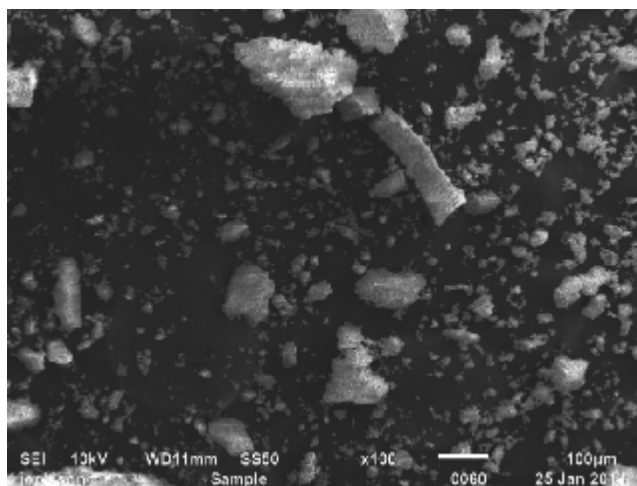
Араластырғыш арқылы қоспаны араластырып, кептіріп, ұнтақтап, 5 граммын элементтік анализге талдауға жібердік. Алынған қоспаның қалған 5 граммын бірінші күні 300°C-де муфель пешіне 5 сағатқа абден сусыздандыру үшін және күйдіру үшін қалдырдық.

5 сағат бойына 300 °C-де муфель пешінде күйдірілген қоспамыз кәдімгі табиғи сазды топырақтың түсінен (ақшыл сары түстен) қара түсті затқа айналды. Осы қосылысты екінші күні 500°C-ге муфель пешіне 5 сағатқа қайтадан күйдіруге қалдырдық. Алғашқы күйдіргеннен кейін қара түске айналған қоспамызды екінші рет күйдірген кезде күйдірілген кірпіштің түсіне ұқсас қызғылт түсті қоспаға айналды.

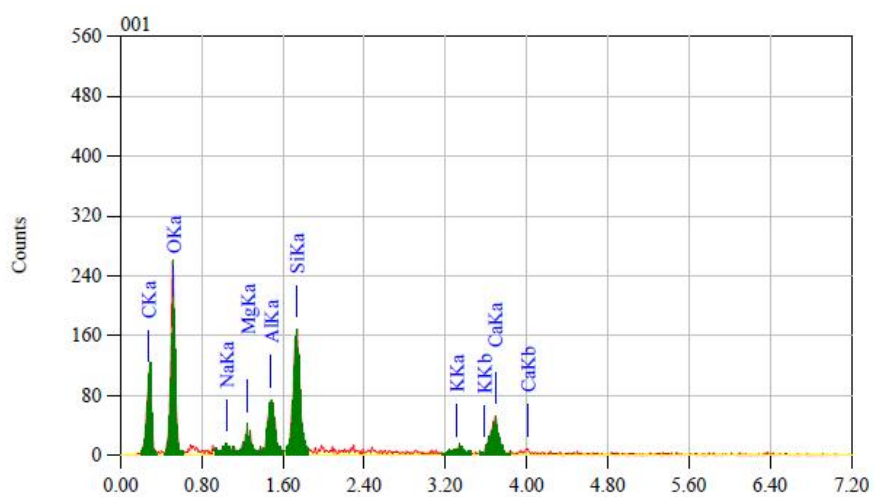
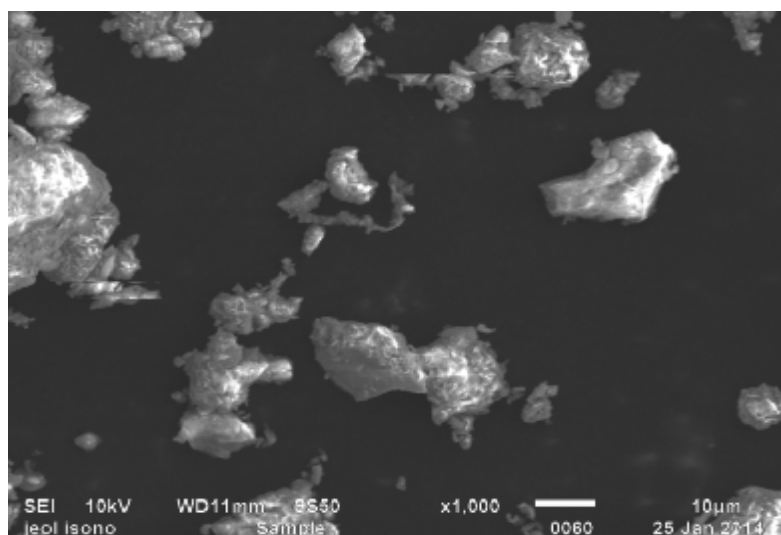
Алынған өнімді ұнтақтағыш ыдыста ұнтақтап, элементтік анализге талдауға жібердік.

Электрлік дифракцияның суретін жарықтаушы Philips CM300 (жылдамдатушы қысым 300 кВ) электрондық микроскопында алды. Жоғары сиымдылықты микроскопия мәліметтері JEOL 6510EX электрондық микроскопында алынды.

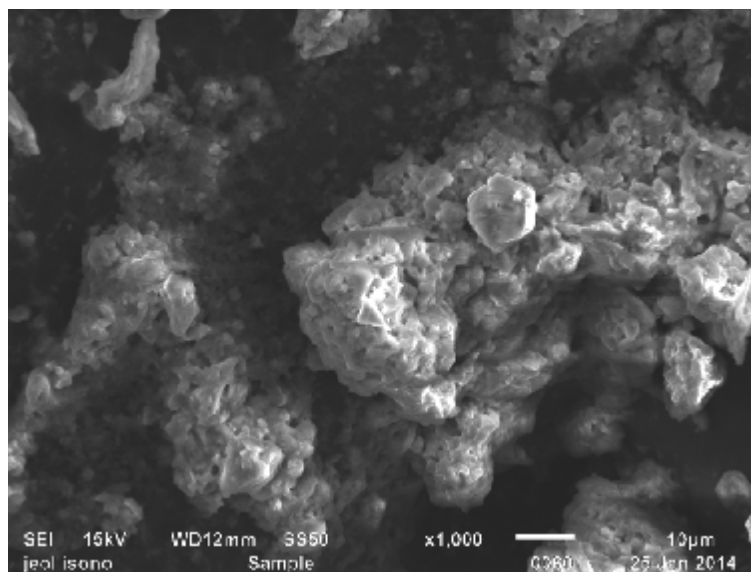
Үлкейту мөлшері: 300 000 x есеге дейін болды олиокристалдар толығымен түзілуін пластинка формалы түзілімдер кубты сингониялы құрылымдардың пайда болуының дәлелдемесі



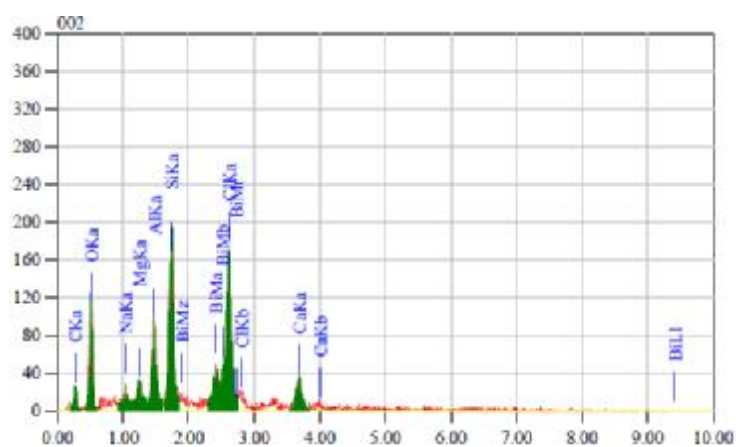
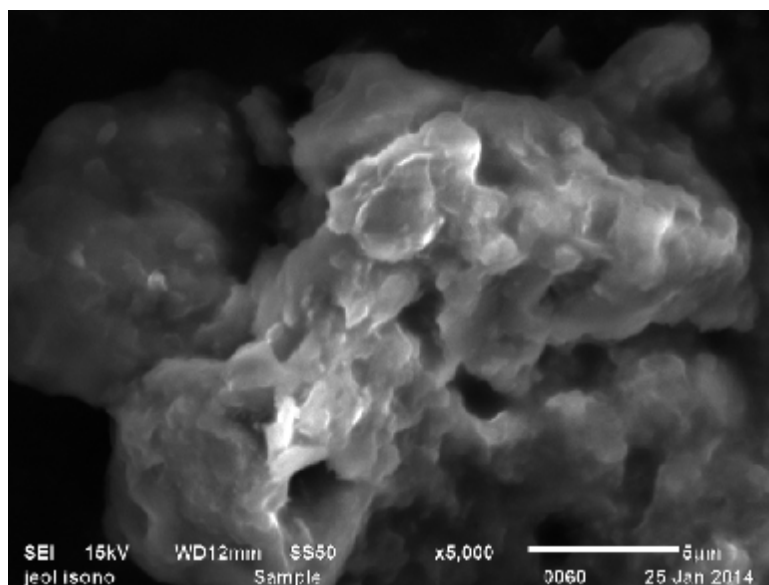
1-сурет. Саздың 100 есе үлкейтілген көрінісі



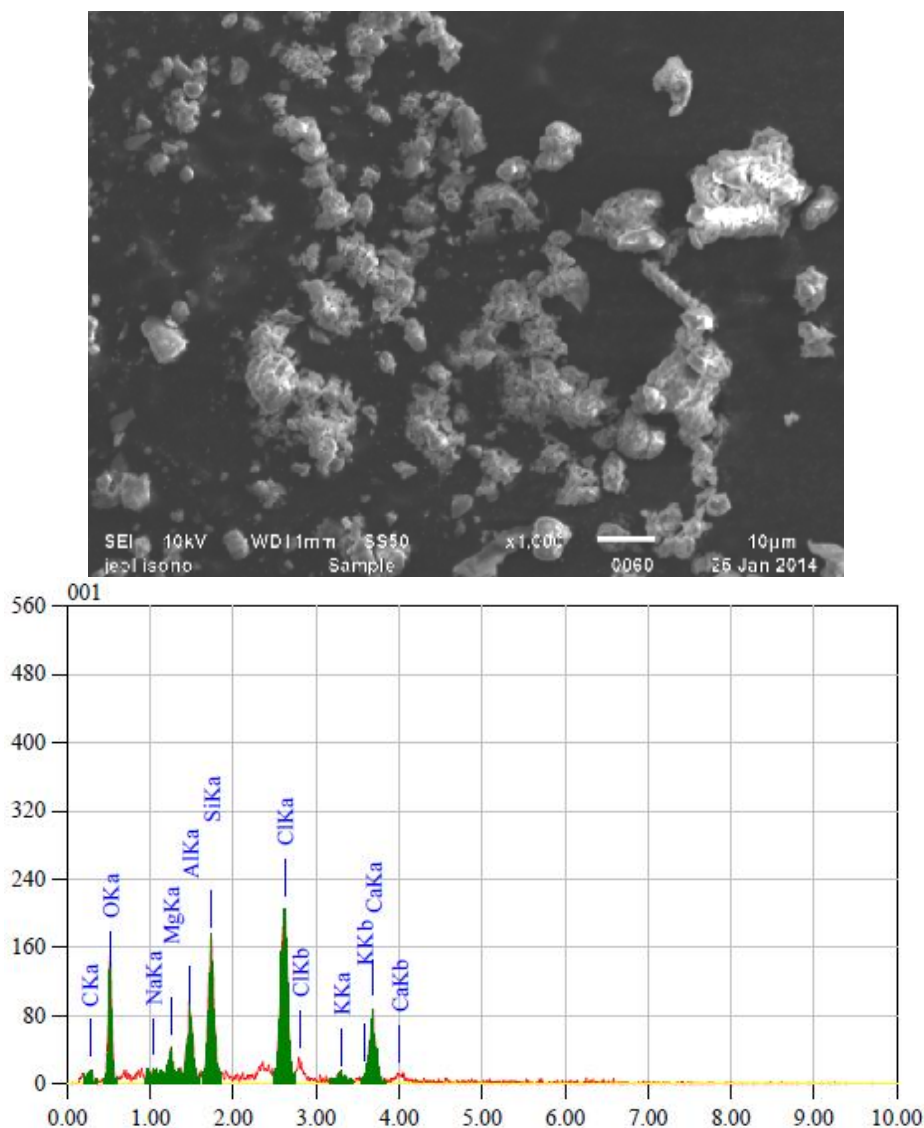
2-сурет. Саздың 1000 есе үлкейтілген көрінісі



3-сурет. 1000 есе үлкейтілген 38% қышқыл ерітіндісіндегі саз



4-сурет. 5000 есе үлкейтілген 38% қышқыл ерітіндісіндегі саз



5 сурет. құрамы H_3BO_3 , Bi_2O_3 , PbO бар саздың 1000 есе үлкейтілген көрінісі

1. Химиялық өңдеу нәтижесінде борпылдақ бейорганикалық полимерлі матрицаның түзілгендігі дәлелденді.

2. Борпылдақ бейорганикалық полимерлі матрицаға қатты фазалы реакцияның нәтижесінде висмут, бор және қорғасын атомдарының орналасуы электронографиялық дәлелденді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Тазабеков Т.Т., Қалдыбаев С., Тазабекова Е.Т. Топырактану. - А., 2004
2. Тазабековтың Т. жетекшілігімен. Топырақтар географиясы. - А., 2000.
3. Тазабеков Т. Топырактану түсіндірме сөздігі. А., 1993.
4. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе. - М.: «Высшая школа», 2000.
5. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов. В 2 ч. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. – Ч. 1. – 240 б. Ч. 2.
6. Таймасова Б.Т. Технология производства портландцемента. – Шымкент, ЮКГУ. 2004.

ДИФИЛЬДІ ПОЛИЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕ ПОЛИМЕРЛІ КОМПЛЕКСТЕР ҚҰРУ

Тумабаева А.М., Мун Г.А., Рахметуллаева Р.Қ., Тоқтабаева А.Қ., Мырзабек А.Б.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы Қазақстан

Соңғы он жылдықта макро-молекуласының құрылымында гидрофильді және гидрофобты топтары бар дифильді полимерлерге қызығушылық артуда. Суда еритін мұндай полимерлер гидрофобтық әрекеттесулер нәтижесінде сулы ерітінділерде мицелла тәріздес құрылым түзе отырып, өздігінен ұйымдасуға қабілеттілік танытады. Сонымен қатар дифильді полимерлер әдетте беттік белсенділік қасиетке ие, фазалардың бөліну шекарасына жеңіл адсорбцияланып, беттің қасиеттерін өзгертеді. Сондай-ақ суда еритін және суда ісінетін дифильді полимерлерді алдын ала бағдарламалаған түрдегі температураның аз ғана өзгерістеріне сезімталдық танытатын термосезімтал материалдарға жатқызуға болады. Сызықты полимерлер үшін бұл құбылыс температура жоғарылағанда сулы ерітінділерінің фазалық шекарасында байқалады, ал торлы полимерлер үшін коллапс-деколлапс барысында байқалады [1, с. 112].

Мұндай термосезімтал полимерлердің интерполимерлі комплекс (ИПК) түзе отырып, сулы ерітінділерде поликарбон қышқылдармен әрекеттесу үрдісінің физико-химиялық сипаты зерттеушілер тарапынан ерекше қызығушылық тудыруда. Бұл поликомплекс ерекше физико-химиялық қасиеттерге ие және фармация, медицина, биотехнология, мембраналық технология сияқты әр түрлі салаларда қолданылады. Осыған орай стимул сезімтал қасиеттерге ие жаңа полимерлерді құру мен олардың физико-химиялық қасиеттерін зерттеу өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Осыған дейін әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде гидрофильді және гидрофобты сомономерлердің радикалды сополимерлену әдісінің көмегімен жаңа термосезімтал полимерлер алынған және поликарбон қышқылдарымен макро-молекулааралық әрекеттесу үрдістері жүйелі түрде зерттелген. Комплекс түзу қабілетінің көрсеткіші ретінде комплекс тү-

зудің дағдарыстық рН шамасы қолданылып ($pH_{дағд.}$), ИПК тұрақтылығына табиғаты әр түрлі факторлардың бірқатар ерекшеліктерінің әсері зерттелді [2, с. 7647]. Гидрофобты ИПК- гидрофильді ассоциаттар – әрекеттеспеген полимерлер қоспасының өзара ауысуы ортаның рН-ның өзгеруіне ғана емес, сонымен қатар ерітіндідегі полимер концентрациясына да тәуелді болуы мүмкін екендігі анықталған (Мун Г.А., Бейсегул А.Б., 2008).

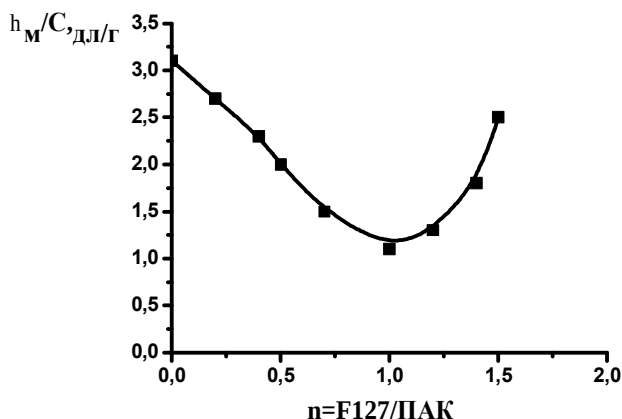
Қазіргі таңда поликарбон қышқылдары мен иондалмайтын полимерлер негізіндегі поликомплекс ерітінділерді қалыптастыру үрдістерін зерттеу бойынша тәжірибелік материалдар көп [3, с. 44]. Бұл олардың полимерлер химиясындағы практикалық маңыздылығы мен өзекті екендігін көрсетеді. Сонымен қатар, әдебиетте этиленоксид пен пропиленоксид негізіндегі сополимердің поликарбон қышқылдарымен молекулааралық әрекеттесуі туралы мәлімет аз.

Зерттеушілер тарапынан этиленоксид және пропиленоксид сополимері – Плюроник F127 болып табылатын дифильді полимердің полиакрил қышқылымен (ПАҚ) әрекеттесу үрдісінің негізгі заңдылықтарын анықтау және комплекс түзу процесіне ортаның концентрациясының, полимердің молекулалық массасының, ортаның иондық күшінің әсерін зерттеу үлкен қызығушылық тудыруда.

Плюроник F127 мен ПАҚ жүйесіндегі поликомплекс ерітінділердің түзілуін зерттеу вискозиметрия (1-сурет) және турбидиметрлік титрлеу (2-сурет) әдістерінің көмегімен жүргізілді. ПАҚ ерітіндісін плюроник ерітіндісімен вискозиметрлік титрлеу қисығында келтірілген тұтқырлық мәні минимум арқылы өтетінін айқын көруге болады. Ал, турбидиметриялық титрлеу қисықтарында керісінше плюроник мөлшері артқан кезде оптикалық тығыздықтың максимум арқылы өтетінін байқауға болады. ПАҚ ерітіндісіне плюроникті қосқанда байқалатын тұтқырлық пен оптикалық тығыздықтың өзгерістері сутектік байла-

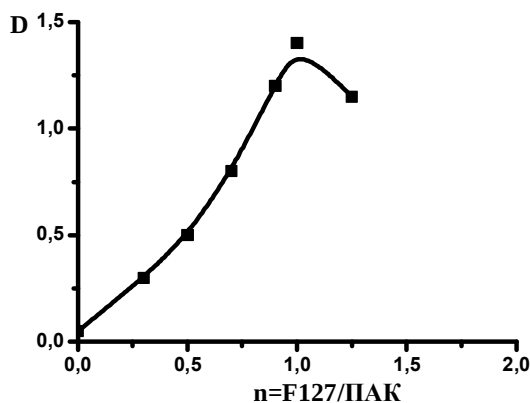
ныстар жүйесімен тұрақтандырылған компактты құрылымды гидрофобты интерполимерлі комплекстер (ИПК) қалыптасуы арқылы жүрегін макромолекулалық әрекеттесулерге тән құбылыстар. Сонымен қатар, титрлеу қисықтарындағы экстремумдарға сәйкес келетін әрекеттесуші компоненттердің қатынасы ИПК құрамына сәйкес келеді. Алынған нәтижелерден турбидиметрлік және вискозиметрлік титрлеу қисықтарындағы экстремумдар компоненттердің бірдей қатынасында орналасқан және 1:1 қатынасына сәйкес келеді. Плюроник пен ПАҚ-тың химиялық формуларына сүйенетін болсақ, олардың негізіндегі интерполимерлі комплекстің түзілуі сополимер буындарындағы протонакцепторлы топтар (жай эфирлік байланыс) мен ПАҚ буындарының протондонорлы топтарының (иондалмаған карбоксил тобы) арасында сутектік байланыстар түзілу нәтижесінде мүмкін болады.

тердің бірдей қатынасында орналасқан және 1:1 қатынасына сәйкес келеді. Плюроник пен ПАҚ-тың химиялық формуларына сүйенетін болсақ, олардың негізіндегі интерполимерлі комплекстің түзілуі сополимер буындарындағы протонакцепторлы топтар (жай эфирлік байланыс) мен ПАҚ буындарының протондонорлы топтарының (иондалмаған карбоксил тобы) арасында сутектік байланыстар түзілу нәтижесінде мүмкін болады.



$C_{\text{ПОЛИМЕР}}=0,01 \text{ M}$; $M_w(\text{ПАК})=100000$; $\text{pH}=4,5$.

1-сурет. ПАҚ сулы ерітінділерінің Плюрониктің ерітіндісімен вискозиметрлік титрлеу қисығы



$C_{\text{ПОЛИМЕР}}=0,01 \text{ M}$; $M_w(\text{ПАК})=100000$; $\text{pH}=4,5$.

2-сурет. ПАҚ сулы ерітінділерінің Плюрониктің ерітіндісімен турбидиметрлік титрлеу қисығы

Сонымен, турбидиметрия, вискозиметрия әдістерінің көмегімен сулы ерітінділерде плюроник пен полиакрил қышқылының әрекеттесуінің негізгі заңдылықтары зерттелді. Сутекті байланыстардың кооперативті жүйесімен тұрақтандырылған интерполимерлі комплекстердің (ИПК) түзілуі анықталды.

тары зерттелді. Сутекті байланыстардың кооперативті жүйесімен тұрақтандырылған интерполимерлі комплекстердің (ИПК) түзілуі анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бектуров, Е.А., Сулейменов, И.Э. Полимерные гидрогели. – Алматы: «Ғылым», 1998.
2. Nurkeeva, Z.S., Mun, G.A., Khutoryanskiy, V.V., Zotov, A.A., Mangazbaeva, R.A. Interpolymer complexes of poly(vinyl ether) of ethylene glycol with poly(carboxylic acids) in aqueous, alcohol and mixed solutions // Polymer. - 2000. - Vol. 41. - P. 7647-7651.
3. Piculell, L., Thuresson, K., Lindman, B. Polymers swelling of ionic gels // Adv. Technol. - 2001. - Vol. 12. – P. 44.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ МЕЛАМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Висурханова Я.А., Иванова Н.М., Тусупбекова Г.К.

Институт органического синтеза и углехимии РК, Караганда, Казахстан

Меламин имеет большой научный и практический интерес, поскольку обладает уникальным комплексом свойств, являющихся следствием энергетической стабильности триазиновых ядер. К ним относятся тепло-, свето- и химическая стойкость, а также способность образовывать полифункциональные реакционно - способные соединения.

Основным направлением потребления меламин является производство меламиноформальдегидных (МФ) смол, имеющих широкое применение в производстве различных изделий технического и бытового назначения. МФ-полимеры обладают также хорошими сорбционными свойствами [1], и на их основе получены композиционные материалы, как с органическими, так и неорганическими наполнителями [2,3].

В данной работе представлены результаты по синтезу композитов на основе меламиноформальдегидного полимера, допированного хлоридом кобальта (МФП+ CoCl₂) и микро- и наночастицами кобальта, полученными полиольным методом и введенными в меламиноформальдегидный полимер в процессе поликонденсации меламин с формальдегидом (в соотношении

1:4). Синтезированные композиты охарактеризованы методами рентгенофазового анализа (РФА) (на дифрактометре Дрон-2) и электронной микроскопии (на атомно-силовом микроскопе фирмы JEOL). Кроме того, проведены исследования каталитической активности синтезированных композитов в электрогидрировании циклогексанона (ЦГ).

Синтезы композитов МФП с хлоридом кобальта и с наночастицами металла, полученными химическим восстановлением их катионов, были проведены введением соли металла и восстановителя в реакционную среду в процессе синтеза полимера (методом *in situ*). Восстановление катионов кобальта проводили при определенных значениях температуры и pH-среды [4]. Массы полученных композитов и содержание в них кобальта, определенное с помощью комплексонометрического титрования, приведены в таблице 1. Исходное количество соли было взято 1:1 и 1:2 по отношению к меламину. Согласно приведенным данным, наибольшее количество кобальта содержат МФП-композиты, полученные с применением химических восстановителей.

Таблица 1 – Кобальтсодержащие композиты МФП, синтезированные методом *in situ*

№ пп	Композит	Масса компо- зита, г	Теор. содержа- ние металла в композите, г	Практ. содержа- ние металла в композите, г
1	МФП (1:4) + CoCl ₂ (1:1)	11,10	2,86	1,45
2	МФП(1:4) + CoCl ₂ (1:2)	11,21	5,72	3,39

3	МФП (1:4) + CoCl_2 (1:2), восст. NaBH_4 при pH=7 и $T = 50^\circ\text{C}$	11,13	5,72	5,68
4	МФП (1:4) + CoCl_2 (1:2), восст. $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ при pH=8 и $T = 90^\circ\text{C}$	20,65	5,72	5,36
5	МФП + $\text{Co}(0)$	9,55	2,86	2,85

Для изучения фазового состава синтезированных композитов были проведены рентгенофазовые анализы (рисунки 1-2). Синтезированный композит МФП+ CoCl_2 (1: 2), согласно дифрактограмме на рисунке 1, а, состоит из нескольких кристаллических фаз с разными размерами кристаллитов и аморфной фазы. По-видимому, обра-

зуются комплексы «сшитого» полимера МФП (для получения более стабильных металлополимеров проводили их термическую обработку при 180°C) с молекулами хлорида кобальта разного состава. После гидрирования циклогексанона в этом композите появляются кристаллические фазы гидроксида кобальта.

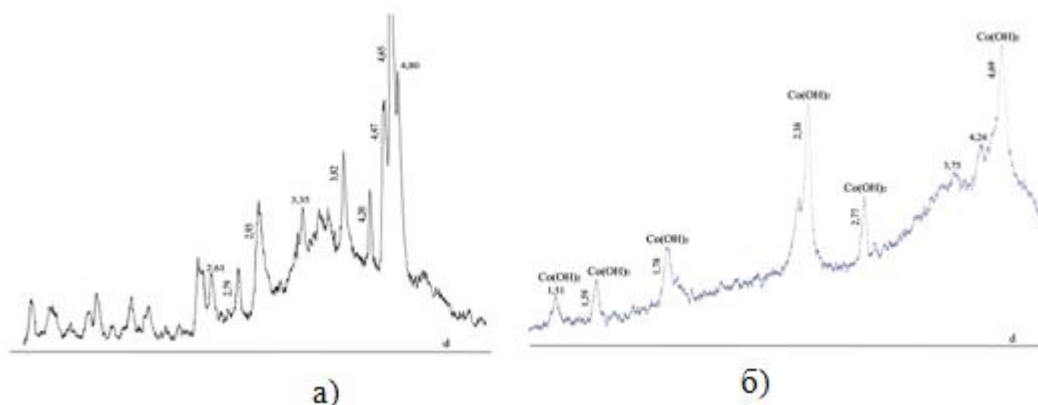


Рисунок 1. Рентгеновские дифрактограммы для композитов МФП+ CoCl_2 (1:2) до (а) и после (б) гидрирования

На дифрактограммах композитов МФП с микро- и наночастицами кобальта МФП+ $\text{Co}(0)$ (рисунок 2) имеются четкие пики для кристаллических фаз $\text{Co}(\text{OH})_2$ с

разными размерами кристаллитов и металлического кобальта ($\alpha\text{-Co}$: $d=1,91$; $2,02$; $2,17$).

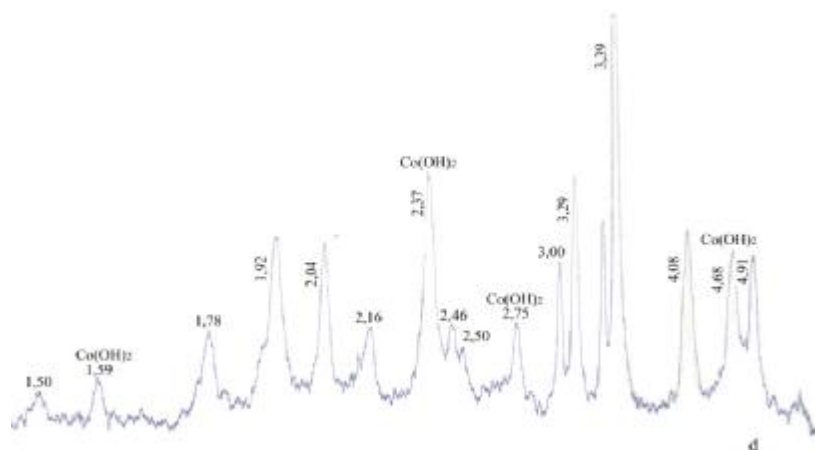


Рисунок 2. Рентгеновские дифрактограммы композитов МФП с микро и наночастицами $\text{Co}(0)$

На микрофотографии поверхности композита МФП+Co(0) хорошо видно, что порошок состоит из укрупненных, плотно прилегающих друг к другу кластерных образований, в которые входят более мелкие

округлой формы частицы. Также в композите МФП+Co(0), помимо очень мелких частиц (~5-30 нм), присутствуют более крупные округлой формы частицы близких размеров (~100-150 нм).

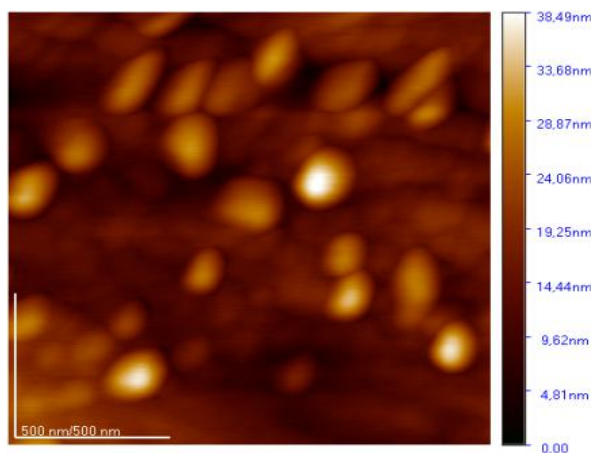


Рисунок 3 – Микрофотография поверхности композита МФП+Co(0)

Кобальтсодержащие композиты на основе МФ-полимера были исследованы на проявление ими каталитической активно-

сти в процессе электрогидрирования циклогексана. Результаты гидрирования приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Электрогидрирование ЦГ на кобальтсодержащих МФП-композитах (1:4) ($I=1,5A$, $C_{ЦГ}= 0,148$ моль/л (200 мл H_2))

№ пп	Катализатор	Содержание Со в 1г композита	W, мл H_2 мин ⁻¹ ($\alpha= 0,25$)	η , % ($\alpha= 0,25$)	α , %
	Си катод	-	0,9	7,6	21,7
1	МФП (1:4) + $CoCl_2$ (1:1)	0,131	2,8	18,8	90,0
2	МФП (1:4) + $CoCl_2$ (1:2)	0,302	4,0	26,0	81,0
3	МФП (1:4) + $CoCl_2$ (1:2), восст. $NaBH_4$ при pH=7 и $T = 50^\circ C$	0,510	4,2	33,2	83,6
4	МФП(1:4) + $CoCl_2$ (1:2), восст. $N_2H_4 \cdot H_2O$ при pH=8 и $T=90^\circ C$	0,260	2,0	15,8	85,5
5	МФП(1:4)+ Co(0)	0,298	1,9	16,5	69,7

Из приведённых данных следует, что электрохимическое восстановление ЦГ на Си-катоде в заданных условиях проходит с его низкой конверсией (α) и неинтенсивно. Применение Со-содержащих МФП-композитов для активации катода оказывает каталитическое действие на процесс гидрирования ЦГ, но в разной степени. Наиболее высокие скорости гидрирования ЦГ наблюдались при использовании МФП-композитов с $CoCl_2(1:2)$ без и с химическим восстановлением боргидридом на-

трия, в которых содержание Со в 1г композитов наибольшее (таблица 2). В то же время, гидрирование ЦГ на композитах, полученных с применением химического восстановителя гидразингидрата, осуществляется с меньшей скоростью, хотя содержание металла в них также довольно высокое. Это указывает на неполную доступность поверхности частиц катализаторов в этих композитах для взаимодействия с гидрируемым веществом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Derylo-Marczewska A., Goworek J., Kusak R., Zgrajka W. Sorption properties of porous melamine-formaldehyde resins // *App. Surface Sc.* – 2002. – Vol., №1-4. – P. 117-125.
2. Романов Н.М. Современное состояние исследований меламинаформальдегидных смол // *Пласт. массы.* – 2004. – №2. – С. 3-11.
3. Мохов В.М. Высоконаполненный термоактивный композиционный материал // *Пласт. массы.* – 2004. – №3. – С. 51-52.
4. Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд И.Е. Наночастицы металлов в полимерах. – М.: Химия, 2000. – 672 с.

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СОРБЕНТОВ НА
ОСНОВЕ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ И НЕИОНОГЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ**

Бейсебеков М.М., Иминова Р.С., Жумагалиева Ш.Н., Бейсебеков М.К.

Абилов Ж.А.

КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Физико-механические свойства различных полимеров могут быть существенно улучшены введением небольшого (до 5%) наночастиц слоистого силиката. Чаще всего при выборе глинистых силикатов большее предпочтение отдают слоистым алюмосиликатам, обладающим значительной анизометрией – бентонитовым глинам или монтмориллонитам. Способность набухать в воде и образовывать соединения включения дают возможность использовать бентониты и монтмориллонит в создании полимерных композитов наноразмерного характера [1-3].

Цель настоящей работы – синтез новых полимер-глинистых композиционных гелей с использованием метода радикальной полимеризации с предварительным процессом интеркалирования (*in situ*). Новшество работы заключается в попытке использования отечественной бентонитовой глины (БГ) Манракского месторождения (ВКО) в качестве наполнителя при создании химически сшитых композиционных гелей неионогенных полимеров поли-2-гидроксиэтилакрилата (ПГЭА) и полиакриламида (ПАА) и изучение их природы взаимодействия, морфологической структуры и сорбционных способностей в отношении катионного ПАВ [4].

Приобретение полученной композицией полиэлектролитного характера за счет глинистого минерала и термочувствительности, переданной полимерной компонентой, позволяют отнести данные компози-

ционные материалы к перспективным носителям лекарственных веществ, а также рассматривать их в качестве сорбентов ПАВ [5]. В связи с этим, проведены исследования закономерностей взаимодействия цетилпиридиний бромида (ЦПБ) с рассматриваемыми композиционными гелями. Результаты исследования набухающего поведения гелей в растворах ЦПБ разных концентраций и температуры представлены в таблице 1. Нетрудно заметить, что степень набухания в растворах ЦПБ значительно ниже, чем в воде, а изучение влияния концентрации ПАВ на изменение объемов гелей, показывает, что при концентрации $1 \cdot 10^{-5}$ М наблюдается самая высокая, а при концентрации ЦПБ $1 \cdot 10^{-3}$ М самая низкая степень набухания. Причиной такого явления, по-видимому, являются единичные кулоновские взаимодействия (электростатические) между заряженными молекулами ЦПБ и композиционным гелем, а также ван-дер-ваальсовы взаимодействия между углеводородными цепями и развитой поверхностью микрокристаллов глины при низкой концентрации ПАВ и уменьшение этих взаимодействий при контракции геля за счет ионного влияния большого количества свободных ионов ПАВ на полимерную сетку при высоких концентрациях ЦПБ. Вместе с тем, при концентрации ЦПБ, равной критической концентрации мицеллообразования ($6,2 \cdot 10^{-4}$ М) наблюдается незначительное повышение степени набухания для всех образцов гелей, что вероятно свя-

зано с процессом мицеллообразования, которое видимо, способствует дополнительному увеличению объемов гелей.

С увеличением температуры набухающее поведение в растворе ЦПБ для гелей сохраняется как в воде. Например, для геля БГ-ПААМ (БГ, 1 мас. %) при температуре 25 °С в растворе ПАВ с $C_{\text{ЦПБ}}=1 \cdot 10^{-4}$ М степень набухания в течение 6 часов равна

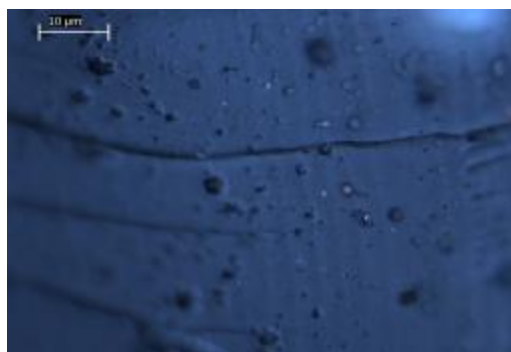
17,6 г/г, а при температуре 60 °С степень набухания 26 г/г вдвое больше. По мере ослабления водородных связей в полимерглинистой структуре сетки происходит увеличение объема геля, это вероятно способствует большему проникновению внутрь геля молекул ПАВ, имеющие еще большую скорость диффузии за счет теплового движения.

Таблица 1 – Степень набухания гелей в растворах ЦПБ при разной концентрации и температуре

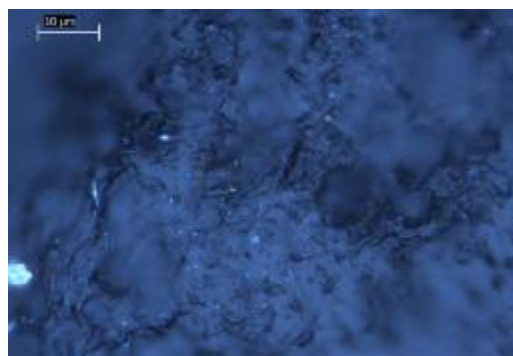
Образцы гелей	Во да	$C_{\text{ЦПБ}}, \text{М}$				$T, ^\circ\text{C}, (C_{\text{ЦПБ}}=1 \cdot 10^{-4} \text{М})$			
		$1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-4}$	$6,2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	25	36	45	60
ПАА	36	26	24,5	26	21	24,5	26	28	31
БГ-ПАА (1 масс. % БГ)	30	19,2	17,6	18	15	17,6	22	24	26
ПГЭА	22	16,5	13,5	14	9	13,5	12	11	10
БГ-ПГЭА, (1 масс. % БГ)	19	13	11,3	12	7	11,3	10,2	9,5	8,2

Для выяснения сорбционной способности характера гелей в растворах ПАВ в процессе их набухания с помощью УФ-спектроскопии были получены количественные показатели сорбции, а также получены снимки набухших гелей в растворе ЦПБ на оптическом микроскопе (рисунок 1). На фотографиях набухшей поверхности гелей ПАА и БГ-ПАА в растворе ЦПБ ($C_{\text{ЦПБ}}=6,2 \cdot 10^{-4}$ М) заметно наличие светящихся точечных образований, соответствующих сорбированным молекулам ПАВ. Для набухшего композиционного геля в

местах нахождения диспергированных глинистых частиц наблюдается неровная шероховатая поверхность, на которой видно появление большего количества светящихся точек по сравнению с гомополимерным гелем. Это свидетельствует о связывании ПАВ с полимерной матрицей не только за счет гидрофобных взаимодействий углеводородных радикалов ЦПБ, но и за счет электростатического взаимодействия между заряженными группами глинистых частиц и ЦПБ.



ПАА



БГ-ПАА

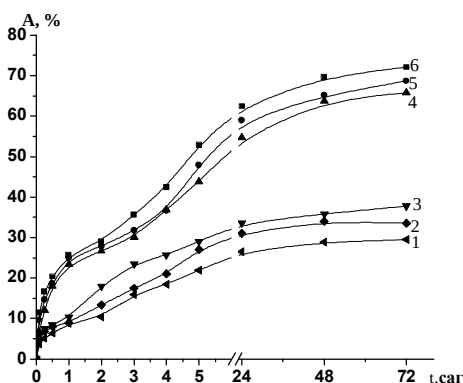
Рисунок 1 - Снимки оптического микроскопа поверхности гелей, набухших в растворе ЦПБ ($C_{\text{ЦПБ}}=6,2 \cdot 10^{-4}$ М)

Данные сорбции, представленные на рисунке 2, согласуются с результатами набухаемости. Как видно из рисунка 2, рав-

новесное значение сорбции ПАВ на гелях гомополимеров и их глинистых композициях достигаются приблизительно через су-

тки. Этот результат хорошо согласуется с данными набухания гелей и указывает на значимость набухающей способности в процессе сорбции, который вероятно осуществляется только при достижении определенного значения степени набухания. При этом обращает внимание характер кривых кинетики сорбции для ПЛ-БГ Г и ПЛ Г, которые со временем интенсивно растут и носят ступенчатый характер, свидетельствующий о полимолекулярном характере сорбции [6]. Это вероятно, связано с образованием комплекса полимер-ПАВ и композит-ПАВ, который инициирует присоединение следующих молекул сорбируемого вещества по эстофетному механизму. Следует отметить, что исследования влияния температуры среды и содержания глины в композите показали, что с увеличени-

ем температуры среды и бентонитовой глины в составе композита увеличивается сорбционная способность. При повышении температуры с 25 до 60 °С сорбция ЦПБ композитами БГ-ПААМ и БГ-ПГЭА с 67 и 33,44%, соответственно, повышается до 75,3 и 42,11%, соответственно. Включение частиц бентонита и повышение его содержания в составе композита БГ-ПААМ от 1 до 3 мас. % увеличивает степень сорбции ЦПБ от 67 до 78%. Это и понятно, если учесть, что сами по себе бентонитовые глины являются эффективными адсорбентами за счет уникальной структуры и содержанию в составе активных катионообменных центров. Эти данные свидетельствуют о перспективности исследуемых гелей в качестве сорбентов катионных поверхностно-активных веществ.



[МБАА] = 0.25 мол. %; [ПСК] = 1 мол. %; (ПААМ-БГ Г) (3) (6), 1 % (5) БГ); (ПААМ Г) (4); (ПГЭА-БГ Г) (3) (3), 1 % БГ) (2); (ПГЭА Г) (1)

Рисунок 2 - Кинетика сорбции ЦПБ ($C_{\text{ЦПБ}} = 1 \cdot 10^{-4}$ М) гелями при 25°C

Таким образом, получены химически сшитые однородные, набухающие в воде полиэлектролитные гели на основе бентонитовой глины Манракского месторождения и неионогенных (полигидроксиэтилакрилата и полиакриламида) полимеров с образованием комплекса за счет системы водородных связей между компонентами геля, стабилизированных гидрофобными взаимодействиями полимерных цепей органического полимера. Установлена возможность регулирования набухающей способности композиционных гелей посредством изменения таких факторов, как состав композиции, условия интеркаляции, pH,

температура, ионная сила. Оценена сорбционная и десорбционная способности полученных полимер-глинистых композитов в отношении поверхностно-активного вещества цетилпиридиний бромида. Показано, что с увеличением концентрации ЦПБ уменьшается сорбционная способность композиционных гелей. Увеличение содержания бентонитовой глины в составе композита и температуры среды способствует сорбции ПАВ. Полученные данные свидетельствуют о перспективе применения данных композитов в качестве эффективных сорбентов катионных ПАВ, в частности для их концентрирования и очистки

сточных вод от загрязнений ПАВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kun Xu, Jihua Wang, Sheng Xiang, et al. Study on the synthesis and performance of hydrogels with ionic monomers and montmorillonite // *Applied Clay Science*, Volume 38, Issues 1-2, 2007, 139-145 pp.
2. Vander Hart D. L., Asano A., Gilman J. W. NMR Measurements Related to Clay-Dispersion Quality and Organic-Modifier Stability in Nylon-6/Clay Nanocomposites // *Macromolecules*. - 2001. - Vol.34. - P. 3819-3822.
3. Vaia R. A., Liu W. X-Ray Powder Diffraction of Polymer/Layered Silicate Nanocomposites: Model and Practice // *J. Polym. Sci. B: Polym. Phys.* - 2002. - Vol.40. - P. 1590-1600.
4. Чвалун С.Н., Новокшенова Л.А., Коробко А.П., Бревнов П.Н. Полимер-силикатные наноккомпозиты: физико-химические аспекты синтеза полимеризации in situ // *Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева)*. - 2004. - Т. XLVIII, № 4. - С. 52-57.
5. Iminova R.S., Zhumagalieva Sh. N., Beisebekov M.K., et al. Structure and swelling of polymer-clay composites. *Eurasian Chem-Tech Journal*, 2009, 11, P.213-220
6. Бейсебеков М.К. Әбілов Ж.Ә. Дәрілік және биологиялық белсенді заттардың полимерлік туындылары, монография. - Алматы. - 2004. - 294 б.

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ГИДРОГЕЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СШИТОГО ПОЛИАКРИЛАМИДА И ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ

Мусабаева Б.Х., Оразжанова Л.К., Жиенбекова А.Е.

Государственный университет имени Шакарима, Семей, Казахстан

Одним из важных современных и актуальных направлений в области полимерного материаловедения является создание композиционных гидрогелевых материалов [1, с. 19-23]. Особый интерес представляют органо-неорганические композиционные гидрогели, где в качестве неорганического компонента выступают наночастицы металлов, оксиды или глинистые частицы [2, р. 795-803]. Объединение органического полимера и неорганической части композитных структур в единый материал, обуславливает его исключительные свойства и увеличивает функциональность. На современном этапе создания композиционных материалов остается еще много важных вопросов по выявлению механизма образования гибридных систем, природы взаимодействия компонентов в гидрогелях, поиска универсального метода синтеза композиционных гидрогелевых материалов с определенной структурой и заданными параметрами свойств. Поэтому разработка материалов нового поколения на основе природных соединений, а также исследование их физико-химических свойств является

актуальным.

Целью работы является разработка методов синтеза композиционных гидрогелевых материалов на основе сшитого полиакриламида и природных минералов, в частности, коллоидных частиц каолина, бентонита и монтмориллонита и исследование их физико-химических свойств.

Композиционные материалы на основе полиакриламидного гидрогеля (ПААГ) и природных минералов (бентонита, каолинита и монтмориллонита) синтезировали методом "insitu" [3, с. 141]. В реакционную смесь, состоящую из 0,5 г акриламида (АА) добавляли 15% водного раствора минерала, затем в ней растворяли и полученную смесь перемешивали в течение суток. Перед проведением полимеризации в приготовленную смесь добавляли по 10 или 15 мг сшивающего агента – метиленбисакриламида (МБАА) и 10 мг инициатора – персульфата аммония (ПСА). Смесь тщательно перемешивали до полной гомогенизации, заливали в шприц объемом 10 или 20 мл и продували аргоном в течение 2-3 минут, затем термостатировали на

водяной бане при 60°C в течение 30 минут. Полученные образцы композиционных гидрогелей промывали дистиллированной водой в течение 1 недели.

Были получены образцы композиционных гидрогелей с различным содержанием неорганических компонентов (глин) – каолина, бентонита и монтмориллонита, с концентрацией 5%, 7,5%, 10%, 15%, 20%, 30%.

Определение степени набухания проводили согласно [4, с.46]. Степень набухания полученных образцов вычисляли по формуле:

$$\alpha = m_t - \frac{m_0}{m_0} \quad (1)$$

где m_t и m_0 – массы равновесно набухшего и сухого гидрогеля соответственно.

Кинетику набухания образцов гидрогелей определяли по формуле [5, р. 1608]:

$$\frac{m_t}{m_\infty} = kt^n \quad (2)$$

где k – постоянная скорости набухания (характеристичная константа гидрогеля), n – характеристичная экспонента, описывающая механизм диффузии жидкости в объем гидрогеля, t – время адсорбции, m_t – масса жидкости, сорбированной за время t ; m_∞ – масса жидкости, сорбированной в равновесно-набухшем состоянии, то есть при $t \rightarrow \infty$. Константы рассчитывали из пересечения касательной к кривой зависимости $\ln(\frac{m_t}{m_\infty})$ от $\ln t$ с осью ординат, константу n как тангенс угла наклона касательной к кривой зависимости $\ln(\frac{m_t}{m_\infty})$ от $\ln t$, при условии, что $\frac{m_t}{m_\infty} < 0,6$ [5, р. 1608].

Механические свойства композиционных гидрогелей изучали с помощью сжимающего пластометра ПСМ-2 и разрывной машины РМИ-60.

На рисунке 1 представлены снимки поверхности образцов композиционных гидрогелевых материалов на основе гидрогеля полиакриламида (ПААГ) и природных минералов, полученных в условиях insitu.

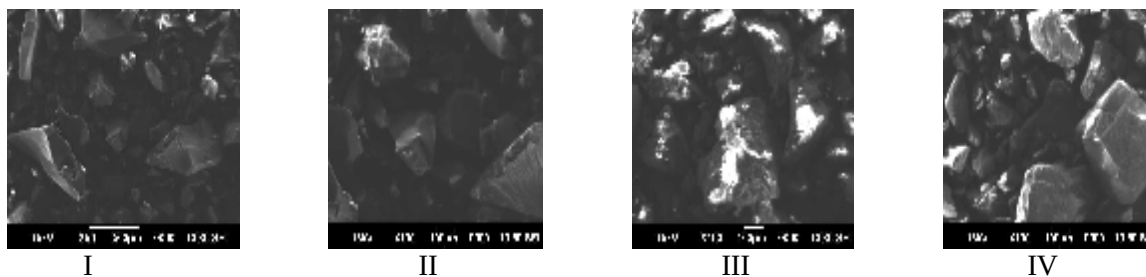


Рисунок 1 - Микрофотографии поверхности композиционных гидрогелей: I – ПААГ, II – бентонит, III – каолин, IV – монтмориллонит

Как видно из рисунка, все образцы являются крупно – пористыми, с размером пор от 20 до 100 мкм. Наличие больших пор в образцах обусловлено способностью сшитых полимеров к значительным набуханиям в воде и в водных средах. Также видно, что частицы, формирующие микроструктуру гидрогелей, различаются по морфологии и размерам. Такой характер построения композита способствуют повышению прочностных характеристик материала.

Рассмотрены некоторые физико-химические свойства полученных материалов, в частности, динамика набухания композиционных гидрогелей в воде и в смеси водно-органических растворителей (вода-спирт, вода-ацетон), поведение композиционных гидрогелей в зависимости от температуры и pH среды.

На рисунке 2 приведена кинетика набухания гидрогелей, полученных в различных условиях.

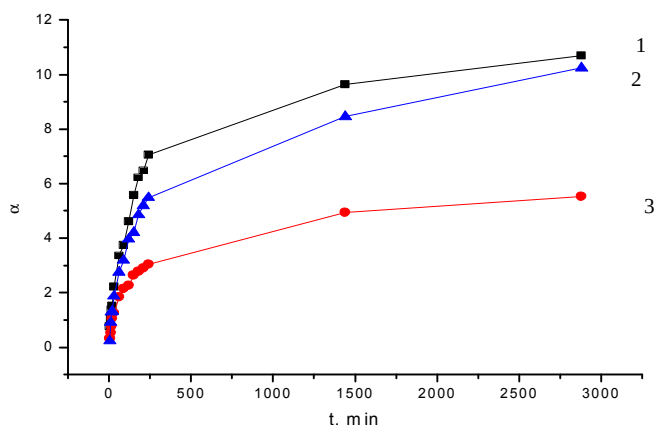


Рисунок 2 – Кинетика набухания композиционных материалов в воде, содержащих бентонит (1), монтмориллонит (2), каолин (3). Содержание минералов в матрице ПААГ 5%, сшивающего агента 20 мг

Как видно из рисунка, с увеличением времени набухания увеличивается соответственно и степень набухания композиционных гидрогелей. Наибольшей степенью набухания в воде обладает образец на основе бентонита, наименьшей – образец на основе каолина.

С увеличением содержания сшивающего агента степень набухания ПААГ-монтмориллонита уменьшается, что может быть связано с увеличением плотности химической сшивки.

Согласно [5, р. 1608] динамика набухания гидрогелей зависит от относительного вклада диффузии молекул жидкости и релаксационных процессов сшитых цепей полимера. Параметр n , определенный из кривых набухания гидрогелей, отражает механизм диффузии жидкости в объем гидрогелей. При $n=0,5$ процесс диффузии внутрь геля подчиняется закону Фика, если $n>0,5$ – происходит аномальный транспорт жидкости, а при $n=1$ реализуется релаксационно-контролируемый транспорт молекул воды в объем сетки. В полученных композиционных гидрогелях при содержании МБАА 20 мг для бентонита с концентрацией 5%, 7,5%, 10% значения $n=0,51; 0,57, 0,53$; для каолина с концентрацией 5%, 7,5%, 10% $n=0,40; 0,43, 0,47$; для монтмориллонита с концентрацией 5%, 7,5%, 10%

$n=0,46; 0,52; 0,49$, соответственно. Следовательно, диффузия воды в гидрогелях в основном подчиняется закону Фика.

pH среды слабо влияет на относительное набухание композиционных гидрогелей, так как микрочастицы гидрогеля представляют собой соли слабой кислоты и слабого основания и в воде полностью ионизированы.

С увеличением содержания органического растворителя в смеси вода-ацетон и вода-этанол наблюдается постепенное сжатие сетки. При составе смеси вода: ацетон (этанол), равном 50:50 %, все образцы коллапсируют. Это связано, с одной стороны, с постепенным ухудшением термодинамического качества растворителя по отношению к матрице ПААГ, а с другой – конденсацией противоионов с полиионами, которые иммобилизованы в матрицу гидрогеля, с низкой диэлектрической проницаемостью.

Определение степени набухания в зависимости от температуры показало, что изменение температуры практически не оказывает влияния на степень набухания композитных гидрогелей.

В таблице 1 представлены механические характеристики композиционных гидрогелевых материалов на основе полиакриламида и природных минералов.

Таблица 1 - Механические характеристики композиционных гидрогелей

Образец	Содержание глины, %	Удлинение при разрыве, %	Предельная нагрузка на сжатие, КПа	Модуль Юнга, Мпа
Каолин	5	39	240	0,721
	7,5	42	301	0,871
	10	47	356	0,939
Бентонит	5	49	146	0,320
	7,5	55	158	0,517
	10	68	168	1,150
Монтмориллонит	5	110	798	3,9
	7,5	120	849	4,7
	10	134	916	5,3

Из таблицы 1 видно, что по мере повышения содержания глины в матрице гидрогеля, наблюдается увеличение значений удлинения при разрыве, прочности на разрыв и модуля Юнга (Е). Увеличение прочностных показателей гидрогелей указывает на сильное межфазное взаимодействие между полимером (органической матрицей) и глиной (неорганической частью) композитной структуры.

Таким образом, разработан новый метод получения композиционных гидрогелевых материалов нового поколения, суть которого заключается в импрегнировании (включении) частиц каолина, бентонита и монтмориллонита в матрицу полиакриламидного гидрогеля в одну стадию, в условиях *insitu*. Полученные композиционные гидрогели проявляют выраженные механические свойства, устойчивы к воздействию температуры и pH, что позволяет потенциально использовать композиционные материалы в качестве заменителей хрящевых тканей, для повышения влагоемкости почв и грунтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудайбергенов С.Е., Ибраева Ж.Е., Яшкарпова М.Г., Бектуров Е.А. Композици-

онные гидрогелевые материалы. – Семей., 2011.

2. Essawy, H. Poly (methyl methacrylate) – kaolin ten a no composites prepared by interfacial polymerization with redo initiator system / H. Essawy // Colloid and Polymer Science. - 2008. – V. 286. - P. 795-803.
3. Получение и свойства композиционных гидрогелевых материалов на основе гидрогеля полиакриламида и природных минералов: V международный научный семинар «Новые материалы и технологии для промышленности, охраны окружающей среды и здоровья человека», 16-20 сентября, 2013. / Ж. Ибраева[и др.]. - Иссык-Куль, 2013 – С. 141.
4. Жиенбекова, А.Е. Физико-механические свойства композиционных гидрогелей /А.Е. Жиенбекова, С.Е. Кудайбергенов, Б.Х. Мусабаева // «Елорда ғылыми хабаршысы – Научный вестник столицы – Scientific messenger of the capital». - 2014. - №1-3(46-48). – С. 7-11.
5. Kim B., Flamme K.L., Peppas N.A. Dynamic swelling behaviour of pH-sensitive anionic hydrogels used for protein delivery // J. Appl. Polym. Sci. - 2003. - Vol. 89. - P. 1606-1613.

РАЗРАБОТКА ГРАНУЛИРОВАННЫХ СОРБЕНТОВ ЧЕРЕЗ КАРБОНИЗАЦИЮ КОМПОЗИТОВ СО СВЯЗУЮЩИМИ И ИМПРЕГНАНТАМИ-КАТАЛИЗАТОРАМИ

Алмаханова Н.А., Габдрашева Ш.Е., Есен Г., Арапчаева Ж., Рахимова Б. У., Кудайбергенов К.К., Любчик С.Б., Тулепов М.И., Мансуров З.А.

КазНУ им. аль-Фараби, Институт проблем горения, Алматы Казахстан

В настоящее время пористые синтетические органические сорбенты находят широкое применение для сбора нефти и нефтепродуктов, поскольку производятся в промышленных масштабах и часто являются отходами производства. Открыто ячеистая структура, высокая олеофильность этих материалов обеспечивают эффективность их использования в качестве нефтепоглотителей. Типичными представителями таких сорбентов служат поролон, карбамидные пенопласты, материалы на основе полиуретановой пены и др. [1, 2]. Такие материалы способны поглощать порядка 50

г нефти на 1 г сорбента, характеризуются высокой скоростью сорбции, плавучестью после сбора нефти.

Нами были синтезированы сорбенты на основе поролона с карбонизатами абрикосовых косточек с импрегнантами - катализаторами на основе металлических пудр (Al, Mg), природная ячеистая структура абрикосовых косточек и поролона в присутствии импрегантов-катализаторов позволяет в широком диапазоне регулировать ячеистую структуру сорбента (рисунок 1).

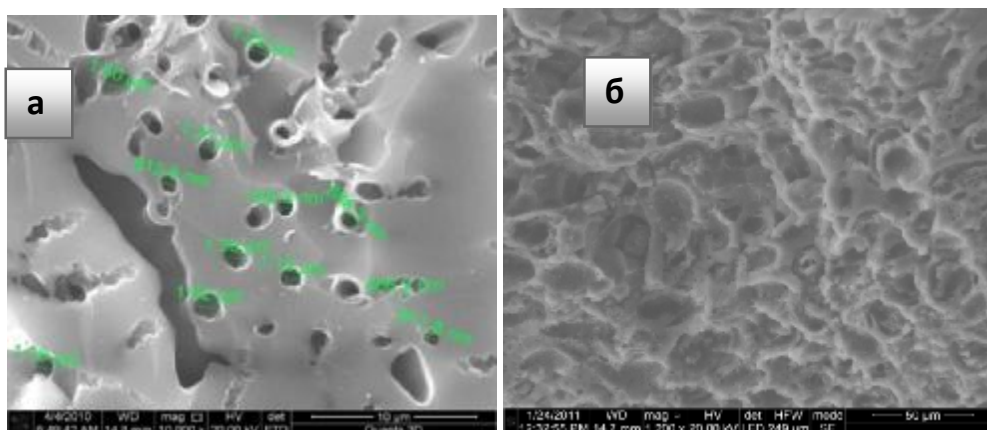


Рисунок 1 – СЭМ - а) снимки абрикосовой косточки карбонизированной при температуре 700°C и б) поролона с карбонизатами абрикосовых косточек с импрегнантами-катализаторами

Это достигается за счет того что катализаторы при взаимодействии с кислой средой серосодержащих нефтей выделяют водород, что способствует образованию мелких ячеек. В этом же случае происходят реакции разложения кислородсодержащих функциональных групп нефтей и протекают процессы деструкции и терморасширения, приводящие к образованию высокопористого дефектного сорбционного материала.

Добавление солей меди позволяет получать пенопласты с низкой удельной

плотностью и достаточно регулярной структурой. Вариации исходных компонентов с импрегнантами-катализаторами при синтезе пористых материалов позволяют получать сорбенты с заданными свойствами – повышенной гидрофобностью, олеофильностью, и наконец, магнитными свойствами сорбентов, что имеет немаловажный фактор при сборе нефтей.

Композиты углеродных волокон с металлами обладают высокоразвитой поверхностью и электрической проводимостью. Это позволяет сочетать адсорбцион-

ные методы с электрохимическим способом, обеспечивающим деструкцию органических загрязнителей вплоть до минеральных составляющих.

В частности сравнительный ИК анализ исходных нефтей и после его сбора сорбентами, показал, что происходит значительное снижение интенсивности ОН групп и пика в области $3425,1 \text{ см}^{-1}$, но при этом спектральная картина качественно не изменяется. Следующий этап присутствия импрегнантов-катализаторов сопровождается интенсивным экзотермическим эффектом, характеризующим значительную перестройку структуры, что сопровождается появлением новых пиков в области $2120,4 - 2037,3 \text{ см}^{-1}$.

Нами, были исследованы, другие составы импрегнантов-катализаторов с применением железа и цинка, хлоридными солями FeCl_3 и ZnCl_2 которыми были модифицированы карбонизаты рисовой шелухи. Но предварительные исследования удельной поверхности показали, что они не превышают $10 \text{ м}^2/\text{г}$ и она остается достаточно низкой до температуры карбонизации $350-400^\circ \text{C}$.

Также была замечена еще одна особенность, присутствие комбинированного состава хлорида цинка и железа способствуют значительному увеличению удельной поверхности, чем у карбонизатов модифицированных солями по отдельности РШ- FeCl_3 и РШ - ZnCl_2 , соответственно, где (РШ) рисовая шелуха.

Представленные характеристики



Таким образом, в процессе двойного модифицирования рисовой шелухи можно получить активные сорбенты с высокой удельной поверхностью и магнитными свойствами. Причем водная обработка образцов, карбонизованных при температурах выше 350°C , приводит к раскрытию их пористой структуры.

Добавление солей железа и цинка позволяет получать сорбенты с достаточно регулярной структурой. Вариации исходных компонентов с импрегнантами-катализаторами при синтезе пористых материалов позволяют получать сорбенты с

свидетельствуют, что двойное модифицирование рисовой шелухи, судя по водопоглощающей особенности, существенно повышает пористость продукта, и для дальнейшего исследования состава и структуры образца в процессе его синтеза был отобран образец РШ- $\text{FeCl}_3\text{-ZnCl}_2$.

Выходы карбонизатов и удельные поверхности РШ- $\text{FeCl}_3\text{-ZnCl}_2$ при различных температурах карбонизации до и после обработки воды показали, что выход по массе неактивированного образца РШ- $\text{FeCl}_3\text{-ZnCl}_2$ с ростом температуры постепенно уменьшается до 28 масс % ($T=800^\circ \text{C}$), что непосредственно объясняется потерями воды и некоторой органической части РШ, выход нерастворимой в воде его части изменяется незначительно – в диапазоне 22-35 масс %, и при температуре карбонизации 800°C образец становится практически нерастворимым в воде. Удельная поверхность карбонизованного продукта начинает расти при температурах нагрева выше 500°C и достигает величины $900 \text{ м}^2/\text{г}$ при 800°C . Максимальная величина удельной поверхности обработанного водой и активированного газообразным азотом наблюдается уже при нагревании образца до 400°C и составляет $850 \text{ м}^2/\text{г}$.

Полученные данные показывают, что при карбонизации 400°C , в присутствии импрегнантов катализаторов в водной среде происходит химическая адсорбция молекул водорода и хлора, выделяющегося по следующей реакции:

заданными свойствами – повышенной гидрофобностью, олеофильностью, магнитными свойствами сорбентов, что имеет немаловажный фактор при сборе нефтей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиев Т.Ф. Способы очистки грунта от нефтепродуктов на объектах железнодорожного транспорта. Иркутск: Изд-во ИрГУПС, 2003. 195 с.
2. Ануфриева Н.М., Нестерова М.П. Исследование пенополиуретана как средства удаления нефти с поверхности водоемов. Водные ресурсы. 1976. № 4. С. 149-154.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СОЛЕЙ МЕТАЛЛОВ Cd (II), Hg (II), In (III), Tl (III), Sn (II) И Pb (II) С УНИТИОЛОМ

Иващенко Е.Н.¹, Омарова Р.А.², Оспанов Х.К.³.

¹ Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д.

Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан

² Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

³ Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

В химии координационных соединений в качестве лигандов используются тиолы (меркаптаны). 2,3 – димеркаптопропансульфокислота (2,3 - ДМПК), натриевая соль, которая известна под названием унитиол (Un), представляет собой трёхосновную кислоту, способную к образованию различных координационных соединений со многими металлами (1, с. 17). Актуальность исследований взаимодействия унитиола (Un) с солями металлов обусловлена, в первую очередь, уникальностью органического лиганда. Известно, что унитиол ($\text{CH}_2\text{S} - \text{CHS} - \text{CH}_2\text{SO}_3\text{Na}$) является бидентатным лигандом и образует прочные комплексные соединения со многими металлами, благодаря комплексообразующей способности двух его сульфгидрильных групп и атомов кислорода сульфогруппы.

В настоящее время накоплен значительный экспериментальный материал, посвященный исследованию комплексов серосодержащих лигандов с переходными и непереходными металлами. Различными физико-химическими методами получены достаточно корректные сведения об их составе, устойчивости, термодинамических и ряде физических свойств таких комплексов. Однако для многих из этих соединений до сих пор отсутствуют надежные сведения об их строении и структуре, что связано с тем, что они представляют собой аморфные вещества и тем самым не могут быть повергнуты рентгеноструктурным исследованиям.

В связи с этим актуальным является

проведение квантово – химических расчетов комплексных соединений переходных металлов с серосодержащим лигандом, которые позволили бы прояснить уникальные физико-химические и биологически активные свойства таких соединений.

Значительный интерес представляет установление стабильности донорно-акцепторной связи в комплексах, поэтому на основании результатов квантово-химических исследований в настоящей работе были рассчитаны энергии стабилизации модельных комплексных частиц, образованных солями металлов Cd (II), Hg (II), Sn (II), Pb(II), In (III), Tl (III) с унитиолом.

Исходя из этого, нами, по аналогии с авторами (2, с.114), были рассчитаны на основании результатов квантово химических исследований энергии стабилизации модельных комплексных частиц, образованных солями металлов Cd (II), Hg (II), Sn (II), Pb (II), In (III), Tl (III) с Un, который является наиболее предпочтительным лигандом для практического использования.

Энергия стабилизации E_{stab} вычислялась как разность рассчитанных полных энергий комплексных частиц и всех лигандов, входящих в его состав в стехиометрическом соотношении, с учетом зарядов комплексных частиц. По физическому смыслу энергия стабилизации является энергетической характеристикой донорно-акцепторной связи, образующейся в процессе комплексообразования.

Значения энергии стабилизации для комплексов Un приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Энергии стабилизации комплексных соединений металлов Cd (II), Hg (II), Sn (II), Pb (II), In (III), Tl (III) с одним лигандом Un

M	Cd	Hg	Sn	Pb	In	Tl
E_{stab} , кДж/моль	4189	5936	3288	3782	11946	12313

Из таблицы видно, что все унитиолатные комплексы эквимолекулярного состава характеризуются достаточно высокой стабильностью. Сравнение значений энергии стабилизации унитиолатных комплексов металлов свидетельствуют о том, что их устойчивость изменяется в ряду $\text{Sn} < \text{Pb} < \text{Cd} < \text{Hg} < \text{In} < \text{Tl}$, который полностью согласуется с рядами, составленными на основании имеющихся экспериментальных данных (3, с. 114).

Как известно, устойчивость комплексных соединений в значительной степени зависит от свойств иона – комплексообразователя (заряд, ионный радиус, элек-

троотрицательность) (4, с. 230)

В настоящей работе были исследованы зависимости теоретически рассчитанной энергии стабилизации от логарифма β , а также потенциала ионизации металла-комплексообразователя.

На рисунке 1 представлена зависимость энергии стабилизации комплексных соединений металлов Cd (II), Hg (II), Sn (II), Pb (II), In (III), Tl (III) с одним лигандом Un от экспериментально определённых логарифмов констант устойчивости (5, с. 1301; 6, с. 1294).

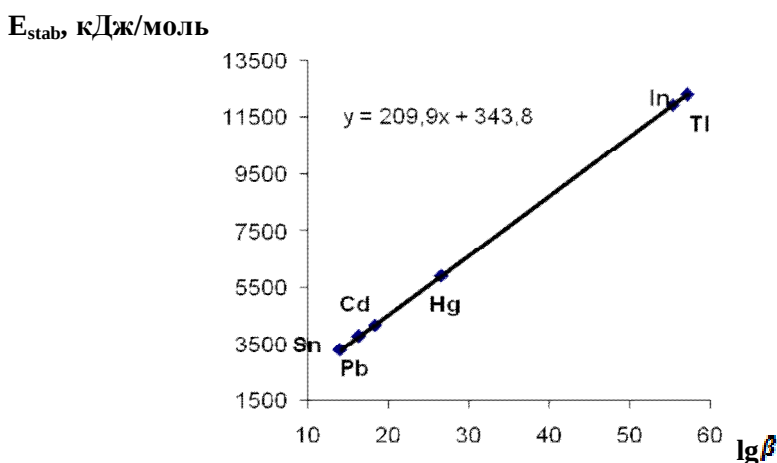


Рисунок 1 - Зависимость энергии стабилизации унитиолатных комплексов М (II), (III) от экспериментально определённых логарифмов констант устойчивости.

Полученная зависимость имеет прямолинейный характер, коэффициент аппроксимации которой $R_2 = 0,99$. Это свиде-

тельствует о функциональной взаимосвязи между рассматриваемыми параметрами (7, с. 115).

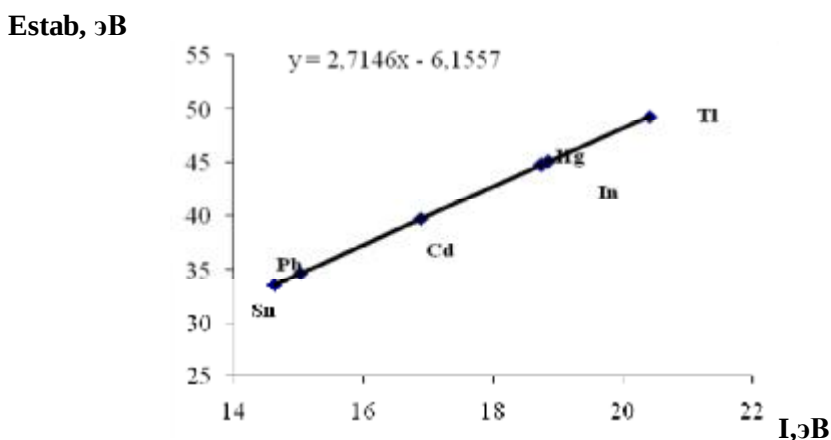


Рисунок 2 - Зависимость энергии стабилизации унитиолатных комплексных соединений металлов М (II), (III) от потенциалов ионизации металлов.

Зависимость между рассчитанной энергией стабилизации и потенциалом ионизации металла носит также прямолинейный характер (рисунок 2). Об этом свидетельствует высокое значение коэффициента аппроксимации полученной зависимости ($R_2 = 0,99$).

Уравнения, описывающие представленные на рисунках 1 и 2 прямолинейные зависимости, могут быть использованы для прогноза аналогичных характеристик для серий еще неизученных комплексных соединений.

Таким образом, сопоставительный анализ рассчитанных на основании результатов квантовохимического исследования значений энергий стабилизации позволяет получить следующий ряд изменения устойчивости унитиолатных комплексов металлов $\text{Sn} < \text{Pb} < \text{Cd} < \text{Hg} < \text{In} < \text{Tl}$, который полностью согласуется с имеющимися экспериментальными данными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оспанов Х.К., Тогандыков Т.Ж., Абланова Е.Х., Полатбекова Г.П., Бакенов Ж.Б. Биологическая активность комплексных соединений унитиола и перспектива создания на их основе лекарственных средств. – Алматы, 1998.
2. Копбаева М.П. Особенности строения некоторых дитиолов и закономерности процессов их комплексообразования с ионами металлов Zn (II), Cd (II), Mn (II), Fe(II), Co (II), Ni(II): Дис. ...канд. хим. наук. – Алматы, 2002.
3. Бакенов Ж.Б. Термодинамические характеристики унитиолатных комплексов ртути (II), таллия (III) и свинца (II): Дис. ...канд. хим. наук. – Алматы, 1994.
4. Кумок В.Н. Закономерности в устойчивости координационных соединений в растворах. – Томск, 1977.
5. Рябушко О.П. Константы нестойкости комплексов кадмия с некоторыми димеркаптоалкансульфо-кислотами // Укр. хим. ж. – Т.34, №12, 1968.
6. Рябушко О.П., Пилипенко А.Т., Кривожикина Л.А. Константы нестойкости комплексов ртути (II) с унитиолом и его аналогами // Укр. хим. ж. – Т.39, №12, 1973.
7. Иващенко Е.Н. Квантовохимические и термодинамические закономерности процессов комплексообразования элементов в рядах $\text{Cd} - \text{In} - \text{Sn}$ и $\text{Hg} - \text{Tl} - \text{Pb}$ с серосодержащими соединениями: Дис. ...канд. хим. наук. – Алматы, 2006.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕФТЯНОГО ШЛАМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМЗИТА

Якупова Д.Б., Мендалиева Д.К., Кунашева З.Х.

Западно-Казахстанский государственный университет им. М. Утемисова, Уральск, Казахстан

Добыча и переработка нефти по современным технологиям сопровождается образованием отходов – шламов, представляющих собой достаточно стабильную суспензию высокодисперсных минеральных частиц, органических соединений и воды.

Высокая кинетическая устойчивость, а также непостоянство состава шламов не позволяет перерабатывать их традиционными способами. Вследствие этого в местах добычи и переработки нефти возникают шламонакопители, которые являются источником повышенной экологической

опасности.

Одной из приоритетных задач современного строительного производства является преимущественное развитие производства материалов, обеспечивающих снижение металло- и энергоёмкости, стоимости и трудоёмкости строительства, повышение их теплозащиты и других показателей качества, используя при этом различные отходы промышленных производств и улучшая общую экологическую обстановку. Перспективным направлением при производстве керамзитобетонных изделий представляется разработка технологии ке-

рамзита из глинистого сырья с добавлением переработанных нефтешламовых отходов. Предварительно обезвреженный буровой шлам может использоваться в производстве строительных материалов - кирпича, керамзита, мелкогабаритных строительных изделий и т.п.

Внедрение мероприятий по переработке отходов нефтедобычи, несомненно, в первую очередь направлено на снижение негативного воздействия на окружающую среду. Однако, немаловажен и социально-экономический эффект для предприятия: уменьшение платы за размещение отходов; получение прибыли от реализации продуктов утилизации; расширение инфраструктуры рабочих профессий предприятия; создание дополнительных рабочих мест [1].

Крупнотоннажный характер производства керамзита позволяет утилизировать весьма значительные объемы гальвано- и нефтешламов;

- производство керамзита, в отличие от производства стекол, пигментов, глазурей и т.п., не требовательно к катионовому составу гальваношламов, что позволяет утилизировать шламы разнообразных составов от различных производств;

- большой объем производства керамзита позволяет добавлять в шихту малые дозы шламов, что приводит к незначительному увеличению содержания тяжелых металлов в шихте (и в конечном продукте) по сравнению с фоновым содержанием тяжелых металлов в глине;

- продукт утилизации - керамзитовые гранулы - используется в строительстве таким образом, что изолируется от окружающей среды одним или несколькими слоями бетона, битума, кирпича, материалами стеновых покрытий и т.д., поэтому непосредственный контакт керамзита с окружающей средой исключен, и выделение соединений тяжелых металлов в виде пыли или паров было бы невозможно даже в случае миграции тяжелых металлов вследствие недостаточной фиксации [2].

Создание пористой структуры керамзита достигается вспучиванием размягченного при термической обработке глинистого сырья газами (CO , CO_2 , H_2O , SO_2 , H_2O_2 , N_2), выделяющимися в процессе нагревания.

Вспучивание глин при быстром обжиге в определенных условиях является их важнейшим физико-химическим свойством. В результате вспучивания получается легкий материал с ячеистой структурой, обладающей малой плотностью при значительной прочности и высокими теплозащитными свойствами.

Вспучивание при обжиге глинистых пород масса ячеистого строения называют керамзитом [3].

Достаточно большая органическая часть свидетельствует о том, что этот шлам можно использовать взамен дизельного топлива. Что касается неорганической части, то она не ухудшает качества шлама как добавки в производстве керамзита.

В данной работе представлены результаты по использованию нефтяных и буровых шламов для получения керамзита. В технологии по пластичному способу, которая предусматривает введение в глинистое сырье добавок, содержащих органические компоненты.

В лабораторных условиях были созданы композиционные составы, содержащие в своем составе парафины, нафтенy, асфальтены, смолы, ароматические углеводороды. В целях определения возможности использования нефте- и бурошлама в качестве керамзита были определены их физико-химические показатели, содержание радионуклидов. Установлено, что они не представляют экологической опасности на окружающую среду.

Были использованы смеси, состоящие из следующих материалов: вода, глинистый материал, нефтешлам и бурошлам Западно-Казахстанской области.

Очень большое значение при получении керамзита имеет оптимальное количество воды в глинистом замесе. Избыток влаги в сырьевых гранулах снижает эффект поризации, приводит к появлению трещин на поверхности, ухудшает структуру керамзита, повышает насыпную плотность.

Недостаток влаги в сырце приводит к растрескиванию гранул в процессе обжига, преждевременному выгоранию органических веществ, в результате чего имеет место высокий выход мелких, плохо вспученных фракций керамзита. Наиболее опти-

мальной влажностью является содержание воды в глинистом замесе 16-20 мас. %.

Нефтешлам использовался в качестве вспучивающего агента. При нагревании нефтешлам сильно пенится, что увеличивает его поверхность и позволяет тонкой пленкой распределяться по поверхности глина и проникать в ее поры.

При обжиге гранул вспучивание глины происходит как за счет выгорания органической части нефтешлама, так и за счет паров воды, которые являются как порообразователем, так и катализатором происходящих при вспучивании сырьевых гранул процессов.

При быстром обжиге полное выгорание углерода с выделением газообразных продуктов окисления в виде оксида или диоксида углерода (порообразователи) может наступить лишь после завершения процесса обезвоживания и возможности свободного доступа кислорода к частицам материала.

Для обеспечения благоприятной восстановительной атмосферы внутри зерен материала кривая обжига должна устанавливаться таким образом, чтобы окончательное окисление (выгорание) коксового остатка органических веществ передвигалось в область температуры начала вспучивания, что удастся достичь за счет поступления сырьевых гранул в печь обжига с вполне определенной влажностью [4].

Величина компонентов, вводимого в

сырьевые шихты составила: нефтешлама - 20%, бурового шлама 50-70%, глинистого материала - 16-25%, воды - 10-25%. Обжиг гранул производился в муфельной печи при температуре 500⁰ С. Остывшие гранулы были помещены в эксикатор. Определен оптимальный состав композиционного материала для получения керамзита.

Показано, что физико-механические характеристики полученного материала отвечают требованиям, предъявляемые к керамзиту.

Полученный материал может применяться в качестве заполнителя или утеплителя для конструкций на основе бетона различных марок или в качестве теплоизоляционного материала с широким спектром использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Танатаров М.А. и др. Опыт утилизации нефтешламов ЛПДС "Черкаск" // Промышленные и бытовые отходы. Проблемы и решения: Мат. конф. Ч. 1. Уфа, 1996.
2. <http://www.nefteshlamy.ru/stat.php?id=50>
3. Промышленность строительных материалов: Серия 4: Корректирующие добавки в технологии производства керамзитового гравия/ВНИИЭСМ.
4. Филиппова О.П., Макаров А.С. Сырьевая смесь для производства легкого заполнителя. - Ярославль: ЯГТУ, 2005.

ӨНДІРІСТІК АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ БС-ПАҚ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯМЕН СОРБЦИЯЛАУ

Алтынова Н.Т., Қайралапова Г.Ж., Бейсебеков М.Қ., Жұмағалиева Ш.Н.,
Әбілов Ж.Ә.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Бүгінгі күнде сулардың әртүрлі ауыр металдардың әсерінен ластануы өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Көп жағдайда, өндірістік орындардағы ағынды сулар ластанған судың қайнар көзі болып табылады.

Өнеркәсіптің ағынды суларының құрамындағы ауыр металдар көбіне улы ион түрінде кездеседі. Үлкен экологиялық қау-

іптілікті көп мөлшердегі қалдық тудырады, себебі оларда қысқа мерзімде ауыр металдар концентрациясы 10-нан 100 есеге дейін көтеріледі [1]. Өкінішке орай, еліміздегі қазіргі заманғы сапа бақылау жүйесі ағынды сулардағы ауыр металдар мөлшерін анықтаудың тиімді әдістері болса да, осындай қалдықтарды бақылай алмайды [2].

Міне, осы себептерге байланысты бентонит сазы мен полиакрил қышқылы негізінде жасалған композициялық материалдардың өндірістік орындардан алынған ағынды судың құрамындағы ауыр металл иондарын сорбциялау қабілеттілігін зерттеп отырмыз. Синтетикалық және табиғи полимерлердің әрқайсысын жеке қарастырғанда өздеріне тән артықшылықтары мен кемшіліктерін байқадық [3]. Осыған орай, жеке компоненттердің оң қасиеттерін бойына жинайтын жаңа композициялық сорбент алуды мақсатқа қойдық.

Жұмыста Шығыс Қазақстан облысындағы Маңырақ кен орынынан алынған бентонит сазы (БС) полиакрил қышқылы (ПАК) негізінде тігілген композициялық сорбентті алу және композициялық гелдердің металл иондарын сорбция – десорбциялану қабілеттілігі зерттеледі. Зерттеуге Жезқазған «Мыс зауыты» (ЖМЗ), Ақтау «Химия-гидрометаллургиялық» (АХМЗ), Павлодар «Металлургиялық зауыты» (ПМЗ) ағынды сулары алынды.

Маңырақ жерінен алынған қызғылт түсті бентонит сазы Д.П. Сало әдісімен дистилденген суда көп қайтара шаймалау арқылы тазаланды. Бентонит сазының суспензиясына акрил қышқылын (10%), инициатор азо-бис-изомай қышқылының динитрилі (ДАҚ, 0,5%) және тігуші агент метилен-бис-акриламид (МБАА 0,5%) қосып, әртүрлі қатынастағы композициялық гелдер алынды. Алынған гелдердің құрамы атомдық-күштік микроскопия, оптикалық микроскопия (DM 6000M), сканерлеуші электрондық микроскопия (JEOL JSM-6380A EDS – детекторімен) әдістерімен зерттелді. Композициялық материалдарға металл иондарының сорбциялану мөлшері AAS Shimadzu 6200 атомдық-абсорбциялық спектрометрі көмегімен анықталды.

1, 2 - кестелерде өнеркәсіптегі ағынды судың құрамындағы металл иондарының ШРК мен осы зауыттардағы иондардың концентрациясы салыстырмалы түрде берілді.

1-кесте. Өнеркәсіптегі ағынды су құрамындағы ауыр металл иондарының шекті рұқсат етілген концентрациялары.

Ауыр металл иондары	Pb ²⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Cd ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺
Шекті рұқсат етілген конц. (ШРК), мг/л	0,03	0,01	0,1	0,1	0,005	0,01	0,001

2-кесте. Өндірістік ағынды су құрамындағы ауыр металл иондарының концентрациялары, мг/л;

Өндіріс орны	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Fe ²⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Cd ²⁺
«ЖМЗ»	1,89	1,69	1,12	2,12	2,47	3,15	1,02
«АХГЗ»	1,35	0,98	1,26	1,05	1,13	7,08	1,38
«ПМЗ»	0,86	1,22	0,5	0,68	2,21	1,41	2,36

1, 2 - кестеглерге қарап, біздің зерттеуге алған ағынды сулардың құрамындағы ауыр металдардың концентрациясы асып кеткенін көре аламыз.

Полимер-сазды композициялық материалдардың ауыр металл иондарын сорб-

циялау қабілетін бағалау үшін жоғарыда аталған зауыттардың ағынды сулары алынып, зерттеулер жүргізілді. Композициялық материалдарға металл иондарының сорбциялану мәндері 3 - кестеде көрсетілген.

3-кесте. БС-ПАК (5:10) композициялық гелінің ауыр металл иондарын сорбциялану мәндері, %

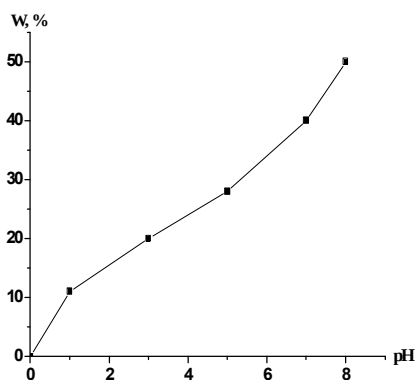
Өндіріс орны	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Fe ²⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	Cd ²⁺
«ЖМЗ»	65	54	46	44	38	37	35
«АХГЗ»	53	47	43	38	36	25	20
«ПМЗ»	53	48	43	40	38	28	20

[МБАА]=0,5%, [ДАҚ]=0,5%, t=25°C, τ= 24 сағ

БС-ПАҚ (5:10) композициялық гелінің өндірістегі ағынды су құрамындағы ауыр металл иондарын сорбциялау тепе-теңдігі шамамен 1 тәулікте орнайды. 3-кестеде келтірілген зерттеу нәтижелері бойынша БС-ПАҚ (5:10) негізіндегі композициялық гелдердің сорбциялау қабілетінің жоғары екенін көруге болады. Гельдің әр өндірістің ағынды суындағы ауыр металдарды әртүрлі пайыздық мөлшер аралығында сорбциялау себебі: ағынды су құрамындағы металл иондарының концентрацияларына, координациялық сандарына және атом радиустарына байланысты [4]. Металлдардың координациялық сандарымына қатарда орналасады: $Pb^{2+} > Zn^{2+} > Ni^{2+} > Cu^{2+} > Fe^{2+} > Mn^{2+} > Cd^{2+}$, яғни координациялық сан артқан сайын сорбциялық қабілет нашарлайды. Сорбциялық зерттеулер бойынша 3 өндіріс орнының ағынды суларының орташа сорбциялану мөлшері 60% болды.

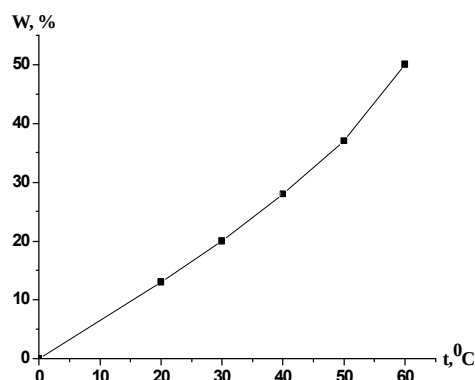
Композициялық гелдердің сорбент ретінде пайдаланылуының экономикалық тиімділігін қарастыру барысында олардың металл иондарын десорбциялану қабілеті жоғары екендігі анықталды. Осыған дейін зерттелген жұмыстарда композициялық гелдерден металл иондарының десорбциялану қабілеттілігі 4-12% құраған

[5]. Демек, шығу кинетикасы төмен пайыздық мөлшер көрсетті. Соған байланысты, композициялық гелдерден металл иондарының десорбциялануына әртүрлі сыртқы факторлардың әсерін өзгерте отырып қарастырдық. Алынған композициялық сорбенттер үшін $pH=8$ және $60^{\circ}C$ жағдайы десорбциялану қабілетіне оңтайлы екендігі анықталды. 1,2 – суреттерден көріп отырғанымыздай десорбциялану қабілеттілігі pH немесе температура артқан сайын өседі. Бұл жерде ЖМЗ ағынды суынан Mn^{2+} ионының десорбциялану тәуелділіктері көрсетілген. Яғни, ортаның қышқылдығы гелдің сыйымдылығын арттырады және металл иондарын байланыстыратын активті орталықтардың артуына алып келеді, осының нәтижесінде металл иондарының десорбциялану мәні артады [6]. Ал, температураның артуына байланысты композициялық гелде қарсы иондардың диффузиялық қозғалысының жылдамдауы есебінен металл иондарының композит қабаттарының араларына енуі жақсарады. Нәтижесінде металл иондары мен гел араларындағы электростатикалық және координациялық күштер күшейіп, композиция – металл комплексінің десорбциялық дәрежесінің артуы жүреді.



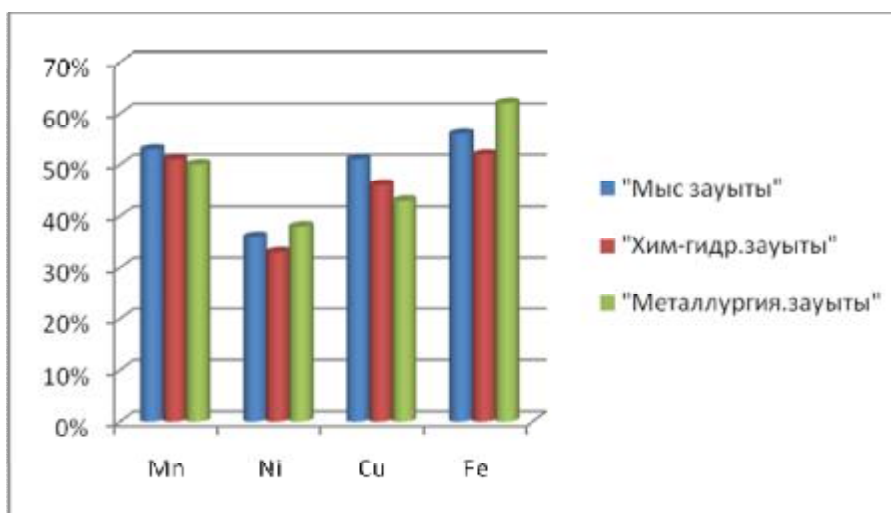
$[МБАА]=0,5\%$, $[ДАҚ]=0,5\%$, $t=25^{\circ}C$, $\tau=6$ сағ

1-сурет. БС-ПАҚ (5:10) композицияларынан Mn^{2+} ионының десорбциялануының pH -тан тәуелділігі



[МБАА]=0,5%, [ДАК]=0,5%, t=60°C, τ=6 сағ

2-сурет. БС-ПАК (5:10) композицияларынан Mn^{2+} ионының десорбциялануының температурадан тәуелділігі



[МБАА]=0,5%, [ДАК]=0,5%, t=60°C, τ= 6 сағ

3-сурет. БС-ПАК (5:10) композициялық гелінен өндірістегі ағынды су құрамындағы ауыр металл иондарының десорбциялану диаграммасы

3-суретте БС-ПАК (5:10) композициялық гелінен Жезқазған, Ақтау, Павлодар қаласының зауыттарының ағынды су құрамындағы ауыр металл иондарының десорбциялануы t=6 сағат, T=60 °C, pH=8 жағдайында жақсы көрсеткіштерге ие болғанын көре аламыз.

Сонымен, өндірістік ағынды суларды ауыр металл иондарынан тазалауда БС-ПАК (5: 10) негізіндегі композициялық сорбентімен сорбциялау жақсы нәтижелер көрсетіп, сорбциялық қабілетінің жоғары екендігі анықталды. Сорбциялау нәтижелері бойынша «ЖМЗ» ағынды суының 1 тәуліктегі орташа сорбциялану дәрежесі 49%, ПМЗ 55%, ал АХГЗ 62% көрсетті.

Сыртқы орта әсерінен композициялық гелдердің десорбциялану қабілетін реттеу және оларды сорбент ретінде бірнеше қайтара қолданысқа енгізу мүмкіндігі бар екені анықталды. Сонымен, жүргізілген зерттеулер алынған композициялық гелдердің өндірістік кәсіпорындардың ағынды суларын ауыр металл иондарынан тазартуда сорбент ретінде қолдануға болатынын көрсетті.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Гусейнова Г.Д. Использование природных сорбентов для очистки сточных вод металлургического производства. Экологическое образование в Казах-

- стане. - М., 2010.
2. Климов Е.С., Бузаева М.В. Природные сорбенты и комплексоны в очистке сточных вод. - Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 201 с.
 3. Қайралапова Г.Ж., Жұмағалиева Ш.Н., Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә., Сарпешева А.М. Поликарбон қышқылдары мен бентонит сазы негізіндегі композицияларының металл тұздары ерітіндісіндегі ісінгіштігі. - Алматы, 2012. №1 (65) – 375 с.
 4. Дербишер Е.В. Технология очистки ливневых сточных вод с урбанизированных территорий с применением модифицированных полимерных сорбентов / Е.В. Дербишер, Е.В. Овдиенко, В. Е. Дербишер // Вода: химия и экология. - 2011. - № 2.- С. 48-53.
 5. Бейсебеков М.Қ. Дәрілік және биологиялық заттардың полимерлік туындылары. док. дис. хим. наук. - Алматы, 2004. – 224 с.
 6. Алексеев Л.С. Контроль качества воды. - М., 2008. – 54 с.

ЭТИЛАКРИЛАТ НЕГІЗІНДЕГІ ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР

Рахметуллаева Р.К.¹, Үркімбаева П.И.¹, Елигбаева Г.Ж.², Зиямет Э.Е.¹,
Әбугәліп М.¹, Ажкеева А.Н.², Едгеева А.¹

¹ *Әль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан*

² *Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан*

Адам терісі күрделі құрылысты болып келеді. Ол 3 негізі қабаттардан тұрады. Сыртқы қабат (эпидермис), терінің өзі (дерма) және теріасты май ұлпаларының қабаттарынан тұрады. Теріде қан мен лимфа тамырлары өтеді. Олар арқылы нәрлендіру мен басқа да метаболизм процестері жүзеге асады.

Тері жабынының бұзылуы (жарақаттану, күйе, язваға ұшырауы және т.б.) тамыр мембраналарының өткізгіштігіне және зақымданған ұлпаның ісінуіне әкеліп соқтырады және де ол зат алмасу процесіне кері әсер туғызып, эскудатта улы өнімдер жиналуына да септігін тигізеді. Эскудат дегеніміз ол – тамырлардың бұзылуынан биологиялық сұйықтық, ақуыз, ыдырайтын өнімдер, әртүрлі микроорганизмдер, бактериялы эндоксиндер және т.б. заттардың жараны толтырып тұратын сұйық орта.

Тері жамылғысының бұзылуы – аса ауыртатын әсермен қоса адамды инфекцияға қарсы дәрменсіз болуына әкеледі және ылғалдың шектен булануына негіз болады. Ал егер де тері жабынының үлкен ауданы зақымданатын болса, адам өміріне сөзсіз қауіп төнеді. Қазіргі кезде тері жабынының бұзылуын емдеудің тиімді

жолы – зақымданған аумақты қорғайтын және емдеуді жеңілдететін объекттер мен материалдарды қолдану.

Қазіргі таңдағы таңғыш құралдардың ішінде негізгі тобын емдік таңғыштар құрайды, әдетте оларды жараның үстіне жазылуын тездету үшін жабады. Бұл үшін қазіргі таңда үлдірлер (соның ішінде үлдір түзгіш композициялар да бар), губкалар, гидрогельдер, гидроколлоидтар, мата мен мата емес текстильді жапқыштар, ұнтақтар, жақпа майлар, пасталар, эмульсиялар және де әртүрлі материалдардың комбинациялары қолданылады [1, с. 5-28; 2, с. 1].

Медицинаның ең өзекті мәселелерінің бірі жаралар мен күйіктерді емдеуге арналған жаңа дәрілік заттарды түзу болып келе жатыр. Жара мен күйіктерді жоғары эффективтілікпен емдеу күйікке қарсы комбинирленген шараларды қолдану, олар микробтық, ауруға қарсы әсері бар, жараның экссудатын сіңіретін жағдайларында жоғары нәтижелілікпен жүзеге асады. Осылай, авторлармен [3, с. 102-105], өзінде бір уақытта экссудатты эффекті сорбциялайтын және хлоргексидин бактерицидінің және жергілікті ауыртпайтын лидокаиннің пролонгирленген шығуын жи-

нақтайтын, акрил қышқылының со-полимерлері негізіндегі көп функционалды күйікке қарсы беттік жапқышты түзу шарттары қарастырылған. Сополимерде акрил қышқылының үлесінің 30 мас.% дейін жоғарылату, дәрілік препараттың сорбциясының шамасы көбейетіні және ДЗ біртіндеп шығуына жетеді.

Осы мақсатта жұмыста алғаш рет сополимер – поливинил спирті (ПВС) негізіндегі полимерлі үлдірлер алынды және ол ПВС-тың сулы ерітіндісіне 2-гидроксизтилакрилат (ГЭА) мен этилакрилат (ЭА) мономерлерін қосып, радикалды полимерлеу арқылы түзілді. Полимерленуді 60 °С-де, 3 сағат шамасында жүргізіп,

дайын болған композитті полимерлі бетке құю арқылы алынды. Үлдірлер ауада және вакуумды шкафта бірнеше тәулік бойында кептірілді. Үлдірлердің термоөңделуі «ШС 80-01 СПУ» термостатында жүргізілді.

Бастапқыда термоөңдеусіз алынған үлдірлердің әр түрлі еріткіштердегі ерігіштігі зерттеліп (1-кесте). зерттеу барысында орта сулы болған жағдайда алынған үлдірлердің толық еріп кететіні, ал диметилформамидте ісінетіні, қалған еріткіштерде ерімейтіні анықталды. Бұл алынған үлдірлерді таңғыш материал ретінде медицинада қолдануда оңтайлы екендігін көрсетеді.

1-кесте. Полимер үлдірлерінің еріткіштердегі ерігіштігі

Еріткіштер	Бастапқы мономерлік қоспа құрамы, ГЭА-ЭА моль. %		
	80-20	50-50	20-80
Су	+	+	+
ацетон	-	-	-
бутанол	-	-	-
этилацетат	-	-	-
диметилформамид	Ісінді	ісінді	ісінді
этанол	-	-	-
п-гексан	-	-	-

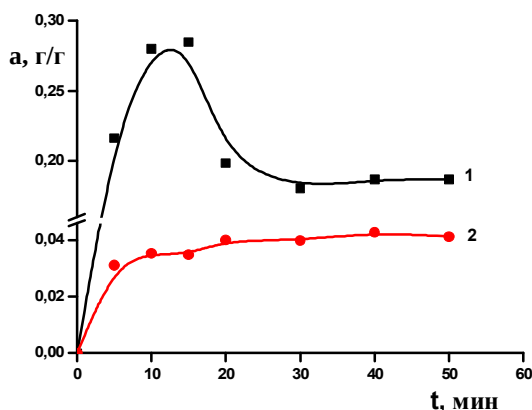
(-) – ерімейді; (+) – ериді.

Алынған үлдірлердің механикалық қасиеттерін жақсарту мақсатында термоөңделулер жүргізілді және ол уақыты мен температурасы кең аймақта ауыстырылып отырылды. Жұмыс барысында температурасы 90-150 °С, ал термоөңделу сағаты 1-15 аралығында үлдірлер алынып, олардың әр түрлі еріткіштердегі ісіну дәрежесі гравиметриялық әдіспен зерттелді.

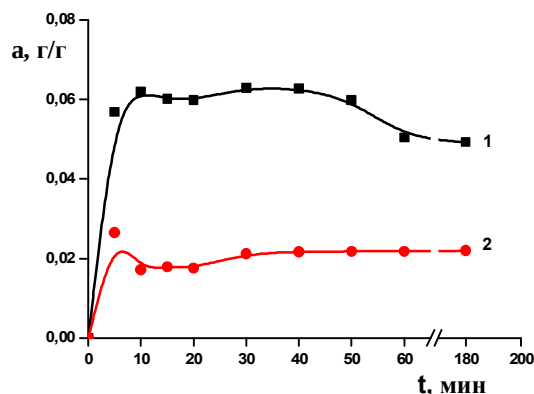
Жұмыста бастапқы мономерлік қоспада ГЭА буыны 20% болған жағдайда алынған үлдірлердің суда және спиртте тепе-теңдік ісіну кинетикасы термоігілудің температурасы 1, 5, 10 және 15 сағаттарда 90°C (1-сурет) зерттелді. Зерттеулер нәтижесінде көрсетілгендей 1 сағаттық термоөңдеуден өткен үлдір бас-

тапқы 15 минут аралығында ісініп, сосын кейінгі 10 минут ішінде кішкене салмағын жоғалтқаны анықталды. Бұл алынған үлдіріміздің аз шамада тігілгенін, яғни тігілу дәрежесінің аздығын түсіндіреді. Үлдірлердің термоөңдеу уақытын жоғарлатқан сайын, олардың судағы ісіну дәрежесінің азаятыны анықталды және ол алынған үлгінің уақыт өткен сайын қосымша тігілуімен түсіндіріледі. Сонымен қатар үлдірлердің спиртте ісіну кинетикасы біршама өзгеше екені анықталды, яғни 1 сағаттық термоөңдеуден өткен үлдірдің ісіну дәрежесі 0,04 болса, қалған термоөңдеу уақыты жоғары үлдірлердің уақытқа тәуелсіз ісіну дәрежесі 0,02 тең екені дәлелденді.

а



ә



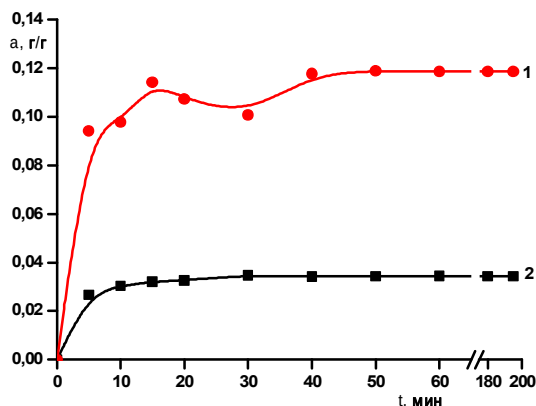
Бастапқы мономерлік құрам [ГЭА-ЭА] = 20-80 мол. %

$T_{\text{өнд.}} = 90^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{өнд.}} = 1$ (а); 15 (ә) сағ.; суда (1); спирте (2)

Сурет 1. Сополимер (ГЭА-ЭА)/ПВС композитінің негізіндегі термиялық тігілген үлдірлердің ісіну кинетикасы

Жұмыста термиялық өңдеу температурасы әр түрлі болған жағдайдағы үлдірлердің ісіну кинетикасы зерттелді. 2 суретте әр түрлі температурада өңделген үлдірлердің ісіну кинетикасы анықталған. 140

$^{\circ}\text{C}$ температурада өңделген үлгінің ісіну дәрежесінің біршама төмен екені анықталды және ол жоғары температуралық аймақта термоөңдеудің салдарынан қосымша тігілудің жүруімен түсіндіріледі.



Бастапқы мономерлік құрам [ГЭА-ЭА] = 20-80 мол. %

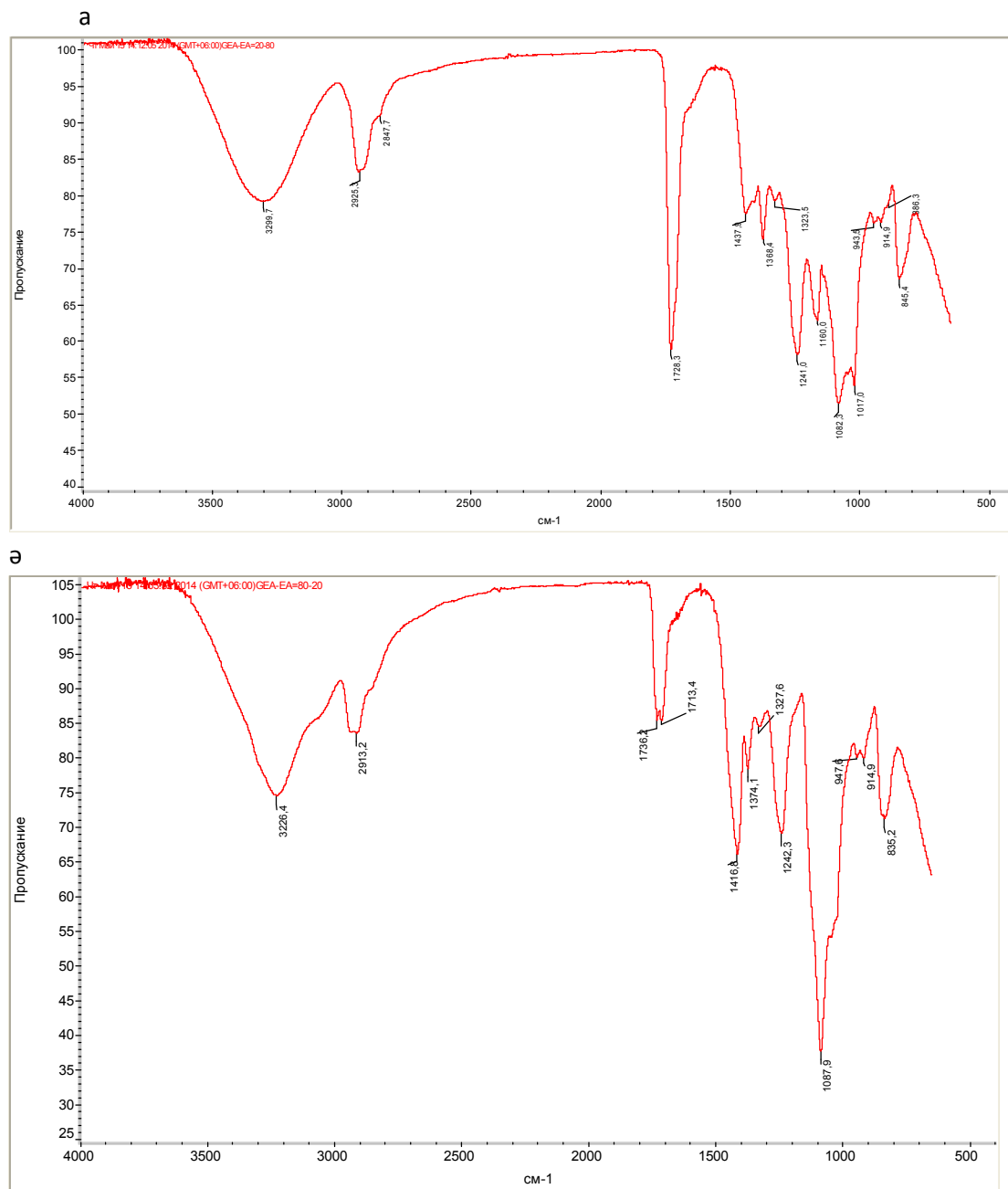
$t_{\text{өнд.}} = 15$ сағ.; $T_{\text{өнд.}} = 90$ (1) 140 (2); $^{\circ}\text{C}$.

2 - сурет. Сополимер (ГЭА-ЭА)/ПВС композитінің негізіндегі термиялық тігілген үлдірлердің ісіну кинетикасы

Жұмыста алынған үлдірлердің термоөңдеуге дейінгі үйлесімділігі сканерлеуші микроскопия әдісімен анықталды. Үлдірлердің морфологиясы тегіс еместігі анықталды және ол термоөңдеуге дейінгі үлдірлердің еріп кететіндігіне жауап береді.

Жаңа сополимер (ГЭА-ЭА)/ПВС композитінің негізіндегі үлдірлер суда жуылып, кептірілді. Олар үшін ИҚ-спект-

рлері түсірілді (3 - сурет). Алынған мәндерден көрініп тұрғандай, жаңа үлдірлердің спектрлерінде, алкил, диалкил топтарына жауап беретін жолақтардың пайда болғанымен және сополимер құрамында ГЭА буындық мөлшері артқан сайын жолақтардың интенсивтілігінің өзгеретіні анықталды.



Бастапқы мономерлік құрам [ГЭА-ЭА] = 20-80 (а); 80-20 (ә) мол.%.
3-сурет. Сополимер (ГЭА-ЭА)/ПВС композитінің негізіндегі үлдірлер үшін ИҚ спектрлері

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Глянцев С.П. Требования к современным лечебным повязкам и их практическое значение // «Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантатов». Материалы II Международной конференции. - М., 1995. - С. 28.
2. Пленка - покрытия для ран и ожогов Карбоксил-П однократного применения патент РФ № 2164101, 2001.
3. Самченко Ю.М., Ульберг З.Р., Комарский С.А. Влияние состава сополимерных гидрогелей на их физико-химические параметры // Колл. журн.- 2001. - Т.63, №1. - С. 102-105.

ПОЛИАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ НЕГІЗІНДЕГІ КРИОСОРБЕНТТІҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Иманбаева А.С., Себепқалиева Н.Н., Қайралапова Г.Ж., Бейсебеков М.Қ.,
Жумағалиева Ш.Н., Әбілов Ж.Ә.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

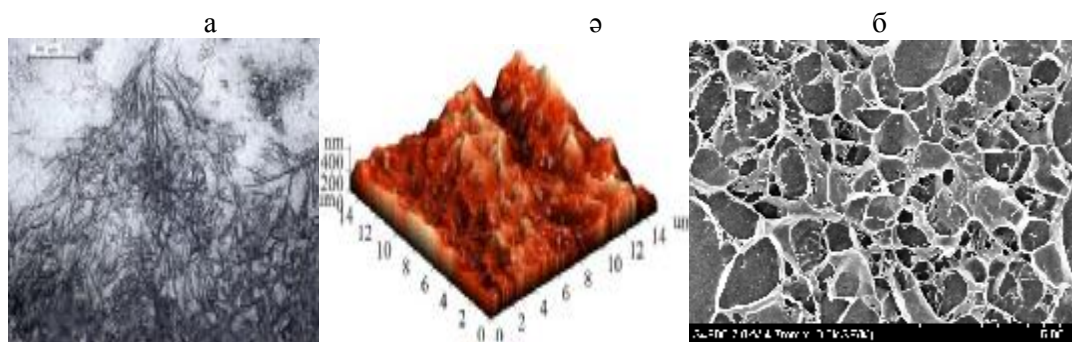
Қазіргі уақытта өңделуі мен синтездік алу әдісі жеңіл полимерлік криосорбенттерді қолданысқа енгізу зерттеушілердің қызығушылығын тудырып отыр. Полимерлік материалдарды алудың негізгі мақсаты - қоршаған ортаға зиянсыздығы, алу әдісінің тиімділігі және алынған криосорбенттің қол жетімділігі [1].

Полимерлі жүйелердің криотропты гель түзілуіне әкелетін процестер: терең емес мұздату, мұздатылған күйде ұстау және құрамында потенциалды гель бере алатын мономерлі немесе полимерлі өкілдері бар ерітінділердің немесе коллоидты дисперстердің кейінгі еруі. Осындай жағдайда түзілетін полимерлік материалдар криосорбенттер (грек тілінен криос- аяз, мұз) деген атқа ие болды. Процестің міндетті шарты – криосорбенттің түзілуіне алып келетін бастапқы жүйеде болатын төмен молекулалы сұйықтықтың негізгі көлемінің кристалдануы [2].

Бұл жұмыс поликарбон қышқылы негізінде ең оңтайлы жағдайда ең жақсы көрсеткішті криогель алуға бағытталған. Полимерлеу реакциясымен 10%-дық полиакрил қышқылы (ПАК) негізіндегі криогель синтезделді. Тігуші агент ретінде N,N'-метилден-бис-акриламид (МБАА),

инициатор ретінде аммоний персульфаты (АПС) мен натрий метабисульфиті (НМБС), натрий гидроксиді және су қолданылды. Криогельді алу кезінде жалпы массаның 25% ПАК, 75% натрий гидроксиді, мономер бойынша есептегенде N,N'-метилден-бис-акриламид, аммоний персульфаты және натрий метабисульфит әрқайсысы 2% мөлшерде алынды. - 30 °C температурада 24 сағат бойы радикалды полимерлеу арқылы ПАК криогелі алынды [3].

Криогельдердің морфологиясын және құрылымын анықтау үшін олар әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың инженерлік бағыттағы зертханасында атомдық-күштік микроскоп (АКМ) және оптикалық микроскоп құрылғысымен зерттелді (1-сурет). Алынған суреттерден криогель беттік қабаты кедір-бұдыр, үшкір шыңдарға бай екендігі көрініп тұр. Ал, оптикалық микроскоп суреттерінен криогельдің беттік қабаты криотропты гель түзілу жағдайындағы беттік морфологиясын сақтап қалғанын көреміз [4]. Зерттеу нәтижесінде алынған мәліметтерден криогельдің өлшемі шамамен 0,1-0,5 мкм болатын кеуекті микроқұрылымдық бірліктерден тұратынын байқадық.



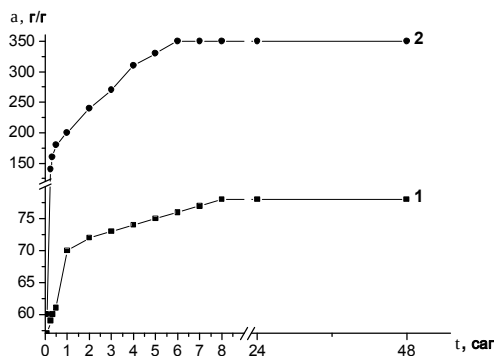
1-сурет. а – оптикалық микроскопта, ә – атомдық-күштік микроскопта, б – сканерлеуші электрондық микроскопта түсірілген криогельдің суреттері

Гельдердің ісіну қабілеті, біріншіден, гельдердің сорбциялық қасиетін іске асырудың басты шарты болса, екіншіден, олар-

дың ісіну қабілетінің әр түрлі факторларға сезімталдығына байланысты қасиеттерін басқарудың негізгі тетігі. Осыған бай-

ланысты, криогельдердің суда және металл ерітіндісіндегі ісінгіштігі тепе-теңдік ісіну әдісі арқылы зерттелді. 2-суретте көрсетілгендей криогель кеуекті болғандықтан, ПАҚ гелімен салыстырғанда тепе-теңдік тез орнайды. Яғни кеуектердің ішіне

су молекулалары еркін енеді. Алайда, криогельдің ісіну дәрежесі төмен екенін ескерсек, оның тығыздығына және беріктігіне қол жеткізуге болатынын аңғарамыз.

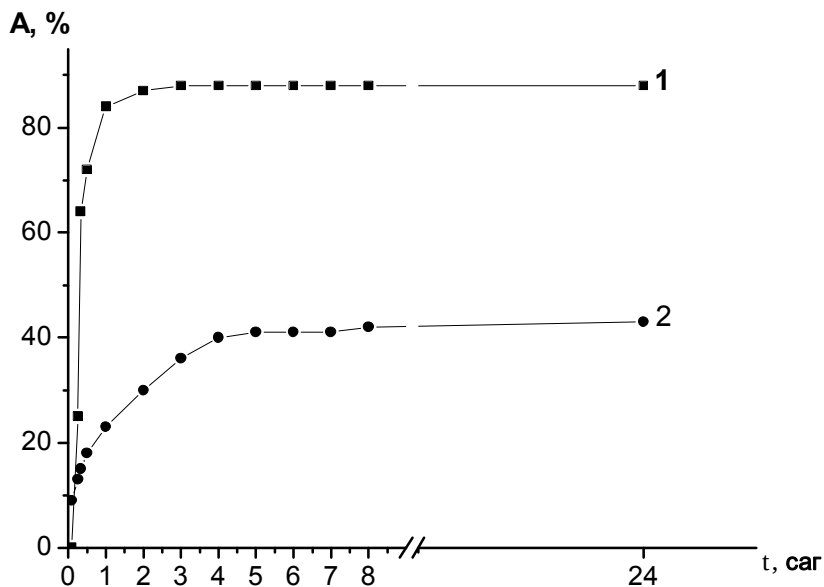


1 – ПАҚ криогель, $\tau = 24$ сағ., $t = -30$ °C, [МБАА] = 2 %, [АПС] = 2 %, [НМБС] = 2 %; 2 – ПАҚ гель, $t = 23$ °C, [МБАА] = 0,5 %, [ДАҚ] = 0,5 %

2-сурет. ПАҚ негізіндегі криогель (1) мен гелдің (2) тепе-теңдік ісіну кинетикасы

Криогельге Pb^{2+} ионының сорбциялану және десорбциялану заңдылықтарын ААС Shimadzu 6200 атомдық-абсорбциялық спектрометрі көмегімен зерттелді. ПАҚ негізіндегі гель мен криогельдің

Pb^{2+} иондарын сорбциялау мөлшері 3-суретте келтірілген. Зерттеу нәтижелері бойынша бөлме температурасында сорбция мөлшері 3 сағатта 90 %-ға дейін жетеді [5].



1 – ПАҚ криогель, 2 – ПАҚ гель, $\tau = 24$ сағ., $t = -30$ °C, [МБАА] = 2 %, [АПС] = 2 %, [НМБС] = 2 %; $t = 23$ °C, [МБАА] = 0,5 %, [ДАҚ] = 0,5 %

3-сурет. ПАҚ негізіндегі криогель мен гелдің Pb^{2+} ионын сорбциялау қабілеті

Сонымен, поликарбон қышқылы негізінде криогель алынып, физика-химиялық қасиеттері: атомдық – күштік микроскоп, сканерлеуші электронды микроскоп және оптикалық микроскоп көмегімен және тепе-теңдік ісіну әдісімен зерттелді. Жүргізілген зерттеулер поликарбон қышқылы негізіндегі криогель ағынды суларды ауыр металл иондарынан тазалауда сорбент ретінде қолдануға болатынын көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Ерғожин Е.Е. Полимерлердің физикасы мен химиясы: оқулық / Е. Е. Ерғожин, М. Қ. Құрманәлиев. - Алматы : Дәуір, 2012. – 10-12 б.: Библиогр.: 386-387 б.
2. Лозинский В.И. Криогели на основе природных и синтетических полимеров, получение свойства и применения: дис. ... док. хим. наук: ИНЭОС РАН. – М., 1994. – С. 123-127.
3. Абилов Ж., Кайралапова Г.Ж., Бейсебеков М.К. Поликарбон қышқылдар мен бентонит сазы негізіндегі композицияларының металл тұздары ертіндісіндегі ісінгіштігі // Вестник КазНУ. Серия Химическая 2012 65- Том, №1, 374 - 380 - С. 7.
4. Заборина О.Е. Синтез сополимерных криогелей на основе N,N-диметил-акриламида. Специализированный Учебно-Научный Центр Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова. - М., 2013.
5. Galiulin R.V., Bashkin V.N., Galiulina R.R., Birch P. A critical review: protection from pollution by heavy metals – phytoremediation of industrial wastewater // Land Contamination and Reclamation.- 2001.–P. 349-357.

ЦЕМЕНТ КЛИНКЕРІНІҢ БЕРІКТІГІН АРТТЫРУҒА АРНАЛҒАН ЖАҢА КӨМІР – МИНЕРАЛДЫ ИНГИБИТОРЛАР

Толбаев Т.Т., Ашкеева Р.К., Ауезова Ы.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

Қазіргі таңда күннен күнге адамзаттың дамуына байланысты жаңа ғылыми жаңалықтар күнделікті өмірге енгізіліп, жаңашаланған орын алып отыр. Осыған байланысты құрылыс материалдары, оның ішінде портландцемент те біздің өмірде үлкен және маңызды орын алады.

Портландцементтен жасалған материалдар өте берік, ұзаққа шыдайтын және құрылысқа өте қажет материал болып табылады.

Портландцемент материалдары құбырлардың, тұрғын үйлердің қоғамдық және өндірістік ғимараттарының, өндірістік құралдарды қорғайтын элементтердің бөлінбейтін бөлігі болып табылады [1].

Портландцемент үлкен қажеттілікке ие, оның көптеген артықшылықтары бар болғанымен, экономикалық тұрғыдан ол өте қымбат екені анықталған. Сондықтан қазіргі таңда үлкен мәселелердің бірі - Қазақстанның пайдалы және жеткілікті шикізат қорынан осындай цемент клинкерін ойлап табу ғалымдардың алдына қойып

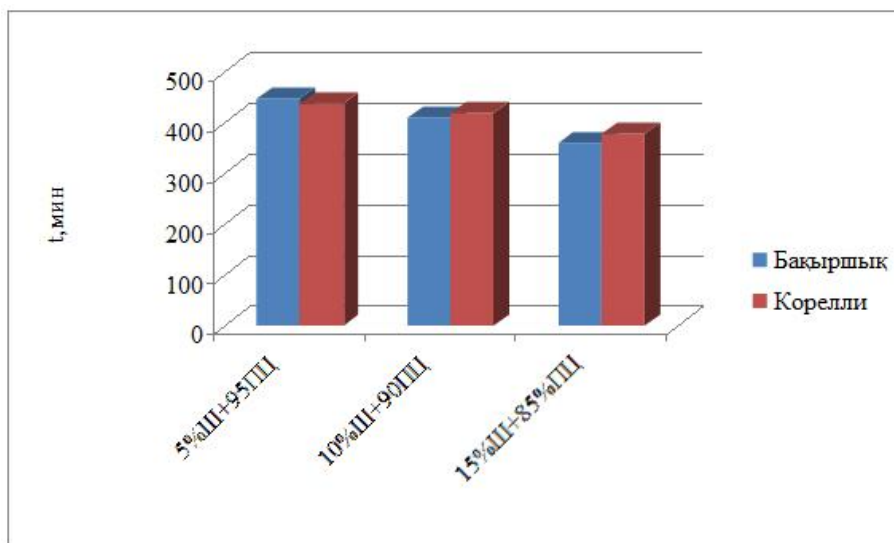
отырған ең басты міндет болып отыр [2]. Осыған байланысты зерттеу жұмыстары өз елімізде бар шикізатты қолдана отырып, жаңа цементті клинкерге шунгит қосу арқылы жаңа өнім алу болып табылды. Алынған өнімнің экономикалық тұрғыдан қымбат болып келетін портландцементтің басқа түрлерімен салыстырғанда беріктігі жоғары екені дәлелденді.

Берілген жұмыста алынған өнімнің, яғни Қазақстанның шикізатынан істелген жаңа портландцементтің ұсталу уақыты, қалыпты қоюлығы және беріктігі анықталды. Алынған өнім салыстырмалы түрде қолданыста жүрген Өскемендік портландцемент М400-ден беріктілігі жоғары екені және экономикалық тұрғыдан едәуір арзан екені дәлелденді.

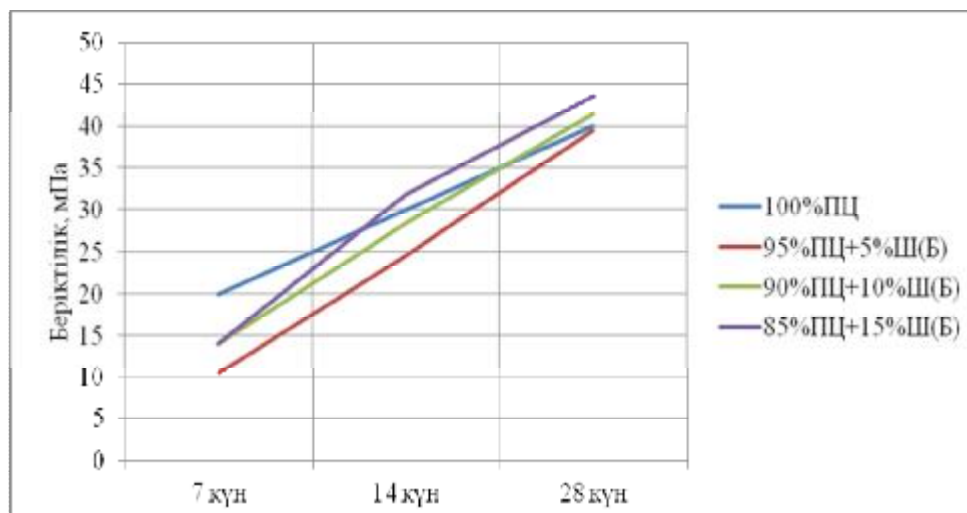
Сериясы рНЗ6 №10800 ПСУ ПП-424 кернеу реттегіш пешінде жаңа құрамды цемент клинкері алынды. Оған платинародий – платина термодарасы қолданылды [3]. Зерттеу нәтижесі бойынша 5% Бақыршық кен орнының шунгиті бар портлан-

дцементтің ұсталу уақыты 430 мин құраса, 10% Бақыршық шунгиті бар портландцементтің ұстау уақыты – 400 мин, ал 15% Бақыршық кен орнының шунгиті бар портландцементтің ұсталу уақыты – 350 мин құрайтыны анықталды. Ал 5% Карелия кен орнының шунгиті бар портландцементтің ұсталу уақыты 420 мин құраса, 10% Карелия кен орнының шунгиті бар портландцементтің ұсталу уақыты – 410

мин, ал 15% Бақыршық кен орнының шунгиті бар портландцементтің ұсталу уақыты – 375 мин құрайтыны зерттелді [4]. Осыған орай, шунгиттің %-дық мөлшері көбейген сайын ұсталу уақыты да азаятыны белгілі болды. Ұсталу уақытының азаюы өндіріске жағымды әсер етеді деп тұжырымдалды. Төмендегі гистограммаларда зерттеу нәтижелері берілген.



1-сурет. Құрамында Бақыршық пен Карелия кен орындарының шунгиті қосылған портландцементтің ұсталу уақыттарына арналған салыстырмалы гистограмма



1-кескін. Портландцемент пен шунгит (Бақыршық) қоспасының бөлме температурасында кепкендегі қаттылығының графигі.

Портландцемент құрамындағы шунгит мөлшері көбейген сайын сәйкесінше қаттылығы артатыны көрініп тұр.

1-кесте. Портландцемент пен шунгит (Бақыршық) қоспасының бөлме температурасында кепкендегі қаттылығы

Құрамы, %	Беріктігі		
	7 күн	14 күн	28 күн
100%ПЦ	20	30	40
95%ПЦ+5%Ш(Б)	10,5	24,6	39,5
90%ПЦ+10%Ш(Б)	14	28,4	41,4
85%ПЦ+15%Ш(Б)	14	31,9	43,6

Портландцементтің өзіне тән ерекшелігі – 1 ай ішінде беріктілігінің максимум мәніне жетеді. Зерттеу нәтижелері бойынша да ең жоғарғы беріктілік мәндері

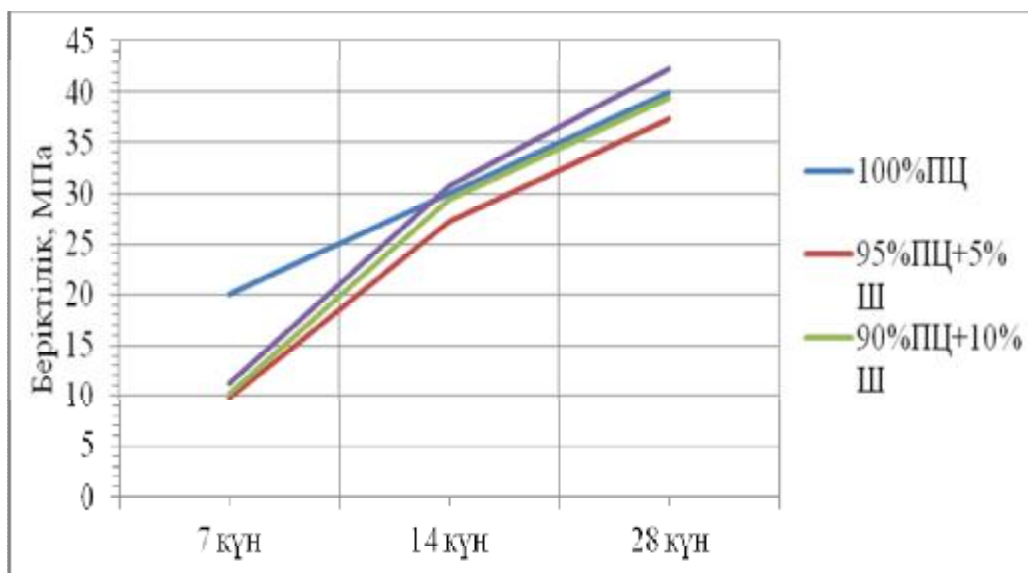
28 күн болғанда айқындалып тұр. Соның ішінде 15%-ды шунгиті бар портландцемент 43,6МПа мәнін көрсетіп тұр.

2-кесте. Портландцемент пен шунгит (Корелли) қоспасының бөлме температурасында кепкендегі қаттылығы

Құрамы, %	Беріктігі		
	7 күн	14 күн	28 күн
100%ПЦ	20	30	40
95%ПЦ+5%Ш(Б)	9,7	27,2	28,2
90%ПЦ+10%Ш(Б)	10,2	29,4	39,4
85%ПЦ+15%Ш(Б)	11,3	30,8	42,3

Бұл кестеде де Корелли шунгиті қосылған портландцементтің уақыт өзгерісі бойынша қаттылығы берілген. Кестеде көрініп тұрғандай 15%-ды Корелли шунгиті қосылған портландцементтің қаттылығы 28 күні 42,3МПа көрсетті.

Құрамында 15%Ш(Б) бар портландцементтің кепкендегі қаттылығы, яғни беріктігі жоғарылайтыны анықталды. Бұл қасиетін жоғары сапалы құрылыс материалы ретінде қолдану барысында пайдалануға болады.



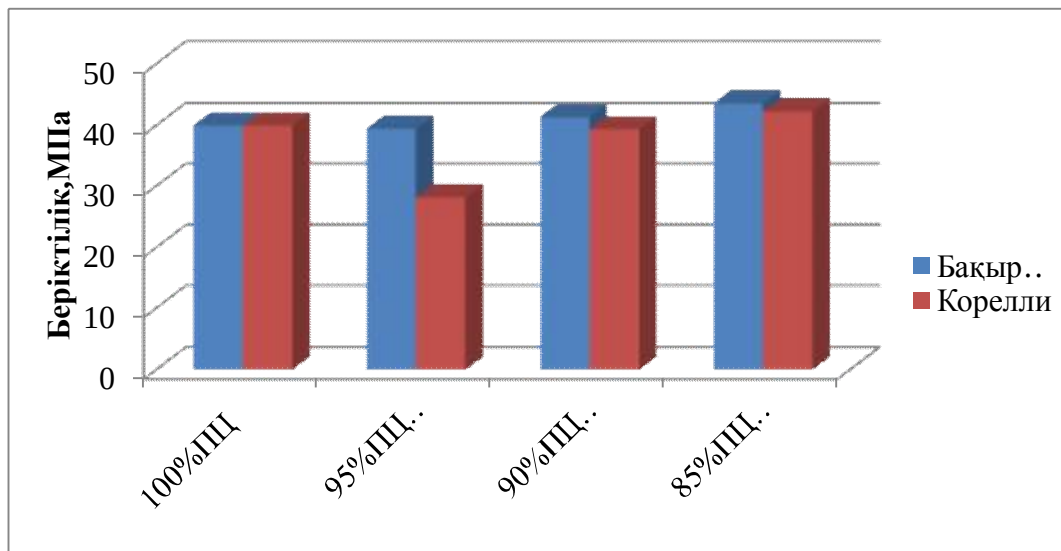
2-кескін. Портландцементпен шунгит (Бақыршық) қоспасының бөлме температурасында кепкендегі қаттылығының графигі

2 – кескінде 15% шунгиті бар портландцементтің қатуы басқа құрамды порт-

ландцементке қарағанда беріктілігі жоғары болып тұр, яғни ең беріктілігі жоғары 15%

шунгиті бар портландцемент болса, одан кейін 100% таза портландцемент берік болып келеді. Олардың артынан беріктілігі жоғары 10% шунгиті бар портландцемент

екені анықталды. Ал құрамында 5% шунгиті бар портландцемент көрсетілген үлгілердің арасынан беріктігі ең төмен екені көрініп тұр.



2-сурет. Құрамында Бақыршық пен Карелия кен орындарының шунгиті қосылған портландцементтердің 28 күн бөлме температурасында сақталып беріктілігіне арналған салыстырмалы гистограмма

Қорытындылай келе, байланыстырғыш заттардың физика-механикалық қасиеттері зерттеліп, оларға 2 әр текті шунгит әсері зерттелді. Таза портланд-цементпен салыстырғанда Бақыршық шунгиті қосылған портландцемент қату уақыты 10 мин - қа, ал Корелли шунгиті қосылған портландцементтің қату уақыты 1 сағ 10 мин – қа ерте жүрді. Шунгит пен портландцемент негізіндегі үлгілер бөлме температурасында беріктілігі 43,6 МПа-ға дейін, ал сулы ортада 49,5МПа-ға беріктілігі артаыны дәлелденді.

Үлгілерге физика-химиялық зерттеулер жүргізіліп, жақсы нәтижелер алынды:

- Рентгенфазалық зерттеу қорытындысы бойынша: берілген компоненттердің негізі – CaSiO_3 екені анықталды;

- ДТЗ бойынша алынған қорытындылар:

- Берілген 3 үлгіде температура көтерілген сайын масса мөлшері мен энергия

азаяды;

- Суреттерде штрихталған аудандарда экзотермиялық эффект байқалады, яғни 120°C - 180°C - ларда фазалық өзгеріс немесе реакция жүретіні анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика /В.Г. Батраков. - 2-е изд., перераб.и.доп. - М., 1998 – 768 с.
2. Нехорошев А.В. Развитие физико-химических представлений о твердении минеральных вяжущих веществ // Применение эффективных материалов и конструкций в сельском строительстве. - М., 1984. - С. 70-75.
3. Тэйлор Хэл. Химия цемента. - М.: Мир, 1996. – 560 с.
4. ГОСТ 310,3-76 «Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема».

МАКРОКЕУЕКТІ ПОЛИАМФОЛИТТІ ЖАҢА КРИОГЕЛЬДІ ҚҰРУ

Болат А., Абдыкалыкова Р.А., Құдайбергенов С.Е., Кливенко А.Н.

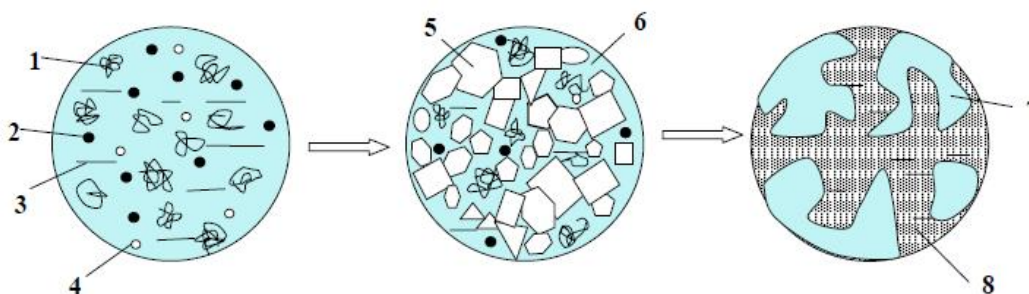
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

Соңғы жылдары полимерлі криогельдерге қызығушылықтың артуы олардың тек ғылыми зерттеу объектісі болуымен ғана емес, сонымен қоса қолданбалы тапсырмаларды шешуге арналған перспективті материалдар болуымен байланысты. Криотропты гелітүзілу әдістерінің және осы әдістер арқылы алынған гелдік материалдардың қолданылу аймағы өте кең диапазонды қамтиды. Криогельдердің бірегей кеуекті құрылымдары көптеген жағдайларда пайдалы болып табылады. Тағамдық формадағы жаңа криогенді технологиялардың алыну жолдары жасалып, сондай-ақ сорбенттер, механохимиялық актюкаторлар (манипуляторлар), былғары тәріздес материалдар, каталитикалық жүйелер және тағы басқалары дамытылып жатыр. Макрокеуекті полимерлі материалдар биотехнология мен биомедицинада кең қолданылады [5]. Макрокеуекті материалдарды алудың әр түрлі әдістері бар: лиофилизация, кеуектендіру, микроэмульсиялық полимерлеу, газүрлеу әдісі және фазалық бөлу әдісі. Полимерлі криогельдер – макрокеуекті гетерофазалы жүйелер болып саналады. Олардың түзілу процесіндегі кеуектүзгіш агент рөлін қатырылған еріткіштің поликристалдары атқарады. Криогельдердің морфологиялық ерекшелігіне олардың макрокеуектілігін келтірсе болады. Әр қатып бара жатқан еріткіш

кристалдарының өсуі екінші бір кристалл қырымен тығыз жанасқанға дейін жүреді. Жүйенің балқытыла еруінен кейін түзілген гелдік материалдың макрокеуектері өзара біріккен күйде түзіліп шығады [3, 2 б.].

Сұйық қатпаған микрофаза көлемі көптеген факторларға тәуелді болады. Көбінесе еріткіш табиғатына, бастапқы концентрацияға және ерітілген заттардың молекулалық массасына, жүйе температурасына, үлгіні мұздату режиміне, еріген және ерімеген қосылыстардың болуына, және тағы басқа факторларға тәуелді. Мұздатылған препаратты еріткен соң кеуектер өлшемі әр түрлі болатын макрокеуекті криогель алынады. Бұл жағдайда кеуек түзгіштер ретінде мұздатылған еріткіштің поликристалдары болады. Кеуек түзгіштердің балқуы немесе еруі криогель массасында қуыстар қалдырады, бұл қуыстар еріген еріткіштермен толады, гел фазасының беттік керілу күштері макрокеуектердің қабырғаларын (қаңқасын) майыстырады. Сонымен қатар қабырға материалдарының өзіндік қуыстылығы болады [1, 7 б.].

Егер бастапқы препарат құрамында гел түзгіштер болса, сәйкес криогельдің полимерлі қаңқасы үлгінің қатпаған микроаймақтарында түзіледі (сурет 1). Бұл процестің сызба нұсқасын төмендегідей түрде көрсетуге болады:



1-сурет. Криотропты гелітүзілудің принципіалды схемасы

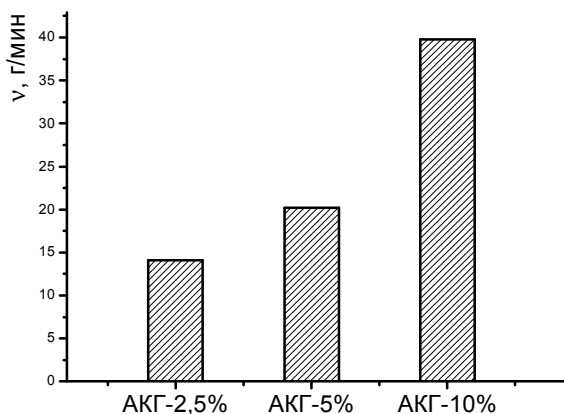
1 – полимер түзуші; 2 – төмен молекулалы заттар немесе молекулалы бастамашы алғы зат; 3 – еріткіш; 4 – инициатор; 5 – қатырылған еріткіш поликристалдары; 6 – қатпаған сұйық микрофаза (ҚСМФ); 7 – гетерофазалы криогельдің полимерлі-торлы гелдік фазасы; 8 – макрокеуектер

Әр түрлі полимерлі криогельдердің ерекшелігі оның гетерофазалы және Гетерокеуекті қасиеті болып табылады. Одан бөлек, алынған криогельде макрокеуектер бір-бірімен жанасқан болып келеді, оның себебі тоназу процесі кезінде еріткіштің әр кристалы ыдыс шетінен центріне қарай басқа кристалл шекарасымен жанасқанша өседі[1, 7 б.].

Ұсынып отырған жұмыста диметил-аминоэтилметакрилат (ДМАЭМ) пен метакрил қышқылын(МАҚ) криогенді өңдеу арқылы поламфолитті криогельдер синтезделініп алынып, алынған материалдардың

физика-химиялық қасиеттер зерттелінді.

Амфотерлі криогельдердің ісіну дәрежесі мен динамикасы. 3 суреттен көріп отырғанымыздай тігуші агент мөлшері кеміген сайын судың криогель кеуектерінен ағып өту жылдамдығы сәйкесінше кемиді. Криогель үлгілері ісінген сайын су баған қабырғаларына тіреліп, кеуектері қысылады. Соның нәтижесінде судың ағу жылдамдығы төмендейді. Сол себептен тігуші агент мөлшері көп болған сайын торлы байланыстар көп болып, криогельдердің ісінуіне кедергі жасайды.



3-сурет. Судың криогель үлгілерінен ағып өту жылдамдығының тігуші агент мөлшеріне тәуелділігі

Криогельдер ісінген кезде өз салмағынан 20 еседей артық су сіңіре алады. Ол

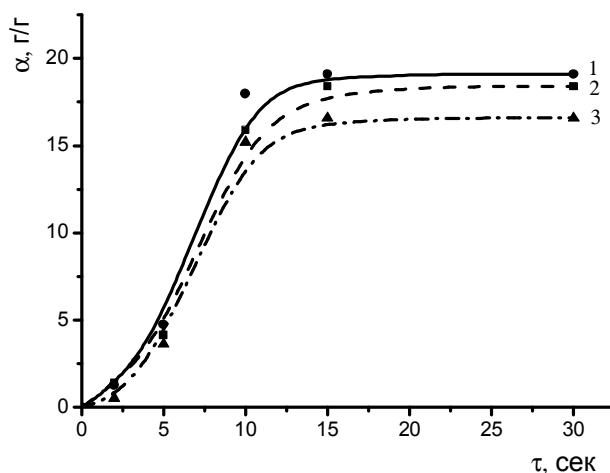
мұздату кезінде мұз кристалдары арқылы түзілген кеуектер арқылы жүзеге асады.



4-сурет. Ісінген және құрғақ криогель

5 суреттен көріп отырғанымыздай криогельдердің ісіну небәрі 20-30 сек аралығында болды. Ол криогельдердің кеуекті құрылымды екендігін дәлелдейді. Сонымен

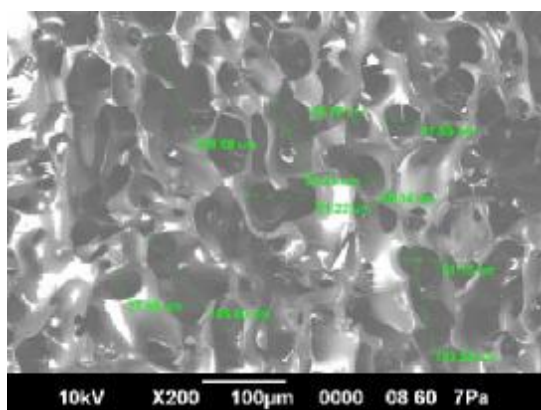
қатар тігуші агент мөлшері артқан сайын криогельдің ісіну дәрежесі кемитіні байқалды.



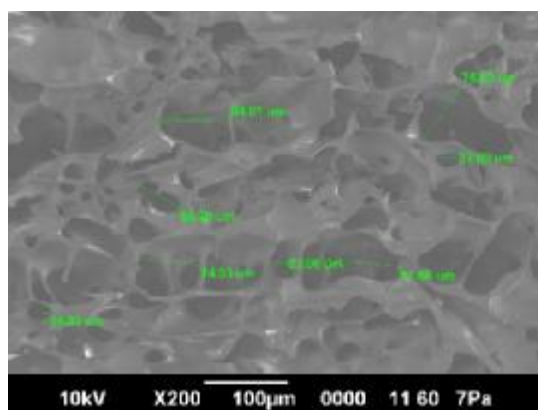
5-сурет. Криогельдің ісіну кинетикасы, 1 – АКГ 2,5%, 2 – АКГ 5%, 3 – АКГ 10%

Синтезделінген 1:1 қатынастағы МАК/ ДМАЭМ криогель үлгілері сканерлеуші электронды микроскоп арқылы зерттелінді (6 сурет). Барлық қатынастағы

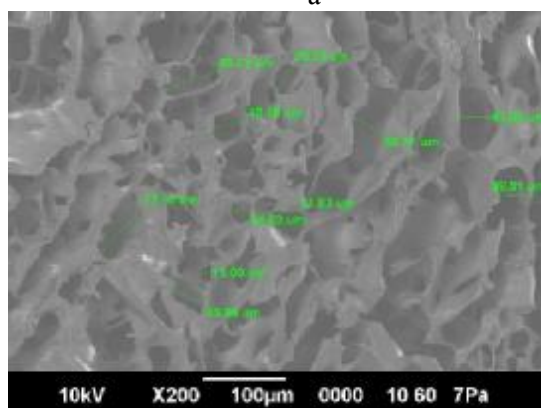
криогель үлгілерінің кеуектерінің мөлшері шамамен 20-200мк аралығында болды, ол синтезделініп алынған криогельдердің макрокеукті екенін көрсетеді.



а



б

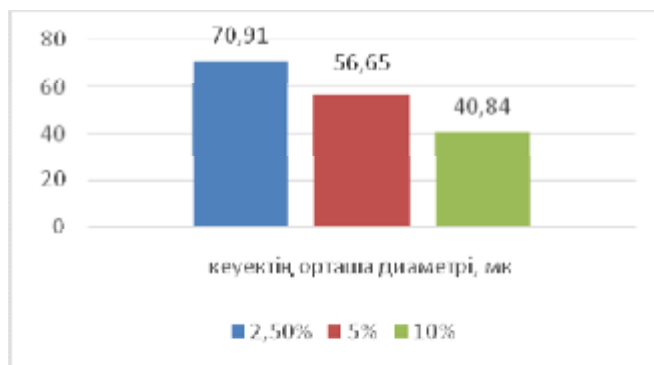


в

6-сурет. Тігуші агент мөлшері әртүрлі (а – 2,5%, б – 5%, в – 10%) 1:1 қатынастағы МАК/ДМАЭМА криогельінің микрофотолары

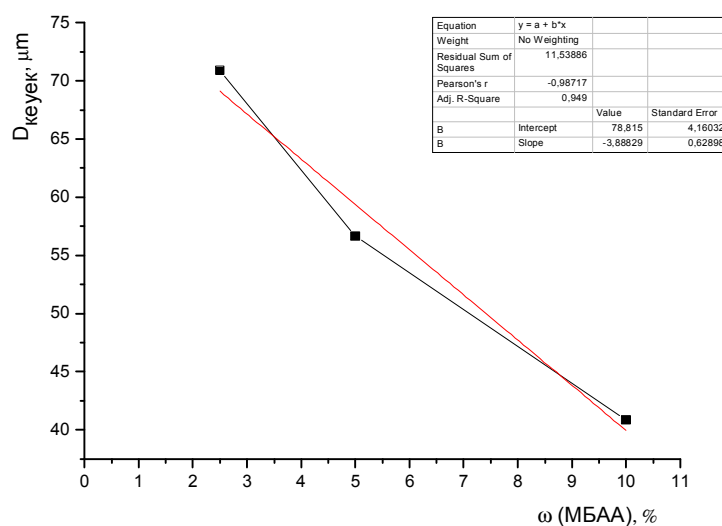
Сканерлеуші электронды микроскоп арқылы алынған нәтижелер бойынша крио-

гель үлгі кеуектерінің орташа диаметрі анықталды (1 схема).



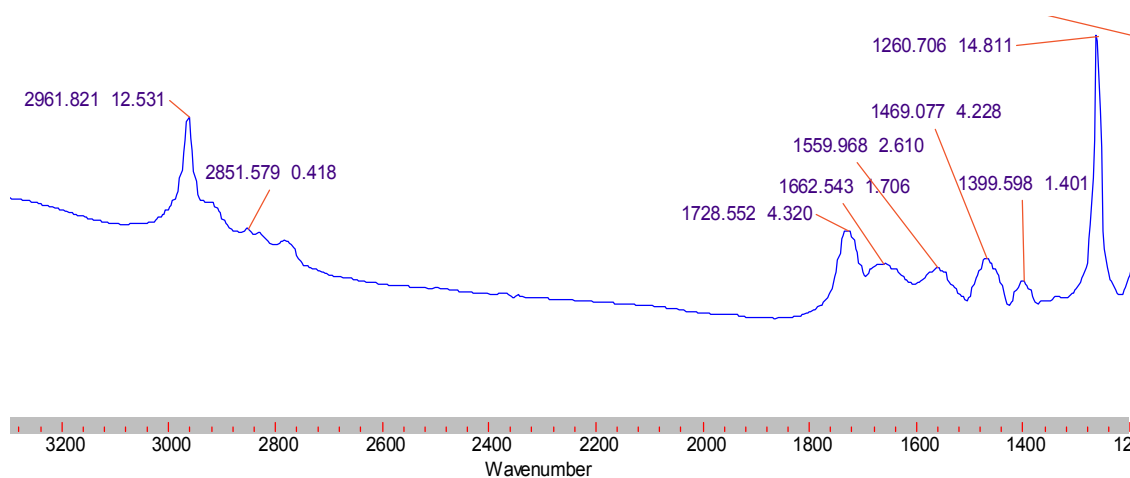
1-кесте. Тігуші агент мөлшерінің криогель кеуктерінің орташа мәніне әсері

Схемадан көріп отырғанымыздай кеуктердің орташа диаметрі тігуші агент мөлшеріне байланысты болады, тігуші агент мөлшері артқан сайын кеук диаметрі азаяды (7 сурет).



7-сурет. Криогельдің кеук диаметр өлшемдерінің тігуші агент мөлшеріне тәуелділігі

МАК/ДМАЭМА криогель үлгілеріне ИҚ-спектрометрі арқылы талдау жүргізілді.



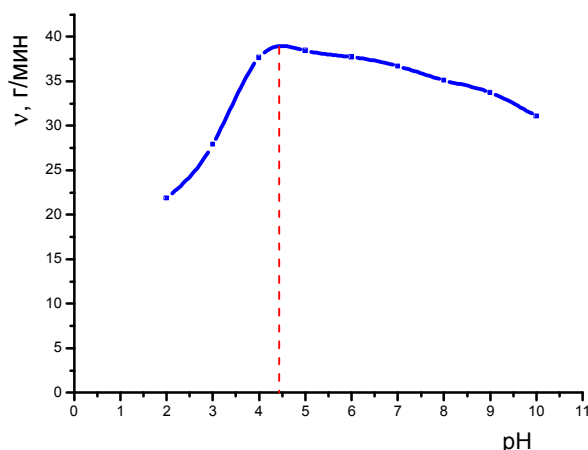
8-сурет. ИК – спектроскопия

Анықталған функционалды топтар ($-\text{CH}_3$, $-\text{CH}$, $-\text{OSOH}$, $=\text{C}-\text{O}$, $-\text{C}=\text{O}$, $-\text{C}=\text{C}$) 3400 cm^{-1} аралығында шығу керек, бірақ аминді топтар жоғары молекулалы қосылыстарда жақсы байқалмайды.

2-кесте. ИҚ-спектроскопия арқылы анықталған МАК/ДМАЭМ криогельдерінің функционалды топтар

Валенттік тербелісте		Деформациялық тербелісте	
Функционалды топтар	Толқын ұзындығы, cm^{-1}	Функционалды топтар	Толқын ұзындығы, cm^{-1}
$-\text{CH}_3$	2961	$-\text{OSOH}$	1399
$-\text{CH}_2$	-	$-\text{C}=\text{C}$	1662
$-\text{CH}$	2851	$-\text{C}=\text{O}$	1728

Полиамфолиттерге тән ерекше қасиеттердің бірі изоэлектрлік нүктесі. рН мәндері әртүрлі ерітінділерді криогель үлгісінен ағып өту жылдамдықтарын есептеу арқылы амфолитті криогелдің ИЭН-ін анықталды (10 сурет).

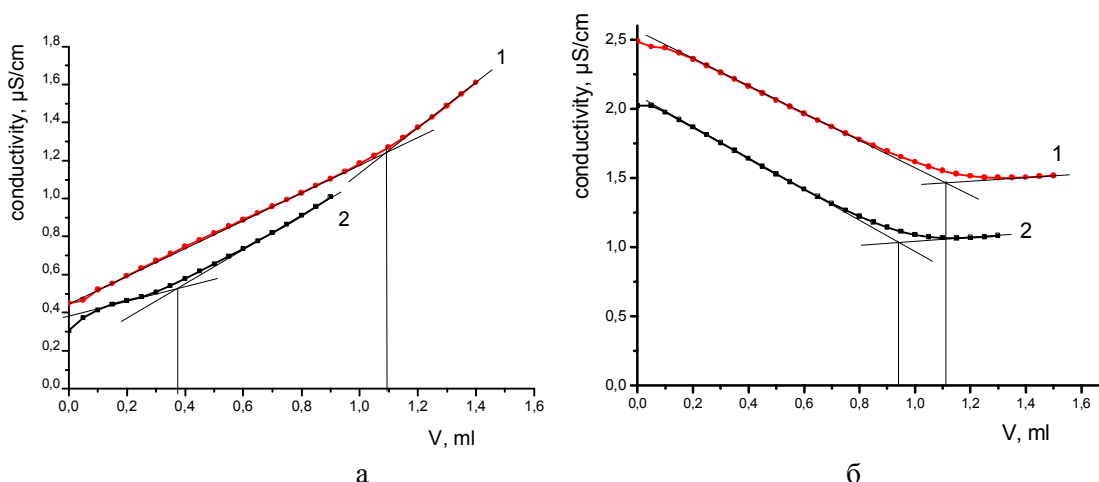


9-сурет. Ерітінділердің криогель көлемінен ағып өту жылдамдығының рН-қа тәуелділігі.

рН-тың басқа мәндерінде криогель макромолекуласының конформациясы тығыз шумақтан жазылған шумаққа айналып, криогель ісінеді. Су бағанының ішінде криогель үлгілері ісінгенде кеуектері қысылып, ерітіндінің ағып өту жылдамдығы төмендейді. Амфолитті криогельдің ИЭН-і ерітіндінің ағып өту жылдамдығының максимум мәніне сәйкес келеді. Амфолитті криогельдің изоэлектрлік нүктесі рН мәні

4,4±0,1 болғанда байқалды.

Кондуктометрлік титрлеу әдісі арқылы криогельдердің полиэлектролит – поливинилпирролидон мен полиакрил қышқылымен комплекс түзуі зерттелінді. Ол үшін су бағанындағы криогель арқылы 5 мл 0,05 М ПАК(ПВП) ерітіндісін өткіздік, кейін криогель көлемінен өткен ерітіндіні қарсы зарядталған полиэлектролитпен титрледік.



11-сурет. Бастапқы (1) және криогель үлгісінен өткен ерітіндіні (2) полиэлектролиттермен кондуктометрлік титрлеу графигі,
а – 0,005 М ПВП ерітіндісі; б – 0,005 М ПАҚ ерітіндісі

Бастапқы және криогель үлгісінен өткен ерітінділердің эквиваленттік нүктелерін анықтау арқылы криогельдің комплекс түзген мөлшерін анықтадық. Синтезделіп алынғын криогельдердің поли-

электролиттермен жақсы комплекс түзетіні анықталынды. Әсіресе поливинилпирролидонмен әсерлесуі жақсы жүретіні анықталды.

Тігуші агент мөлшері, %	Меншікті адсорбция $\Gamma \cdot 10^{-6}$, мол/г	
	ПВП	ПАҚ
АКГ 2,5%	3,14	0,99
АКГ 5%	2,86	0,885
АКГ 10%	3,59	0,85

3-кесте. Криогельдердің полиэлектролиттермен комплекс түзуінің кондуктометрлік нәтижелері

Қорыта келгенде зерттеу нәтижесінде алғаш рет диметиламиноэтилметакрилат пен метакрил қышқылын криогенді өңдеу арқылы полиамфолитті криогель алынып, олардың құрамы ИҚ-спектроскопиялық әдістермен анықталды. Сонымен қатар тігуші агент мөлшерінің артуына байланысты криогельдің ісіну коэффициентінің төмендеп, оның беріктілігі, деструкциялану температурасының артатыны анықталып сканерлеуші электронды микроскоп МАК/ДМАЭМА негізіндегі криогельдің морфологиясы зерттелініп, полиамфолитті криогельдің изоэлектрлік нүктесі анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Лозинский В.И. Криогели на основе природных и синтетических полимеров: получение, свойства и области применения // Успехи химии. -2002. -№ 71. – С. 559.
2. Kudaibergenov S.E. Polyampholytes. Synthesis, Characterization and Application. - Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York, 2002. 220 p.
3. Gun'ko V.M., Savina I. N., Mikhailovsky S. V. Cryogels: Morphological, structural and adsorption characterization // Advances in Colloid and Interface Science -2013.- V. 187–188. - P. 1–46.
4. Рогожин С.В., Лозинский В.И., Вайнерман Е.С., Коршак В.В. Влияние замораживания растворов полимеризующихся мономеров на молекулярную массу образуемых полимеров. // Докл. АН СССР. -1983. -Т. 273. -№ 5. -С. 1140-1143.
5. Лозинский В.И. Новое семейство макро-

пористых и сверхмакропористых материалов биотехнологического назна-

чения – полимерные криогели. // Изв. РАН. Сер. хим. -2008.- № 5. -С. 996-1013.

АЛХИДИННІҢ КРИОГЕЛЬДІ ТАСЫМАЛДАҒЫШТАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Базарова А.Ж., Құдайбергенова Б.М., Кайралапова Г.Ж., Жумағалиева Ш.Н.,
Бейсебеков М.К., Әбилов Ж.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Соңғы жылдары пролонгациялық әсері бар эффективті дәрілік формаларды алу үшін дәрілік заттардың полимерлі тасымалдағыштарын іздеу үлкен қызығушылық тудыруда және оңтайлы және қарапайым алу әдістерін қолдану есебінен ерекше қасиеттері бар материалдарды құруға бағытталған. Бұл ретте полимерлер мен өнімдерді криогенді әдіспен өңдеуді айта кетуге болады. Бұл өңдеу көмегімен алынған жүйелер екі фазалық жүйені құрайды, бұндағы қатты фазаның поликристалдары порогенді рөлін атқарады, қалған сұйық ерітіндінің көлемі микрофазаны қалыптастырады, яғни еріген заттың концентрленуі үшін криогельді матрицаны құрайды (1, 2). Дәрілік заттардың лиофильді криотасымалдағыштарын алу үшін перспективті полимер ретінде поливинил спирті алынады. ПВС криогельдері макрокеуекті құрылымымен сипатталады, жоғары қаттылыққа ие, жақсы термо-, биоййлесімді материалдары ретінде көрінеді. Ол өз кезегінде практикада оларды био-медициналық және биотехнологиялық мақсаттағы материалдар ретінде қолдануға мүмкіндік береді (3).

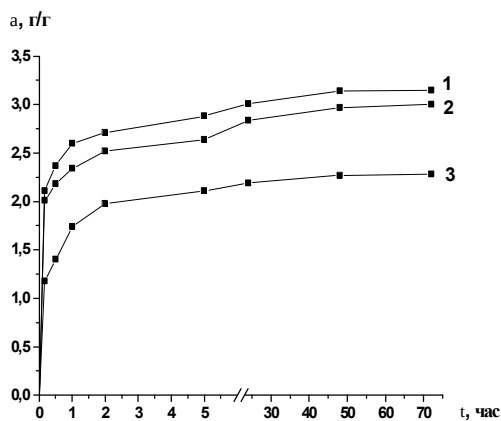
Белгілі бір талаптарға сәйкес дәрілік зат тасымалдағыштарын дайындау үшін гельді матрица алудың оңтайлы шарттарын орнату маңызды. Осыған орай, бұл жұмыста биологиялық активті кешен алхидиннің концентрациясы 0,1; 0,5 және 1% болатын 10, 13 және 15% ПВС және ПВС-

NaKMЦ криогельдері алынды. ПВС және оның композициялары негізіндегі криогельдерді алудың тиімді жағдайлары қалыптастырылды: -20°C температурада 24 сағатта қатырып, кейін бөлме температурасында ерітілді. Алхидин дәрілік кешені бар криогельдерді тиімді жағдайда алу үшін RADWAG 26-600 Радом, Польша қондырғысы арқылы балку температурасы мен тығыздық мәні анықталды.

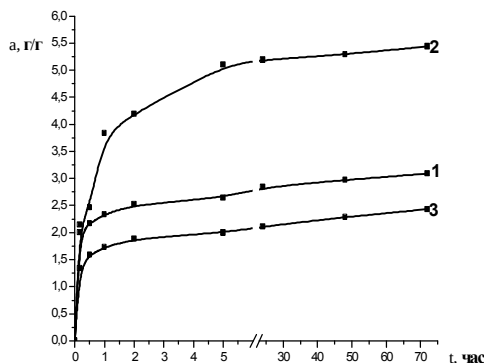
Композициялық криогельдердің балку температурасы таза ПВС криогелінің балку температурасынан төмен екендігін айта кету керек. ПВС криогелімен салыстырғанда композициялық гелдердің тығыздық көрсеткішінің төмендігі енген полисахаридті компонент жүйені қопсыту себебінен болуы мүмкін. ПВС-NaKMЦ криогелінің термиялық тұрақтылығы композициялық гелдің құрамына тәуелді екені анықталды.

Атомдық-күштік микроскопия (АСМ) әдісі арқылы алынған композициялық криогельдердің морфологиясы қаралды. Нәтижесінде криогельдегі полимердің концентрациясы артқан сайын полимер бетінің кедір бұдырлығы артатынын байқауға болады.

Гельдің ең негізгі қасиеттерінің бірі ісіну болып табылады. Осыған сәйкес, құрамындағы алхидин мөлшері әр түрлі ПВС және ПВС-NaKMЦ криогельдерінің ісінгіштік қабілеттері де зерттелді.



1-сурет: алхидинді 15% ПВС- NaКМЦ (1:1) гельдерінің суда ісіну кинетикасы: 1 - 0,1% алхидин, 2 - 0,5% алхидин, 3 - 1% алхидин

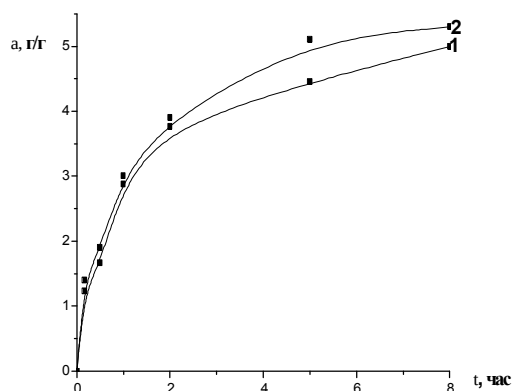
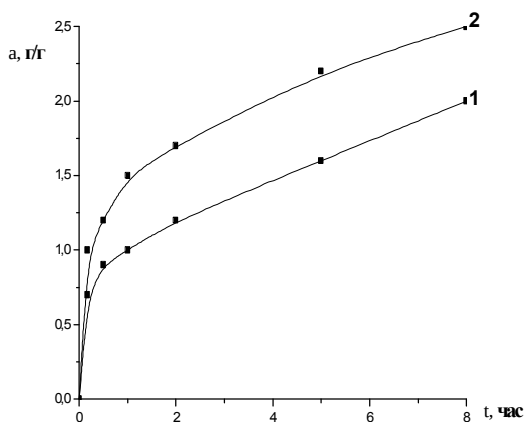


2-сурет: 0,5% алхидині бар 15% ПВС- NaКМЦ гельдерінің суда ісіну кинетикасы 1- (1:1), 2 - (1:2), 3 -(2:1)

Таза полимерлі криогельдердің ісінгіштігімен салыстырғанда алхидинді криогельдер төмен ісінгіштік қасиет көрсететіні анықталды. Сандық нәтижелер бойынша 5 есе төмендейді. Бұл құбылыс дәрілік зат компоненттерінің әсерінен криокұрылымның қатаюымен және тығыздалуымен түсіндіріледі. Ісіну кинетикасының зерттеу нәтижелері 1-суретте келтірілген. Бұл ісіну кинетикасынан криогельдердің құрамында дәрілік заттың мөлшері артқан сайын ісінуі азаятынын көруге болады. Бұл құбылыс алхидин мен полимерлік негіз арасындағы байланыс күшеюімен түсіндіріледі, керісінше, гидрофильді компонент мөлшерінің

артуы (2-сурет) ісінгіштік қабілеттің артуына әкеледі (4).

Дәрілік заттардың полимерлі гелді тасымалдағыштарын қолдану кезінде температура мен орта рН-ы сияқты жүйе параметрлері маңызды роль атқарады. Екінші жағынан бұл факторлар дәрілік жүйелер компоненттерінің өзара әсерлесу сипатты мен механизмі, десорбцияны реттеу, яғни пролонгациялық эффектін бағалау мүмкіндігі туралы ақпарат береді. Адам ағзасы температурасы (физиологиялық орта, 36,6° С) мен рН әр түрлі мәндерінде дәрілік жүйенің ісінгіштік қасиеті зерттелді (3-сурет).

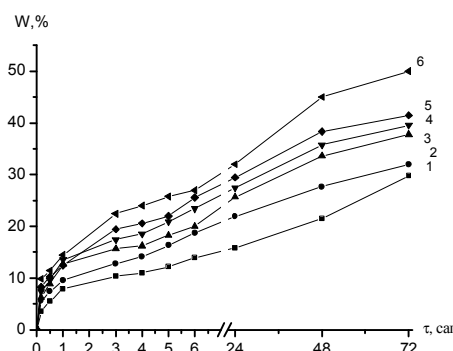
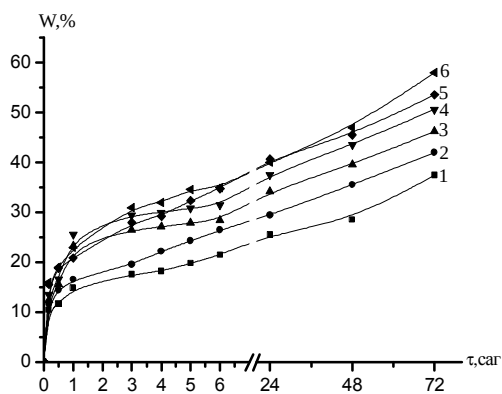


3-сурет - 1% алхидині бар 10% ПВС- NaКМЦ (а) және 15 % ПВС- NaКМЦ (а) гельдердің суда ісіну кинетикасы. 1-бөлме температурасы; 2-36,6°С температурада

Полимерлі гелдің концентрациясы жоғары болған сайын жүйеге температура-ның әсері төмендейтіндігі анықталды. Алайда, жалпы түрде, температура әсе-рінен жүйенің өзгеру сипаты сутектік бай-ланыс доменанттылығын және термо-сезімталдығын дәлелдеп отыр. Пролон-гациялық әсері бар полимерлі дәрілік жүйе-лер үшін матрицаның десорбциялық қа-сиеті негізгі фактор болып табылады. Алхидин құрамдастарының криоматри-цадан босап шығу сандық сипаттамалары

УФ-спектроскопия көмегімен анықталды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (4-сурет) алхидиннің активті бастамасы боса-тылуының сандық мәні 35-55% құрайды және десорбцияға криогель құрамы тәуелді екені көрсетілді. Алхидин компонент-терінің тепе-теңдік десорбция мәні 2-3 сағат аралығында қалыптасады және амин-қышқылдары үшін – 38-58%, про-антоцианидиндер үшін 32-52% құрайды. Сонымен қатар, десорбцияға орта рН әсер етпейтіні анықталды.



[PVC]=10%

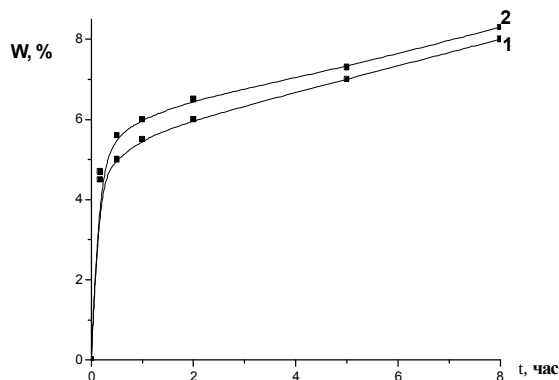
[PVC] = 15 %

[Алх]=0,1 % (1, 2); [Алх]=0,5 % (3, 4); [Алх]=1 % (5, 6); [ПА]= (1, 3, 5); [АК]= (2, 4, 6)

4-сурет – Сулы ерітінділерде алхидиннің босап шығу кинетикасы

Проантоцианидиндермен салыстыр-ғанда аминқышқылдарының десорбция-лану қабілеті молекула өлшемімен бай-ланысты, яғни өлшемі бойынша кіші мо-лекулалар терең еніп, композицияның ішкі қабаттармен күшті байланысады. Осы-лайша алхидин компоненттері криогель-

дермен орта рН-на тәуелсіз сутектік бай-ланыс арқылы комплекс түзеді деген қоры-тындыға келуге болады. Алхидин кон-центрациясы артқан сайын десорбция мәні артатынын, ал концентрациясы жоға-рылаған сайын десорбция мәні кемитін-дігін байқауға болады (5).



6-сурет – Суда құрамды 1% алхидин бар 13% ПВС-NaКМЦ (1:2) криогельден ПА босатылуы. 1 – бөлме температурасында; 2 – 36,6°С температурада

Сонымен, бұл жұмыста құрамында алхидин бар ПВС және NaКМЦ негізінде криогельдер алынып, олардың физико-химиялық қасиеттері зерттелді. Криогенді өңдеудің оңтайлы жағдайлары анықталып, алынған криогельдің термиялық тұрақтылығы, тығыздығы, ісіну және өткізгіштік қабілеттері мен морфологиялық сипаттамалары зерттелді. Сонымен қатар алхидиннің ПВС және ПВС-NaКМЦ криогельдерінен десорбциялану қасиеттері көрсетілді, алхидин десорбциясының сандық мәні бағаланды. Алхидин тасымалдағышы ретінде және пролонгациялық әсері бар дәрілік жүйелер негізінде ПВС және ПВС-NaКМЦ криогельдерінің қолдану мүмкіндігі алғаш рет көрсетілді. Температура мен рН сияқты криогельді дәрілік жүйеге тәуелді факторлардың әсері зерттеліп, пролонгациялық эффектті реттеу мүмкіндігі көрсетілді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Шаскольский Б.Л. Композитные иммобилизованные катализаторы с частицами ферментов препаратов, включенных в матрицу криогеля поливинилового спирта // Автореферат дисс...

- канд.хим.наук, 03.00.23 – биотехнология, М.: им. А.Н.Несмеянова РАН, 2009, 22 с.
2. Савина И.Н., Лозинский В.И. Изучение криоструктурирования полимерных систем. Композитные криогели поливинилового спирта, наполненные дисперсными частицами, содержащими ионгенные группировки // Коллоид. журнал, 2004, Т. 66, № 3, с. 388-395
3. Лозинский В.И. Криотропные гелеобразование растворов поливинилового спирта // Успехи химии, 1998, 67 (7), 641-655
4. Мусаева Э.Е., Құдайбергенова Б.М., Жұмағалиева Ш.Н., Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Поливинил спирті және оның композициялық криогельдерінің қасиеттерін зерттеу // Известия НАН РК, сер. хим., 2013, № 4 (400), с. 49-53
5. Kudaibergenova B.M., Musaeva E.E., Zhumagalyeva Sh.N., Kairalapova G.Zh., Beisebekov M.M., Beisebekov M.K. and Abilov Zh.A. Receiving and Reserch of Cryogels for Carriers of Medical Substances // Abs. of 14-th Asian Symposium on Medicinal plants, spices and other natural products. karachi, Pakistan, december 9-12, 2013, p. 186

ӨСІМДІК СУБСТАНЦИЯСЫНЫҢ БЕНТОНИТ ТАСЫМАЛДАҒЫШТАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ

Ғылымхан Н.Т., Жумағалиева Ш.Н.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Дәрілік формаларды алу технологиясында қосалқы заттар ретінде, биологиялық активті заттарды тасымалдауда медициналық полимерлермен қатар, табиғи бейорганикалық полимерлер – бентонит саздарының маңызы зор. Бентонит саздарының пайдалы физика-химиялық, механикалық, басқа заттарға инерттілігі, сорбциялық, ісінгіштік, комплекс түзу, биологиялық қасиеттерінің болуы және осы қасиеттерінің арқасында тұрақты, біртекті дисперсті жүйе түзуі, экономикалық жағынан тиімділігі, кен орындарының көптігі, тазалау және дайындау процестерінің оңайлылығы, оларды мінсіз тасымалдағышқа ұқсас етеді [1, с. 78].

Жоғарыда айтылған мәліметтерге байланысты, Шығыс Қазақстанның Маңрақ жерінен алынған бентонит сазын табиғи биологиялық активті комплекстің тасымалдағышы ретінде қолдану мүмкіндіктері зерттелген. «Тамариксидин» кешені тамарикс өсімдігінен алынған – фланоидтар, тері илегіш заттар, көмірсулардан тұратын антимикробтық, ісікке қарсы, қан тоқтатушы қасиеттерге ие активті биологиялық кешен. Талап етілген сапада дәрілік формаларды алу үшін, біріншіден, дәрілік форма компоненттерінің өзара байланысу заңдылықтарын анықтау, екіншіден, дәрілік заттың ағза ортасында босап шығуын анықтау қажет. Осындай фактор-

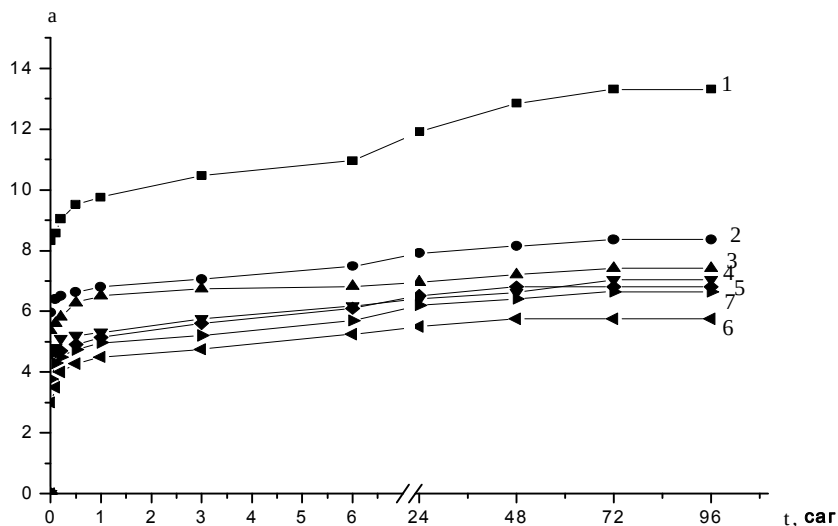
ларды қанағаттандыра отыра дәрілік форма алудың оңтайлы шарттарын жасауға болады. Осы мақсатқа жету үшін саз-тамариксидин комплексінің ісіну дәрежесі, седиментациялық, сорбциялық-десорбциялық қасиеттері анықталды.

Бентонит саздарын сипаттайтын, маңызды практикалық қасиеттерінің бірі – оның ісіну қабілеті. Көбінесе монтмориллонит минералынан тұратын бентонит саздарында алюмосиликатты жалпақ қабаттар тәрізді және қабаттар арасындағы қашықтық ~ 1 нм-ді құрайды және ісіну кезінде бұл арақашықтық бірнеше есе өседі. Рентгено-дифрактометриялық анализ нәтижелері бұл мәліметтерді дәлелдейді (1-кесте).

Бентонит сазының сулы ерітінділерде ісіну дәрежесінің өзгеру кинетикаларын 1-суреттен көруге болады. Бентонит сазының сулы ерітіндіде ісіну дәрежесі тамариксидинді енгізу кезінде төмендейтіні анықталды. Тамариксидиннің сулы ерітіндіде концентрациясы артқан сайын бентонит сазының ісіну дәрежесі төмендейді. Ол саз-тамариксидин комплексінің түзілгендігін көрсетеді. Ол саз бен тамариксидин молекулаларының гидроксилді топтар арасында сутектік байланыстардың түзілуінен деген болжам жасалды және осы байланыс арқасында бентонит саз бөлшектері тамариксидиннің молекуларымен гидрофобизацияланып, саз бөлшектерінің ісіну қабілетінің төмендеуі мүмкін.

1-кесте. Бентонит сазының дифрактограммасы

Қабаттар арасындағы арақашықтық, (d) Å	I %	Фазалық құрамы, минерал
13.349	94	Смектит
4.476	69	Смектит
3.346	37	Кварц
3.119	31	Смектит
2.535	33	Смектит
1.682	16	Смектит
1.494	24	Смектит



1-сурет. Су (1), [ТН-10]=0,1 % (2), [ТН-10]=0,3 % (3), [ТН-10]=0,5 % (4), [ТН-10]=0,7 % (5), [ТН-10]=1 % (6), [NaCl]=0,86 % (7)

Дәрілік заттардың организмге түсетін ортасы – физиологиялық сұйықтықтар. Фи-

зиологиялық сұйықтықтар кіші молекулалы күшті электролиттерге бай ерітінді

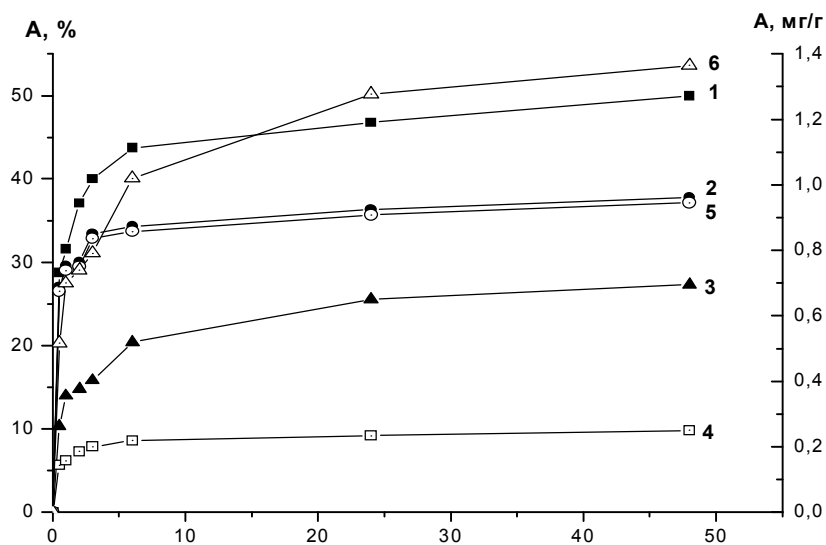
болғандықтан ерітіндідегі дәрілік формалардың күйіне әсері оның қасиеттерін анықтаушы негізгі факторлардың бірі. Физиологиялық ерітіндіде бентонит сазының ісіну дәрежесінің төмен болуы иондық күш әсерінен саз бетіндегі қос электрлік қабаттың сығылуы жүріп, монтмориллониттегі қабаттар арасынан су ығыстырылады [2, с. 7].

Температура жоғарылаған сайын саздың ісіну дәрежесі де артатындығы анықталды. Ол болжанып отырған саз-тамариксидин арасындағы сутектік байланыстардың және монтмориллонит қабаттар арасындағы сутектік байланыстардың температура жоғарылауымен әлсіреп, бентонит сазының ісінуіне алып келуімен түсіндіріледі.

Сұйық және жұмсақ дәрілік препараттарға қойылатын басты талаптардың бірі – ұзақ сақтау уақыты бойында өзгермейтін, дисперсті фазаның біркелкі таралуын қамтамасыз ететін жоғарғы тұрақтылық [2, с. 7]. Тұрақты системаларды мөлшерлеу кезінде қиындықтар тумайды және дәрілік заттардың системада біркелкі таралуы жүреді, яғни, дәрілік препаратты ішкі және сыртқы қолдану мүмкіндіктерін туғызады. Осыған байланысты, бентонит саздарының суда және тамариксидиннің сулы ерітіндісінде Н.А. Фигуровский әдісі

бойынша седиментациялық анализ жүргізілді. Алынған мәліметтер бойынша, бентонит саз бөлшектерінің суда және тамариксидиннің сулы ерітіндісінде монодисперсті болып келеді және мөлшерлері 10^{-6} - 10^{-5} м аймағында жататындығы, яғни, ірі дисперсті коллоидтық жүйені құрайтындығы анықталды. Тамариксидиннің сулы ерітіндісінде бентонит саздарының ісіну көрсеткіштерін келтіре отыра, саздың агрегаттық тұрақтылығының төмендеуін былай түсіндіруге болады: саз бөлшектерінің, жоғарыда айтылған, гидрофобтануы әсерінен осы бөлшектерде лиофобты аймақтар түзіліп, аталған аймақтардың бірігуі жүреді [3, с. 9].

Дәрілік препараттарды бейорганикалық тасымалдаушыларға иммобилизациялауда, тасымалдағыш және активті заттың байланысуы, яғни, саз-дәрілік зат композициясының түзілуі және осындай композиция түзілуінің сандық көрсеткіштерін білудің маңызы үлкен. Осыған байланысты, бұл жұмыста УК-спектроскопия әдісімен тамариксидиннің бентонит саздарында сорбциялану мөлшері және кинетикасы анықталды (2-сурет). Бентонит саздарының, бастапқы 6 сағатта тамариксидин молекулаларын сорбциялауы қарқынды жүріп, 44%-ға жететіндігі анықталды.

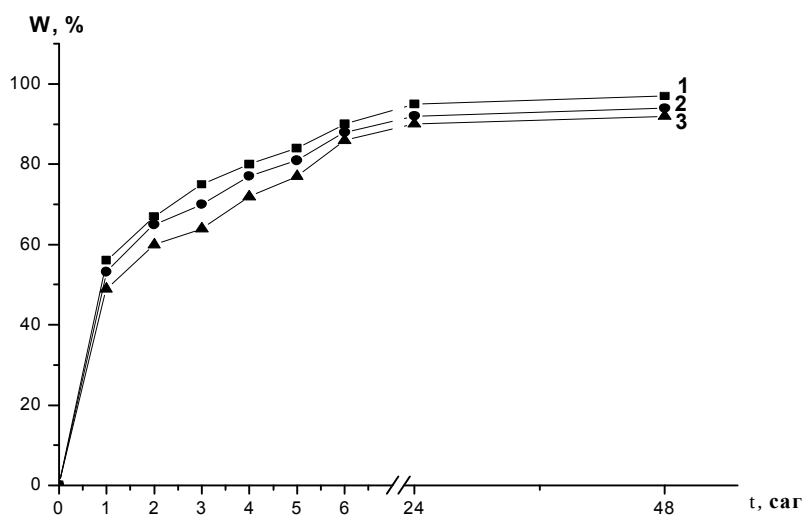


[ТН-10]=0.1% (1,4), [ТН-10]=0.5% (2,5), [ТН-10]=1% (3,6)
2-сурет. Бентонит сазының тамариксидинді сорбциялау кинетикасы

Бентонит саздары негізіндегі дәрілік формалардың белсенді бастаманың әсерін пролонгациялау қабілетін бағалау мақсатында тамариксидиннің тасымалдаушыдан десорбциялану кинетикасы спектрофотометриялық әдіспен зерттелді. 3-суретте көрсетілгендей, бентонит сазының концентрациясы дәрілік заттың бөлініп шығуына әсер етеді: бентонит сазының мөлшері өскен сайын босап шығу дәрежесі төмендейді. Ол алынған дәрілік форманың тігілу дәрежесінің жоғары болуымен, яғни, дәрілік заттың диффузиясына кедергі жасалатындығымен түсіндіріледі.

Дәрілік заттың босап шығу көр-

сеткіштеріне температура және рН сияқты факторлардың әсері анықталды. Дәрілік заттың босап шығуына рН 5,4 және 6,76 мәндерінде және 36,6°C, 38°C температурасында зерттелінді, себебі, дәрілік форма ашық қабынған тері жараларында қолданылатын болғандықтан, сәйкесінше сау терінің және қабынған тері жарасы кезіндегі рН, температура мәндері қарастырылды. рН, температура мәнінің төмендеуімен босап шығу дәрежесінің төмендеуі, яғни жараның жазылу барысында рН мәнінің, температураның өзгеруі дәрілік зат босап шығуына әсер етіп, пролонгациялық эффектке қол жеткізеді.



[ТН-10]=1 %, [БС]=20 % (1), 25 % (2), 30 % (3)

3-сурет. Тамариксидиннің бентонит сазынан суға босап шығу кинетикасы

Жүргізілген зерттеу жұмысы бойынша бентонит сазының биологиялық активті кешен тамариксидинді тасымалдау мүмкіндігі зерттелініп, саз-тамариксидин комплексі сутектік байланыс арқылы түзілетіндігі анықталды. Бентонит саздарына седиментациялық анализ жүргізіліп, саз бөлшектерінің мөлшерлері 10^{-6} - 10^{-5} м аймағында жататындығы көрсетілді. Алынған дәрілік жүйенің пролонгациялық қабілеті бағаланды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Жумагалиева Ш.Н. Иммобилизация некоторых биологически активных и ле-

карственных веществ на синтетических полиэлектролитах и бентонитовой глине: Автореферат дис. кан. хим. наук, -2004.

2. Серикпаева С.Б., Ешатова А.С., Бейсебеков М.М., Иминова Р.С., Жумагалиева Ш.Н., Бейсебеков М.К., Абилов Ж.А. Изучение сорбционных свойств композиционного носителя рихлокаина на основе поливинилпирролидона и бентонитовой глины // Наука Казахстана. — 2014. -№2.
3. Бейсебеков М.К. Дәрілік заттарды полимерде иммобилизациялау // Вестник КазНУ, сер. хим. - 2002. - №4(28).

КҮКІРТ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫ АЛУ

Бақытжанұлы Б., Есіркепова А.Н., Рахметуллаева Р.К., Мамутова А.А.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Қазіргі кезде Қазақстан көмірсутек шикізаттарын өндеуде ірі мемлекеттердің бірі болып табылады. Мұнай газ облыстарының жалпы ауданы 1,5 млн. км², яғни ол жалпы аймақтың 62%-ын құрайды. Әлемдік нарықта күкірт мөлшері 2017 жылға дейін жыл сайын 3,4% өсіп отырады деп болжам жасалуда [1, с. 24]. Күкірт құрамды қосылыстар - мұнайдың жағымсыз компоненті. Күкіртті бояғыштар – ең арзан синтетикалық органикалық бояғыштар. Күкіртті бояғышпен боялған материалдың ұстамдылық қасиеті және сақтау төзімділігі жақсы. Сондықтан оларды мата, қағаз бояуда және суда ерімейтін болғандықтан жасанды (стоунды) тастарды да бояуға болады [2, с. 93].

Сонымен қатар жасанды тас жасау өндірісі белсенді даму үстінде. Бұл өндірістің қарқынды дамуы декоративті тастар материалының әртүрлі фактурасы мен ауқымды түстерінің палитрасының болуынан. Сондықтан тапсырыс беруші өз қалаған ең жақсы дизайнерлік шешім бере алады. Ең маңыздысы жасанды тастардың табиғи тастарға қарағанда арзан [3, с. 1].

Біздің күнделікті өмірімізде пластмассамен бәсекелестікке түсетін материалдарды табу өте қиын. Полимердің өндіріс пен құрылыс үшін рөлінен гөрі тұрмыстық, сауда саттық және басқада салаларда көптеп қолданылуда. Сонымен қатар материалдың тек физико-механикалық қасиетінен басқа, материал үшін жаңа, заманға сай дизайн және тартымды түсі арқылы ерекшеленетін болды [4, с. 30].

Жасанды тас жасаудың дәстүрлі технологиясында мрамор мен гранит үгінділерін толтырғыш ретінде әртүрлі мөлшерлерінің фракциясы мен байланыстырғыштан (матрикс) тұрады. Байланыстырғыш ретінде көбіне акрилды шайыр немесе полиэфирлі шайыр қолданады. Аталған заттарды араластыра отырып, формаға келтіреді. Қатайған күйге өткеннен кейін беттік қабатын шлифтейді немесе жылтыратады [5, с. 144-146].

Зерттеу нысаны ретінде күкіртті бояғыштар синтезінде қолданылған ароматты қосылыстар алынды. Күкіртті бояғыштарды алу аралық және бірге болатын өнімдерінің түзілуінсіз жүретін күкірттеу (қайнату) және қыздыру (пісіру) әдістерімен жүргізіледі. Осы секілді жеңіл үрдіспен жүргізілетін күкіртті бояғыштар арзан және қол жетімді бояғыш болып табылады. Біз күкірт пен ароматты қосылыстардың әрекеттесу нәтижесіндегі аралық өнімдердің түзілу мүмкіндігін экологиялық талаптар және кең тұрғыдан қолдануларын зерттедік.

Жұмыстың зерттеу нәтижесінде келесі қорытындылар тұжырымдалды:

1) Күкіртті бояғыштарды алу мақсатында күкірттің Пиколин, нафтиламин, *m*-, *n*-фенилендиамин негізіндегі ароматты аминдермен әрекеттесуінен бояғыштар алынып, зерттелді.

2) Алынған бояғыштарды қолдану аясын кеңейту мақсатында стоунды тастарды да бояуға болатынын дәлелденді. Стоунды тас құрамы кальций карбонаты (75%), эпоксид шайыры (25%), қатайтқыш (массадан 0,25%), және өзіміз синтезде алған бояғыш заттар (массадан 0,25-0,75%) әр түрлі қатынаста алынды. Негізі стандарт бойынша бояғыш заттарды 0,142-2,48% аралығында қосады. Ал жұмыста бояғыш заттарды ең аз концентрацияда да түс бере алатынын көруге болады.

3) Құрылымы өзгерген сайын түстерінің өзгергендерін байқауға болады. Пиколиннің *m*-фенилендиамин және күкіртпен әрекеттесуі (ПФДАК) бояғышымен боялған жасанды тастардың түсі ашық қоңыр түс беретінін (1-сурет, №5), ал *n*-ФДАК (стирол) бояғышымен боялған жасанды тас қоңыр түс беретінін көруге болады (1-сурет, №6). Басқалармен салыстырғанда Пиколиннің нафтиламин және күкіртпен әрекеттесуі (ПНАК) бояғышымен боялған жасанды тастар қанық қара түске ие (1-сурет, №3), ал түстің төзімділігі де күшті болады.



Массада 1% ПФДАК негізінде алынған күкіртті бояғышты кальций карбонаты (75%), эпоксид шайыры (25%) негізінде алынған жасанды тасымыздың түсі ашық қара түс беретінін көруге болады.

n-ФДАК негізіндегі бояғышқа ПНАК бояғышын 1:1 қатынаста араластырып стоунды тастарды боялуын көрдік. Нәтижесінде әртүрлі фактуралы стоунды тастың палитрасын жасадық.



2-сурет. Бастапқы және модифицирленген күкіртті бояғыштармен боялған жасанды тас

4. Алынған эпоксидті шайырының массасының 25%-ы ең тиімді көрсеткіш деуге толық негіз бар. Өйткені егер эпоксид мөлшері көп болған жағдайда тастың қатуын боялатып, қасиетін өзгертеді. Ал бояғыш заттардың массасының ең төмен 0,75% алынуынан жақсы қанық түс бере алады. Ал жұмыста бояғыш заттарды ең аз

концентрацияда да түс бере алатынын көруге болады.

5. Төзімділігін зерттеу мақсатында үлгі ретінде бөлініп алынған стоунды тастарды бірнеше күнге 0,1н NaOH, HCl, таза суға салып және 50⁰С температураға қойдық. Қасиетінің өзгеруін жалпы массасының өзгеруі бойынша жүргізіп отырдық.

1-кесте. Боялған тастың № 10 үлгі үшін әртүрлі ортаға төзімділігі

Уақыт, сағ	NaOH (0,1 н) масса (г)	HCl (0,1 н) масса (г)	Судағы масса (г)	T, °C (50 °C) масса (г)
0	0,37	0,29	0,31	0,37
0,25	0,37	0,29	0,31	0,37
0,75	0,37	0,29	0,31	0,37
1,17	0,37	0,29	0,31	0,37
96	0,33	0,28	0,31	0,37

Кестеден көріп тұрғандай стоунды тастың суда және температурада тұрақты екенін көруге болады. Ал сілтілі ортада 4 күннен кейін өз салмағының 10,81% кемігенін көруге болады. Сонымен қатар қышқыл ортада 4 күннің ішінде еш массасын жоғалтпайды да, кейін 3,45 % кемігенін көруге болады.

Қорыта келе алынған бояғыштарды қолдану аясын кеңейту мақсатында жаңа құрылымды жасанды тастар алудың тәсілдері жасалынып, жасанды тастарды да бояуға болатынын дәлелденді.

Алынған бояғыштар алғаш рет жасанды тастармен, басқада композитті материалдарды бояуға болатын мүмкіндіктері көрсетілген. Алынған тастардың құрамында микропордың болмауына және суға өте тұрақты болуы, әрқашан сумен байланысы бар – ванналық бөлмедегі жиһаздар үшін қолдануға да болады. Бұл Стоунды

тастардың қасиетін арттырып, медициналық және қоғамдық орындарда қолдануға таптырмас материал деуге де болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Златоусов А.В. Развитие нефтяной промышленности Казахстана // Oil and Gas of Kazakhstan. 2006. №3. С.23-25.
2. Новейшая история утилизации серы в ТОО «ТенгизШевройл» в письмах и в документах. // Нефть и газ- 2007. - №5, С. 93.
3. Лещинская Л.В., Храмцов Ф.Ф. плиточные работы: внутренняя и наружная облицовка; мощение тротуарных дорожек. // О: Литературный бульвар. Практическое пособие.-2010. С. 24-32.
4. Патент: Способ изготовления искусственного камня (RU 2460702): Ба-балян В.В. (RU) Биндасов Г.В.(RU), М.: Химия, 2008. С. 144-169

МЕХАНОХИМИЯЛЫҚ АКТИВТЕУ ӘДІСІМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ГЛАУКОНИТ ҚҰМЫНЫҢ ӨЗГЕРІСІ

Балгышева Б.Д., Қуанышева Г.С.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Қазіргі күні қоршаған ортаның шаурашылық кәсіпорындарының қалдықтарымен ластануы салдарынан туындайтын экологиялық мәселелерді жиі кездестіреміз. Осы мәселенің ең эффективті және қолжетімді шешімі ретінде табиғи бейорганикалық материалдар негізінде жаңа модификацияланған сорбенттер жасау болып табылады. Табиғи сорбенттер, солардың қатарында глаукониттер, өндірістік сорбенттермен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар. Олардың құндылықтарының ішінде арзандығын, радиациялық тұрақтылығын және экологиялық қауіпсіздігін атап өтуге болады. Осындай артықшылықтары бар табиғи сорбциялық шикізаттың сыйымдылығын жоғарылату үшін модификациялаудың әр түрлі әдістері қолданылады [1; 2].

Бүгінгі күні табиғи глауконит қорының көлемі оның өндірістік өнеркәсібі үшін жеткілікті. Литосферадағы барлық зерттелген глаукониттердің қасиеттерін

жалпылайтын белгілі мәліметтер Соколов – Сарыбай кені глауконитінің реалды маңызын бағалауға және оның рационалды қолдану аймағын анықтауға мүмкіндік бермейді. Соколов-Сарыбай кені глаукониті үшін химиялық, морфологиялық, құрылымдық ерекшеліктері секілді минералдың сорбциялық қасиеттерін анықтайтын факторлары арасындағы байланыс анықталмаған.

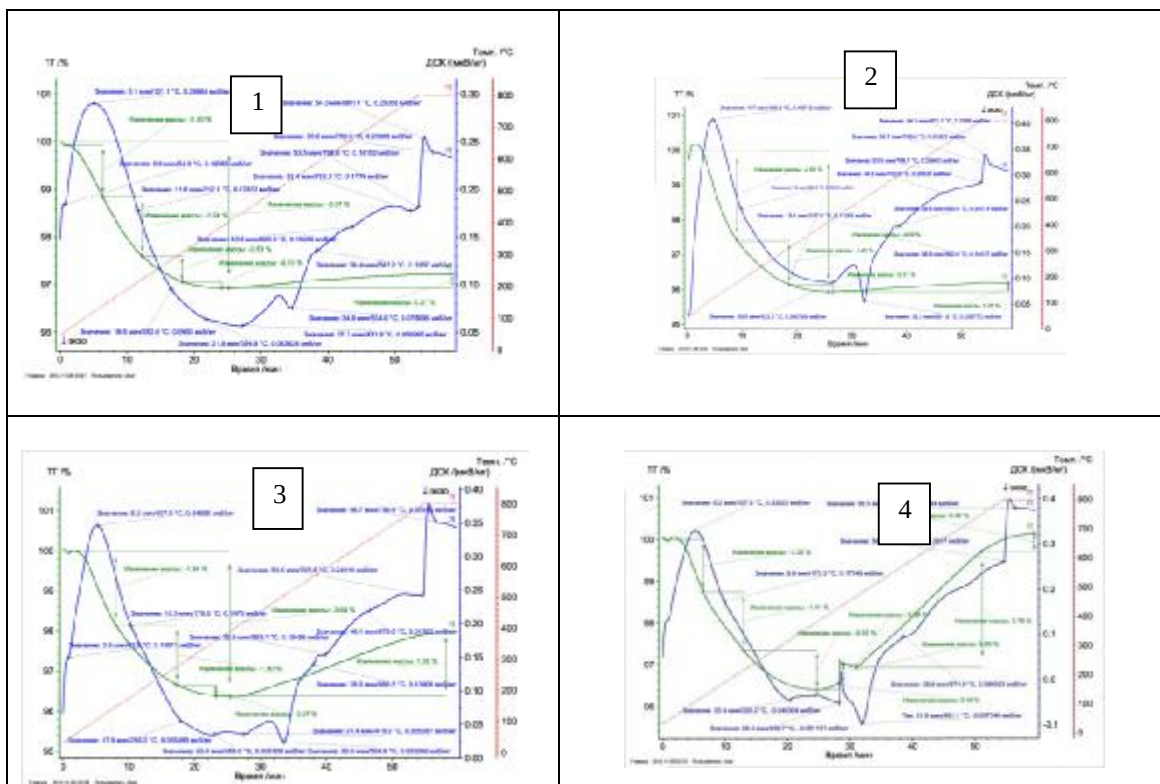
Сондықтан глауконитті қышқыл тұздар қатысында механохимиялық активтеу әдістерімен модификацияланғанда болатын өзгерістері зерттелді.

Қышқыл тұз қатысында механохимиялық өңделген глауконит үлгілерінің құрамындағы адсорбциялық және химиялық байланысқан су мөлшерін және механохимиялық активтеу барысында пайда болған жаңатүзілімдердің табиғатын және фазалық құрамын анықтау үшін аталған үлгілердің дифференциалды-термиялық және термогравиметриялық талдаулары жасалды

(сурет 1).

Қышқыл тұз қатысындағы механо-химиялық өңделген үлгінің (глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=4:1$) термиялық талдауы нәтижесінде салмақ жоғалумен қатар оның өсімі тіркелді. Адсорбциялық және қабатаралық судың жоғалуымен байланысты болатын салмақ жоғалу жалпы 3,07% құрады.

ТГ қисығының сипатына қарай масса жоғалу бірсатылы жүретінін көруге болады. Яғни, диірменде орындалған механикалық әсерлердің нәтижесінде үлгі кристалдық торының бұзылуы арқасында, бос ылғал мен қабатаралық судың біруақытта жоғалуы сипатталады.



1 – Г (глауконит) : $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 4:1$; 2 – Г: $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 3:1$;
3 – Г: $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 2:1$; 4 – Г: $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 1:1$.

Сурет 1 – Модификацияланған глауконит үлгілерінің дериватограммалары

Берілген үлгінің дифференциалды-термиялық талдауында да біршама өзгерістер байқалады. 54-200°C температура аймағында жататын ДСК қисығының алғашқы экзотермиялық эффектісінің шыңы 121,1°C температурасында тіркелді және бұл эффект энтальпиясының максимумы шамамен 0,3 мкВ/мг құрайды. Бұл шама шикі глауконит құрамындағы бос ылғалдың жоғалу энтальпиясының өзгерісінен шамамен 6 есе жоғары. Демек, алғашқы экзо-эффект үлгі құрамындағы әрі ылғалдың әрі қабатаралық судың ұшуын сипаттайды. 431,8-534,0°C температура аймағында екінші шағын экзотермиялық эффектісін көруге болады. Шикі глауконит үлгісінің

екінші экзо-эффектісі 550-600°C температура аймағында тіркелген болатын. Аталған экзо-эффект аймағының шыңындағы энтальпия мәні шикі глауконит үшін шамамен -0,025 мкВ/мг құраса, механохимиялық активтелген глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=4:1$ үлгісі үшін ол шама 0,09 мкВ/мг құрайды. Сонымен қатар шамамен 750-790°C температура аймағында өте әлсіз эндо-эффектке ұқсас шұңқыршаны көруге болады.

Глауконит пен қышқыл тұз қатынасы сәйкесінше 3:1 болып келетін сорбциялық материал үлгісінің термиялық талдауы нәтижесінде ТГ қисығында 2,81% масса жоғалу мен 0,25% масса өсімі тіркелді. ТГ қисығының сипаты алдыңғы глауконит:

$\text{NaH}_2\text{PO}_4=4:1$ үлгі секілді бірсатылы масса жоғалтуды көрсетеді. Демек, осы жағдайда да үлгі құрамындағы бос ылғал мен кристалдық су бірауқытта бөліне бастайтыны анық. Үлгі құрамдарының өзгешелігіне қарамастан, екі жағдайда да үлгі массаларының өсімі шамалас болып келеді (глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=4:1$ үлгісі үшін 0,27%, ал глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=3:1$ үлгісі үшін 0,25% құрайды).

Жоғалған салмақтың шамасы бойынша салыстыратын болсақ, глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=4:1$ үлгісі талдау уақыты барысында 3,07% салмақ жоғалтса, глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=3:1$ үлгісі үшін бұл көрсеткіш 4,06% құрайды. Яғни, байқағанымыздай үлгіде қышқыл тұз үлесінің артуымен бірге үлгінің салмақ жоғалтуы да жоғарылайды.

Үлгі массасының өсімі шамамен 422°C температурадан кейін басталады. Дәл осы температурадан үлгінің екінші экзотермиялық эффектісі басталады (шыңы шамамен 460°C температураға сәйкес келеді). Бұл эффект энтальпиясының максимум мәні шамамен 0,125 мкВ/мг құрайды. Алғашқы экзо-эффект энтальпия-сының максимум мәні 0,407 мкВ/мг көрсетеді. Берілген үлгіде байқалатын екі экзотермиялық эффектісінің жылу эффектілерінің шамасы алдыңғы үлгілермен салыстырғанда жоғары.

ДСК қисығында байқалатын эндотермиялық эффектілерінде де айырмашылық бар. Глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=3:1$ үлгісінде адсорбцияланған судың ұшуын сипаттайтын алғашқы шың 115°C температурада байқалса, глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=4:1$ үлгісінде бұл экзо-эффект максимумы шыңы 121°C температурада көрінген болатын. Келесі экзо-эффект максимумы глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=4:1$ үлгісінде шамамен 520°C температурада байқалса, глауконит: $\text{NaH}_2\text{PO}_4=3:1$ үлгісінде ол 460°C температурасында көрінеді. Яғни, үлгідегі қышқыл тұз үлесінің жоғарылауы экзо-және эндо-эффект максимумдары мен минимум нүктелерін төмен температуралар аймағы жағына жылжытады.

Глауконит пен қышқыл тұз қатынасы сәйкесінше 2:1 болып келетін сорбциялық материал үлгісінің термиялық талдауы нәтижесінде 3,64% салмақ жоғалу мен 1,58% салмақ өсімі тіркелді. ТГ қисығының

сипаты алдыңғы үлгілер секілді бірсатылы салмақ жоғалтуды көрсетеді. Үлгі массасының өсімі 400°C температурадан кейін басталады. Берілген үлгі масса жоғалтудың мәні алдыңғы үлгілермен салыстырғанда әлде қайда жоғары. Бұл үлгінің жақсы дамыған меншікті бетінің бар болуын және азоттың сорбент бетіндегі жоғары адсорбциясын көрсетеді, яғни берілген үлгінің сорбциялық қабілеттілігі жоғары болуы қажет.

Бос ылғал мен қабатаралық судың ұшуын сипаттайтын алғашқы экзотермиялық эффектісін 107,5°C температурада көруге болады. Ондағы максимумның жылу эффектісі 0,346 мкВ/мг құрайды. Келесі экзо-эффект шамамен 470-480°C температурада байқалады. Ол шыңға сәкес келетін энтальпия мәні шамамен 0,058 мкВ/мг құрайды.

Механохимиялық активтендіруден өткен соңғы үлгі – глауконит пен қышқыл тұз қатынасы сәйкесінше 1:1 болып келетін сорбциялық материалдың термиялық талдауы нәтижесінде 3,59% салмақ жоғалу мен 3,36% салмақ өсімі тіркелді. Бұл барлық үлгілердің ішіндегі салмақ өсімі бойынша ең жоғары көрсеткіш. Салмақ жоғалту сипаты бірсатылы болып келеді.

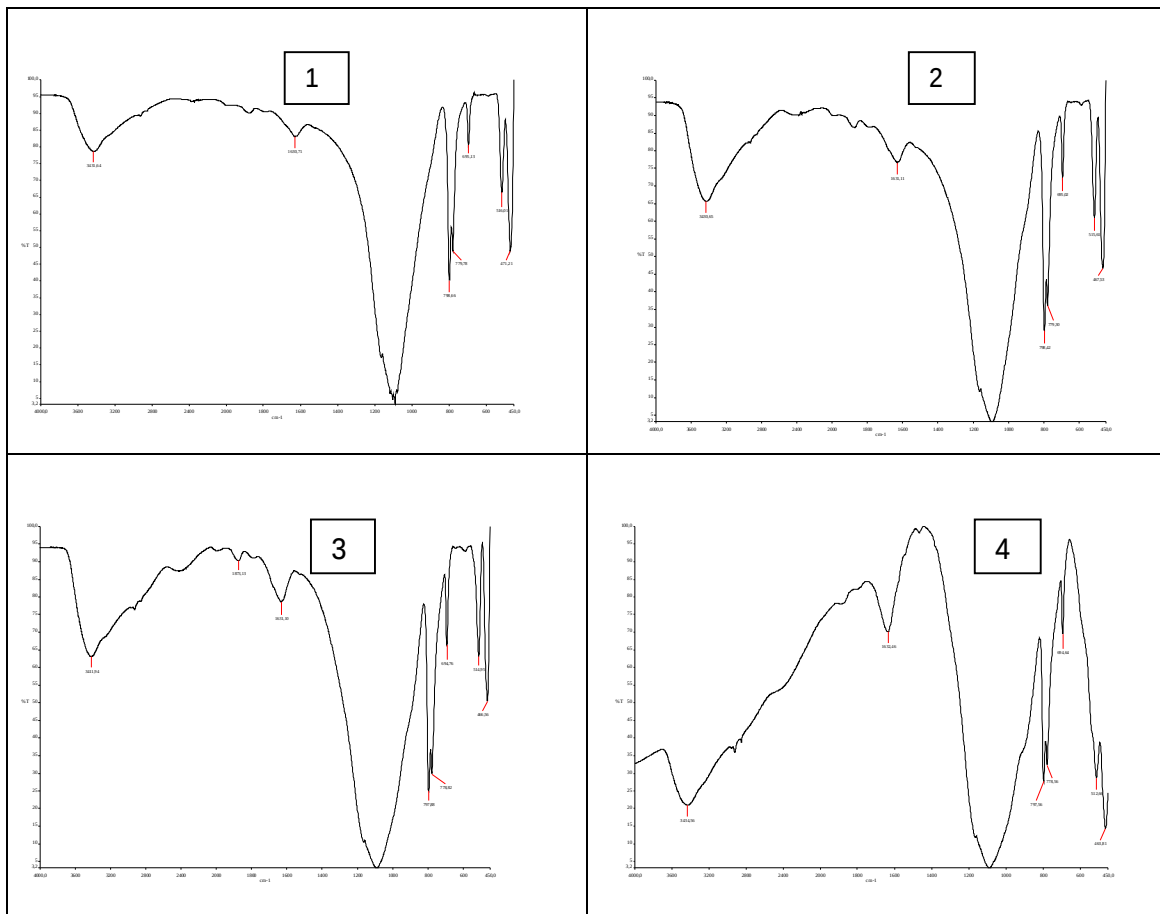
ДСК қисығында алғашқы экзотермиялық эффект шыңы 107,5°C температурасында көрінеді. Осы нүктедегі байқалатын жылу эффектісінің мәні 0,33 мкВ/мг құрайды. Келесі эндотермиялық эффект 481°C температурасында тіркелді. Минимум нүктесіне сәйкес келетін энтальпия мәні -0,097 мкВ/мг құрайды.

Шамамен 380°C температурадан кейінгі үлгі салмағы өсімінің қарқынына назар аударатын болсақ, талдаудың аяғында үлгінің салмағы тіпті бастапқы қалпына қайта келеді. Демек, термиялық талдау барысында жоғалған әр су молекуласының орнына сорбент бетінде бір молекула азот сорбцияланған.

Термиялық талдау барысында алынған мәліметтерді салыстыру және жалпылау қорытындысы бойынша, әр түрлі қатынаста қосылған натрий дигидрофосфаты қатысында механохимиялық активтелген глауконит үлгілерінде бастапқы шикі глауконит үлгісімен салыстырғанда механохимиялық активтеу барысында түзілген, әр

түрлі үлесте өзара ортақ фазалық құрамдары бар екендігі анықталды. Үлгілердің ТГ қисығы өзгерісінің сипатына қарай механохимиялық активтелген глауконит үлгілері азотқа қатысты жоғары сорбциялық қабілеттілігі байқалды. Рентгенқұрылымдық талдау нәтижелеріне сүйенсек, үлгілердің механохимиялық өңделуден кейін құрылымдарының аморфизациясы және идентификациясы мүмкін

болмаған жаңатүзілімдердің пайда болуы сорбциялық қабілеттілігі жоғары болып келетін сулы-фосфатты шыны секілді құрылымдардың түзілуімен байланысты болуы мүмкін. 2-суреттен глаукониттің Si-O байланысының деформациялық тербеліс аймағындағы ИҚ-спектр қисығында тербеліс жиілігі $471,2\text{ см}^{-1}$ болатын кварц құрамындағы кремний-оттек байланысын сипаттайтын қарқынды сызық көрінеді.



1 – Г: NaH_2PO_4 = 4:1; 2 – Г: NaH_2PO_4 = 3:1;

3 – Г: NaH_2PO_4 = 2:1; 4 – Г: NaH_2PO_4 = 1:1.

Сурет 2 – Модификацияланған глауконит үлгілерінің ИҚ-спектрлері

Жиілігі шамамен 1100 см^{-1} болатын сызық Si-O байланысының валенттік тербелістерін сипаттайды. Ал жиілігі $3431,6\text{ см}^{-1}$ болатын сызықтар минерал құрылымындағы қабатаралық OH-топтарының тербелістерін сипаттайды.

ИҚ-спектр қисығынан $1300\text{-}450\text{ см}^{-1}$ жиіліктерінің аралығында көрінетін тербеліс жиіліктері $516, 695, 779$ және 798 см^{-1} жұкадисперсті кремнезем құрамындағы Si-

O байланысын сипаттайды [3]. Соған қарағанда үлгі құрамында кварцтан басқа қосылыс жоқ секілді көрінеді. Бірақ алынған ИҚ-спектрлерді мұқият талқылау нәтижесінде тербіліс жиілігі 1100 см^{-1} болатын фосфат-иондарының сызықтарын байқауға болады.

Шамамен $1200\text{-}1000\text{ см}^{-1}$ тербеліс жиіліктері аралығында жататын PO_4^{3-} иондарын сипаттайтын сызықтары Si-O бай-

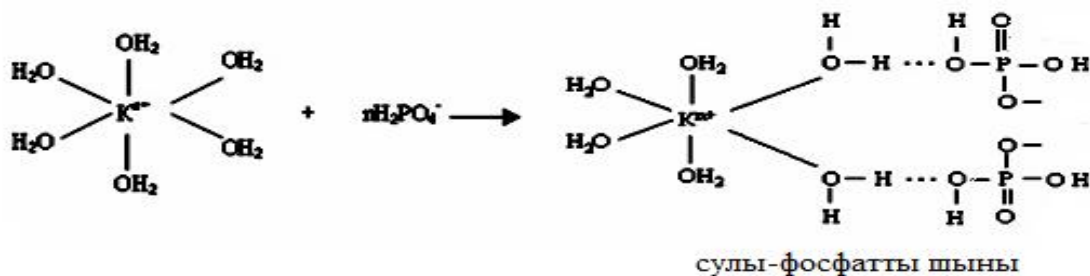
ланысының сызықтарымен қабаттасып келетіндіктен анық көрінбейді. Сондықтан да келтірілген ИҚ-спектрлер мұқият назар аудармай қарағанда тек кварцты ғана сипаттайтын секілді. Бастапқы қоспаларда натрий дигидрофосфаты үлесінің жоғарылауымен, механохимиялық активтелген үлгілердің ИҚ-спектрлерінде PO_4^{3-} иондары мөлшерінің артуымен байланысты бастапқы $1200\text{-}1000\text{ см}^{-1}$ аралығының кеңеюі байқалады. Сонымен қатар тербеліс жиілігі шамамен 1600 см^{-1} болатын H_2PO_4^- ионын сипаттайтын сызық шыңы жоғарылайды.

Кремний-оттек байланысымен қабаттасып келетін фосфат-иондарының тербеліс жиілігі сызықтарымен бірге қабатаралық суды сипаттайтын тербеліс жиілігінің интенсивтілігі жоғарылайды. Қосындының (натрий дигидрофосфаты) концентрациясы жоғарылаған сайын глауконит құрамындағы қабатаралық судың үлесі негізінен азаюы қажет, сонымен бірге қабатаралық суды сипаттайтын $3431,6\text{ см}^{-1}$

тербеліс жиілігінің интенсивтілігі төмендеу қажет. Бірақ біздің жағдайымызда керісінше судың интенсивтілігі жоғарылайды. Демек, қабатаралық су және фосфат-иондары арасында химиялық әсерлесу мүмкіндігін қарастыруға болады.

Негізінен қоспа құрамында глауконит мөлшері азайған сайын ИҚ-спектрде қабатаралық суды сипаттайтын сызықтардың қарқындылығы төмендеуі қажет. Біздің жағдайымыздағы қарама-қайшылық фосфат-иондарының глауконит құрамындағы қабатаралық сумен әсерлесуінен шығады. Яғни, механохимиялық активтеу нәтижесінде натрий дигидрофосфаты глауконит құрылымына еніп, фосфат-иондары глауконит құрамындағы сумен байланысады.

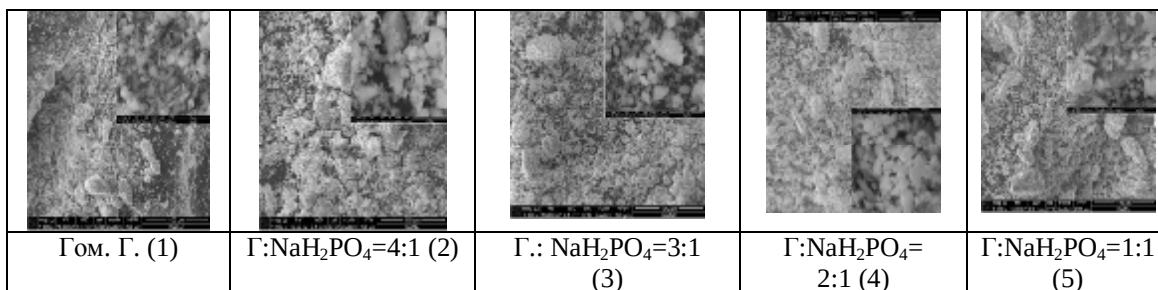
Жоғарыда келтірілген нәтижелер негізінде жасалған тұжырымдарға сәйкес аморфты фазаның, яғни сулы-фосфатты шынылардың құрылысын келесідей көрсетуге болады:



Мұндағы, K^{n+} – глауконит құрылымындағы октаэдрлі қабат түзетін катиондар (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}).

Гомогенделген глауконит (ГГ) үлгісінің электронды микрофотосуретінен дәндерінің пішіні созылық келген және

гидрослюдаардың псевдометриялық пластиналарынан өлшемдерінің ірілігімен және полидисперстілігімен ерекшеленеді. Дірірменде гомогенделу әсерінен глауконит дәндерінің қабыршақтары хлориттің үшкір дәндеріне ұқсайды.



Сурет 3 – Қышқылдық тұз қатысында механохимиялық активтелген глауконит – қышқылдық тұз жүйесінен алынған үлгілердің сканирлеуші электронды-микроскопия (СЭМ) суреттері

Электронды-микроскопиялық зерттеулер глауконит дәндері ішкі құрылысының біршама күрделілігін және олардың орналасуының бағытталуы белгілі кристаллиттерден тұратынын көрсетеді (сурет 3).

Бөлшектердің өлшемі шамамен 0,5-3 мкм аралығында таралған (сурет 3 (1-5)). Натрий дигидрофосфаты қосындысымен өтетін механохимиялық активтеу нәтижесінде сулы-фосфатты шынылар түзіледі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Дриц В.А. Проблемы определения ре-

альной структуры глауконитов и родственных тонкодисперсных филлосиликатов. - Новосибирск: ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1993. С. 54-59.

2. Sakharov B.A., Besson G., Drits V.A., Kameneva M.Y., Salyn A.L., Smoliar B.B. X-ray study of the nature of stacking faults in the structure of glauconites // Clay Minerals, 1990, №25 (4), pp. 419-435.

3. Тарасевич Ю.И. Строение и химия поверхности слоистых силикатов. - Киев, 1988, С. 27.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ КН-2 (АКПИНОЛ-А) В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Сычева Е.С., Асылханов Ж.С., Акимбаева Н.О., Муканова М.С., Ануарбекова И.Н., Бахташ К., Курманкулов Н.Б., Ержанов К.Б.

АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова», Алматы, Казахстан

Актуальность проблемы развития сельского хозяйства принимает глобальные масштабы. Так, концепция устойчивого развития включает в список основных вопросов, которые должно будет решать человечество, следующие: рост народонаселения; источники энергии и новые топлива; пища, включая питьевую воду; истощение ресурсов; глобальные климатические изменения; проблема загрязнения воздуха, воды и почвы; проблема ограничения производства и потребления токсических и вредных продуктов [1]. Решение практически всех этих указанных вопросов, так или иначе, связано с успешным развитием сельского хозяйства в мировом масштабе.

В 2012 году посевные площади сельскохозяйственных культур в Казахстане составили 21,5 млн. га, из них 16,1 млн. га (≈ 75%) составили уборочные площади пшеницы [2]. За последние 3 года урожайность пшеницы в Казахстане колебалась от 8,7 до 18,5 ц/га, что указывает на высокую зависимость продуктивности пшеницы от природно-климатических условий [3].

Для повышения урожайности, качества зерна пшеницы и устойчивости к вредителям и болезням, является применение регуляторов роста растений (РРР) – при-

родных или синтетических низкомолекулярных веществ, инициирующих при малых концентрациях существенные изменения жизнедеятельности растений [4].

Обладая антистрессовыми свойствами, РРР повышают устойчивость растений к низким и высоким температурам, избытку и недостатку воды, засухе и заморозкам [5, 6].

В Республике Казахстан работы по поиску новых высокоэффективных регуляторов роста растений продолжаются и в настоящее время. Например, в 2000-х гг. в лаборатории химии физиологически активных соединений АО «Институт химических наук им. А.Б. Бектурова» разработаны новые стимуляторы роста растений под лабораторными шифрами АЕС-17, ТК-1, АЯК, АН-16, КН-2, ДЕБ-41, гербицид АЕС-15 и другие. По результатам производственных испытаний в 2012 году препарат КН-2 (акпинол-α) в соответствии с законодательством РК зарегистрирован сроком на 10 лет за №1803 и разрешен для применения на территории РК [7].

Препарат КН-2 или «акпинол-α» повышает:

- Урожайность сельскохозяйственных культур (морковь, картофель, пшени-

ца, ячмень, овощные культуры и др.);

- Укореняемость деревьев и кустарников (саксаул, сосны, можжевельники и др.);

- Приживаемость саженцев плодовых культур (виноград, яблоня и др.);

- Заменяет природные фитогормоны (ИУК, 6-БАП) в биотехнологии растений.

Применение PPP КН-2 (апинола-α) на сельскохозяйственных культурах позволяет получать прибавку к урожаю в среднем на 10% с зерновых, 15% с картофеля и до 20% прибавки урожая моркови с гектара, что почти в 2 раза превышает средние показатели по Казахстану. Основными преимуществами агропрепарата КН-2 (апинол-α) являются:

- высокая эффективность;
- широкий спектр культур;
- низкая доза (до 1000 раз меньше обычно применяемой);
- хорошая растворимость в воде;
- длительные сроки хранения;
- безопасность

В последние годы в мире интенсивно исследуется влияние природных углеводов на рост и развитие растений.

В обзоре [8] проведен анализ научнотехнической литературы по имеющимся данным о модификации природных полисахаридов – арабиногалактана и β-циклодекстрина, используемых в качестве биопрепаратов для сельского хозяйства и медицины, что свидетельствует об актуальности исследований по изучению влияния различных природных углеводов на рост и развитие растений. В мировой литературе сведений по применению АГ в качестве основы для получения PPP не имеется, имеются единичные исследования по применению ЦД в качестве носителей фитогормонов.

Нами предлагается использовать уникальные свойства циклодекстрина и арабиногалактана для получения биоструктурированного отечественного PPP апинол-альфа (КН-2), который по своему составу, эффективности действия на растительные организмы не уступает мировым аналогам, а по экологическим показателям даже превосходит их. Такое исследование, проводимое в лаборатории химии физиологически активных соединений АО «ИХН

им. А.Б. Бектурова», направлено на создание нового биопрепарата для сельского хозяйства и согласуется с трендами современных направлений работ ученых и ведущих фирм мира (Сингента, Байер, БАСФ, Монсанто), усилия которых направлены на создание PPP для повышения урожайности и качества пшеницы.

Полученные результаты позволяют оценить комплексное влияние полисахаридов и PPP на рост и развитие пшеницы и разработать новые технологии повышения урожайности в сельском хозяйстве Республики Казахстан.

Работа проводится по теме «Разработка биопрепаратов на основе природных полисахаридов и отечественного регулятора роста растений для повышения урожайности пшеницы» (Договор № 96 (Приложение 1.2) от 04.02.2014 г. с Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кустов Л.М., Белецкая И.П. "Green Chemistry" – новое мышление. // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. общества им. Д.И. Менделеева). – 2004. – Т. XLVIII, № 6. – С. 3-12.
2. Агропромышленный комплекс Казахстана. Материал предоставлен Экспертным советом в сфере общественного согласия и социальной модернизации // Казахстанская правда – 03.11.2012 www.kazpravda.kz/c/1351891847.
3. www.minagri.kz/index.php?option=com_content&view=article&id=2562%3A2012-07-17-06-36-21&catid=97%3Anews&Itemid=312&lang=ru.
4. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений. – Киев, 2003. – 319 с.
5. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве. Научное обеспечение и совершенствование методологии агрохимического обслуживания земледелия России. – М. 2000. – С. 71-89.
6. Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан. Астана, 2012 г. – С. 110-115.
7. Ержанов К.Б., Курманкулов Н.Б., Визер С.А., Бортникова К.А., Акимбаева Н.О.,

Сычева Е.С., Муканова М.С., Асылханов Ж.С., Ануарбекова И.Н., Бахташ К.Н., Султанова З.К., Панкин М.И., Никольский М.А. Развитие химии регуляторов роста растений в Республике Казахстан // Международная научная конференция «Защита растений для экологической устойчивости агробиоценозов», Казахстан, Алматы, 21-24 апреля 2014. – С. 228-230.

8. Бортникова К.А., Асылханов Ж.С., Акимбаева Н.О., Бахташ К., Курманкулов Н.Б., Ержанов К.Б. Применение природных полисахаридов арабиногалактана и β -циклодекстрина для создания новых регуляторов роста растений // Химический журнал Казахстана – 2013. – № 4. – С. 151-159.

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ СШИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ 2-МЕТАКРИЛОИЛОКСИЭТИЛТРИМЕТИЛАММОНИЙ ХЛОРИДА С ГЕКСАЦИАНОФЕРАТОМ (III) КАЛИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Воробьева Н.А., Мун Г.А., Елтаева А.А., Алистратов Н.О.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

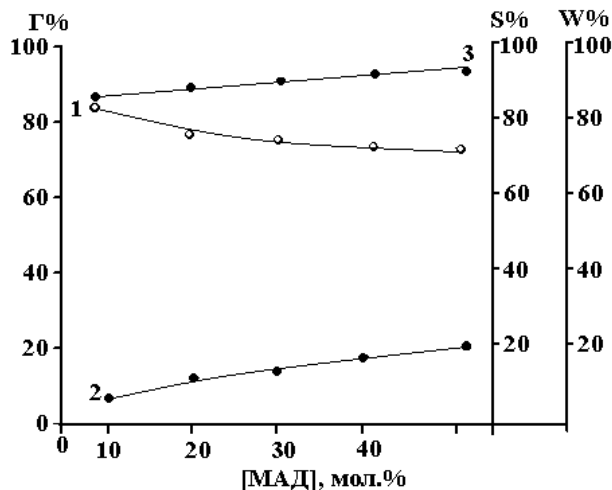
Сточные воды производств, содержащие тяжелые металлы приводят к загрязнению окружающей среды. В настоящее время катионные полиэлектролиты (ПЭ) и комплексы на их основе широко используются в качестве коагулирующих, флокулирующих агентов и разделительных мембран, в технологиях при очистке от тяжелых металлов, в том числе и цианидов. Ранее Нуркеевой с сотр. [1] исследовано взаимодействие линейных и сетчатых полимеров 2-метакрилоилоксиэтилтриметиламмоний хлорида (МАД) с низкомолекулярными соединениями $K_3[Fe(CN)_6]$ и $K_4[Fe(CN)_6]$ в водных растворах. Установлена сорбирующая способность гидрогелей ПМАД сопровождающаяся контракцией гелей. Показано, что комплексобразование между ПМАД и ионами металлов происходит благодаря наличию четвертичных аминогрупп в цепи.

В данной работе нами были синтезированы новые катионные гидрогели путем трехмерной сополимеризации 2-метакрилоилоксиэтилтриметиламмоний хлорида с 2-гидроксиэтилакрилатом (ГЭА) мономерами в присутствии сшивающего агента (СА) N,N-метилден-бис-акриламида

(БАА).

Основные закономерности образования сшитых сополимеров МАД-ГЭА установлены методом золь – гель анализа. Из рисунка 1 видно, что высокий выход гелефракции (80-90%) наблюдается при всех соотношениях сомономеров в исходной смеси. Однако с ростом содержания МАД в исходной мономерной смеси, выход гелефракции несколько снижается, а зольфракции – возрастает, что, по-видимому, связано с деструкцией сополимеров [2]. Полученные данные соотносятся с результатами работы [3], в которой исследовалась трехмерная сополимеризация МАД с N-изопропилакриламидом.

Наиболее важную для практического применения характеристику – равновесную степень набухания – удается регулировать в широком диапазоне, варьируя составом сополимеров. Из рисунка 2 видно, что увеличение содержания МАД в составе сополимера приводит к повышению значений степени набухания гидрогелей. Также исследовано влияние природы растворителя на равновесную степень набухания гидрогелей МАД-ГЭА разного состава.

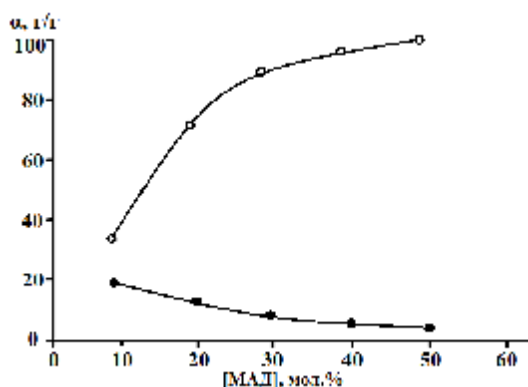


$[CA]=2,5 \cdot 10^{-2} \text{ г/мл}$; $[ДАК]=5 \cdot 10^{-3} \text{ г/мл}$.

Рисунок 1. Зависимость выхода полимера (3), гель (1) и золь фракции (2) от содержания МАД в ИМС гидрогелей сополимеров МАД-ГЭА

Установлено, что гидрогели набухают как в воде, так и в этаноле. Однако, степень набухания в этаноле значительно

меньше, чем в воде, что, по-видимому, связано с сродством растворителя к полимеру.



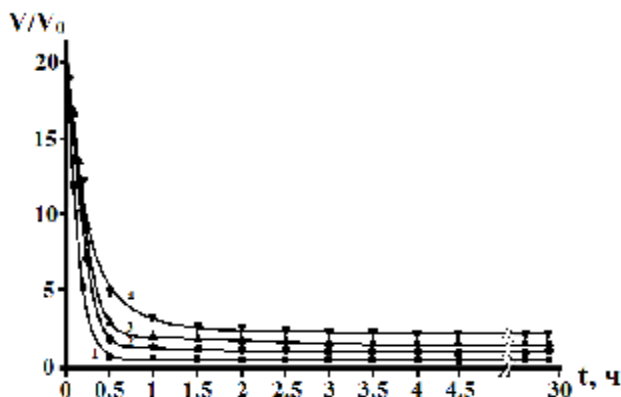
$[CA]=2,5 \cdot 10^{-2} \text{ моль/л}$.

Рисунок 2. Зависимость равновесной степени набухания гидрогелей сополимеров на основе МАД-ГЭА в воде (1) и этаноле (2)

Полиэлектролиты обладают рядом свойств, отличных от свойств, не заряженных полимеров. Так, например, в работе [4-6] полиэлектролиты используются в качестве коагулирующих и флокулирующих агентов для удаления красителя из сточных вод текстильного производства. В настоящей работе исследовано комплексообразование новых гидрогелей сополимеров МАД-ГЭА с гексацианоферратом (III) калия. При помещении образцов гидрогелей на основе МАД в водный раствор гексацианоферрата калия, гели окрашиваются в желтый цвет и подвергаются контракции,

что свидетельствует о протекании процесса комплексообразования.

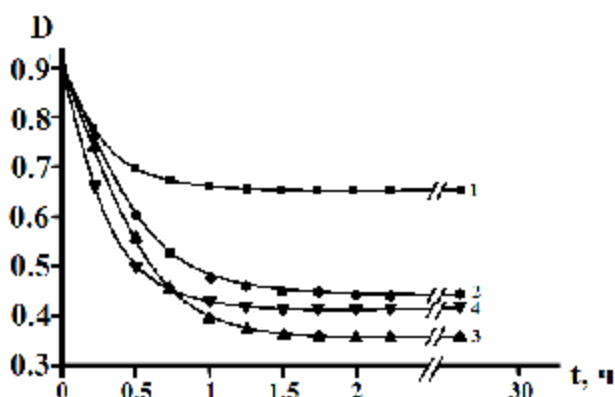
Из рисунка 3 видно, что практически полная контракция гидрогелей сополимеров МАД-ГЭА в растворе $K_3[Fe(CN)_6]$, происходит в течение 30 минут. Установлено, что концентрация солей гексацианоферрата (III) калия незначительно влияет на скорость комплексообразования образцов. При дальнейшем нахождении гидрогелей сополимеров, сжатие образцов не наблюдается, что свидетельствует о завершении процесса комплексообразования.



Состав ИМС [МАД]:[ГЭА]=70:30 мол. %; $C_{\text{соль}} = 0.005$ (1); 0.25(2); 0.5(3); 0.75 (4) М.
Рисунок 3. Набухающее поведение гидрогелей сополимеров МАД-ГЭА в водных растворах $K_3[Fe(CN)_6]$

В работе методом УФ-спектроскопии изучено комплексообразование гидрогелей сополимеров на основе МАД-ГЭА разного состава с солью гексацианоферрата калия. Из рисунка 4 видно, что изменения значений оптической плотности раствора зави-

сит от состава катионного гидрогеля, а именно, значительное уменьшение значения оптической плотности соответствует гидрогелю с большим содержанием МАД в составе сополимера.



Состав ИМС [МАД]:[ГЭА]= 30:70 (1), 50:50 (2), 70:30 (3), ПМАД мол. % (4) ; $C_{\text{соль}} = 0.001$ М

Рисунок 4 - Набухающее поведение гидрогелей сополимеров МАД-ГЭА в водных растворах $K_3[Fe(CN)_6]$

Методом гравиметрического анализа, была определена количественная характеристика сорбционной способности гидрогелей МАД-ГЭА к водным растворам гексацианоферрата (III) калия. Из рис. 5 видно, что с ростом содержания звеньев МАД в составе сшитого сополимера, количество сорбированной соли $K_3[Fe(CN)_6]$ увеличивается.

Таким образом, в работе, методом

радикальной полимеризации осуществлен синтез новых катионных полиэлектролитов на основе 2-метакрилоилоксиэтилтриметил аммоний хлорида и 2-гидрокси этил акрилата. Показано, что значительное влияние на выход сополимеров МАД-ГЭА оказывает содержание МАД в исходной мономерной смеси и концентрация сшивающего агента.

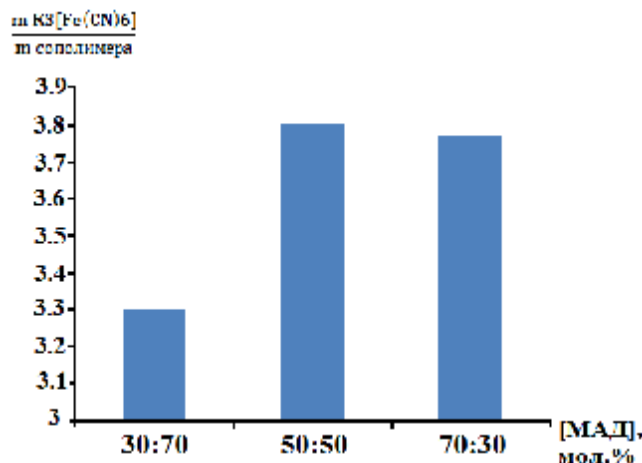


Рисунок 5. Сорбция гексацианоферрата (III) калия гидрогелями сополимеров МАД-ГЭА

Изучено формирование полиэлектролитных комплексов сополимеров МАД-ГЭА с гексацианоферратом (III) калия. Эффективность комплексообразования существенно образом определяется составом поликатионов МАД-ГЭА, а именно, с ростом содержания фрагментов МАД увеличивается способность к образованию полиэлектролитного комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Khutoryanskiy V.V., Kujawa P., Nurkeeva Z.S., Rosiak J.M. Radiation synthesis of linear and cross-linked poly-2-[(methacryloyloxy) ethyl] trimethyl ammonium chloride and complex formation with potassium hexacyanoferrates (II, III) in aqueous solutions // *Macromol. Chem. Phys.* - 2001. - Vol. 202. P. 1089-1093.
2. Eeckman F., Amighi K., Moes A.J. Influence of low molecular salts on LSCT of poly (N-isopropylacrylamide) // *Internat. J. Pharm.*, 2001, Vol. 222, 259-270.
3. Mun G.A., Nurkeeva Z.S., Khutoryanskiy V.V., Sergaziyev A.D., Rosiak J.M. Radiation synthesis of temperature-responsive hydrogels by copolymerization of [2-(methacryloyloxy)ethyl]-trimethyl ammonium chloride with N-isopropylacrylamide// *Radiat. Phys. Chem.*, 2002, 65, 1, P. 67-70.
4. Petzold G., Nebel A., Buchhammer H-M., Lunkwitz K., Preparation and characterization of different polyelectrolyte complexes and their application flocculants // *Colloid. Polym. Sci.*, 1998. - Vol. 276. - P. 125-130.
5. Tsuchida E., Abe K. Development in ionic polymers. London, New York, 1983, P. 191.

ВЛИЯНИЕ НТФ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОКСИДНО-ФОСФАТНЫХ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Стацюк В.Н., Султанбек У., Айт С., Фогель Л.А.

*АО «Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского»,
Алматы, Казахстан*

Коррозия металлов наносит большой ущерб экономике и борьба с ней является актуальной научно-практической задачей. Одним из эффективных способов защиты металлов от коррозии является нанесение на их поверхность защитных покрытий, таких как различные лакокрасочные (ЛКП) и гальванические металлические и неме-

таллические покрытия, формирующиеся на изделиях под током или в отсутствие внешней поляризации. К последним следует отнести конверсионные покрытия, такие, как фосфатные и кремнийорганические. Технологии нанесения этих покрытий находят широкое применение для защиты от коррозии в судостроительной, автомобиль-

ной, сельскохозяйственной, нефтепромышленной и др. отраслях промышленности. В связи с изложенным выше, разработка отечественных процессов антикоррозионных покрытий, отвечающих современным требованиям промышленности, является актуальной научно-прикладной задачей.

Наряду с оксидированием металлов, большое внимание уделяется формированию оксидно-фосфатных покрытий. Этот процесс следует отнести к промежуточным процессам, которые имеют место между оксидированием и фосфатированием. Интерес к оксидно-фосфатным покрытиям определяется рядом преимуществ, которыми обладают эти покрытия по сравнению с оксидными покрытиями. В несколько раз уменьшается продолжительность процесса и коррозионная стойкость пленки, повышается её износостойкость и антифрикционные характеристики; процесс становится более экономичным в результате уменьше-

ния температуры процесса. Недостатком процесса является малая стабильность раствора, наличие шламообразования. Процесс получения оксидно-фосфатных пленок сопровождается большим выделением водорода, из-за чего происходит уменьшение pH раствора.

С целью регулирования антикоррозионной способности оксидно-фосфатных пленок, шламообразования и других характеристик в исследуемый раствор вводятся потенциальные лиганды в виде органических и неорганических соединений. Особый интерес в этой связи представляет использование органических фосфорсодержащих соединений – комплексонов, таких, как комплексоны нитрилотриметиленфосфоновой кислоты (НТФ).

Для получения оксидно-фосфатных пленок, установления условий их нанесения использовались растворы, представленные в таблице 1 [1].

Таблица 1. Составы растворов и режимы их нанесения для оксидно-фосфатных покрытий

Раствор №	$\text{H}_3\text{PO}_4/\text{л}$	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ г/л	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ г/л	$\text{MnO}_2/\text{л}$	Температура $t^\circ\text{C}$	Время экспонирования, мин.
1	1-3	10-20	-	-	94-98	40-60
2	0,5-2,5	-	80-100	11,8	94-95	40-50
3	4-5	-	80-100	1-15	98-100	40-60
4	2-10	70-100	-	-	80-100	30-40

Экспериментально установлено, что наиболее коррозионно-устойчивые пленки на железной подложке (Ст. 3) образуются в растворе 1.

Для определения защитных свойств оксидно-фосфатных пленок используется капельный метод. Метод заключается в

том, что на заданный участок поверхности при температуре $20-25^\circ\text{C}$ наносят одну каплю контрольного раствора. Время от момента нанесения капли и до изменения её цвета от голубой до темно-коричневой служит характеристикой стойкости пленки (таблица 2) [2].

Таблица 2. Оценка защитных свойств покрытия по времени изменения цвета капли

Время до изменения цвета капли, мин.	1	2	3	4
Оценка защитных свойств	низкая	пониженная	средняя	высокая

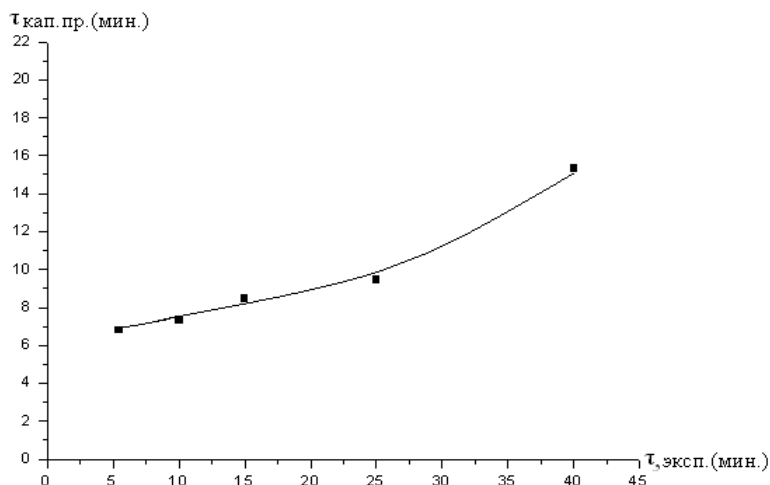
Испытания использования капельного метода проводили на трех образцах – свидетелях [2]. Состав контрольного раствора на 40 мл: 0,4 мг CuSO_4 ; 20 мл 10% NaCl ; 0,8 мл 0,2М HCl . Для контроля коррозионной стойкости полученные пленки на железном образце выдерживали в течение 15 мин. в 3% растворе NaCl при темпе-

ратуре 25°C , после чего промывали дистиллированной водой и оставляли на воздухе в течение 30 мин. Если в результате испытаний полученная пленка не изменяет цвет, то её качество считается приемлемым [2].

Экспериментально установлено, что наиболее коррозионно-устойчивые пленки

на железной подложке (Ст. 3) образуются в растворе 1. На рис. 1 приведена зависимость времени действия капельной пробы

от продолжительности экспонирования исследуемого железного образца в растворе 1.



Состав раствора: 1- H_3PO_4 1,5 г/л + $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 15 г/л; 2 - H_3PO_4 1,5 г/л + $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 15 г/л

Рис. 1. Изменение времени действия капельной пробы от продолжительности выдерживания железной подложки в оксидно-фосфатном растворе

Согласно рис. 1, с ростом времени экспонирования исследуемого образца происходит увеличение времени действия капельной пробы раствора меди (II). Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях проводимого эксперимента с увеличением экспонирования оксидно-фосфатная пленка приобретает более устойчивую антикоррозионную способность. Нельзя исключить, что наблюдаемое явление происходит из-за увеличения толщины

получаемой пленки.

Для выяснения влияния НТФ на изменение антикоррозионных свойств исследуемых оксидно-фосфатных пленок получена зависимость изменения времени действия капельной пробы от концентрации НТФ на железной подложке (рис. 2). Согласно рис. 2, антикоррозионные свойства полученных пленок зависят от концентрации НТФ.

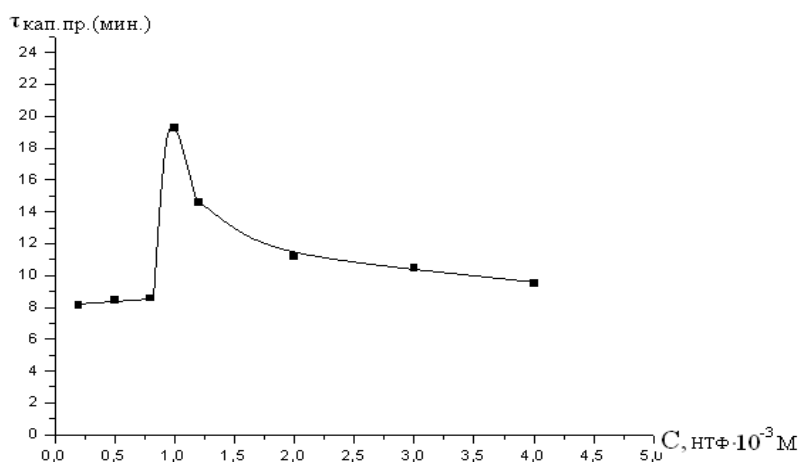


Рис. 2. Изменение времени действия капельной пробы от концентрации НТФ в оксидно-фосфатных растворах на железной подложке

Так, в интервале концентраций НТФ от $1,9 \cdot 10^{-4}$ до $7,9 \cdot 10^{-4} \text{ М}$ защитные свойства

пленок практически не изменяются. По достижению концентрации НТФ 10^{-3} М

время реагирования капельной пробы достигает ~ 20 мин., что может быть следствием усиления антикоррозионных свойств. Однако дальнейшее увеличение концентрации НТФ до $4 \cdot 10^{-3}$ М приводит к снижению антикоррозионных свойств полученных пленок.

Определив таким образом оптимальную концентрацию НТФ было проведено исследование антикоррозионных свойств пленок, полученных из раствора 1, содержащего 10^{-3} М НТФ, от времени экспонирования железного образца в исследуемом растворе (рисунок 3).

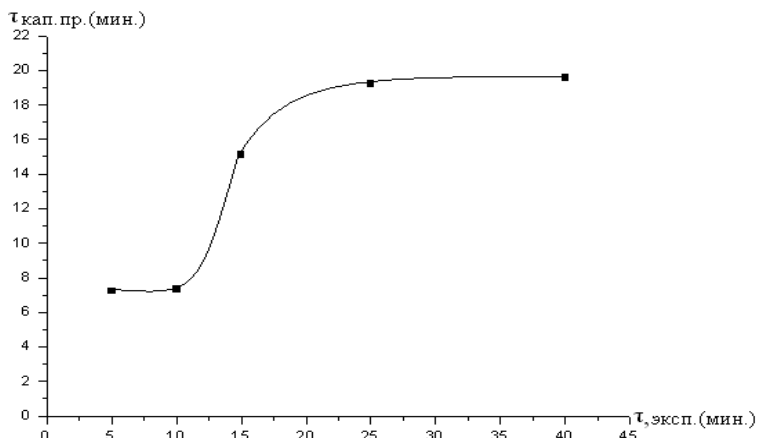
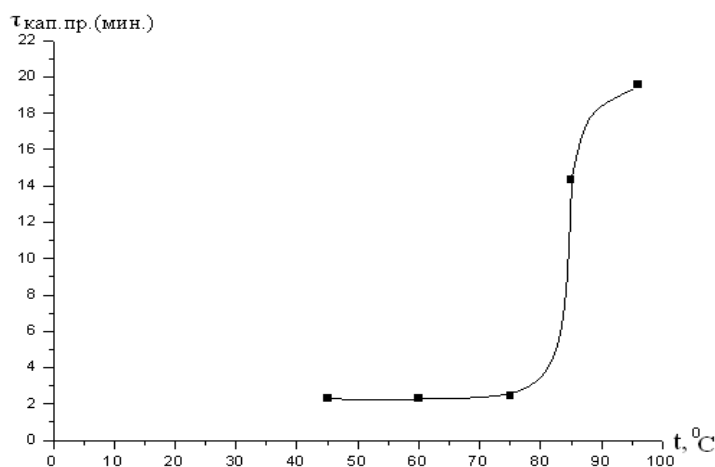


Рис. 3. Изменение времени действия капельной пробы от продолжительности экспонирования железной подложки в оксидно-фосфатных растворах в присутствии 10^{-3} М НТФ.

Согласно рис. 3, защитные свойства полученного покрытия на железном образце резко усиливаются с ростом времени экспонирования, достигая постоянного значения при экспонировании 15-20 мин. Приведенные характеристики стойкости полученной пленки практически в 4 раза превосходят высокую оценку защитных свойств (таблица 2) и заметно превосходят аналогичные характеристики пленки, по-

лученной из раствора 1. Однако следует отметить, что наличие в растворе НТФ практически не приводит к снижению температурного режима формирования оксидно-фосфатной пленки. Это хорошо видно из зависимости времени действия капельной пробы от температуры экспонирования (рис. 4) при постоянном времени экспонирования железного образца.



Время экспонирования – 40 мин.

Рис. 4. Изменение времени действия капельной пробы от температуры на железном образце

Исходя из полученных экспериментальных данных, следует, что наблюдаемое усиление антикоррозионных свойств оксидно-фосфатных пленок на железной подложке может быть связано с образованием трудно растворимых соединений. Известно, что железо (III) образует с НТФ устойчивые нерастворимые комплексы. С увеличением соотношения концентраций ионы металла/лиганд в кислых растворах увеличивается тенденция к формированию мало растворимых соединений. Растворимость полиядерного соединения $\text{Fe}_3\text{H}_3(\text{НТФ})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ составляет $9,85 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Еще более трудно растворимые полиядерные соединения образуются с ионами Ca^{2+} и НТФ. Так, в кислой среде образуется полиядерное соединение $\text{Ca}_2\text{H}(\text{НТФ}) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ с $\text{PR} = 10^{-18}$. Следует отметить, что в условиях формирования оксидно-фосфатных пленок подобные явления могут происходить и на поверхности железной подложки, если

учесть высокую поверхностную активность НТФ и его соединений с ионами металлов. Отсюда следует, что наблюдаемое изменение антикоррозионных свойств пленок, образующиеся на поверхности железной подложки, во многом определяется как природой лиганда, соотношением концентраций ион металла/лиганд на поверхности образца, так и изменением pH раствора в процессе фосфатирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беленький М.А., Иванов А.Ф. Электросождение металлических покрытий. – М.: «Металлургия», 1985. 288 с.
2. Евдокимов В.Д., Клименко Л.П., Евдокимова А.Н. Технология упрочения машиностроительных материалов. – Одесса-Николаев: НГГУ, 2005. – 352 с.
3. Дятлова Н.М., Темкина В.Я., Попов К.И. Комплексоны и комплексонаты металлов. – М.: «Химия», 1988. – 544 с.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕЙ И СОЛЮБИЛИЗИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НОВЫХ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ N- ВИНИЛПИРРОЛИДОНА И ГИДРОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТА

Ибраева А.С.¹, Махаева Д.¹, Ирмухаметова Г.С.¹, Жатканбаева Ж.К.², Мун Г.А.¹

¹ *КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан*

² *ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан*

Интерес к направленному синтезу полифункциональных полимеров неуклонно растет. Интерес привлекает физико-химическое поведение pH- и термочувствительных полимеров, особенно в водных растворах в процессе взаимодействия с поликарбоновыми кислотами, сопровождающимся образованием интерполимерных комплексов (ИПК). Многочисленные области применения термочувствительных полимеров с нижней критической температурой растворения, такие как системы контролируемого высвобождения лекарственных веществ, биотехнология, технологии очистки и обогащения, стабилизация коллоидных систем делают их интересным объектом для исследования [1].

Одним из перспективных методов получения полимеров, обладающих ком-

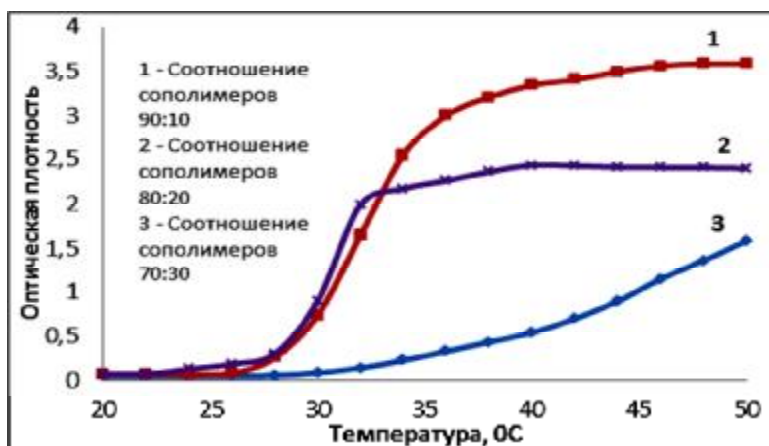
плексом заданных свойств, является совместная полимеризация мономеров, содержащих функциональные группы. При полимеризации N-ВП образуется поливинилпирролидон (ПВП), в обычных условиях не обладающий термочувствительностью. Согласно литературным оценкам, температура фазового разделения ПВП находится вблизи 170°C, что ограничивает его широкое применение во многих областях [2, 3]. В то же время хорошая способность ПВП к комплексообразованию, относительно низкая температура термодеструкции и доступность, делает крайне важным выявление способов придания ему термочувствительности. Одним из таких способов является сополимеризация N-ВП с мономерами, способными снизить низшую критическую температуру растворения

Настоящая работа посвящена синтезу и исследованию новых водорастворимых и термочувствительных сополимеров N-винилпирролидона (N-ВП) и гидроксиэтилметакрилата (ГЭМА), который не обладает термочувствительностью, но имеет хорошую биосовместимость [4]. А также выявление аспектов применения полученных сополимеров в фармацевтике для улучшения растворимости малорастворимых лекарственных средств.

Для реакции сополимеризации N-ВП были взяты следующие соотношения мономеров в исходной мономерной смеси N-ВП/ ГЭМА – 90/10, 80/20, 70/30, 60/40. В результате были получены сополимеры различного состава, из них сополимеры составов N-ВП/ГЭМА (90:10, 80:20, 70:30)

растворимы в воде и спирту, однако с увеличением содержания ГЭМА в сополимере растворимость ухудшается. Наибольший выход сополимера образуется при соотношении N-ВП/ГЭМА 80:20 и ИМС/ растворитель 60:40.

Методом турбидиметрии исследовано влияние температуры на фазовое равновесие в водных растворах сополимеров. Фазовое разделение в растворе сополимеров наблюдается при температурах выше 25°C, т.е. как показано на рисунке 1, с повышением температуры значения оптической плотности растворов резко возрастает. Также с ростом содержания ГЭМА в ИМС температура фазового разделения уменьшается.



Соотношение ИМС/растворитель 40:60 (%)

Рисунок 1. Температурная зависимость оптической плотности растворов сополимеров NВП-ГЭМА различного соотношения

Была исследована зависимость температурной чувствительности сополимера с соотношением N-ВП/ГЭМА 80:20 от концентрации и pH раствора. Установлено, что температурный эффект фазового разделения уменьшается с ростом концентрации сополимера в растворе и с понижением pH раствора, т.е. сополимер теряет термочувствительные свойства при pH больше шести.

Методом турбидиметрического титрования было исследовано комплексообразование синтезированных сополимеров с полиакриловой кислотой (ПАК). Известно,

что образование интерполимерных комплексов в системе ПВП-ПАК характеризуется достаточно высокими значениями $pH_{крит.}$ (4.5-6.5) и, как следствие, данная макромолекулярная пара является сильно-комплексообразующей. Из рисунка 2 видно, что $pH_{крит.}$ для системы СПЛ-ПАК принадлежат интервалу 4,5-6,5, причем с увеличением содержания ГЭМА в составе СПЛ $pH_{крит.}$ сдвигаются в область больших значений, что указывает на увеличение способности полимеров к комплексообразованию за счет дополнительного вклада гидрофобных взаимодействий.

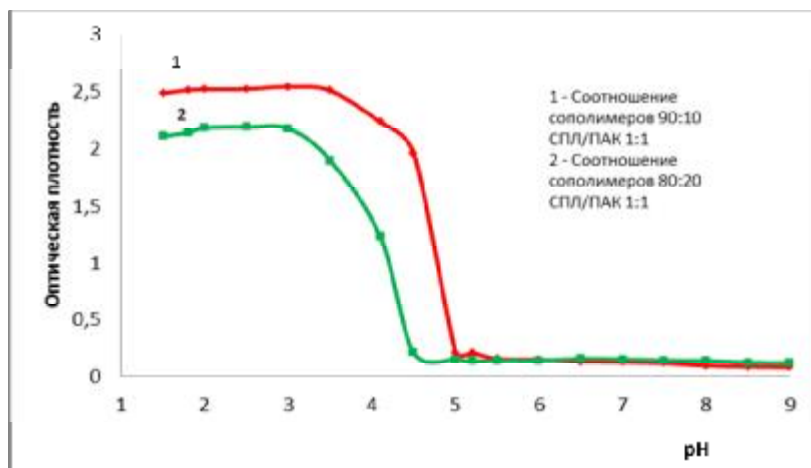


Рисунок 2. Влияние pH среды на оптическую плотность смесей сополимеров NВП-ГЭМА

Дифильные сополимеры, содержащие в своей структуре звенья гидрофильной и гидрофобной природы, способные образовывать мицеллы, могут быть также использованы в качестве солюбилизаторов малорастворимых лекарственных веществ.

В связи с этим, для полученных в данной работе новых сополимеров NВП-ГЭМА была рассмотрена перспектива использования их с целью улучшения растворимости лекарственных веществ. В качестве модельного объекта использован нерастворимый в воде противогрибковый препарат «Итраконазол». Также для сравнения была изучена солюбилизация поливинилпирролидона с препаратом и растворимость препарата в воде.

Исследование солюбилизации итраконазола проводили по отношению к ПВП, сополимерам N-ВП/ГЭМА и воде. Для этого были взяты концентрации ЛВ 1, 2 и 3 мг/мл и концентрации ПВП и сополимеров 15, 30 и 60 мг/мл. При изучении растворимости ЛВ обнаружено, что итраконазол не растворим в воде.

Для повышения растворимости ЛВ был проведен ряд экспериментов по изучению растворимости ЛВ в растворах ПВП и сополимерах N-ВП/ГЭМА различных концентраций.

Результаты исследований показали, что, что высокая растворимость лекарственного вещества «Итраконазол» характерна для раствора сополимеров NВП-ГЭМА с концентрацией СПЛ:Итраконазол (мг/мл) 30:2; 30:3; 15:1; 15:2; 15:1. Обнаруженное явление можно объяснить солюби-

лизацией «Итраконазола» с гидрофобными фрагментами макромолекулы СПЛ. Дальнейшее увеличение содержания гидрофобных звеньев в структуре сополимера сопровождается снижением растворимости итраконазола.

Можно полагать, что при содержании звеньев ГЭМА выше некоторого значения приводит к значительному повышению гидрофобности сополимера и полимер уже не способствует улучшению растворимости ЛВ, а напротив снижает ее по сравнению с водным раствором без добавок полимера.

Таким образом, проведенным исследованием было показано, что синтезированные новые водорастворимые сополимеры N-ВП-ГЭМА обладают термочувствительностью и комплексообразующей способностью с полиакриловой кислотой. Температуру фазового перехода и комплексообразующей способность полученных сополимеров можно регулировать в широких пределах изменяя состав сополимеров, концентрацию, а также pH растворов. Методом турбидиметрии была изучена солирующая способность сополимеров и определена оптимальная концентрация препарата «Итраконазол» в растворах NВП-ГЭМА и ПВП. Было выяснено, что солюбилизация NВП-ГЭМА с лекарственным веществом по сравнению с ПВП в несколько раз лучше.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манабу С. Полимеры медицинского назначения / Манабу С. - М.: Медицина,

1981. – 296 с.
2. Сидельковская Ф.П. Химия N-винил пирролидона и его полимеров / Сидельковская Ф.П. - М.: Наука, 1970. -150 с.
3. Кирш Ю. Э. Поли-N-винилпирролидон и другие поли-N-виниламиды / Кирш Ю. Э. - М.: Наука, 1998.- 254 с.
4. Bashir A. Chemically Crosslinked N-Vinyl-2-Pyrrolidone/2-Hydroxyethyl Methacrylate (VP/HEMA) Copolymer for the Controlled Release of Cyclic Oligopeptide / Bashir A., Bashir S., Shams-un NISA, Turk J: Chem 28, 2004. - P. 279 – 285.

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОЕНИЯ МЕЛАМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ МЕТАЛЛОКОМПОЗИТОВ

Иванова Н.М., Висурханова Я.А., Соболева Е.А.

Институт органического синтеза и углехимии РК, Караганда, Казахстан

Введение металлсодержащих неорганических соединений (оксидов, гидроксидов, солей металлов и их наночастиц) в полимерные матрицы позволяет получать новые композитные материалы, обладающие специфическими физико-химическими свойствами: оптическими, электропроводными, магнитными, каталитическими и др. [1,2]. Области применения металлополимерных композитов довольно разнообразны, но особенно большим интересом они пользуются у разработчиков технологий для электронной и радиотехнической промышленности.

Выполненные нами экспериментальные исследования [3, 4] показали, что композиты меламинаформальдегидного полимера (МФП), допированного хлоридами металлов (NiCl_2 , CoCl_2 , CuCl_2), обладают электрокаталитической активностью в электрогидрировании циклогексанона при нанесении их на поверхность медного катода. В данной работе представлены результаты квантово-химического изучения взаимодействия молекул хлоридов никеля и меди (II) и четырёхатомных кластеров металлов с функциональными группами полимерной матрицы. В меламинаформальдегидных полимерах, наряду с атома-

ми азота триазинового кольца и аминогрупп, центрами взаимодействия могут быть как гидроксидные группы в метилольных производных, так и эфирный кислород в первоначально образующихся олигомерных мостиковых структурах. Так как для получения более стабильных и водонерастворимых катализаторов электрогидрирования металлокомпозиты МФ-полимера были подвергнуты термической обработке при 180°C , в их составе должны преобладать полимерные структуры с метиленовыми мостиками.

Квантово-химическое моделирование взаимодействия молекул хлоридов никеля (II) и меди (II) и их четырёхатомных кластеров с МФ-полимером проведено на примере двух «сшитых» молекул меламина с метиленовым мостиком. Расчёты выполнены методами *ab initio* с применением функционала плотности (B3LYP) и эффективного ядерного потенциала SRSC с учётом релятивистских эффектов для атомов переходных металлов в рамках программы QChem-4.1. В таблице 1 приведены результаты проведённых расчётов, на рисунках 1 и 2 – структуры комплексов после оптимизации.

Таблица 1 – Расчёты комплексов «сшитого» димера меламина с хлоридами никеля и меди и их кластерами

Параметры	NiCl_2 (T)	CuCl_2 (D)	$(\text{Ni})_4$ (T)		$(\text{Cu})_4$ (D), ромб.
			ромб.	пирам.	
$E_{\text{полн.}}$, а.е.	-2022,5636	-2048,9250	-1614,8316	-1614,8294	-1720,5254
$E_{\text{вз.}}$, ккал/моль	-56,152	-34,974	-59,338	-50,000	-29,659

$R(N_1 \cdots Me), \text{ \AA}$	2,112	2,373	2,190	-	-
$R(N_2 \cdots Me), \text{ \AA}$	2,029	1,993	2,033	1,970	1,973
$\angle Cl-Me-Cl$	143,0	147,3	-	-	-
$R(C_K-N_1), \text{ \AA}$	1,425	1,397	1,406	1,354	1,360
$R(N_1-C_M), \text{ \AA}$	1,496	1,475	1,485	1,453	1,450
$\angle C_K-N_1-C_M$	117,6	119,6	118,8	123,5	122,0
$R(N_2-C_K), \text{ \AA}$	1,365	1,370	1,364	1,374	1,374
$\angle Me-N_2-C_K$		117,9	120,9	121,9	127,8
$q(N_1)$	-0,788	-0,722	-0,782	-0,893	-0,652
$q(N_{25})$	-0,646	-0,646	-0,663	-0,751	-0,703
$q(Me)$	0,358	0,242	0,365	-0,023	0,151
$\sum q [MeCl_2 ((Me)_4)]$	-0,483	-0,466	-0,228	-0,230	-0,225

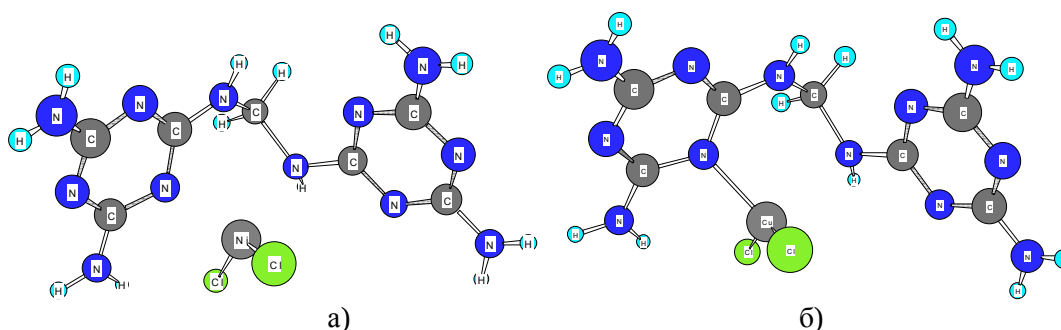


Рисунок 1 – Структуры комплексов «сшитого» димера меламина и молекул хлоридов никеля (а) и меди (б)

Как следует из данных таблицы 1 и рисунка 1, молекулы $NiCl_2$ и $CoCl_2$ (в основных триплетном и дублетном состояниях) взаимодействуют с атомом азота (N_1) аминогруппы и с одним из атомов азота (N_2) триазинового цикла. При этом для катионов обоих металлов взаимодействие с атомом N_2 триазинового кольца является более сильным, чем с NH_2 -группой, особенно для катиона Cu^{2+} . В молекуле «сшитого» димера меламина на атомах NH_2 -групп локализуются большие парциальные отрицательные заряды, чем на атомах азота триазинового кольца. Следовательно, если бы природа взаимодействия катионов металлов определялась бы только электростатической составляющей, то их координационное взаимодействие с атомами азота аминогрупп было бы сильнее, чем с триазиновым кольцом.

Очевидно, при связывании с атомами азота триазинового кольца (или с $-N=C-$ группой) существенное влияние оказывает обменное взаимодействие (прямое и обратное донирование) d-орбиталей металла с π -системой $N=C$ -связи (или с π -системой триазинового кольца). Согласно данным таблицы 1, на обеих молекулах хлоридов металлов имеется избыточная отрицательная плотность ($\sum q (MeCl_2)$), что является результатом переноса электронной плотности с органической молекулы на хлорид металла. В целом, вычисленные энергии межмолекулярного взаимодействия в комплексах (как разность полных энергий) предсказывают более сильное взаимодействие хлорида никеля с «сшитым» димером меламина, чем хлорида меди ($E_{вз.}$ в таблице 1).

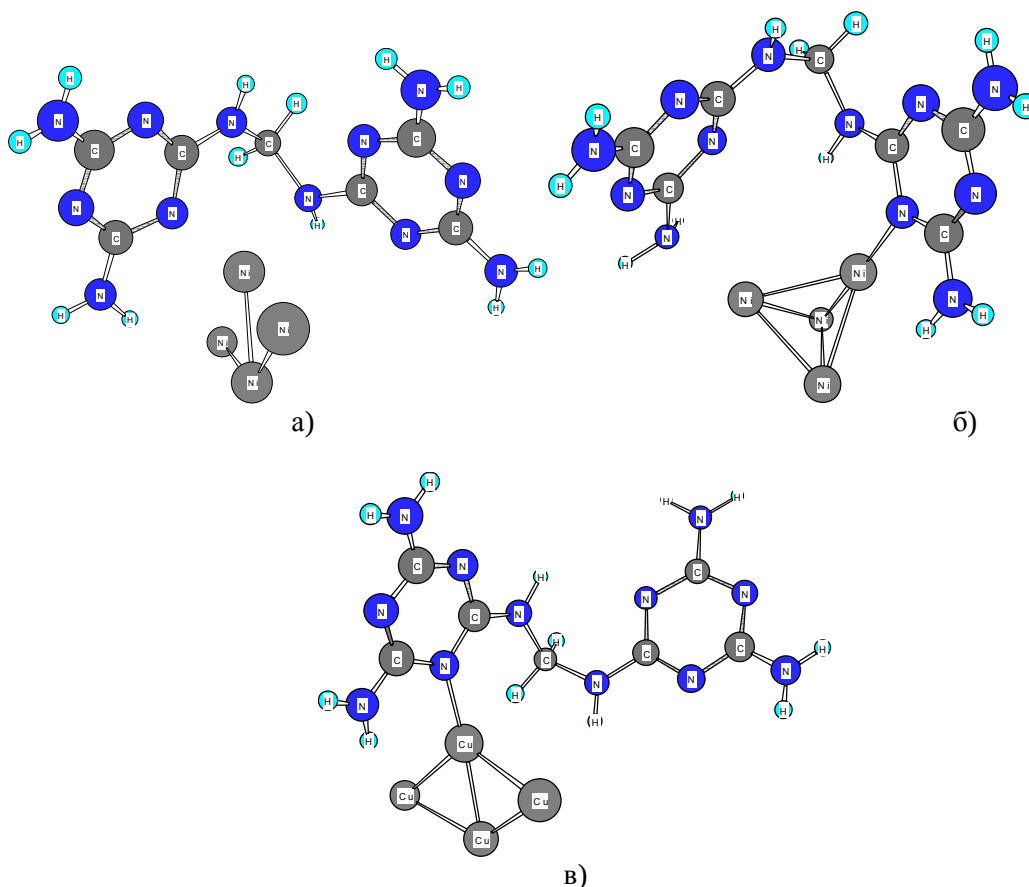


Рисунок 2 – Структуры комплексов «сшитого» димера меламина с четырёхатомными кластерами металлов никеля (а, б) и меди (в)

Взаимодействие четырёхатомных кластеров никеля (Ni₄ в основном триплетном состоянии) также осуществляется с двумя атомами азота «сшитого» димера меламина. Ромбический кластер никеля одним из своих атомов координационно связывается с атомом азота (N₁) NH₂-группы и атомом азота (N₂) триазинового цикла. Взаимодействие с триазиновым азотом немного сильнее, судя по длинам связей между ними (таблица 1). При этом на атоме никеля локализуется парциальный положительный заряд (+0,365). Взаимодействие пирамидального кластера никеля происходит посредством связывания двух атомов никеля с двумя атомами азота меламина: NH₂-группы и триазинового кольца, расположенных друг от друга дальше, чем в случае комплекса с ромбическим кластером никеля (рисунок 2). Энергетически взаимодействие кластера никеля в ромбической форме сильнее, чем пирамидального кластера.

Ромбический кластер меди (Cu₄ в основном дублетном состоянии) (пирамидальный кластер меди не стабилен) вступает в координационное взаимодействие только с атомом азота триазинового кольца, и по энергии это взаимодействие существенно слабее, чем кластеров никеля. Очевидно, что прямое сравнение энергий взаимодействия (вычисленных без учёта ошибок суперпозиции базисных наборов) в рассмотренных модельных системах невозможно. Однако следует отметить, что энергетическая оценка взаимодействия молекул хлоридов никеля, меди и их четырёхатомных кластеров с «сшитым» димером меламина, сделанная на основе квантово-химических расчётов, не согласуется с общим выводом по выполненным экспериментальным исследованиям по содержанию этих металлов в МФК-композитах: меди в этих композитах содержится больше, чем никеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Помогайло А.Д. Полимер - иммобилизованные наноразмерные и кластерные частицы металлов // Успехи химии. – 1997. – Т.66, №2. – С. 750-790.
2. Металлополимерные нанокомпозиты (получение, свойства, применение) / Под ред. Ляхова Н.З. – Новосибирск, 2005.
3. Избастенова Д.С., Тусупбекова Г.К., Висурханова Я.А., Иванова Н.М. Электрокаталитическое гидрирование циклогексана с применением медьсодержащих меламинаформальдегидных композитов // VIII Всеросс. конф. с межд. участием молодых учёных по химии «Менделеев-2014». Часть 2. – 1-4 апреля 2014 г. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 262.
4. Visurkhanova Ya.A., Ivanova N.M., Tusupbekova G.K., Izbastanova D.S. Synthesis and the characteristic melamine formaldehyde composites // Advanced Materials Research. - 2014.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СИНТЕЗА И ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОАКТИВНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Мейирова Г.

КазНПУ им. Абая, Алматы, Казахстан

Создание биологически активных полимерных систем, целенаправленно изменяющих свои характеристики при изменении параметров окружающей среды и активно воздействующих на эти параметры по механизму обратной связи, разработка методов синтеза полимерных носителей, способных избирательно концентрироваться в определенном участке организма, и получение на их основе универсальных систем для направленного транспорта активных соединений являются актуальными задачами для химиков-синтетиков.

Также вызывает интерес приемы и методы синтеза полимерных матриц, обеспечивающих не только транспорт иммобилизованных в их объеме биоактивных веществ, но и улучшающих их свойства, защищающих эти соединения от денатурирующего воздействия окружающей среды.

Особое внимание заслуживают синтетические полимеры, макромолекулы которых могут изменять конформацию в требуемом направлении, или природные полимеры с биоспецифическими характеристиками, например, обладающие способностью взаимодействовать с определенными физиологическими субстратами. Одним из основных способов химической модификации является функционализация полимеров, позволяющая варьировать реакционную способность и свойства в широком диапазоне, тем самым предопределяя их

целевое назначение [1].

Модификация полимера подразумевает целенаправленное изменение его свойств, путем воздействия на внутреннюю и поверхностную структуру материала, при котором происходит устранение нежелательных, сохранение необходимых исходных и добавление новых свойств. В качестве примера можно привести сополимеры малеиновой кислоты или ее ангидрида. Такие сополимеры имеют, как правило, постоянный состав 1:1, в этом случае мономерные звенья строго чередуются. Кроме этого они чаще относятся к так называемым амфифильным полимерам, имеющие чередующиеся гидрофильные и гидрофобные группы.

Амфифильные полимеры способны к самоассоциации в водных растворах, что расширяет область их применения, например для повышения растворимости биологически активных веществ, стабилизации микро- и наночастицы, содержащих БАВ и др.

Многие биополимеры такие как фосфолипиды, нуклеиновые кислоты и протеины являются полиамфифитами и амфифилами, поэтому при синтезе новых синтетических биологически активных полимеров предпочтительно использовать мономер и(или) полимер-носитель обладающие такими же свойствами [2].

В некоторых случаях является более

предпочтительным введение гидрофобных групп в состав гидрофильного полимера, что дает возможность регулировать гидрофобность без изменения длины макромолекул.

Метод иммобилизации биологически активных соединений к полимеру по методу полимераналогичных превращений позволяет управлять распределением гидрофобных групп по макромолекулярной цепи статистически равномерно. Кроме этого необходимо учитывать аспекты взаимодействия и взаимовлияния фито- и физиологически активных органических и полимерных препаратов с объектом применения.

Полученные нами синтетические фитоактивные полимеры можно считать, в некотором роде, аналогами содержащихся в растениях депонированных форм фитогормонов, представляющих собой соединения этих веществ с природными высокомолекулярными соединениями. Из литературы известно, что ростовые вещества растений, так называемые фитогормоны, в покоящихся семенах находятся в связанном виде. Связывание гормонов роста полимерами приводит к естественному регулированию баланса активных ростовых веществ. При наступлении благоприятных условий полимерное депо начинает выделять ростостимуляторы в результате гидролиза с участием ферментов, тем самым ускоряется процесс прорастания семян [3-5].

Выявлено, что испытанные полимерные препараты заметно повышают энергию прорастания и всхожесть семян кормовых растений разного срока хранения. Обнадеживающие результаты получены при восстановлении жизнеспособности семян ценнейших образцов, долгосрочно хранящихся в генофонде кормовых растительных ресурсов РК. Также показана возможность восстановления всхожести семян люцерны и житняка до уровня соответствующих показателю пригодного промышленному посеву материалов при однократной обработке очень разбавленным раствором полимерных производных ростостимуляторов концентрации 10^{-3} и 10^{-4} %. Применение полимерных форм стимуляторов роста и развития растений, как известно, имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными органическими рострегуляторами, в

частности, можно указать на пролонгирование действия препаратов и как следствие уменьшение количества или полное исключение повторных обработок растения.

Для получения новых полимерных регуляторов роста и развития растений реакцией полимераналогичного превращения нами были использованы *сополимеры малеинового ангидрида*, имеющие в основном строго чередующиеся строение, что позволяет ввести низкомолекулярное биоактивное вещество равномерно по макромолекуле. Такая особенность строения дает возможность прогнозировать свойства синтезируемых полимеров, регулировать их во время реакции и применить компьютерный дизайн для придания необходимой пространственной конфигурации полимеру. Кроме этого, упорядоченное строение полимера облегчает дальнейшую стандартизацию и сертификацию получаемых на их основе сельскохозяйственных препаратов.

Сохранение всхожести семян растений хранящихся в Генетическом банке является актуальной задачей. Исследования в этом направлении, в том числе с применением химических стимуляторов роста и развития растений имеют большую научно-практическую значимость, в особенности при восстановлении всхожести особо ценных сортообразцов, хранимых в генохранилищах кормовых растений.

Хозяйственное долголетие измеряется продолжительностью периода, в течение которого они сохраняют всхожесть на уровне кондиции, предусмотренных госстандартами (100 – 50%), а биологическое долголетие, когда сохраняется способность к прорастанию хотя бы единичных семян (49 – 1 %). В обычных условиях хранения злаковые травы теряют посевную годность через 5 – 6 лет, маревые через 1 год, а бобовые (люцерна), имеющие хитиновую (твердую) оболочку могут ее сохранять до 10 лет [6]. Восстановление всхожести ценных образцов, которые снизили свои посевные качества после долголетнего хранения, а также определение влияния фитостимуляторов роста на всхожесть семян имеет, несомненно, важную научно - практическую значимость.

С учетом выявленных оптимальных концентраций синтезированных нами по-

лимеров были поставлены лабораторные опыты с целью выявления их воздействия на старовозрастание семян. Для исследования были взяты семена люцерны Семире-

ченской местной (хранящиеся в генофонде РК). Повторность вариантов четырехкратная.

Таблица 1. – Результаты лабораторного скрининга старовозрастных семян люцерны

Варианты	Посевные качества семян, %	Год урожая семян				средн.	в % к контролю
		1965	1966	1967	1968		
Контроль (вода)	энергия прорастания	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	100,0
	всхожесть	1,3	1,3	1,4	1,6	1,4	100,0
Янтарная кислота, 0,002%	энергия прорастания	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	108,3
	всхожесть	1,5	1,6	1,5	1,7	1,6	114,3
5-Ж, 0,0001%	энергия прорастания	1,4	1,5	1,6	1,6	1,5	125,0
	всхожесть	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	121,4
АЕ _{осн} , 0,001%	энергия прорастания	1,5	1,6	1,7	1,7	1,6	133,3
	всхожесть	1,7	1,8	1,8	1,9	1,8	128,6
БГ, 0,0001%	энергия прорастания	2,0	2,2	2,2	2,3	2,2	183,3
	всхожесть	2,3	2,4	2,5	2,6	2,5	178,6
ГМ-2, 0,01%	энергия прорастания	1,9	1,9	2,0	2,1	2,0	166,7
	всхожесть	2,1	2,2	2,3	2,5	2,3	164,3
АКП, 0,001%	энергия прорастания	2,5	2,5	2,6	2,8	2,6	216,7
	всхожесть	2,8	2,9	3,1	3,2	3,0	214,3

Во всех рассматриваемых случаях выявлена более высокая активность полимерных форм роста стимуляторов, по сравнению с низкомолекулярным аналогом. Например, при воздействии сополимера БГ содержащего 1-аллил-4-диметилфосфонил-4-оксипиперидил-4 (5-Ж), энергия прорастания семян превысила контроль на 83,3%, а всхожесть – на 78,6%, немного меньшее значение показателей у сополимера ГМ-2, где активным началом является 1,4-бис [(2-этоксизтил)-4-оксипиперидил-4-] бутадиина-1,3 (Каз-4), результат соответственно 66,7 и 64,3 %.

Самая высокая эффективность действия среди изученных полимерных стимуляторов роста зафиксирована у сополимера

АКП с 1,4-бис(1,2,5-триметил-4-оксипиперидил-4) бутадиином-1,3 (АЕ_{осн}), где энергия прорастания по сравнению с контрольным вариантом увеличилась в 2,2, а всхожесть семян в 2,1 раза.

Следует отметить, что семена житняка, предназначенные для посева должны соответствовать ГОСТ 19449-80, а люцерны ГОСТ 19450-80. При этом, у семян житняка 1 класса чистота должна быть не менее 95 %, а всхожесть не менее 80 %; 2 класса – соответственно 95 и 65 %. У семян люцерны чистота должна быть не менее 96 %, всхожесть 1 класса – 80, 2 класса – 70 %.

При определении влияния биологически активных веществ на всхожесть се-

мян люцерны были взяты семена сорта Ярославна из генофонда кормовых растений РК (9 лет хранения, предельный срок).

Результаты испытания препаратов представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты лабораторного опыта обработки семян люцерны

Наименование препарата	Конц. раствора %	Энергия прорастания, %	Всхожесть семян, %
Вода (контроль)	-	45	54
Янтар.кислота (эталон)	0,002	46	57
АКП	0,001	61	70
ПАФ	0,001	57	67
АЕ _{осн}	0,001	47	59

Как видно из табл. 2, всхожесть семян в результате хранения снизилось в два раза и составляет всего 54%, но при обработке раствором фитоактивного полимера АКП, всхожесть семян люцерны повысилась до 70 % (2 класс), а энергия прорастания – до 61%. Семена с такой всхожестью уже можно использовать для промышленного посева. Во втором варианте с сополимером ПАФ, содержащим два активных вещества АЕ_{осн} и АСА_{осн} этот показатель по сравне-

нию с контролем повысился на 13% и составил 67%, тем не менее, оба полимера показывает заметную активность по сравнению с органическим ростостимулятором.

Известно, что семена злаковых трав быстро расходуют свою энергию на дыхание и снижают свои посевные качества. Нами проведены исследование влияния синтетических росторегуляторов на семена житняка одного года хранения, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Результаты лабораторного испытания семян житняка

Наименование препарата	Концентрация, %	Энергия прорастания, %	Всхожесть семян, %
Дистил. вода (контроль)	-	59	66
Янтар. кислота (эталон)	0,002	61	68
ПАФ	0,001	78	84
	0,0001	68	79
АЕ _{осн}	0,001	76	80

Видно, что всхожесть семян в водном растворе (контроль) составляет всего 66%, а это соответствует 2 классу. Годом раньше эти семена отвечали требованиям, предъявляемым к 1 классу. В растворе янтарной кислоты всхожесть семян составила 68%, всего на 2 % больше контроля. При испытании полимерного ростостимулятора ПАФ отмечено повышение всхожести в двух вариантах растворов (0,001 и 0,0001 масс %). В обоих случаях, как и при обработке раствором АЕ_{осн} семена по всхожести соответ-

ствуют 1 классу.

Таким образом, выявлено, что испытанные полимерные препараты заметно повышают энергию прорастания и всхожесть семян кормовых растений разного срока хранения. Обнадешивающие результаты получены при восстановлении жизнеспособности семян ценнейших образцов, долгосрочно хранящихся в генофонде кормовых растительных ресурсов РК.

Также показана возможность восстановления всхожести семян люцерны и

житняка до уровня соответствующих показателю пригодного промышленному посеву материалов *при однократной обработке* очень разбавленным раствором полимерных производных рост стимуляторов концентрации 10^{-3} и $10^{-4}\%$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочнев А.М. Модификация полимеров. – Казань. –2002. –379 с.
2. Краюхина М.А., Козыбакова С.А., Самойлова Н.А., Бабак В.Г., Караева С.З., Ямсков И.А. Синтез и исследование свойств амфифильных сополимеров малеиновой кислоты // ЖПХ. 2007. Т.80. Вып.7. С. 1175-1180.
3. Мейрова Г., Жубанов Б.А., Бойко Г.И. Влияние природы биоактивной компоненты на процесс образования полимерных регуляторов роста и развития растений // Изв. МОН РК, АН РК. Сер. хим. – 2001. –№6. –С. 146–149.
4. Предпатент № 16663, 2005. – Бюлл. № 12.
5. Предпатент № 17879 РК, 2006. – Бюл. № 10.
6. Исмаилов Беркін, Жанат Манат. Мал азықтық дақылдарының генетикалық ресурстарын сақтау // Grass-Feeding Live stock. Үрімші. ҚХР. – 2004. –№3. – С. 18-21.

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В CaMgPb-СОДЕРЖАЩИЕ МЕЛИОРАНТЫ

Калабаева М.К., Пономаренко О.И., Бейсембаева Л.К., Танашева М.Р.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Наиболее перспективной отраслью промышленного производства для Республики Казахстан является производство минеральных удобрений и связанная с ней утилизация жидких и твердых отходов. Если раньше одним из главных приоритетов эффективности выпуска продукции являлось повышение качества и снижение затрат на производство, то в настоящее время одним из определяющих факторов становится охрана окружающей среды и экологическая безопасность. При этом задача обеспечения значительного снижения ресурсо- и энергоемкости производства конечной продукции тесно связаны с многократным уменьшением антропогенного воздействия на природную среду и среду обитания человека [1, с. 42].

Необходимо отметить то, что уровень загрязнения окружающей среды промышленными бор и фосфорсодержащими отходами, несмотря на значительное сокращение производств, остается достаточно высоким. При этом фосфор и бор перерабатывающие предприятия имеют ресурсоемкие технологии, морально и физически устаревшее оборудование, загрязняющие не только рабочие места, но и окружающую

среду. Наряду с этим, на этих предприятиях отсутствует рациональный комплексный подход к переработке отходов направленные на понижение выделения газообразных веществ в атмосферу. К тому же, фосфор и бор перерабатывающими отраслями накоплено большое количество жидких и твердых отходов, которые служат мощными техногенными источниками загрязнения природной среды [1, с. 54].

В связи с этим, вышеуказанные обстоятельства определяют направление решения научной проблемы по утилизации отходов в отраслях по производству комплексных минеральных удобрений – аддуктов - мелиорантов.

Создание новых технологий и новых отраслей промышленности преследует, как известно, одну цель: с меньшими затратами более эффективно, не загрязняя окружающую среду, удовлетворить потребности людей. Одним из направлений решения этой задачи является разработка новой технологии конверсии отходов во вторичный полноценный продукт в виде мелиорантов, обладающих удобрительными и мелиорирующими свойствами.

Долгие годы химическая перераба-

тывающая промышленность Казахстана была ориентирована на многотоннажное производство ограниченного ассортимента, в частности, аммофос, простой суперфосфат. Другие виды удобрений, столь необходимые для плодородия земли – аммиачная селитра, двойной суперфосфат, ди-кальцийфосфат, полифосфаты доставлялись в Казахстан из России, Узбекистана и других стран [2, с. 307].

Однако для обеспечения продовольственной безопасности страны требуется разорвать порочный круг, когда при наличии существенных запасов сырья обеспечение сельскохозяйственного производства покрывается за счет импорта. Причем потребность в импорте вытекает не столько из-за отсутствия технологий переработки, учитывающих специфику казахстанского сырья, сколько из-за отсутствия направленной политики по их внедрению.

Порочный круг замыкается тем, что при существующих методах стимулирования внедрения ресурсосберегающих технологий конкретным предприятиям - производителям весьма невыгодно проводить работы по внедрению новых технологий. Более того, проведение внедренческих работ остается невыгодным даже тогда, когда в технологии используются уже имеющиеся отходы.

В связи с этим, одной из форм защиты окружающей среды является стимулирование внедрения новых ресурсосберегающих технологий, способствующих изменению сложившейся ситуации, экономическими методами.

На сегодняшний день не решены многие проблемы, связанные с использованием отходов химических производств в качестве вторичного сырья. Нет примеров создания ресурсосберегающей технологии, где в качестве основного сырья выступили бы отходы производства фосфора и бора, отсутствуют технологические процессы с использованием техногенных руд (борогипса и полигалита) [3, с. 96]. Между тем, именно в этих низкокачественных рудах содержатся необходимые для роста растений элементы (калий, магний, бор). Вовлечение в производство техногенного сырья способствовало бы расширению номенклатуры производимых в Казахстане удобрений.

Известные технологические решения по переработке фосфат и борсодержащих материалов дают возможность получать, в основном, одно-, двухкомпонентные удобрения и односторонние мелиоранты.

В настоящее время сельскому хозяйству необходимы сбалансированные по питательным компонентам удобрения и мелиоранты.

Геоклиматические особенности центрально-азиатского региона таковы, что в Казахстане почти 1/3 всех пахотных земель относится к кислым типам или солонцам. Для восстановления и «лечения» кислых и солонцовых почв необходимо постоянное пополнение запасов кальция в пахотном слое почв. Кроме того, кальцием регулируется щелочно-кислотное равновесие в почвенном растворе и в самих растениях, улучшаются проницаемость плазмы, а также другие физиологические и биологические процессы. Однако из-за отсутствия производства мелиорантов, содержащих кальций, почвы все больше и больше подвергаются процессу опустынивания, который принимает угрожающие размеры [4, с. 130].

Основная идея технического осуществления предлагаемого способа заключается в том, что на основе двух или нескольких твердых промышленных отходов (фосфогипса) и жидких стоков переработки природного сырья (фосфатов, боратов и полигалита) получить новый полезный продукт в виде технических солей, удобрений, обогащенных микроэлементами (калием, магнием, бором, марганцем, кремнием и др.)

При осуществлении этой технологии, твердые отходы должны проявлять сорбционные свойства, т.е. является неорганическим сорбентом. При протекании селективной сорбции тех или иных компонентов из сточной воды твердый отход регенерируется в полноценный вторичный продукт. Это может быть технической солью или удобрением, в зависимости от того, каков состав эллюента. Кроме того, состав, получаемых удобрений можно также варьировать, используя различные микродобавки или же изменяя состав первоначально используемого сорбента.

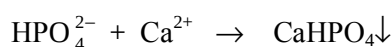
Технологическая последовательность в процессе укрупнения лабораторных испытаний способа получения CaMgPв-содержащих мелиорантов из промышленных отходов осуществлялась в следующем порядке: смесь твердых отходов и некондиционных руд (фосфогипс, борогипс, полигалит) растирали и перемешивали до однородного состояния при соотношении ФГ:БГ или ФГ:ПС=1:1, затем загружали в реактор.

В реактор одновременно подавали фосфорсодержащую сточную воду и маточные борсодержащие растворы с опреде-

ленным значением pH раствора. Температура процесса оставалась комнатной, соотношение Т:Ж поддерживалось равным 1:300.

В реакторе за счет усиленного перемешивания исследуемых компонентов происходит интенсивная конверсия фосфогипса в дикальцийфосфат и в другие питательные продукты, исходя из состава взятых сорбентов.

При этом основным процессом является получение дикальцийфосфата (60-70%) по схеме:



Осадок аддуктов-мелиорантов после центрифугирования подвергается сушке в сушильном барабане. Пыль, после сушильного барабана, улавливается на 1-ой стадии в циклонах и далее в скрубберах мокрой очистки. Вода после мокрой очистки возвращается в гидролаток, а уловленная пыль присоединяется к готовому продукту.

Описанный выше процесс хорошо

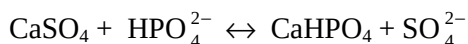
объясним. Ионы SO_4^{2-} при создании определенных условий могут изоморфно замещаться на дигидрофосфат-ионы HPO_4^{2-} по двум причинам: близость ионных радиусов ($r_{\text{SO}_4^{2-}} = 2,95 \cdot 10^{-10}$; $r_{\text{HPO}_4^{2-}} = 3,00 \cdot 10^{-10}$) и разница в произведениях растворимости образующихся соединений [3, с. 96]:

$$\begin{aligned} \text{ПР}_{\text{CaSO}_4} &= 9,1 \cdot 10^{-6} \\ \text{ПР}_{\text{CaHPO}_4} &= 2,7 \cdot 10^{-7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ПР}_{(\text{H}_2\text{PO}_4)_2} &= 1 \cdot 10^{-3} \\ \text{ПР}_{\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2} &= 2,0 \cdot 10^{-29} \end{aligned}$$

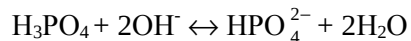
Практическая реализация в технологических процессах приводит к регенера-

ции сульфата кальция в дикальцийфосфат:



Это связано с тем что, в щелочной среде в сточной воде образуются ионы

HPO_4^{2-} за счет протекания реакции:



Технология получения из промышленных отходов химического мелиоранта разработана с учетом многократного использования фосфорсодержащей сточной воды и маточных борсодержащих растворов с определенным значением pH жидкой фазы. Влияние изменения pH в сточной воде на содержание основных компонентов в мелиоранте приведено на рисунке 1.

Проведено тщательное изучение составов полученных твердых фаз CaMgPв-содержащих мелиорантов. Современными инструментальными методами (ИКС, РФА и ДТА) проанализированы ИК-спектры твердых фаз полученных мелиорантов (рисунк 2) при изменении в пределах pH = 2,0- 4,4.

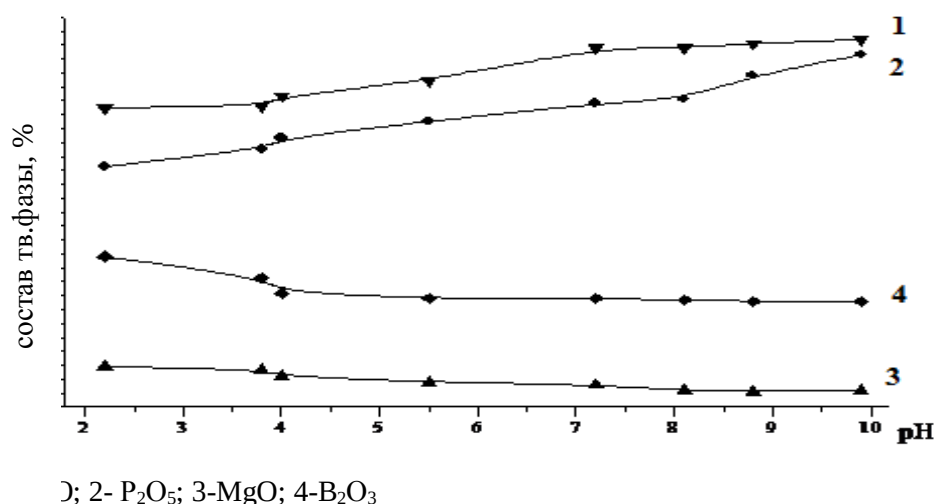
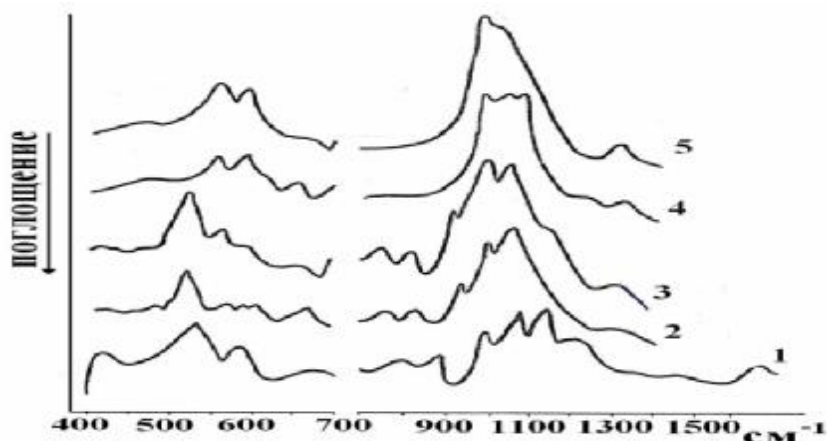


Рисунок 1. Влияние изменения pH в сточной воде на содержание основных компонентов в мелиоранте

Установлено, что в твердую фазу извлекается, в основном, дикальцийфосфат (CaHPO_4), возможны примеси других фосфатов и боратов [$\text{Ca}(\text{BO}_2)_2$, MgHPO_4 ,

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$]. Показано, что сорбция боратионов протекает наиболее полно и степень извлечения достаточно высокая.



1 – CaHPO_4 ; 2 – pH = 5,0; 3 – pH = 7,0; 4 – pH = 8,5; 5 – pH = 8,9

Рисунок 2 - ИК-спектры поглощения CaMgPв -содержащих мелиорантов, сорбент ФГ: БГ в зависимости от pH раствора

Присутствие боратов в области кислых растворов подтверждается обилием частот поглощения в спектрах при длинах поглощения 400-700 см^{-1} . В исследованном ИК спектре интенсивные полосы в области 1388-1440 см^{-1} отнесены трех и четырех координированному бору, которые перекрываются характерными линиями поглощения двухзамещенного фосфата.

Результатами классического химического анализа и физико-химическое изуче-

ние твердых фаз (ИК, РФА, ДТА) показано, что составы полученных аддуктов-мелиорантов полностью подтверждают образование до 60-70% дикальцийфосфата и в зависимости от состава сорбента (добавка борогипса или полигалита) в твердой фазе обнаружено и другие фосфатно-боратные соединения: $\text{Ca}(\text{BO}_2)_2$, MgHPO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и др.

Таким образом, полученные результаты по физико-химическому анализу

твердых фаз аддуктов-мелиорантов свидетельствуют о содержании в нем следующих соединений: CaHPO_4 , $\text{Ca}(\text{BO}_2)_2$ и CaSO_4 . Причем, содержание фосфора и бора в продукте вполне соответствует по составу бор-суперфосфату. Учитывая достаточно большое количество кальция, магния, калия в синтезированном продукте его вполне можно рекомендовать в качестве кальцийсодержащего химического мелиоранта для мелиорации кислых и солончаковых почв. Кроме того, как указано выше, полученный аддукт-мелиорант содержит необходимые для растений микроэлементы магний, калий, бор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Омаров Т.Т., Танашева М.Р. Бор косылыстарының химиясы мен технологиясы. – Алматы: Қазақ университеті, 2002. – С. 40-62.
2. Tanasheva M.R., Toregozhina Zh.R., Omarov A.T. Recycling of boron and phosphorus containing wastes into Fertilizers is one of best ways of protection of environment // Избр. тр. межд. симпозиума, посвященного 100-летию со дня рождения академика А.Б. Бектурова. - Алматы, 2001. - С. 306-313.
3. Танашева М.Р., Торегожина Ж.Р., Бейсембаева Л.К., Омаров А.Т. Химико-экологические и эколого-экономические проблемы очистки промышленных сточных вод от бора // Наука и техника Казахстана. Научный журнал Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова. – 2006. - № 3. - С. 95-97.
4. Tanasheva M.R. The problems of phosphorus and Boroncontaining Industrial Waste Water Utilization // International Earth Sciences Colloquim on the Aegean Region Izmir. – Turkey, 2000. - P. 129-134.

ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА И СВОЙСТВА ТРОЙНЫХ МАНГАНИТОВ СОСТАВА $\text{LaMe}_6\text{Me}^{11}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$

Кунанбаева Г.С.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Оксидные материалы являются одними из первых полупроводниковых материалов, нашедших применение в современной науке и технике. Соединения, образующие в системах, состоящие из оксидов редкоземельных элементов, щелочных, щелочноземельных и переходных металлов имеют определённое значение для неорганического материаловедения, которые могут обладать ценными физическими и физико-химическими свойствами.

Развивающаяся быстрыми темпами современная электронная промышленность ставит перед химической наукой проблему поиска новых соединений, обладающих ценными электрофизическими свойствами, и является весьма актуальной задачей. Возросший на сегодняшний день критерий оценки перспективности использования того или иного материала, в качестве первоочерёдных требований, выдвигают относительно дешёвизну простоту их получение

и экологическую безопасность. Одним из решающих факторов при выборе нового материала также является наличие таких ценных свойств, как полупроводниковые, сегнетоэлектрические, пьезо-, пирозлектрические, радиoluminesцентные и сверхпроводниковые [1].

Сложные оксиды переходных металлов и редкоземельных элементов со структурой перовскита или близкой к ней (манганиты и др.) и их твёрдые растворы с оксидами щелочноземельных металлов нашли широкое применение в различных областях науки и техники. Благодаря наличию широкого спектра интересных свойств, таких как высокие температуры плавления, большая величина электропроводности в значительном диапазоне температур, электронный характер проводимости (полупроводниковые n- или p-типа), магнитные и сверхпроводящие свойства, данные соединения имеют большое перспек-

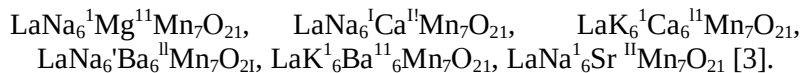
тивное значение.

Проведенные систематические исследования перспективных по электрическим свойствам материалов показали, что электрические параметры сложных оксидов определяются не только сложным химическим составом, но также фазовым со-

ставом и структурой кристаллической решётки [2].

Были синтезированы тройные манганиты состава $\text{LaMe}^{\text{I}}\text{Me}^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, где (Me^{I} - Na, K, Me^{II} - Ba, Ca, Sr, Mg).

Проведён рентгенофазовый анализ шести синтезированных соединений:



Выполнен определенный объем работ по исследованию термодинамических свойств синтезированных соединений. Сведения в литературе о термодинамических свойствах смешанных манганитов редкоземельных элементов, щелочных и щелочноземельных металлов отсутствуют.

Методом рентгеноструктурного анализа определены типы сингонии и параметры элементарных ячеек шести синтезированных соединений. Индицирование рентгенограмм порошка проводили методом гомологии [4].

Развитие новейшей техники, в частности электроники и электротехники, вызвало исключительный интерес к исследованию оксидных термочувствительных материалов (диэлектриков, полупроводников, твердых электролитов). Они находят применение в устройствах регулирования температуры, давления, скорости потока, влажности, в системах теплового контроля машин механизмов, в противопожарной сигнализации и т.д.

В результате по данным рентгенографического анализа было установлено, что распад фазы подавляется, наблюдаются только линии фазы со структурой перовскита [5].

Синтез исследуемых соединений проводили твердофазным отжигом при высоких температурах, при этом использовали стехиометрические количества соответствующих карбонатов щелочных, щелочноземельных металлов квалификации (марки «х.ч.»), оксида марганца Mn_2O_3 (марки «х.ч.»), оксида La_2O_3 (марки «о.с.ч.»), MgCO_3 , K_2CO_3 , Na_2CO_3 , BaCO_3 , CaCO_3 , SrCO_3 (марки «х.ч.»).

Навески исходных веществ брали с точностью до четвертого знака после запятой. Смеси реагентов тщательно перетира-

лись в агатовой ступке, затем пересыпались количественно в алондовые тигли для отжига на воздухе в силитовой печи. Синтез проводился в 3 стадии. Режим термообработки был следующим: 1 этап -отжиг в течение 10 часов при температуре 400°C , 2 этап -15 часов при 800°C с периодическим перетиранием в агатовой ступке и 3 этап - 20 часов при 1000°C . Отжиг проводили с целью получения стабильных соединений при низких температурах.

Образование равновесных фаз контролировали методом рентгенофазового анализа, который был проведен на установке ДРОН-2.0 с использованием $\text{SiK}\alpha$ -излучения, отфильтрованного Ni-фильтром. Условия съёмки: $U=30$ кВ, $I=10$ мА, скорость вращения 1000 импульсов в секунду, постоянная времени $\tau=5$, интервал углов 2θ . Интенсивность дифракционных максимумов оценивали по шкале в сто баллов.

Достоверность индицирования контролировалось удовлетворительным совпадением экспериментальных и расчетных значений ($10^4/d^2$), а также согласованностью значений рентгеновской и пикнометрической плотностей исследуемых соединений.

Пикнометрическую плотность манганитов измеряли в стеклянных пикнометрах объемом 5 мл. В качестве индифферентной жидкости использовали толуол, хорошо смачивающий манганит и являющийся химически инертным, обладающий хорошей стабильностью плотности по отношению к изменению температур ($\rho^0=0.8659$ г/см³, $\rho^{25}=0,8634$ г/см³).

Плотности исследуемых манганитов измерялись по 4-5 раз и результаты усреднялись. Гомологом служил структурный

тип перовскита.

Для индицирования новых синтезированных соединений состава $\text{LaMe}_6^{\text{I}}\text{Me}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ необходимо провести рентгенофазо-

вый анализ исходных соединений. В таблице 1 представлены экспериментальные данные рентгенофазового анализа.

Таблица 1. Индицирование рентгенограмм порошков исходных веществ, на примере соединения $(\text{LaNa}_6^{\text{I}}\text{Sr}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21})$, Ln_2O_3

I/I_0	θ	2θ	$d, \text{н}^\circ$	$10^4/d^2$
100	18,00	36,0	2,8945	1214,50
62	24,92	49,84	2,1222	2022,60
82	25,30	50,60	2,0930	2293,00
6	27,47	54,94	1,9391	2666,60
12	26,75	53,50	1,9873	2551,50
5	30,50	60,10	1,7862	3144,60
7	32,10	64,20	1,6832	3533,50
48	33,76	67,52	1,6090	3875,00

Таблица 2. Индицирование рентгенограмм порошков исходных веществ, на примере соединения $(\text{LaNa}_6^{\text{I}}\text{Sr}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21})$, Na_2CO_3

I/I_0	θ	2θ	$d, \text{н}^\circ$	$10^4/d^2$
18	5,22	10,44	9,860	103,09
26	9,60	19,20	5,370	347,22
40	9,80	19,60	5,260	361,53
13	10,51	21,02	4,912	414,93
5	10,97	21,94	4,708	545,54
9	12,50	25,00	4,139	585,48
20	13,95	27,90	3,715	724,63
4	15,18	30,36	3,420	855,43
6	16,00	32,00	3,249	952,38
8	16,20	32,40	3,200	976,56

Таблица 3. Индицирование рентгенограмм порошков исходных веществ, на примере соединения $(\text{LaNa}_6^{\text{I}}\text{Sr}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21})$, SrCO_3

I/I_0	θ	2θ	$d, \text{н}^\circ$	$10^4/d^2$
9	12,00	24,00	4,360	526,30
100	14,70	29,40	3,529	803,20
80	15,00	30,00	3,460	835,40
33	17,30	34,60	3,011	1111,10
20	18,40	36,80	2,830	1250,00
23	20,55	41,10	2,550	1538,40
65	21,20	42,40	2,470	1639,30
68	21,35	42,70	2,450	1547,90

С целью определения равновесного состава, параметров элементарной ячейки и типа сингонии фаз проводили рентгенографические исследования щелочных, щелочноземельных и редкоземельных металлов на установке ДРОН-2,0, как это было изложено выше. Интенсивность дифракционных максимумов оценивалась по шкале сто баллов.

В таблицах 1-3 приведены результаты индицирования рентгенограмм порошков исследуемых соединений. Удовлетво-

рительное согласие опытных и расчетных значений $10^4/d^2$, а также согласованность значений рентгеновской и пикнометрической плотности исследуемых соединений подтверждают корректность процессов индицирования рентгенограмм данных соединений

По методике, описанной выше, синтезированы $\text{LaNa}_6\text{Mg}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaNa}_6\text{Ca}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaK}_6\text{Ca}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaNa}_6\text{Ba}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaK}_6\text{Ba}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaNa}_6\text{Sr}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$. Образование равновесных фаз подтверждено ме-

тодом рентгенофазового анализа. В таблице 4 приведены результаты индицирования манганитов [6].

Температура отжига смесей 400°C с

периодическим перемешиванием в ступке, время термообработки при высокой температуре –10 часов.

Таблица 4. Рентгенографическое исследование соединений $\text{LaMe}^{\text{I}}_6\text{Me}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ (Me^{I} -Na, K; Me^{II} Mg, Ca, Sr, Ba) – I этап $\text{LaNa}_6\text{Sr}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$

I/I_0	2θ	Θ	$d, \text{н}^\circ$	$10^4/d^2$
14	24,0	12,0	4,3021	540,25
100	35,0	17,5	2,9746	1129,95
22	38,0	19,0	2,7474	1324,51
41	44,6	22,3	2,3372	1828,16
15	48,8	24,4	2,1652	2132,20
39	57,6	28,8	1,8567	2898,55
30	62,4	31,2	1,7267	3344,46
26	64,8	32,4	1,6690	3584,23
19	71,2	35,6	1,5366	4219,41
14	84,0	42,0	1,3368	5586,50
13	94,4	47,2	1,2191	6711,41

Условия синтеза и индицирование рентгенограмм полученных фаз состава $\text{LaNa}_6\text{Mg}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaNa}_6\text{Ca}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaK}_6\text{Ca}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaNa}_6\text{Ba}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaK}_6\text{Ba}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaNa}_6\text{Sr}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ аналогичны пре-

дыдущим исследованиям.

Температура отжига смесей 800°C с периодическим перемешиванием в ступке, время термообработки при высокой температуре -15 часов.

Таблица 5 - Рентгенографическое исследование соединений $\text{LaMe}^{\text{I}}_6\text{Me}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ (Me^{I} -Na, K; Me^{II} Mg, Ca, Sr, Ba) – II этап $\text{LaNa}_6\text{Sr}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$

I/I_0	2θ	Θ	$d, \text{н}^\circ$	$10^4/d^2$
13	32,8	16,4	3,1680	996,02
100	44,0	22,0	2,3877	1751,32
26	53,4	26,7	1,9907	2518,90
20	47,2	23,6	2,2342	2000,0
27	61,4	30,7	1,7520	3257,33
35	75,6	37,8	1,4594	4694,84
37	63,6	31,8	1,9674	2583,98

Условия синтеза и индицирования рентгенограмм полученных фаз аналогичны предыдущим исследованиям, приведенным выше. В таблице 6 приведены результаты индицирования полученных фаз.

Температура отжига смесей 1000°C с периодическим перемешиванием в ступке, время термообработки при высокой температуре -20 часов.

Таблица 6 - Рентгенографическое исследование соединений $\text{LaMe}^{\text{I}}_6\text{Me}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ (Me -Na,K ; Me^{II} -Mg, Ca, Sr,Ba) -III этап. $\text{LaNa}_6\text{Sr}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$

I/I_0	2θ	Θ	$d, \text{н}^\circ$	$10^4/d^2$
17	33,0	16,5	3,1494	1008,07
13	40,4	20,2	2,5904	1490,32
100	50,0	25,0	2,0872	1754,32
25	53,4	26,7	1,9907	2518,90
20	56,6	28,3	1,8800	2824,86
42	61,6	30,8	1,7469	3267,98
37	75,6	37,8	1,4594	4694,84
21	88,6	44,3	1,2807	6097,56

Таким образом, на основании рентгеноструктурного анализа установлено, что синтезированные соединения $\text{LaNa}_6\text{Mg}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaNa}_6\text{Ca}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaK}_6\text{Ca}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaNa}_6\text{Sr}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ кристаллизуются в кубической сингонии. $\text{LaNa}_6\text{Ba}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$, $\text{LaK}_6\text{Ba}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ кристаллизуются в тетрагональной сингонии.

Для направленного синтеза соединений данного класса, состоящих из оксидов редкоземельных элементов, марганца (II), щелочных и щелочноземельных металлов, кроме теплоемкости, необходимо знание величин стандартной энтальпии образования, энергии Гиббса образования и стандартной энтропии. Экспериментальное определение термодинамических функций соединений данного типа методами кало-

риметрии затруднено в связи с их химической устойчивостью по отношению к воде и кислотам и высокой термической устойчивостью (не плавятся и не разлагаются до 1500-1700°C).

Кроме того, существующие в литературе методы оценки энтальпии образования неорганических веществ также непригодны для расчета ΔH^0 (298,15) соединений указанного класса в связи со сложностью их состава и отсутствием, хотя бы одной, экспериментально определенной ключевой величины.

Поэтому был разработан метод оценки стандартной энтальпии образования соединений типа $\text{LaMe}_6^{\text{I}}\text{Me}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ и на её основе стандартной энергии Гиббса.

Таблица 7 – Термодинамические свойства синтезированных манганитов

Соединение	$-\Delta H^0(298,15)$ кДж/моль	$\Delta S^0(298,15)$ Дж/моль $^{\circ}\text{K}$	$-\Delta G^0(298,15)$ Дж/моль $^{\circ}\text{K}$	$K_{\text{ср}}$
$\text{LaNa}_6\text{Mg}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$	4915,06	421,60	1306,15	0,942
$\text{LaNa}_6\text{Ca}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$	5881,90	396,40	1240,68	0,940
$\text{LaNa}_6\text{Ba}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$	5069,40	606,20	1858,07	0,981
$\text{LaNa}_6\text{Sr}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$	5472,60	370,30	1158,77	0,902
$\text{LaK}_6\text{Ca}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$	9040,00	182,90	635,71	1,530
$\text{LaK}_6\text{Ba}_6\text{Mn}_7\text{O}_{21}$	8472,40	435,20	1382,27	1,562

Методом твердофазного синтеза впервые получено 6 тройных манганитов щелочных, щелочноземельных и редкоземельных металлов состава $\text{LaMe}_6^{\text{I}}\text{Me}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$. Определены типы сингонии и параметры элементарной ячейки синтезированных фаз. Рассчитаны стехиометрические соотношения исходных веществ.

Разработан метод расчета стандартной энтальпии и энтропии образования для 6 новых соединений состава $\text{LaMe}_6^{\text{I}}\text{Me}_6^{\text{II}}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$.

Полученные синтезированные соединения на основе оксидов редкоземельных элементов, щелочных, щелочноземельных и переходных металлов являются перспективными материалами для приме-

нения в электронной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горелик С.С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков. - М., 2003.
2. Греков Ф.Ф., Рябенко Г.Б. Структурная кристаллография - СПб., 2008.
3. Пискунова Н.И. Теоретическое исследование магнитной структуры манганитов с негейзенберговским обменом и орбитальным упорядочением. - Красноярск, 2007.
4. Маклейн С. Гомология - М., 2005.
5. Кузнецова Г.А. Качественный рентгенофазовый анализ. - М., 2005.
6. Ковба Л.М., Трунов В.К. Рентгенофазовый анализ. - М., 2006.

СИНТЕЗ РАЗНОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СИСТЕМЕ Zn (II) – НТФ – 2,2' -ДИПИРИДИЛ

Серая Н.В.¹, Шалдыбаева А.М.², Мамбетказиев Е.А.³

¹ ВКГТУ им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан

² КазНУ им аль-Фараби, Алматы, Казахстан

³ Казахстанско-Американский свободный университет,
Усть-Каменогорск, Казахстан

Современное состояние химии разнолигандных комплексных соединений характеризуется наличием громадного экспериментального материала, накопленного за многие годы. Однако сложная природа этих соединений не дает возможности разработать общие методы их синтеза не только для определенных классов, но даже для отдельных типов соединений.

Между тем, в связи с интенсивным развитием химической промышленности и использованием разнолигандных комплексных соединений в различных областях науки и техники, все острее ощущается потребность в разработке общих методов синтеза разнолигандных комплексных соединений, а также в определении влияния различных факторов (температура, соотношение компонентов, среда-растворитель и т.д.) на проведение синтеза РЛК.

Почти всегда для каждого индивидуального соединения требуется свой определенный метод синтеза. Это, по-видимому, является причиной отсутствия в настоящее время общей методики синтеза РЛК. Описание нужного синтеза приходится искать в различных, часто малодоступных справочных изданиях и оригинальных журнальных статьях. Кроме того, часто эти описания даются недостаточно подробно и неясно для того, чтобы можно было по ним воспроизвести синтез соединений.

Анализ литературных данных показал, что синтез разнолигандных комплексных соединений металлов (М) с гетероциклическими аминами (L) и различными по своей природе вторыми лигандами (X) можно осуществлять тремя методами. Первый метод, включающий в себя 5 способов получения РЛК, позволяет проводить синтез из соответствующих однородных комплексов MX с лигандом L. Второй метод синтеза РЛК основан на одновременном взаимодействии всех составляющих систе-

мы – ионов металла с лигандами X и L. В состав третьего метода входят два способа, позволяющие синтезировать РЛК при взаимодействии соответствующих однородных комплексов ML с лигандом X (Таблица 1).

Кроме того, для всех методов синтеза РЛК различают несколько способов выделения твердых комплексов (кристаллические осадки, кристаллы) из раствора (таблица 2). Как видно из таблицы 2, в основном твердые РЛК получают при взаимодействии исходных компонентов в нормальных экспериментальных условиях, а также при создании дополнительных условий и при действии органического растворителя на раствор разнолигандного комплекса. Методы синтеза РЛК можно также классифицировать и по природе применяемого растворителя. Во многих работах (1, с. 1278-1287; 2, с. 1519-1524) по синтезу смешанных комплексов в качестве растворителя применяли дистиллированную воду. Значительно реже использовали кислые (3, с. 2463-2466; 4, с. 1475-1481) или щелочные растворы (5, с. 1735-1740). Отдельную категорию занимают работы (6, с. 125-131; 7, с. 913-922], в которых РЛК получают при взаимодействии исходных компонентов, приготовленных в разных растворителях (вода и органические растворы). Однако лидирующее место занимают работы, в которых растворителями компонентов реакции являлись органические реагенты (8, с. 4182-4185; 9, с. 2659-2663). Несмотря на то, что для синтеза почти каждого индивидуального РЛК требуется свой определенный органический растворитель (ацетонитрил, толуол, бензол, ацетон, хлороформ и т.д.), данные литературного анализа свидетельствуют о том, что универсальным органическим реагентом является этиловый спирт.

Для изучения синтезированных раз-

нолигандных комплексов применяют различные химические, физические и физико-химические методы анализа. Как правило, для исследования каждого индивидуально-го соединения используют несколько различных методов, позволяющих определить элементный состав, строение, структуру, параметры кристаллической решетки, химические и физические свойства. Чаще всего анализ РЛК проводят методами РСТА и РФА, так как в последнее время наблюдается бурное развитие рентгеноструктурного анализа и других дифракционных методов исследования. Это обусловлено рядом причин. Одной из которых, является усовершенствование рентгеновской

аппаратуры, и как следствие повышение точности определения и надежности интерпретации экспериментальных данных.

Таким образом, используя собранную информацию по синтезу разнолигандных комплексов металлов с комплексонами и гетероциклическими аминами, опираясь на предложенную схему синтеза РЛК, способы получения и выделения из растворов, рекомендации по выбору органических реагентов и методов исследования комплексов, можно осуществить синтез не только РЛК цинка с НТФ и 2,2'-дипиридилем, но и любых других смешанных соединений на основе подобных лигандов.

Таблица 2 – Способы выделения разнолигандных комплексов из растворов

№	Способ
1	Проведение синтетических операций в нормальных условиях.
2	Нагревание и последующее охлаждение раствора.
3	Медленное испарение раствора.
4	Охлаждение раствора и длительное выдерживание.
5	Нагревание и длительное перемешивание раствора.
6	Быстрое концентрирование раствора.
7	Высаливание раствора.
8	Понижение давления раствора.

Таблица 1 – Схема синтеза РЛК для систем М – гетероциклический амин (L) – лиганд (X)

I Метод					II Метод	III Метод	
Синтез РЛК осуществляется при взаимодействии соответствующих однородных комплексов MX с лигандом L.					Синтез РЛК осуществляется при одновременном взаимодействии всех составляющих – солей металлов с лигандами X и L.	Синтез РЛК осуществляется при взаимодействии однородных комплексов ML с лигандом X.	
Способы получения разнолигандных комплексов							
1	2	3	4	5	6	7	8
РЛК получают при взаимодействии раствора MX	РЛК получают смешением эквивалентных количеств	РЛК получают при взаимодействии растворов	РЛК получают при добавлении твердого MX к	РЛК получают перетиранием твердых MX и L в	РЛК получают при взаимодействии растворов соли металла,	РЛК получают при взаимодействии	РЛК получают смешением эквивалентных ко-

со стехиометрическим количеством твердого L	твердых L и MX в органическом растворителе	MX и L	раствору L в органическом растворителе	гомогенизирующем инертном органическом растворителе	лигандов X и L.	вiii растворов ML и X	лиществ твердых ML и X в органическом растворителе
---	--	--------	--	---	-----------------	-----------------------	--

В литературе не обнаружено описания синтеза разнолигандных комплексов цинка (II) с нитрилотриметиленфосфоновой кислотой и 2,2'-дипиридилем. Поэтому было проведено методическое исследование условий их синтеза. Комплексы состава $ZnXL$ (где X – нитрилотриметиленфосфоновая кислота (НТФ), L – 2,2' - дипиридил (Dipy)) пытались получить, исходя из нитрилотриметиленфосфонатов цинка (II) (ZnX) и дополнительного лиганда (Dipy). Однако, несмотря на успешное применение такой методики в ряде работ (10, с. 633-640; 11, с. 1424-1434), в этой работе успех не был достигнут. Изменение порядка введения лигандов в координационную сферу цинка (II) было реализовано путем взаимодействия предварительно синтезированного дипиридильного комплекса ZnL с избытком НТФ. Однако при этом также не происходило выделения твердых комплексных соединений $ZnXL$. Смешаннолигандные комплексы $ZnXL$ были получены при одновременном взаимодействии всех составляющих: навеску нитрата цинка (II) растворяли в 10 мл этанола, и к полученному раствору добавляли 10 мл водно-этанольного раствора смеси 2,2'-дипиридила с НТФ. Из полученного раствора при перемешивании и нагревании ($t = 60^{\circ}C$) сразу же выпадал белый творожистый осадок. Осадок отфильтровывали, промывали этанолом и высушивали в вакуумном эксикаторе над $CaCl_2$ до постоянной массы. Синтезированный комплекс охарактеризовали методами рентгенофазового и рентгенофлуоресцентного анализа.

ЛИТЕРАТУРА

- Ободовская А.Е., Школьников Л.М., Позняк А.Л. Строение моноамидных комплексов и комплексонатов на их основе. Синтез, кристаллическая и молекулярная структура дигидрата иминоуксусной-3-пропионовой кислоты и тетрагидрата 2,2'-бипиридил (иминоацетато-3-пропионато) меди (II)/ Ж. неорган. химии, 1995, Т. 40, № 8.
- Симонов Ю.А., Лозан В.И., Кравцов В.Х. Синтез и строение координационного соединения марганца (II) с тиосемикарбазиди уксусной кислотой и α, α' -дипиридилем/ Ж. неорган. химии, 1992, Т. 37, № 7.
- Chen Hong-Ji, Zhang Ling-Zhi, Cai Zhi-Gang, Yang Guang, Chen Xiaj-Ming. Organic-inorganic hybrid materials assembled through weak intermolecular interactions. Synthesis, structures and non-linear optical properties of $[4,4'-bipyH_2][M(NCS)_4]$ ($M = Mn^{2+}, Co^{2+}$ or Zn^{2+} ; 4,4'-bipy = 4,4'-bipyridine)/ J. Chem. Soc. Dalton Trans., 2000, № 14.
- Ванштейн Ю.А., Желиговская Н.Н., Галин А.М. и др. Синтез и спектрально-люминесцентные свойства комплексов Pt(II) с 1,10-фенантролином, 2,2'-бипиридилем и производными тиофенола/ Ж. неорган. химии, 1998, Т. 43, № 9.
- Constantino Vera R.L., Toma Henrique E., De Oliveira Luiz F.C., Rein Francisca N., Rocha Reginaldo C., De Oliveira Silva Denise Structure, spectroscopy and electrochemistry of the bis(2,2'-bipyridine)(salicylato)ruthenium(II) complex/ J. Chem. Soc. Dalton Trans., 1999, № 11.
- Bhirud R.G., Srivastava T.S. Synthesis, characterization and superoxide dismutase activity of some ternary copper (II) dipeptide-2,2'-bipyridine, 1,10-phenanthroline complexes/ Inorg. Chim. Acta., 1991, Vol. 179, № 1.
- Кокина Т.Е., Глинская Л.А., Клевцова Р.Ф., Семьянников П.П., Трубин С.В., Ларионов С.В. Синтез, строение и масс-спектральное исследование координационных соединений диизобутилдитиофосфината марганца (II) с 2,2' - дипиридилем и 0-фенантролином/ Ж. неорган.

- химии, 2003, Т. 48, № 6.
8. Han Sujin, Manson Jamie L., Kim Jinkwon, Miller Joel S. Weak ferromagnetism in a three-dimensional manganese (II) azido complex, $[\text{Mn}(4,4'\text{-Dipy})(\text{N}_3)_2]_n$ (bipy = 2,2'-bipyridine)/ *Inorg. Chem.*, 2000, Vol. 39, № 18.
9. Chatterjee Debabrata, Mitra Anannya, Mukherjee Sanghamitra Selective oxidation of C-H bond with *t*-BuOOH catalysed by $[\text{Ru}^{\text{III}}(\text{amp})(\text{bipy})\text{Cl}]$ complex ($\text{H}_2\text{amp} = \text{N}(\text{hydroxyphenyl})\text{sali-cyldimine}$; bipy = 2,2'-bipyridyl)/ *Polyhedron.*, 1999, Vol. 18, № 20.
10. Полякова И.Н., Позняк А.Л., Сергиенко В.С. Комплексы меди (II) с замещенной иминодиуксусной кислотой и N - гетероциклическим лигандом. Кристаллические структуры $[\text{Cu}(\text{Heida})(\text{Bipy})]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Cu}(\text{Heida})(\text{Im})_2]\cdot \text{H}_2\text{O}$ и $[\text{Cu}(\text{Bida})(\text{Im})_2]\cdot 0,5\text{Im}$ / *Ж. неорганической химии*, 2001, Т. 46, № 4.
11. Школьникова Л.М., Масюк А.А., Полянчук Г.В. и др. Кристаллическая и молекулярная структура пентагидрата [(1-оксиэтилидендифосфонато (1-)) (1-оксиэтилидендифосфонато (2-))] эрбия $[\text{Er}(\text{H}_3\text{Oedph})(\text{H}_2\text{Oedph})]\cdot 5,5\text{H}_2\text{O}$ и дигидрата [акво (1-оксиэтилидендифосфонато(2-)) (2,2'-бипиридил)] меди (II) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{Oedph})\text{Bipy}\cdot \text{H}_2\text{O}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Стабилизирующая роль внутримолекулярных H, M – циклов/ *Ж. координ. химии*, 1989, Т. 15, № 10.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РК

Бекишев К.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

В постсоветский период система образования Республики Казахстан находится в состоянии непрерывной модернизации и реформирования. Поэтапно были разработаны несколько концепций развития образования и приняты государственные программы на их основе [1-7]. Наиболее подробные сведения об их результатах, анализ и тенденции их развития в последние годы представляются в национальных докладах о состоянии и развитии образования, которые стали систематическими начиная с 2006 года. В настоящем докладе перечислены в тезисной форме некоторые актуальные проблемы химического образования Республики Казахстан.

Содержание образования в целом

В соответствии с культурологической концепцией, содержание образования, изоморфное социальному опыту, состоит из четырех основных структурных элементов:

1) опыта познавательной деятельности, фиксированной в форме ее результатов - знаний (факты, понятия, законы, теории, концепции);

2) опыта осуществления известных способов деятельности - в форме умений действовать по образцу, переходящие в определенных условиях в навыки;

3) опыта творческой деятельности - в форме умений принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях;

4) опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений - в форме личностных ориентаций.

Эти элементы связаны между собой таким образом, что каждый предшествующий элемент служит предпосылкой для перехода к следующему. Например, умения формируются на основе знаний, а творческая деятельность предполагает овладение некоторой суммой знаний и простых (репродуктивных) умений в данной области творчества.

У нас по-прежнему основное внимание уделяется только первому компоненту

– знаниям. В большинстве школ химический эксперимент не проводится из-за отсутствия необходимого оборудования, посуды и реактивов. Об этом ярко свидетельствуют результаты выступлений школьников на республиканских и международных олимпиадах по химии. ЕНТ также проверяет только знания, часто поверхностно. С помощью ЕНТ трудно диагностировать глубину усвоения знаний и практически невозможно диагностировать степень освоения практических умений и навыков, не говоря об опыте творческой деятельности и эмоционально-ценностных отношений, которые в совокупности обеспечивают ключевые (базовые) и предметные компетентности. Эксперты считают, что с помощью комплектов вопросов ЕНТ проверяются в основном свойства памяти учащегося - уровень «узнавания» и «воспроизводства» знаний.

Типичный комплект ЕНТ включает набор из 100 заданий закрытого типа с пятью вариантами ответов, из которых только один правильный. Так как не все ответы правдоподобные, учащиеся часто легко угадывают правильные ответы. К тому же количество вопросов по каждому предмету слишком мало (25) для объективной оценки знаний учащихся. В целом, комплекты составлены так, что при желании сообразительные абитуриенты могут поступить на любые специальности, в том числе и на химические, не зная профильный предмет на достаточном уровне. На наш взгляд, следовало бы увеличить долю вопросов по профильным предметам до 40-50%, чтобы исключить поступление случайных студентов.

В вузах также основное внимание уделяется знаниям. Причина та же – слабая материально-техническая база большинства вузов РК. В учебных планах часов выделяется достаточно много, но условий для формирования необходимых экспериментальных умений и навыков – не достаточно. Вот и приходится это компенсировать снова знаниями.

Ознакомление с учебными планами различных специальностей свидетельствуют о том, что их содержание не отражает не только требования сегодняшнего дня, но и давно известные принципы. Например, известно, что усложнение форм движения материи идет в следующем порядке: механическая → физическая → химическая → биологическая → социальная. Их изучают математика, физика, химия, биология и социальные науки соответственно. Поэтому будущие химики должны изучать математику и физику в необходимом и достаточном для понимания химических теорий объеме. Если в советское время высшую математику и физику будущие химики изучали четыре семестра, то сейчас один семестр в объеме лишь 45 часов. Этого явно недостаточно. Например, на химическом факультете МГУ математику изучают в объеме 540-570 часов в зависимости от специализации. Такая большая разница говорит о том, что кто-то сильно ошибается. Неужели это МГУ?!

Таким образом, до сих пор уделяется основное внимание формированию системы знаний. Когда печатных изданий было мало, это можно было понять! Сейчас появились новые информационные технологии, Интернет, которые обеспечивают сбор, хранение и распространение неограниченного количества информации и обеспечивают быстрый доступ к ним на расстоянии. Учащиеся могут найти необходимую информацию сами там же, где найдет их преподаватель. Поэтому не случайно в развитых странах начали делать акцент не на формирование системы знаний, а формирование умений и навыков, которые играют важнейшую роль в технологии, в том числе информационной. Никто не призывает отказаться совсем от знаний. Знания тоже нужны, но не про запас, а лишь столько, сколько необходимо для формирования нужных умений и навыков.

Если первые два компонента – знания, умения и навыки передают достигнутое от одного поколения другому, то третий компонент – опыт творческой деятельности предполагает движение вперед. Этот компонент в наших учебных планах практически отсутствует. Чтобы его формировать сознательно и целенаправленно, необ-

ходимо ввести в учебные планы соответствующие предметы. Классическим примером является «Теория решения изобретательских задач» (ТРИЗ). Лучшим продолжением было бы «Патентование».

Проблемы профильного обучения

С 2006-2007 учебного года в Республике были приняты два профильных направления: естественно-математическое (ЕМ) и общественно-гуманитарное (ОГ), созданы государственные стандарты, разработаны предметные программы и созданы первые предметные учебно-методические комплексы (УМК), включающие следующие компоненты: учебник, дидактические материалы, книга для чтения, рабочая тетрадь и методическое руководство для учителей. Наряду с достигнутыми успехами, имеются нерешенные проблемы:

1) трудно реализовать идеи профильного обучения в сельской местности, так как большинство школ республики являются малокомплектными;

2) несмотря на то, что существует два профиля (ЕМ и ОГ), выпускники сдают ЕНТ по одним и тем же комплектам вопросов;

3) элективные курсы по многим предметам (в том числе, по химии) не обеспечены методически (нет литературы, в особенности, на казахском языке);

4) большинство школ не имеет материально-технической базы, необходимой и достаточной для реализации идей профильного обучения.

Переход к 12-летнему обучению

Проблемы перехода к 12-летнему обучению обсуждаются с 2001 года, но до сих пор многие вопросы не ясны для общественности. Например, до сих пор не разработан и не утвержден государственный общеобязательный стандарт образования, на основе которого разрабатываются сначала типовые программы по учебным предметам, а затем на их основе учебно-методические комплексы, в которых центральное место занимают учебники, их разработка занимает много времени. Отсутствие государственного общеобязательного стандарта образования является сдерживающим фактором подготовки учебни-

ков и учебно-методических комплексов и не способствует переходу к 12-летнему обучению в намеченные сроки.

В проекте концепции 2010 года в разделе 7 сказано, что в 5-6 и 11-12 классах вводится интегрированный курс «Естествознание». Но, следует отметить, что не все считают его введение целесообразным. Если его необходимость уже убедительно обоснована, то почему до сих пор не начали писать соответствующие учебники и готовить учителей по данному предмету, так как писать интегративные учебники и преподавать по ним еще сложнее, чем по традиционным.

В Советском Союзе была принята линейная система построения программы по химии. Изучение было рассчитано на четыре года, где обобщение проводилось в последний год обучения. После распада Союза началось непрерывное реформирование и модернизация, которые длятся до сих пор, но улучшение качества не наблюдается, а скорее наоборот, постепенно снижается. Одним из новшеств является концентрическая система построения программы, где в 10-11 классах должны повторять то, что проходили на 8-9 классах, но на более высоком уровне. К сожалению, такой подход не оправдал себя. Во-первых, это требует высокого мастерства, как от авторов учебников, так и от учителей. Во-вторых, учащимся кажется, что они «это» уже знают, поэтому повторно вникать не хотят.

Мы предлагаем при переходе на 12-летнее обучение программу по химии для 8-10 классов построить по линейному принципу (т.е. без повторения), а для 11 и 12 классов – по модульному принципу. При этом в 8-10 классах учащиеся должны освоить систематический курс, включая основы органической химии, а 11 и 12 классах развивать их дальше, но уже систематизируя по модулям. Примерами модулей могут быть, например, «Химия и энергия», «Химия и строительство» или «Химия и новые материалы», «Химия и медицина» и т.п. Объем их можно подобрать так, чтобы каждый образовательный модуль занимал одну четверть (т.е. примерно 8 недель). Такой подход, во-первых, связал бы химию с жизнью и способствовал бы формирова-

нию компетентностей, что и требуется в настоящее время. Во-вторых, носил бы профориентационный характер. Например, хотя и краткое знакомство с содержанием курса «Химия и медицина» возможно, сыграет важную роль в выборе профессии фармацевта.

Ясно, что создание учебно - методических комплексов по любому предмету для реализации модульного принципа также сложно. Кроме того, оно требует участия высококлассных специалистов из различных отраслей науки или производства. Но «игра стоит свеч».

Методическое обеспечение учебного процесса

Переход к профильному обучению в общем среднем образовании предполагает введение элективных курсов. Аналогичные процессы происходят и в высшей школе, причем при переходе от бакалавриата к магистратуре и докторантуре в дальнейшем доля элективных курсов постепенно возрастает. Но, к сожалению, большинство элективных курсов по химии (впрочем, и по другим предметам) не обеспечено как методически, так и необходимой экспериментальной базой. Особенно сложна ситуация в сельских школах, ведущих занятия на казахском языке. Поэтому большинство учителей школ ограничиваются лишь составлением программы элективных курсов.

Примерно та же самая причина - неэффективного использования интерактивных досок. В крупных городах имеется немало школ, в которых число интерактивных досок больше, чем в некоторых вузах. Для их эффективного использования нужны соответствующие методические разработки и дидактические материалы. В их создании могли бы помочь студенты и магистранты педагогических вузов. Решение возникших методических или других педагогических проблем были бы лучшей темой выпускных работ и магистерских диссертаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальный доклад по состоянию и развитию образования в Республике Казахстан (краткая версия). – Астана, 2011.

- 75 с.
2. Программа развития образования Республики Казахстан до 2015 г.
 3. Программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы. – Астана, 2008.
 4. Концепция 12-летнего среднего общего образования Республики Казахстан (Проект). – Астана, 2010.
 5. Концепция совершенствования системы подготовки и аттестации научных и научно-педагогических кадров в РК до 2010 года. – Астана, 2008.
 6. Национальный план действий по развитию функциональной грамотности школьников на 2012-2016 годы (Постановление Правительства Республики Казахстан от 25 июня 2012 года №832);
 7. Концепция создания и развития учебного телевидения в Республике Казахстан. – Астана, 2009.

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Мырзалиева С.К.¹, Сангилбаев О.С.², Хамзина Ж.Б.³

¹ *Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан*

² *Казахский национальный педагогический университет, Алматы, Казахстан*

³ *Алматинский технологический университет им. Абая, Алматы, Казахстан*

Психологической основой организации проблемного обучения является противоречие, возникающее в сознании студента, между тем, что он знает, и тем, что необходимо знать, чтобы решить поставленную педагогом проблему, выполнить проблемное задание или решить проблемную ситуацию. Потенциал технологий проблемного обучения обеспечивает следующее:

- побуждает к самостоятельной учебной деятельности и активному поиску;
- стимулирует проявление активности, инициативы, самостоятельности и творчества;
- развивает интуицию и мышление;
- учит искусству решения различных научных и практических проблем, опыту творческого решения теоретических и практических задач;
- обеспечивает развитие критического и теоретического мышления, основных интеллектуальных умений - обобщения, систематизации, анализа, синтеза, дедукции и индукции [1, с. 27].

Организация проблемного обучения состоит из нескольких этапов:

1. Обнаружение противоречий, неизвестных моментов в подлежащем изучению

учебном материале, осознание их как трудностей, возникновение стремления к их преодолению (осознание проблемной ситуации и формулировка проблемной задачи).

2. Анализ условий проблемной задачи, установление зависимостей между данными, между известным и неизвестным.

3. Разбивка основной проблемы на подпроблемы и составление плана, программы решения.

4. Актуализация знаний и способов деятельности или приобретение недостающих знаний и соотнесение их с условием решаемой задачи.

5. Выдвижение гипотезы (или гипотез), поиск идеи решения.

6. Выбор и осуществление системы действий и операций по обнаружению искомого (собственное решение).

7. Проверка решения.

8. Конкретизация полученных результатов, а также установление связи полученных выводов с известными ранее теоретическими положениями, законами, зависимостями и формулировка возможных следствий, вытекающих из полученных результатов, выявление новых проблем, подлежащих решению.

При проблемном изложении преподаватель ставит вопрос или формулирует проблемную задачу и показывает варианты ответов или способы решения, а студенты наблюдают за поиском и определяют к этому свое отношение. Частично - поисковый (эвристический) метод предполагает активное вовлечение субъектов в процесс обсуждения и решения проблемы, разбитой на подпроблемы, задачи и вопросы. Процесс поисковой деятельности направляется и контролируется педагогом. Исследовательский метод предполагает включение субъектов в процесс формулировки научной проблемы, отбора предмета и методов исследования, составления его программы, отбора базы и участников эксперимента, участие в нем, обработку и анализ полученных результатов [2, с. 17].

Суть проблемного изложения состоит в том, что педагог сам ставит и сам решает проблему, но при этом показывает путь решения в его подлинных, но адаптированных для понимания студента противоречиях, субъект же лишь «наблюдает» за ходом решения, сопереживая (или не сопереживая) последнему. Назначение этого метода в том, чтобы показать образцы решения; субъекты образовательного процесса получают возможность анализировать убедительность аргументов, осваивать алгоритмы разрешения проблемных ситуаций.

Частично-поисковый метод направлен на постепенное освоение субъектами образовательного процесса сложных действий по самостоятельному решению познавательных, научных или профессиональных проблем. Реализация этого метода предполагает постановку таких проблем, при решении студентам предлагается самостоятельно выполнить один из поисковых шагов:

- увидеть, в чем состоит сущность проблемы;
- сформулировать гипотезу;
- предложить путь решения;
- построить доказательство;
- сделать выводы из полученных фактов и т.д.

По сути, проблема в данном случае делится на группу подпроблем, из которых выделяются те задачи, решение которых

доступно студентам. Этот метод может применяться при анализе конкретных учебных, профессиональных и научно-поисковых ситуаций и разработке заданий для кейс-метода (от англ. case - случай).

Исследовательский метод направлен на решение таких проблем, в которых студенты могут проявить полную самостоятельность: от постановки проблемы до ее разрешения; при этом они реализуют полный цикл шагов, необходимых для полноценного разрешения проблемной ситуации любого типа. Собственно полноценный анализ конкретной ситуации представляет собой классическое применение исследовательского метода, когда материалом для исследования выступает конкретная ситуация, взятая для проблемного анализа [4, с. 15].

Данное описание типологий закономерно приводит к необходимости предложения еще одного подхода к конструированию проблем. В этом подходе важно ответить на вопросы: Кто формулирует проблему? Что выступает источником проблем? Здесь можно выделить две большие группы познавательных проблем: в первой источником проблемы выступает учебное пособие со своим пониманием дидактических и содержательных противоречий; во втором - проблемы формулируются студентом, а источником их выступает его собственный опыт. Очевидно, что опора в обучении на эту группу проблем естественным образом создает личностно-значимые проблемные ситуации и, следовательно, гарантированно активизирует процесс обучения. В конечном итоге именно умение студентов конкретизировать и решать актуальные для собственного развития проблемы и выступает мерилем качества его образованности.

Что же может выступать источником проблемной ситуации? В таковой роли могут работать базовые дидактические противоречия:

- между известным и неизвестным;
- знаниями и умениями;
- сложностью познавательной задачи и наличием способа ее решения;
- познавательными потребностями и возможностями их реализации.

Проблемные ситуации возникают

там, где имеется несоответствие между имеющейся системой знаний и новыми требованиями [5, с. 75].

Источники проблемных ситуаций:

- задача поиска новых вариантов использования имеющихся знаний;
- противоречие между очевидностью теоретической возможности решения и отсутствием способа решения;
- сложность перевода модели (схемы, чертежа, алгоритма) в реальность;
- противоречие между статикой и динамикой, тенденцией и фактом;
- противоречие на уровне объяснения расхождения предполагаемого и реального.

Вопросы и задания могут приобрести проблемный характер в следующих ситуациях:

- если имеются те или иные противоречия, которые необходимо разрешить;
- требуется установить сходства и различия;
- важно установить причинно-следственные связи;
- нужно осуществить выбор на основании «взвешивания» вариантов;
- необходимо обосновать выбор предпочтения;
- требуется подтверждение закономерностей примерами из собственного опыта и теоретическими закономерностями;
- стоит задача выявления достоинств и недостатков того или иного решения.

Выделены условия, необходимые для перевода «потенциальных» познавательных проблем в «актуальные», принимаемые как личностно-значимые, понимаемые по своей сути и значимости для своего образования, жизни или профессиональной подготовки. Они такие же, что и при решении задач формирования познавательного интереса:

- эмоциональность и яркость изложения;
- прагматическая направленность в область личных интересов;
- возможность переноса знаний из одной сферы в другую;
- предоставление широких возможностей для самоорганизации и самореализации;
- использование различных приемов

стимулирования поисковой активности, в том числе и традиционные рекламные ходы с опорой на побудительные мотивы: признания, самоуважения, новизны, занимательности, возможности самореализации.

Основные функции познавательных проблем в образовательном процессе заключаются в следующем:

1. Познавательные проблемы дают возможность вовлечь студентов в процесс самостоятельного поиска и «открытия» новых знаний, умений, способов творческой деятельности, личностных оценок и отношений к действительности. Способность к самостоятельному поиску и самообразованию при этом выступает не только необходимым условием качества образования, но и показателем его результативности.

2. Предоставление студентам возможности выбора разнообразных познавательных проблем создает условия для качественной дифференциации и индивидуализации образовательного процесса.

3. Решение студентом познавательных проблем, источником которых выступает собственный жизненный опыт, деятельность известных людей, однокурсников, события реальной жизни, порождает понимание значимости, важности, целесообразности изучения данного содержания в целом и отдельных его разделов.

4. Познавательные проблемы могут с успехом выполнять функцию интегратора — это происходит, когда студент с помощью проблемного метода вовлекается в процесс установления закономерных связей между различными фактами, явлениями, понятиями, зависимостями.

5. Трудный, но посильный характер проблем формирует интерес не только к отдельным учебным дисциплинам и процессу обучения в целом, но и определенную настойчивость в решении учебных, исследовательских и учебно-профессиональных задач.

6. Познавательные проблемы — это и прекрасный способ самопроверки, когда критерием качества образования выступает не процесс («я учил»), а результат («я решил проблему»).

7. Система отобранных познавательных проблем формирует у студентов особое отношение к содержанию образования,

которое выступает не в виде застывших постулатов и догм, а в качестве динамически развивающейся структуры знаний и информации разной сложности. В ходе решения целого комплекса проблем студенты приобретают опыт дополнения и обновления учебного, научного или профессионального знания, личностной причастности к этому процессу и, следовательно, ответственности за него.

8. Решение познавательных проблем — это и повод к установлению особых отношений сотрудничества между субъектами образовательного процесса, когда они могут поменяться ролями в процессе постановки проблемы, поиска способов ее решения и обоснования правильности и эффективности выбранных средств.

9. Качественный образовательный процесс — это процесс, обеспечивающий восхождение личности к пониманию собственного потенциала развития за счет расширения поля актуальных и возможных для решения познавательных проблем.

Рекомендации субъектам учебного процесса.

1. Внимательно прочтите условие задачи и запомните вопрос (требование) задачи.

2. Начните обдумывать данные условия (элемент за элементом) и определите, что они дают для ответа на проблемный вопрос.

3. Подумайте, не противоречат ли друг другу данные в условии задачи, не помогают ли одни данные понять значение других.

4. Если в условии не хватает каких-либо данных, вспомните, что вам известно по проблеме, и подумайте, что из этих знаний может помочь в поиске способов ее решения.

5. Предложите свой способ решения задачи.

6. Составьте план решения задачи по этапам.

7. Проверьте, является ли ваше решение ответом по существу вопроса задачи.

8. Проверьте, нет ли в условии задачи данных, противоречащих вашему решению.

9. Докажите эффективность своего

способа.

10. Проверьте, все ли данные вы учли. Все ли возможные выводы по существу вопроса задачи вы сделали?

В ходе решения проблемной задачи формируются умения:

- анализ условий проблемной ситуации;

- выявление состава проблемной задачи (выделять то, что известно и что не известно);

- переформулирование задачи;

- осуществление поиска и расширение диапазона информации о проблеме;

- формулирование гипотезы, предположения и составление плана решения проблемной задачи;

- аргументирование своих действий;

- умение обобщать и делать выводы, предложить алгоритм или схему решения (если это возможно);

- владение эвристическими методами. Эвристики — специальные приемы организации мышления, проявления интуиции. Знание эвристик развивает способность выходить за пределы собственных знаний. В качестве эвристик могут выступать эвристические правила, содержащие рекомендации по выбору возможного действия в условиях альтернативного поиска:

- эвристические сведения (формулы, законы), правила предпочтения,

- эвристические операции — индукция, аналогия, сравнение, обобщение и т.д.

Проблемный урок и проблемная лекция — это основные формы реализации учебной программы через создание проблемной ситуации, формулировку проблемных вопросов или постановку проблемных задач, разбор и анализ разных способов их решения с опорой на результаты научных исследований и практический опыт [3, с. 82].

Приемы построения проблемного учебного занятия:

- постановка проблемных вопросов в начале учебного занятия;

- ознакомление с историей развития проблемы и поиском путей ее разрешения в науке и на практике;

- ознакомление с методами науки и практическими способами решения проблемы;

- сопоставительный и сравнительный анализ путей и способов разрешения проблемы;
- постановка проблемно - риторических вопросов по ходу учебного занятия;
- привлечение студентов к участию в обсуждении, поиске или исследовании;
- стимулирование к самостоятельности и предоставление возможности субъектам учебного процесса выразить собственную позицию и свое отношение к способам решения обсуждаемой проблемы;
- привлечение их к изучению нового опыта решения проблемы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гин А.А. Приемы педагогической техники. Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность. - М., 2000.
2. Ковалевская Е.В. Проблемное обучение: Подход, метод, тип, система. - М., 2000
3. Коржуев А.В., Попов В.А. Традиции и инновации в высшем профессиональном образовании. - М., 2003.
4. Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. - М., 2003
5. Мухина С.А. Современные инновационные технологии обучения. - М., 2008.

ПОДГОТОВКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРУЮЩЕЙСЯ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Абилова М.У., Мусабекова А.А., Шалдыбаева А.М.
Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Инновационное развитие науки и производства нашего государства требует подготовки высококвалифицированных специалистов, в том числе химиков - технологов, способных к активной творческой деятельности на производстве. Реализация образовательного процесса, осуществляемая на факультете химии и химической технологии КазНУ им. аль-Фараби, призвана обеспечить подготовку востребованных, конкурентоспособных специалистов, обладающих высоко профессиональными навыками и умениями. Для этого, прежде всего, необходимо активизировать самостоятельный творческий интерес обучающихся к овладению широким спектром профессиональных знаний [1], что достигается внедрением в учебный процесс кредитно-модульных образовательных программ на основе компетентного подхода и личностно-ориентированной подготовки. При этом осуществляется перенос акцента образовательного процесса с предметно-дисциплинарной и содержательной стороны на самостоятельное овладение профессиональными знаниями, навыками и умениями, необходимыми в дальнейшей профессиональной деятельности.

На кафедре аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов КазНУ им. аль-Фараби подготовка магистров и докторов PhD по специальности «Химическая технология неорганических веществ» проводится по трем направлениям: «Технология неорганических веществ и неорганических материалов», «Технология переработки минерального сырья», «Технология электрохимических производств», что отражает наиболее динамично развивающиеся современные химические производства Казахстана. Определяющим моментом активизации познавательного процесса обучающихся в магистратуре и докторантуре PhD является научно - исследовательская работа, в результате которой закрепляется теоретическая база и приобретаются практические навыки и профессиональные компетенции. Поэтому одним из основных условий подготовки специалистов является четкая организация научных исследований обучающихся, которые проводятся в: Центре физико-химических методов исследования при КазНУ им. аль-Фараби, Центре по комплексной переработке минерального сырья РК, Институте органического катализа и электрохимии

им. Д.В. Сокольского, Институте химических наук им. А.Б. Бектурова и на кафедре. Магистранты и докторанты PhD имеют возможность участвовать в выполнении современных научно-технических проектов, что позволит им в дальнейшей профессиональной деятельности быть готовыми к инновациям.

При выполнении самостоятельной научно-исследовательской работы магистранты на первых этапах могут испытывать некоторые трудности из-за: неумения четко распределять свое время, отсутствия четкого представления ожидаемых результатов заданий, недостаточности навыков работы с современными приборами и аппаратурой, со специальными видами литературы и т.д. Для преодоления этих трудностей магистрантам читаются ряд дисциплин, в том числе «Основы научных исследований», в рамках которой излагаются научно-методические основы организации исследований: постановка цели и задачи, пути и методы достижения цели, поэтапная программа практических действий.

При использовании модульной технологии обучения одним из важных принципов является принцип осознанной перспективы, который требует глубокого понимания обучающимся близких, средних и отдаленных стимулов учения, выступающих в качестве значимых результатов познавательной деятельности [2]. Обучающимся необходимо дать понять и осознать промежуточные и конечные цели самостоятельной исследовательской работы.

Тематика магистерских и докторских диссертаций PhD кафедры тесно связана с направлениями международных, фундаментальных и поисковых проектов, проводимых в указанных научных центрах. Свою научно-исследовательскую работу обучающиеся выполняют на современных приборах и аппаратуре, приобретая необходимые для специалистов химиков-технологов знания и навыки. Результаты научно-исследовательской работы они представляют в виде научных докладов на конференциях, конкурсах и семинарах с участием известных ученых и специалистов, что способствует развитию их творческого личностного подхода к профессиональному самообразованию, умению до-

ходчиво излагать и отстаивать свои идеи, приобретать навыки критического анализа. Публикация результатов НИР в виде статей и тезисов докладов позволяет видеть результаты промежуточных этапов самостоятельной работы и является стимулом дальнейшего творческого развития.

Продуктивными видами самостоятельной исследовательской работы магистрантов и докторантов, обладающих достаточной языковой подготовкой, являются стажировки в зарубежные вузы, что является нововведением в нашем университете, повышающим академическую мобильность обучающихся. Такую возможность химики-технологи получили благодаря вхождению КазНУ им. аль-Фараби в консорциумы двух сетевых университетов - Университета Шанхайской организации сотрудничества и Сетевого открытого университета СНГ. Такие стажировки в ведущих зарубежных научных центрах и университетах США, Германии, Испании и России углубляют и расширяют теоретические знания, навыки и умения. Особенно важным результатом стажировок является развитие стремления к самообразовательной деятельности, интеллектуальной активности, познавательной потребности, коммуникативной компетенции и возможность получения дублированного образования. Кроме того, при участии в совместных проектах и стажировках, работа в команде формирует у магистрантов и докторантов самостоятельность как свойство личности, способствуя развитию культуры личности.

Такая организация НИР магистрантов и PhD-докторантов при модульной системе обучения, осуществляемая в настоящее время на факультете химии и химической технологии Казахского национального университета имени аль-Фараби, создает практически все условия для достижения целей по подготовке конкурентоспособных специалистов, соответствующих требованиям современности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ташмухаметова Ж.Х. Практическая направленность подготовки специалистов – ключ к интеграции в образовании// Материалы 39-ой научно-методической конференции КазНУ им. Аль-Фараби

«Совершенствование качества высшего образования в свете Болонского процесса: реалии, проблемы и перспективы». - Алматы, Қазақ университеті. - 2009. - С. 133-138.

2. Абилова М.У., Мусабекова А.А., Шалдыбаева А.М. Самостоятельная работа магистрантов и Ph/D-докторантов хими-

ко-технологических специальностей в условиях модульного обучения// Материалы 42-ой научно-методической конференции КазНУ им. Аль-Фараби «Инновации в образовательной деятельности и вопросы повышения качества обучения». Алматы, Қазақ университеті, книга 1.- 2012.- С. 7-9.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА УРОКАХ ХИМИИ

Туганбекова М.А., Даутбаева Г.А., Калимолдина Л.М., Абилкасова С.О.
Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

Современный этап развития системы образования характеризуется интенсивным освоением возможностей новых информационных технологий. Это отразилось на применении новых видов, методов и форм обучения, ориентированных на активную познавательную и творческую деятельность обучающихся. Для качественного формирования готовности к профессиональной деятельности студентов технологических специальностей необходима профессионально-образовательная ориентация, что является весьма актуальной при обучении студентов. Для решения возникающих производственных ситуаций и проблем в профессиональной деятельности будущих специалистов необходимо формирование и развитие у студентов не только теоретических знаний и технологических умений, но и соответствующего мышления и технологической культуры. Неотъемлемой частью современных инновационных информационных технологий, на наш взгляд, является критическое мышление - мышление самостоятельное. Знание создает мотивировку, без которой человек не может мыслить критически.

Критическое мышление является одним из более сложных видов умственной деятельности студента, это - мышление индивидуальное [1, с. 237]. Когда занятие строится на принципах критического мышления, каждый формулирует свои идеи, оценки и убеждения независимо от остальных. Критическое мышление начинается с постановки вопросов и уяснения проблем,

которые нужно решить. Однако подлинный познавательный процесс на любом его этапе характеризуется стремлением познающего решать проблемы и отвечать на вопросы, возникающие из его собственных интересов и потребностей. Преподаватель должен помочь студентам разглядеть бесконечное многообразие окружающих нас проблем, он – консультант, наставник, главная задача которого научить студента аргументировано мыслить, самостоятельно ставить цели и задачи, выбирать пути их эффективного решения, уметь работать в команде. Никто не может думать критически за нас, мы делаем это исключительно для самих себя. Следовательно, мышление может быть критическим только тогда, когда оно носит индивидуальный характер. Студенты должны иметь достаточно свободы, чтобы думать собственной головой и самостоятельно решать даже самые сложные вопросы. Но, прежде чем критически подходить к решению проблем, необходимо глубокое осмысленное знание изучаемого материала. Для этого потребуются важнейшая мыслительная операция – запоминание (память) и понимание сложных идей изучаемого материала, без которых невозможен учебный процесс. Так, на уроках химии студентам часто приходится, как следует поработать головой, чтобы понять, что говорит лектор или что написано в учебнике. Так, например, механизм окислительно-восстановительных реакций. Чтобы понять сущность изложенного преподавателем материала, студенту необхо-

димо вести конспект лекций. Это дает возможность индивидуально осмысленно изучить данную тему. Кроме того, в конспект лектор может включить новейшие достижения науки и техники, которые еще не успели войти в учебники. Понимание – сложная мыслительная операция, особенно если материал не из легких. Студент переводит книжный или лекционный материал на доступный для себя язык и мыслительный уровень. Собственное мышление студента на первом этапе пассивно, он лишь воспринимает то, что он узнал из лекционного материала, изучил по литературным источникам (учебник, интернет и др.). Критическое мышление приходит, когда новые, уже понятые идеи проверяются, оцениваются, развиваются и применяются. Запоминание же фактов и понимание идей являются необходимыми предварительными условиями для критического мышления. При творческом или интуитивном мышлении, безусловно, в голове обучающегося происходит сложный интеллектуальный процесс [2, с. 99].

Рассмотрим процесс усвоения материала и постановки проблемных задач на примере органической химии. Лекционный материал должен подаваться преподавателем таким образом, чтобы студент мог понять и вникнуть в сущность этой темы. Для этого существуют инновационные технологии, стоящие на «вооружении» лектора. Это и «PowerPoint», и «Case study», и «Creative thinking» и др. При подготовке к занятиям лектор должен определить круг стоящих перед студентами проблем, исходя из лекционного материала [3, с. 149]. Проблемные вопросы лучше освещать на семинарских занятиях или лабораторно-практических. Так, при прохождении темы «Липиды», можно ставить для разрешения проблемы такие вопросы как: «Можно ли из жидкого жира получить маргарин? Как это осуществить?» Или: «Как получить жидкие и твердые мыла, используемые в быту?» Вопросы могут служить мотивацией к изучению материала, могут способствовать лучшему закреплению изученного, формирует самостоятельное мышление. Студент сталкивается с проблемой, начинает думать, напрягает умственные возможности. На помощь приходит лекцион-

ный материал. Зная, что в составе жидких жиров (растительных масел) преобладают полиненасыщенные жирные кислоты, такие, как олеиновая, $C_{17}H_{33}COOH$, содержащая одну двойную связь, линолевая, $C_{17}H_{31}COOH$, содержащая две двойные связи, линоленовая $C_{17}H_{29}COOH$, содержащая три двойные связи и другие ненасыщенные жирные кислоты, а в составе твердых жиров преобладают предельные жирные кислоты, такие, как стеариновая $C_{17}H_{35}COOH$, пальмитиновая $C_{15}H_{31}COOH$ и др., студент приходит к мысли, что необходимо «насытить» ненасыщенные жирные кислоты растительных масел. Для этого необходимо провести реакцию гидрирования, т.е. присоединить водород. После гидрирования образуется твердый жир – маргарин. Теперь студент размышляет, при каких условиях необходимо проводить реакцию гидрирования, т.е. он начинает творчески мыслить. Для этого ему необходимо вспомнить условия проведения реакций присоединения. Он обращается к источникам (литературе, лекционному материалу и др.). Но это не все. Маргарины бывают разные: сливочный, солнечный, столовый, киевский, шоколадный и т.д. Тут мнения студентов расходятся. Наступает критическое мышление. Каждый студент мыслит по-своему. Как же получить маргарин лучшего качества? Он прибегает к источникам. Здесь определенно прослеживается связь полученных знаний по химии с другой ветвью химической науки – пищевой химией. Кругозор студента и мыслительная способность расширяются. Он рассуждает самостоятельно. Чтобы улучшить качество получаемого продукта ему необходимо познать все о маргарине. В состав маргарина для улучшения вкусовых качеств могут входить сухое молоко, сыворотка, соль, сахар, ароматизаторы, красители и другие пищевые добавки. Маргарин – жировой продукт, в состав которого входят животные и растительные жиры с различными добавками. Название «маргарин» происходит от древнегреческого «margarites», что значит «жемчужина». История маргарина началась в 1813 г., когда Мишель Эжен Шеврель открыл «маргаиновую кислоту», которая и дала название впоследствии созданному новому продук-

ту. В 1853 г., немецкий химик Вильгельм Хайнц доказал, что маргариновая кислота есть не что иное, как смесь стеариновой и ранее неизвестной пальмитиновой кислот. Маргарин как новый пищевой продукт был впервые получен французским химиком Ипполитом Меже-Мурье в 60-х годах 19 века по заказу императора Наполеона III, пожелавшего создать аналог сливочного масла. В России маргарин начал производиться промышленным способом в 30-е годы XX века и быстро приобрел популярность как основа для выпечки и заменитель сливочного масла для бутербродов [4, с. 70]. Вооружившись хорошими знаниями, студент может легко манипулировать ими и легко разрешать поставленные проблемы и даже сами самостоятельно могут сформулировать проблемы. Самостоятельно разрешенные проблемы, т.е. ответы, обсуждают коллективно. Коллективно анализируя и сопоставляя различные точки зрения, студенты ищут и находят ответы на волнующие их вопросы. Когда студенты спорят, читают, обсуждают, возражают и обмениваются мнениями с другими студентами группы, они уточняют и углубляют свою собственную позицию. Живой обмен идеями между студентами дает им возможность познакомиться с разными точками зрения, учит внимательно слушать товарища, и аргументировано защищать свое мнение.

Благодаря критическому мышлению учеба превращается в целенаправленную, содержательную деятельность, в ходе которой студенты проводят реальную интеллектуальную работу и приходят к решению реальных жизненных проблем. Критически мыслящий человек находит собственное решение проблемы и подкрепляет это решение разумными, обоснованными доводами. Он также сознает, что возможны иные решения той же проблемы, и старается доказать, что выбранное им решение логичнее и рациональнее прочих. Именно творческим использованием и применением полученных знаний, навыков, умений, реализуется еще один критерий эффективности инновационного процесса [5, с. 187]. Мы формируем личность, способную к непрерывному обучению, самообразованию. Изучаемые разделы предмета органической

химии прекрасно располагают к развитию навыков критического мышления. Требуется время для глубокого понятия и переосмысления вопроса, рассмотрения различных аспектов «за» и «против» и прихода к определенному выводу. Органический синтез требует глубоких знаний, закрепляя теоретический материал, он дает возможность критическому переосмыслению, поможет глубже понять то, что мы изучаем и делаем. Сложная мысль зарождается только при глубоких фактических знаниях, следовательно, только знающий студент может мыслить критически. Значит, критическое мышление зарождается как следствие глубоко прочных знаний. Благодаря критическому мышлению традиционный процесс познания обретает индивидуальность и становится осмысленным, непрерывным и продуктивным. Работа преподавателя определяется качественным образованием студентов, способных на основе прочных знаний критически мыслить и решать проблемные жизненные ситуации. Являясь инновационной и универсальной, технология критического мышления может подойти к любому предмету из изучаемых вузовских дисциплин. Это комплексная развивающаяся технология способствует повышению качества образовательного процесса.

Таким образом, критическое мышление является новым инновационным универсальным методом, способствующим формированию личности, способной к непрерывному обучению и самообразованию. Личности, способной принимать самостоятельно решительные действия в возникших ситуационных или проблемных обстоятельствах на основе глубоко осмысленных знаний, полученных в стенах университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Академик Пресс. Johnson, R. H. Some observations about teaching critical thinking. CT News, Critical Thinking Project, California State University, Sacramento. Volume 4, number 1, September-October, 1985.
2. Meyers, C. Teaching Students to Think Critically: A Guide for Faculty in All Disciplines. San Francisco: Jossey-Bass, 1986
3. Мейерс С. Обучение критическому

- мышлению: общее руководство для преподавателей всех учебных предметов. - Сан-Франциско: Джосси-Басс, 1986.
4. Туганбекова М.А. Инновационные технологии при обучении студентов естественно-техническим дисциплинам. «Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции: «Проблемы модернизации технического и профессионального образования в Республике Казахстан в современных социально-экономических условиях» (3 декабря 2010 г.). - Алматы, 2011, С. 69-72.
 5. Туганбекова М.А. Инновационные технологии в образовательном процессе. Transactions of Kazakh-American University, 2012, №1(15), - С. 186-190

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Абылкасова Г.Е., Глушач Л.А.

ВКГУ им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан

Авторы, занимающиеся вопросами преподавания, Агапова О.И., Джонс I.J., Ушаков А.С., Кривошеев А.О., справедливо отмечают, что в традиционной системе обучения и преподаватель, и ученик находятся по разные стороны баррикад (преподаватель по долгу службы должен спрашивать, а ученик - отвечать, а это позиция противостояния). Поэтому новую модель следует построить таким образом, чтобы и преподаватель и ученик стали коллегами. Они вместе должны проектировать мир и открывать много нового и интересного для себя и друг для друга [1, с.60-63; 2].

В связи с тем, что в последнее время в мире сложилась неблагоприятная обстановка в области преподавания одной из основных фундаментальных дисциплин - химии (резко увеличился объем химических знаний, но принципиально не изменился способ подачи и усвоения учебного материала; изучение химических дисциплин стало более сложным, требующим запоминания огромных массивов информации, заучивания абстрактных теорий химии и т.д.), данный предмет перестал вызывать активный интерес у учащихся и постепенно исчезает из учебных планов школ, многих колледжей, институтов и университетов. Для изменения ситуации с преподаванием химии новая модель обучения должна использовать все современные приемы и возможности образования. Она должна научить учащихся проектировать состав, строение и свойства веществ, научить их

работать с большими объемами информации, вырабатывать химическую интуицию, прогнозировать свойства химических соединений, отвечать за результаты своего труда, предвидеть последствия их влияния на окружающую среду. В этом случае химия станет понятной, а поэтому более интересной [3].

В современных условиях высокое качество образования невозможно обеспечивать старыми экстенсивными методами. Соответствовать современным требованиям стандарта образования возможно только при условии повышения интенсивности учебного процесса. Внедрение и правильное, своевременное применение в процессе обучения компьютерных технологий - один из наиболее важных факторов, обеспечивающих такую возможность [4-5].

В настоящее время компьютеры все чаще используются в естественнонаучном образовании, поскольку естественные науки как учебные дисциплины вполне подходят для эффективного их применения. В методике предметного обучения В.В. Лаптевым доказан приоритет компьютерной техники в политехническом обучении [6, с.47-49; 7-9]. За последние несколько лет появились курсы компьютерной поддержки, учебные пособия, многочисленные публикации в методических изданиях [10, с.50-51; 11].

В последние годы окончательно сложилось понимание того, что ни созданию программного обеспечения, ни разработке

программ для предметного эксперимента обучать школьника не нужно. Тенденция обучать всему приводит к снижению уровня решаемых предметных задач, и, как следствие, снижению уровня программного обеспечения.

Программирование требует глубоких знаний и огромных затрат времени для практической работы; в большинстве случаев требуется только формализация условия задачи, умение алгоритмизировать проблему, привести ее к виду, позволяющему ввод в ЭВМ.

По мнению О.С. Зайцева [12], компьютеризация обучения имеет многочисленные аспекты как положительные, так и отрицательные. Он подчеркивает, что компьютерная техника обладает целым рядом положительных качеств, которые позволяют получить огромные возможности при ее использовании в обучении.

Использование компьютеров в обучении химии носит весьма специфический характер, поскольку методы и формы работы, применяемые для обучения специалистов-программистов, зачастую оказываются неэффективными как на уроке информатики, так и для преподавания естественнонаучных дисциплин [13, с. 4-6].

В работах А.К. Ахлебинина и соавторов представлены компьютерные обучающие программы «Неорганическая химия-8,9», «Органическая химия для школьников и студентов», «Тестирование абитуриентов» и др. [6-9, 14-15]. Работа с программами может вестись в режимах тренажера, проверочных и контрольных работ. Система вопросов и задач построена с учетом возможности преподавания по любым учебникам, но наиболее эффективна в профильных классах.

Важность формирования навыков самоконтроля и самокоррекции познавательной деятельности учащихся с помощью обучающих программ подчеркнута в работе Н.И. Гоголевской с соавторами [16].

Чувство соревновательности учащегося с машиной является важным фактором, отражающим его ощущения. Допустим, что учащемуся предоставляется контроль над некоторым моделируемым процессом, как правило, изображаемым графически. Обычно, для запуска события ис-

пользуют одну клавишу, а для остановки - другую. Такие программы широко распространены и используются для моделирования процессов [11, 17].

Под моделированием обычно понимают использование математической модели для описания или прогнозирования поведения системы. Химическая наука сама построена на моделях, как средствах понимания и прогнозирования практически всех изучаемых аспектов. Одной из сложностей обучения химии является невозможность увидеть изучаемые объекты. В других случаях, как отмечает А.Р. Наумов [1, с. 60-63], непосредственное исследование осложняется тем, что:

- требуется слишком длительное или слишком малое время для изучения (изменения климата или экологической ситуации, выветривание горных пород, молекулярные колебания);
- технически сложно реализовать эксперимент (газовая хроматография, масс-спектрометрия, химические производства);
- эксперименты слишком дороги или слишком опасны (взрывы, яды);
- возникают проблемы этического плана (тестирование на алкоголь, наркотики).

Лабораторный практикум по своей сути близок к целям и содержанию работы обучающих модулей, позволяющих учащемуся усваивать теорию через моделирование эксперимента. Таким образом, моделирование есть важная составляющая химии и химического образования [18, с. 224; 19]. Одна из причин необходимости широкого внедрения компьютерных моделей заключается в том, что компьютер можно поставить под контроль как отдельных учащихся, так и преподавателя. Такие модели особенно эффективны в руках последнего, причем эта полезность сохраняется, даже если для учебных целей имеется только один компьютер [20, с. 7-10].

Цели компьютерного моделирования могут различаться в зависимости от целей преподавания и знаний учащихся. А.К. Ахлебинин и соавторы отмечают, что несмотря на сложности, которые возникают при создании качественного изображения на экране (и которые многократно возрастают, когда картинка движется), компьютерное

моделирование настолько хорошо удовлетворяет потребностям химического образования, что её роль безусловно будет возрастать [6-9].

Мультимедиа - богатейшие возможности иллюстрации изучаемого явления. Это повышает качество образования и позволяет удерживать внимание обучающегося, поскольку современные технические средства позволяют создать учебное пособие с компьютерной анимацией и игрой.

И все же необходимо констатировать, что основа образовательного процесса, учебник, не претерпел никаких принципиальных изменений даже после размещения в компьютере в гипертекстовом или гипермедиа-виде и доставляемый обучающему через интернет. По-прежнему, это пассивный перечень сведений, расположенный автором в виде, им, может быть, целесообразно определенном. И суть дела не меняется оттого, что традиционные рисунки могут быть заменены мультипликациями и видеофрагментами, что текст можно не читать, так как его читает диктор на фоне музыкального сопровождения [21, с. 15-23].

Одной из основных причин относительного неуспеха компьютерных обучающих программ является отсутствие единой методологии компьютерного представления знаний и процесса передачи знаний. Поскольку компьютер работает с формализованными понятиями, ядром проблемы становится отсутствие формального определения понятия «знание». Осознание этого факта привело к резкому увеличению в последние несколько лет числа работ, посвященных проблеме компьютерного представления знаний [22].

В развитии компьютерного обучения одно из центральных мест отводится совершенно новому виду учебных материалов, появившемуся в последние несколько лет. Этот вид до сих пор не получил общепринятого названия, но по аналогии с компьютерными учебниками все чаще именуется интернет-учебником [8, с. 93-95].

Тем самым, появляется возможность оперативного обновления учебника и включения в него в виде гиперссылок любого дополнительного материала, уже имеющегося в WWW/ Интернете; сокра-

щаются расходы на его изготовление; решается проблема совместимости (бич простых электронных учебников) [23].

Область применения интернет-учебников велика: обычное и дистанционное обучение, самостоятельная работа. Но наибольшие перспективы сулит объединение учебников с программами, контролирующими знания ученика, дополненное общением между преподавателем и учащимися в реальном времени [12, 17, 24, 25].

Возможности гипертекста и мультимедиа делают Интернет весьма благодатной средой для создания распределенных обучающих систем (Distributed Teaching Applications) [26, с. 70-73]. Появляются возможности создания интерактивных обучающих систем, в которых сервер может не только предоставлять информацию пользователю, но и вести с ним диалог, используя уникальные экспериментальные ресурсы, расположенные порой на другом конце земного шара [4, 27].

Как о перспективе недалекого будущего можно говорить о виртуальных интерактивных лабораториях, в которых ученики будут проводить учебные эксперименты на оборудовании расположенном на другом континенте или в соседнем здании [28, с. 32-39; 29]. В качестве первых примеров можно привести проект проф. Дж. Уайджера (George Wiger) Interactive WWW Experiments in Chemistry Education, который позволяет проводить виртуальные интерактивные химические эксперименты при помощи WWW. Ещё один удачный пример - WWW Living Book of Physical Chemistry. Это интерактивный практикум по физической химии, содержащий более 1000 заданий с решениями для школьников и студентов. При помощи подготовленных шаблонов упрощается выполнение наиболее рутинных математических операций [30, с. 15-23].

Все вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что проблема становления и развития компьютерных технологий - многоаспектная, многогранная проблема. Анализу общеобразовательного значения компьютерных технологий посвящены работы многих педагогов и психологов. Тем не менее, проблема не потеряла своей акту-

альности, т.к. компьютерные технологии не рассматривались, как целостная система, нашедшая свое отражение в общей методологии и теории, а также частных методиках конструирования и использования средств информатизации образования в учебном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумов А.Р. Информационные технологии в сфере химического образования - проблемы и перспективы развития. // Вестник КГПУ им. Н.А.Некрасова. - 1995. - № 2. - С.60-63.
2. Марусева И.В. Компьютерные игры (элементы теории).- СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1992. - 119 с.
3. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. - М.: Педагогика, 1987. - 264 с.
4. Извозчиков В.А., Извозчиков А.В., Левандовская Н.Г., Шилова О.Н. Современные проблемы методики преподавания. (Методика как теория конкретно предметной педагогики). - Л.: Изд-во ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1988. - 86 с.
5. Извозчиков В.А., Карпенко А.В., Матаев Г.Г. Внеурочная работа по электронике и основам вычислительной техники в средней школе. - Л.: Изд-во ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1988. - 73 с.
6. Брановский Ю.С. Подготовка работников офиса на основе использования информационных технологий. // Информатика и образование. - 1993. - № 22. - С. 47-49.
7. Братчиков И.Л., Марусева И.В., Казаков А.Ю., Теория и практика автоматизации учебного процесса. Ч. 1. Искусственный интеллект в обучении. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1993.- 50 с.
8. Буняев М. Подготовка учителя - решение проблемы информатизации // Информатика и образование. - 1991.- № 4.- С. 93-95.
9. Бордовский Г.А., Извозчиков В.А., Слуцкий А.М., Тумалева Е.А. Электронно-коммуникативные средства, системы и технологии обучения. - СПб.: Образование, 1995. - 240 с.
10. Лаптев В.В., Швецкий М.Б. Метод демонстрационных примеров в обучении информатике студентов педагогического вуза. // Педагогическая Информатика, 1993. - № 2. - С. 50-51.
11. Извозчиков В.А. Дидактические основы компьютерного обучения физике. Учебное пособие. - Д.: Изд-во ЛГПИ им. А.И. Герцена. - 1987. - 90 с.
12. Шолохович В.Ф. Дидактические основы информационных технологий обучения в образовательных учреждениях. Автореф. дисс. доктора пед. наук. Екатеринбург, 1995. - 40 с.
13. Кузнецова Н.Е. Новая концепция химического образования и ее реализация // Материалы международного семинара по проблемам дидактики химии.- Польша, Ополе, 1991. - С.4-6.
14. Агапова О.И., Джонс J.L., Ушаков А.С. Проект новой модели обучения для информационного общества. // Информатика и образование. - 1995. - № 5. - С. 4-9.
15. Бордовский Г.А., Извозчиков В.А. Новые технологии обучения: Вопросы терминологии. // Педагогика. - 1993. - № 5. - С. 12-15.
16. Швецкий М.В. Методическая система фундаментальной подготовки будущих учителей информатики в педвузе в условиях двухступенчатого образования. Дисс... докт. пед. наук. - СПб., 1994.
17. Извозчиков В.А. Инфоноосферная экология: Новые информационные технологии обучения. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1991. - 120 с.
18. International conference on computers in chemical research and education (8; 1987; Beijing). - Amsterdam: Else Vier, 1988. - 224 p.
19. Лапчик М.П. Структура и содержание компьютерной подготовки студентов математического факультета педвуза. - Омск: Изд-во ОГПИ, 1988. - 62 с.
20. Кузнецова Н.Е. О некоторых теоретических аспектах компьютеризации предметного обучения. / *Materialy miedzynarodowego seminari um problemow dydaktyki chemii IV*. - Opole (Polska), 1994. Str.7-10.
21. ГмохР. Некоторые проблемы компьютеризации образования. // *Sbornik prednasek mezinarodniho seminare o vyučovani chemii*. - Hradec Kralove (Чешская республика). - 1995. - Str. 15-23.

22. Zielinski T.J What Every Chemist Should Know About Computers, II. [http:// journals.springer-ny.com/chedr](http://journals.springer-ny.com/chedr).
23. Марусева И.В. Методические основы подготовки будущего учителя информатики к использованию технологий компьютерного обучения: Автореф. дисс. докт. пед. наук. - СПб., 1993. - 37 с.
24. Кузнецов Э.И. Общеобразовательные и профессионально-прикладные аспекты изучения информатики и вычислительной техники в педагогическом институте: Автореф. дисс. докт. пед. наук. - М., 1990. - 45 с.
25. Педагогические информационные технологии и картина мира в непрерывном образовании: (Информологический аспект): Учебное пособие./ Под общ. ред. Извозчикова В.А. - СПб.: Образование, 1997. - 210 с.
26. Лаптев В.В. Немцев А. Учебные компьютерные модели. // Информатика и образование. - 1991. - № 42. - С. 70-73.
27. Извозчиков В.А., Богословский В.И. Слово об информации. (Программа спецкурса «Введение в информатику»). - СПб., 2000. - 30 с.
28. Лапчик М.П. Информатика и компьютерные технологии в содержании профессиональных программ высшего педагогического образования. // Педагогическая Информатика. - 1994. - № 12. - С. 32-39.
29. Бауэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика. Вводный курс. - М.: Мир, 1976. - 215 с.
30. Гмох Р. Некоторые проблемы компьютеризации образования. // Sbornik prednasekmezi narodniho seminare o vyučovani chemii. - Hradec Kralove (Чешская республика). - 1995. - Str. 15-23.

СОВРЕМЕННЫЙ КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ХИМИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ БАКАЛАВРОВ ТЕХНОЛОГИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Сулейменова М.Ш., Омаркулов Т.О., Шарифканова Г.Н., Даутбаева Г.А.
Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

В современных условиях становления и развития рыночных отношений пищевая промышленность превратилась в мощную отрасль народного хозяйства. Использование классических и прогрессивных технологий производства пищи, внедрение в строй современных производств по выработке новых продуктов питания диктует необходимость подготовки современных технологов, способных к инновационной деятельности и продвижению на рынок конкурентоспособных технических разработок.

Основу профессиональной компетентности бакалавров пищевых производств составляют химические компетенции. Это утверждение связано с тем, что основным видом профессиональной деятельности является организация и управление химико-технологическими процессами производства продуктов питания, и физико-химический анализ качества пищевых продуктов.

В связи с этим при преподавании химических дисциплин необходимо придавать большое значение развитию химических компетенций. Несмотря на достаточно большое количество методологических разработок по изучению химических дисциплин (1-4), до сих пор не раскрыты полностью содержание и структура понятия «химические компетенции».

В настоящее время понятие «химические компетенции» бакалавров пищевых производств определяется как целостное взаимообусловленное единство наиболее значимых знаний, умений, навыков, способов деятельности в области химии, актуализирующиеся и обогащающиеся по мере участия носителя компетенций в реальных жизненно важных и профессионально значимых ситуациях.

Проведенное теоретическое исследование, анализ литературы по данной проблеме, опытно-экспериментальная работа, опыт работы в высшей школе показывает,

что довольно большой ряд вопросов в этом направлении нуждается в теоретическом осмыслении, поиске новых продуктивных путей повышения эффективности процесса развития химических компетенций студентов – будущих специалистов в области пищевых производств.

С целью получения наглядного и адекватного представления о будущей профессиональной деятельности бакалавров пищевых производств и проектировании эффективных технологий соответствующей подготовки к ней был проведен анализ профессиональной деятельности и разработана компетентностная модель специалиста – бакалавра пищевых производств (3, с.60; 4, с.120).

Основу компетентной модели составляют личностные качества (образовательный потенциал, трудовая и творческая активность специалиста, инженерные способности, общая и профессиональная культура), компетенции (социально - личностные, общенаучные, экономические и организационно-управленческие, общепрофессиональные, специальные), характеристики деятельности бакалавра (область, объекты, виды деятельности).

В качестве главной характеристики личности бакалавра пищевых производств в модели выделена готовность к профессиональной деятельности и профессиональную направленность, входящие в ценностно-мотивационный потенциал будущего специалиста.

Исходя из компетентностной модели бакалавра пищевых производств, анализа литературы по химической подготовке выявлены и систематизированы химические компетенции студентов, включающие в себя компоненты:

- ценностно-мотивационный;
- когнитивный;
- информационно-коммуникативный;
- технико-технологический;
- рефлексивный.

Рассмотрим основные задачи системообразующих компонентов химических компетенций.

Ценностно-мотивационный компонент:

- направленность на достижения, успех и профессиональный рост;

- наличие положительной мотивации к учебно-познавательной и профессиональной деятельности.

Когнитивный компонент:

- осуществлять термодинамический и кинетический подход при описании технологических процессов пищевых производств;

- выявлять механизмы химико - технологических процессов с целью получения пищевых продуктов с заданными свойствами;

- производить предварительные расчеты для обоснования параметров технологических процессов пищевых производств.

Информационно-коммуникативный компонент:

- владеть статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве пищевых продуктов;

- оперировать химической терминологией, точно выражать научным языком смысл происходящего технологического процесса;

- вести научную беседу, спор, диалог на химические темы, аргументировать, доказывать свою точку зрения.

Технико-технологический компонент:

- четко и аккуратно выполнять эксперимент, владеть методами определения физико-химических, биохимических и структурно-механических показателей сырья, материалов, готовых продуктов питания;

- грамотно представлять экспериментальные данные и формулировать выводы.

Рефлексивный компонент:

- осуществлять самоконтроль, самоанализ и критическую самооценку в процессе химического образования.

Предложенная структура модели развития химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки бакалавров пищевых производств разработана на основе лично - ориентированного, деятельностного и компетентностного подходов.

Развитие химических компетенций студентов будет эффективным только при комплексной реализации следующих педагогических условий:

- направленность образовательного

процесса на развитие личности будущего бакалавра;

- развивающая дифференциация и индивидуализация при преподавании химических дисциплин;

- формирование познавательной самостоятельности;

- включение будущего специалиста в учебно-исследовательскую деятельность;

- рефлексию собственной деятельности;

- устремленность в профессиональное будущее.

Каждое педагогическое условие имеет свою функциональную обусловленность и играет определенную роль в развитии химических компетенций студентов. В совокупности они представляют систему, в которой проявляется новое качество: достижение студентами более высокого уровня развития химических компетенций и возможность саморазвития в процессе профессиональной подготовки.

Эффективность педагогических условий развития химических компетенций бакалавров специальностей 5В072700 – «Технология продовольственных продуктов» и 5В072800 – «Технология перерабатывающих производств» экспериментально проверена. Анализ результатов опытно-экспериментальной работы позволяет утверждать, что разработанные учебно-методические комплексы химических дисциплин «неорганическая химия», «органическая химия», «аналитическая химия», «физколлоидная химия», «биохимия» значительно интенсифицировали процесс развития химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки бакалавров пищевых производств (5, с.265; 6, с.587).

Таким образом, дальнейшие исследования по саморазвитию химических компетенций должно быть направлено на усиление

интегративных связей между химическими и специальными дисциплинами. Необходимо всесторонне изучить влияние уровня развития химических компетенций на процессы развития общепрофессиональных и специальных компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пак М.С. Дидактика химии. – М.: Владос, 2004.- 315с.
2. Нуриева Э.Н. Структурно-смысловое моделирование содержания специальной химической подготовки инженеров - технологов / автореф. дис. канд. пед. наук. – Казань, 2006. – 24 с.
3. Усманова В.Х. Развитие химических компетенций студентов в процессе профессиональной подготовки инженеров пищевых производств / дис. канд. пед. наук. – Казань, 2007. – 161с.
4. Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллективная монография / Под ред. проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф. Родионовой, проф. А.П. Тряпицкой. – СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 392с.
5. Сулейменова М.Ш., Омаркулов Т.О., Даутбаева Г.А. Образовательные инновации по химии в подготовке кадров для специальностей 5В072700 и 5В072800 / Материалы МНПК «Инновационные технологии продуктов здорового питания, их качество и безопасность». - Алматы: АТУ.- 2011, 20-21 октября. - С. 264-266.
6. Сулейменова М.Ш., Шарифканова Г.Н., Ибрашева Р.К. Инновационные технологии в химическом образовании / Материалы МНПК «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства», посв. 55-летию АТУ.- Алматы: АТУ.- 12-13 октября 2012. - С. 587-589.

УСЛОВИЯ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Онгарбаев Е.К., Сыздыкова Л.И., Ескалиева Б.К., Мылтыкбаева Ж.К.

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Программа индустриально - инновационного развития как основа модернизации экономики страны ставит много важных задач в различных сферах экономики и в области образования.

Для развития инфраструктуры инновационных кластеров стране требуются высококвалифицированные специалисты химического профиля, не только с качественной базовой подготовкой, но и имеющих критическое и гибкое мышление, готовых к восприятию нового, инициативных, способных креативно мыслить, обладающих способностью к адаптации, коммуникативностью и потребностью в обучении на протяжении всей жизни.

Несмотря на экономический кризис спрос на специалистов технических (инженерных) специальностей в мире из года в год возрастает [1]. В индустриально развитых странах он составляет 5-10 %.

Если говорить о специалистах в области химических технологий, то официальных статистических данных о трудоустройстве ежегодно выпускающихся бакалавров и магистров по химическим технологическим специальностям в стране нет [2].

Однако наблюдения говорят, что многие наши выпускники находят работу не в сфере полученной специальности. Это связано со многими причинами, среди которых конечно присутствует несоответствие компетенции выпускников современным требованиям работодателей. В условиях нарождающегося нового технологического уклада экономики требуется формирование новых компетенций при подготовке специалистов.

Актуализация компетентностного подхода в образовании обусловлена следующими факторами:

- ускорение темпов развития общества;
- перемены глобального характера (экологические проблемы, экономический

кризис и др.);

- усиление инновационного развития страны,

- изменяющиеся условия на рынке труда (в меняющемся мире появляется необходимость в новом качестве - профессиональный универсализм): появление новых профессий, изменение требований к прежним;

- многократное увеличение информационного потока.

Каковы же ключевые компетенции?

Образование: «сокрытое сокровище» - четыре основополагающих принципа, четыре «столпа» образования в XXI веке.

Для того, чтобы быть современным, нужно научиться:

1) сосуществовать (что проявляется в осуществлении совместных проектов или разумном и мирном решении неизбежных конфликтов);

2) учиться (сочетать достаточно широкие общие культурные знания с возможностью глубокого постижения ограниченного числа дисциплин);

3) работать (совершенствоваться в своей профессии, а в более широком смысле - приобретать компетентность, дающую возможность справляться с различными ситуациями, многие из которых невозможно предвидеть);

4) жить (поскольку XXI век требует от всех большей самостоятельности, способности к оценке и усилению личной ответственности в коллективных проектах).

Ключевые компетенции, которыми должны владеть молодые (Совет Европы, 1996):

1) политическая и социальная компетентность;

2) способность к жизни в поликультурном мире;

3) коммуникативная культура (в том числе владение устной и письменной речью более чем на одном языке);

4) IT-грамотность;

5) способность учиться всю жизнь.

Для успешной реализации компетентностного подхода необходимо разработать общие методические аспекты, позволяющие использовать имеющийся опыт педагогической и научной деятельности ППС, наличие материально-технической базы факультета, а также обеспечить эффективное взаимовыгодное взаимодействие вуза с работодателями для определения комплекса основных и дополнительных профессиональных компетенций выпускников, разработки образовательных программ в соответствии со стратегически важными экономическими отраслями промышленности.

Важным условием реализации компетентностного подхода является наличие кадрового состава ППС с высоким уровнем остепененности. На факультете химии и химической технологии КазНУ им. аль-Фараби работают высококвалифицированные специалисты, «болеющие» за дело, повышающие квалификацию.

С 2013 г. на факультете образовательный процесс осуществляется по Основным учебным планам, разработанным на основе компетентностного подхода. Их разработке предшествовала большая работа по анализу содержания образовательных программ вузов, входящих в список 100-топовых университетов мира и совместная работа с работодателями.

В условиях интенсивного инновационного развития необходимы специалисты, способные проводить сложные интеллектуальные операции, обладающих аналитическим логическим мышлением, способных к исследовательской работе и постоянному самообразованию. Это требует усиления фундаментальной подготовки студентов по математике, физике, химии, усиления междисциплинарности подготовки. В контексте сказанного нужно отметить значимую роль классических многопрофильных университетов, имеющих многолетний опыт в осуществлении фундаментальной и междисциплинарной подготовки.

При пересмотре содержания учебных планов увеличено количество кредитов по точным и базовым дисциплинам: математика, физика до 5-6 кредитов, неорганическая, органическая и физическая химия до

6-8 кредитов в зависимости от профиля специальности.

Проведена совместная работа с работодателями, и учтены их предложения по перечню дисциплин.

Осуществлена более четкая специализация через введение индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ), отражающих важные экономические направления химической промышленности. Например, для специальности ХТНВ ИОТ «Химия и технология редких элементов», ХТОВ ИОТ «Химическая технология переработки нефти и газа».

Факультетом осуществляется тесное сотрудничество с работодателями с целью создания условий для практической подготовки. В течение последних двух лет проведены круглые столы, на которых обсуждались широкий круг вопросов, касающихся формирования баз и программ практик.

Проведение производственных практик и учебных занятий на базе различных предприятий позволяет решить несколько актуальных проблем науки и образования: повысить качество подготовки специалистов, трудоустроить наших выпускников, наладить тесную связь с производителями для решения конкретных проблем, имеющихся на данном производстве. А это, в свою очередь, дает возможность максимально реализовать потенциал наших студентов, вызвать их интерес к научно-исследовательской работе, показать ее реальную значимость и необходимость для развития промышленного сектора экономики.

Факультетом целенаправленно проводится работа по расширению баз практик как по профилю, так и по территориальному расположению.

Тем не менее, следует отметить и проблемы, связанные с базами практик - это:

- недостаточная законодательная база по привлечению работодателей к подготовке кадров;
- не решен вопрос организации производственной практики на предприятиях; необходимо формирование по специальностям перечня предприятий Республики - баз профессиональных практик обучающихся на уровне МОН РК;

• недостаточно развито социальное партнерство; отсутствуют механизмы трудоустройства выпускников, привлечения работодателей к процессу создания профессиональных стандартов.

Как показывает практика предметная адаптация выпускников (приобретение профессионального мышления) протекает легче, чем социальная (вхождение в коллектив, приобретение навыков общения, ответственности и т.п.).

Поэтому важным аспектом совершенствования образовательного процесса является внедрение в процесс обучения современных методов обучения. Последние должны способствовать овладению студентами таких компетенций как критическое и гибкое мышление, умение увидеть проблему, осуществлять поиск путей его решения; самоанализ и самооценка собственных достижений, стрессоустойчивость, способность к адаптации, коммуникативность и потребность в обучении на протяжении всей жизни.

Преподаватели факультета осуществляют поиск наиболее эффективных и оптимальных форм применения проблемного обучения и проектного метода в учебном процессе с учетом специфики химического образования, возможностей студентов, численности потока, особенностей дисциплин.

Как одной из форм активного обучения можно рассматривать научные кружки и студенческие конкурсы, которые предоставляют возможности студенту для раскрытия его лидерских качеств, формирования критического и креативного мышления, умения работать и творить в команде, воспитание уверенности, что качественные знания и воля к интеллектуальной победе являются залогом успеха не только в учебе, но и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Факультет ежегодно проводит уже ставшими традиционными конкурсы как

«Лидер химии», «Лучший аналитик», «Лучший химик-исследователь» и др. Конкурсы проводятся на средства привлеченных спонсоров, что укрепляет и развивает социальное партнерство.

При подготовке специалистов важную роль в образовательном процессе играет привлечение талантливой молодежи в выполнении научных проектов, использование не только их рабочих рук, но и их идей при разработке прикладных задач. Степень вовлеченности обучающихся в выполнение НИР на платной основе составляет 13,5 % студентов, 46 % магистрантов и 92,5 % докторантов.

Качественную подготовку специалистов можно осуществлять при наличии хорошего научного потенциала и, в первую очередь, при наличии материально-технической базы и современного лабораторного оснащения. В связи с этим необходимо проводить модернизацию имеющегося приборного обеспечения.

Решение всех этих задач для реализации компетентного подхода требует со стороны всего ППС факультета творческой инициативы, готовности менять свои научные направления в сторону решения прикладных задач, динамичности и гибкости учебных планов, улучшения материально-технического оснащения лабораторий, всестороннего сотрудничества с работодателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вдовенко З.В., Клепиков Д.Н., Кукушкин И.Г. Проблемы подготовки инженерных кадров для химической промышленности: российские реалии // Вестник химической промышленности. – 2014. - № 3 (78). – С. 31-37.
2. Мейрманова А.А., Дзекун В.П. Подготовка специалистов химиков в Казахстане: Состояние, проблемы и перспективы // Вестник химической промышленности. – 2012. - № 6 (69). – С. 53-58.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ В КОМПЕТЕНТНОСТНО-МОДУЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

Матакова Р.Н., Злобина Е.В.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

В современном динамичном мире образование может эффективно выполнять свои функции, как социальный фактор развития экономики, культуры и благосостояния общества, только функционируя в режиме развития, постоянного поиска, интеграции традиций и новаций. Тенденции цивилизационного развития, изменения в обществе, научно-технический процесс требуют от системы высшего образования качественно новых результатов – подготовки специалиста, способного самостоятельно и компетентно принимать решения, готового к саморазвитию и самореализации в профессиональной деятельности.

Обратимся к проблеме оценивания компетентностной составляющей образовательного уровня современного специалиста. На сегодняшний день общепризнанные методы измерения компетенций отсутствуют. Сложность оценивания компетенций заключается в том, что существенная её составляющая находится вне системы образования, однако отдельные попытки предложить косвенные методы измерения компетенций были предприняты, и результаты опубликованы в печати.

Профессора Санкт-Петербургского университета информационных технологий, механики и оптики в 2009 году предложили векторную модель оценивания компетенций в системе дистанционного обучения (1, с.42). Авторы полагают, что за параметр косвенной оценки сформированности социально-личностных компетенций следует принять временной интервал сдачи результатов периодических аттестаций.

Бальные оценки знаний, умений и навыков по результатам контроля обрабатываются с применением информационных технологий в электронной среде. Они должны составлять вектор знаниевого компонента обучения:

$$ЗУН = \sqrt{З^2 + У^2 + Н^2}$$

Балльную оценку личностных компетенций предлагается рассчитывать по следующей формуле:

$$ЛК = К \cdot \Delta t$$

где К – переводной множитель, Δt – временной интервал сдачи заданий. Величина переводного множителя К устанавливается после согласования с научно-методическим советом вуза на основании эмпирических данных.

Вектор общей компетентности определяется как сумма знаний умений и навыков и степени развития личностных качеств студента. Условия прохождения аттестации, такие как - установленный срок сдачи, число попыток сдачи - определяется преподавателем.

Чем выше вектор компетентности, тем ярче выражена мотивация студента к сдаче данной дисциплины, тем выше его социально-личностные компетенции: ответственность, инициативность, целеустремлённость, организованность, самостоятельность.

Профессор КазНУ З.Ж. Жанабаев предлагает оценивать ЗУН с помощью коррекционно отобранного массива тестовых заданий, как широко применяемого статистического метода массового контроля знаний (2, с.93). В качестве коррекционного параметра он предлагает использовать коэффициент значимости для отбора качественных тестовых заданий одинаковой значимости. Коэффициент значимости определяется по информационной энтропии, которая, по мнению профессора Жанабаева, является единственной научной мерой сложности теста и рассчитывается по следующей формуле:

$$S = - \sum P_i \cdot \ln P_i, \text{ где } P_i = \frac{m_i}{N \cdot m_{\max}}$$

P_i – относительная доля положительного показателя ответа на вопрос номера i .

На основании значений коэффициентов значимости следует из подобранного массива тестовых заданий исключить вопросы, вероятность ответа на которые больше 80% и меньше 20%. Это следует из условия совершенства информационных систем, лежащего в пределах от 0,194 до 0,806.

Количественная оценка компетенций, по мнению профессора Жанабаева, может быть определена путём расчёта рейтинга студента, опять же из расчёта энтропии. В данном случае необходимо использовать порядка 15-20 характеристик для статистики расчётов. Им были взяты для расчёта рейтингового балла для рекомендации в магистратуру такие характеристики – успеваемость (средний балл), владение языками, компьютерная грамотность, научные публикации, сертификаты, дипломы и т.д. Расчёт рейтингового балла проводился по уже приведённой формуле.

Однако сегодня поставлена задача не разработки отдельных методов оценки компетенций, а создание инновационной технологии комплексного оценивания как приобретаемых студентами знаний, умений и навыков, так и социально-личностных и профессионально-значимых характеристик, формирующих компетенции будущих специалистов.

Для решения проблемы комплексной оценки компетентности следует обратиться к опыту развитых зарубежных стран, применяющих компетентностный подход в течение 10-12 лет – США, Великобритания, Германия, Голландия. Первым шагом оценки компетенции считается установление круга определяемых компетенций. Этот вопрос в университетах Америки и Европы решается по-разному (3).

В США оцениваемые кластеры компетенций нацелены исключительно на поведенческие характеристики результатов обучения, связанные со спецификой будущей профессиональной деятельности выпускника учебного учреждения.

Примером модели компетенций такого типа, в рамках американской традиции, является компетенция лидерства. В компетенции лидерства идёт классификация по 3-м уровням – общеорганизационный, уровень процессов, индивидуальный уровень. Входящие в них кластеры, классифицированные в поведенческом аспекте, например, стратегическое мышление, стратегическое управление, в свою очередь разветвляются на 4-5 групп компетенций, а те, в свою очередь, в дальнейшем дробятся на субкомпетенции.

Однако страны Европы, в частности, Англия, в отличие от Америки стремится к большей целостности и функциональности, путём интеграции знаний и личностных качеств. Это хорошо демонстрирует интегративная модель – профессиональные компетенции (рис. 1). Следует отметить, что в эту модель включены впервые, ранее не фигурирующие в оценке качества образования метакомпетенции – способность выпускника преодолевать неуверенность, понимать замечания руководителей и делать правильные выводы из критических замечаний коллег. Этические компетенции – профессиональные ценности, связаны со способностью выпускника принимать обоснованные решения в жизненных или профессиональных ситуациях. Таким образом, в английской модели, в отличие от поведенческого характера американских моделей, сделан шаг вперед в развитии компетентности путём охвата функциональных характеристик, качества базисных знаний и результатов обучения.



Рисунок 1 - Интегративная модель профессиональной компетентности (британская традиция)

Постепенно стали появляться модели компетенций действия при немецком целостном подходе к их формированию (рис. 2). В них стали включать предметные компетенции, которые описывают способность обучаемого выполнять задачи и решать практические проблемы на основе предметных знаний и навыков. Кроме того, наряду с социальными компетенциями, стали активизировать оценку качества образования по самокомпетенциям – способности личности к развитию нравственности, ра-

циональному взаимодействию с другими членами общества, развитию социальной ответственности и солидарности. Развитие используемых моделей компетенций привело к их целостной структуре (рис. 3). Целостный подход к оцениванию компетенций стал наиболее распространённым, т.к. он расширяет возможности для совокупного учёта результатов образовательного процесса с требованиями общества и рынка труда.



Рисунок 2 - Немецкий подход: «компетенции действия»



Рисунок 3 - Структурная модель компетенций

Таким образом, временное развитие компетентностного подхода за рубежом привело к выводу о том, что каждая из определяемых компетенций выпускников нуждается в выделении существенных признаков своего проявления. Зарубежный опыт стран Европы, США, Австралии, Финляндии и других по развитию компетентностного подхода выявил ряд типичных тенденций в оценке компетенций. Для оценки компетентности необходимо:

- 1) стремиться к максимально возможной конкретизации круга, определяемых компетенций;
- 2) минимизировать перечень определяемых компетенций, объединив их в соответствующие кластеры;
- 3) требуется использовать многомерные педагогические измерения и, соответственно, многомерные шкалирования этих измерений;
- 4) требуется итоговая интеграция аттестационных баллов по различным каче-

ственным и количественным шкалам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шехонин А.А., Тарлыков В.А. Оценивание компетенций в сетевой среде вуза // Высш. образование России, 2010.- №10.- С.42-48.
2. Жанабаев Ж.З., Дарибаева Г.Т., Алмасбеков Н.Е., Данегулова Т.Б., Манапбаева А.Б. Новый универсальный метод оценки научно-педагогической деятельности: теория и эксперимент / Инновации в образовательной деятельности и вопросы повышения качества обучения // Материалы 42-ой Международной научно-методической конференции, Алматы, 2012.- С.93-96.
3. Звонников В.И., Чельшкова М.Б. Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход [Электронный ресурс] // [http:// coollib. com/b/ 182874/ read](http://coollib.com/b/182874/read)

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В АЛМАТИНСКОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Ибрашева Р.К., Жилкибаев О.Т., Тюсюпова Б.Б.

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

Одним из направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе является использование интерактивных форм обучения.

В педагогике различают несколько моделей обучения:

Пассивная - обучаемый выступает в роли "объекта" обучения (слушает и смотрит);

Активная - обучаемый выступает "субъектом" обучения (самостоятельная работа, творческие задания); Активные методы обучения – формы обучения, направленные на развитие у студентов самостоятельного мышления и способности квалифицированно решать нестандартные профессиональные задачи.

Интерактивный означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо (например, компьютером) или кем-либо (человеком).

«Интерактивное обучение» – это способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности преподавателя и обучающихся: все взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия сокурсников и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества.

Использование интерактивной модели обучения предусматривает совместное решение учебных проблем, использование деловых игр. Из объекта воздействия студент становится субъектом взаимодействия, он сам активно участвует в процессе обучения [1, с.25; 2, с.100].

Принцип активности студента в процессе обучения был и остается одним из основных в дидактике. Под этим подразумевается такое качество деятельности пре-

подавателя, которое характеризуется высоким уровнем мотивации студента.

Цель интерактивных занятий при изучении дисциплины «Химия»:

- повысить мотивацию студентов к познанию химии;
- привлечь внимание к сложным проблемам;
- научить не пассивно слушать и записывать готовые знания;
- приходить к знанию на основе работы своего мозга;
- развивать мышление обучаемых, вовлекая их в решение проблем;
- расширять и углублять знания;
- развивать практические навыки;
- размышлять, осмысливать свои действия.

С развитием новейших информационных технологий все более заманчивым является использование их достижений в преподавании вузовских дисциплин. Особенно привлекательно приложение современных технологий в процессе преподавания химических дисциплин. Ярким примером такой дисциплины является химия, использующая графический язык химических формул как для изображения структуры и пространственной конфигурации сложных органических молекул, так и для изображения динамики превращений молекул (схемы реакций, механизмы их протекания).

Органическая химия давно и тесно связана с молекулярным моделированием, визуализацией молекул и их превращений, а в последнее время, с развитием компьютерных технологий, формируется целое направление, известное как графическая химия [3, с. 170].

Стремительное развитие компьютерных технологий позволяет решить множество задач, возникающих в процессе преподавания и освоения студентами основных концепций современной химии.

Основываясь на признаках интерактивного обучения, формы и методы интерактивного обучения можно разделить на:

- дискуссионные: интерактивная лекция, диалог, групповая дискуссия, разбор ситуаций из практики, дебаты и т.д.;
- игровые: деловые, ролевые, организационно-деятельностные и др.;

- тренинговые формы проведения занятий (коммуникативные, личностного роста, профессиональные).

Достаточно часто термин «интерактивное обучение» упоминается в связи с информационными технологиями, дистанционным образованием, с использованием ресурсов интернета, а также электронных учебников и справочников, работой в режиме он-лайн.

Однако, эффективность применения новых информационных технологий в учебно-воспитательном процессе современной высшей школы зависит не только от качества и дидактических возможностей их аппаратных и программных средств, но и от мастерства педагога, его компетентности и готовности к практическому их применению в процессе преподавания.

Для успешной работы в интерактивном режиме преподаватель должен обладать следующими качествами и умениями [4, с. 400; 5, с. 212]:

- найти подход к каждому студенту, заинтересовано и внимательно выслушать его;
- уметь организовать учебное пространство, располагающее к диалогу, вести диалог, анализировать и корректировать ход обсуждения в группе;
- уметь использовать «поддерживающие» приемы общения;
- сохранять свой научный авторитет, помогать обучающимся не попадать под его зависимость, которая сковывает их мыслительную деятельность;
- уметь создавать специальные ситуации, побуждающие студентов к интеграции усилий для решения поставленной задачи.

В процессе преподавания дисциплины «Химия» в Алматинском Технологическом Университете мы используем следующие формы и методы интерактивного обучения:

1. Лекции:

- интерактивные лекции с использованием мультимедийных средств;
- лекции с элементами беседы;
- лекция – дискуссия.

2. Практические занятия:

- работа в малых группах;
- индивидуальные задания;

- игровые методы обучения: ролевые игры, деловые игры;
- кейс-метод - метод коллективного анализа ситуаций.

3. Лабораторные занятия:

Для успешного освоения химических дисциплин необходимы лабораторные занятия. Цифровое обучение создало новую форму – виртуальные лабораторные работы, которые все чаще становятся естественным инструментом университетского образования.

Виртуальные лабораторные необходимы:

- для подготовки к реальным лабораторным работам;
- для занятий, если отсутствуют соответствующие условия, материалы, реактивы и оборудование;
- для дистанционного обучения;
- для самостоятельного изучения дисциплины;
- для научной работы.

Химический эксперимент является важным этапом эффективного образовательного процесса, стимулирующий активную познавательную деятельность и творческий подход к получению знаний. При традиционных формах образовательного процесса такая возможность реализуется в ходе выполнения необходимого комплекса лабораторных работ.

Важное достоинство использования компьютерных технологий на лабораторных работах по химии – возможность демонстрации взрывоопасных и пожароопасных химических реакций, реакций с участием токсических веществ, радиоактивных препаратов, сложных органических соединений. Например, проследить в лабораторных условиях за созданием белковой молекулы очень сложно, а компьютерная демонстрация приближает нас к этому процессу.

Таким образом, интерактивные формы обучения в Алматинском технологическом университете применяются не только при проведении аудиторных занятий, но и при самостоятельной работе студентов и других видах учебных занятий на всех уровнях подготовки (бакалавр, магистр). Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей стано-

вится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации. Преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску.

Для повышения уровня и качества знаний по дисциплине «Химия» в учебном процессе необходимо использовать как классические, так и интерактивные формы обучения. По учебному плану по дисциплине химии предусмотрены лекции, практические занятия и лабораторные работы, итоговый экзамен; при этом на занятия в интерактивной форме должно быть отведено не менее 20% общей трудоёмкости аудиторных занятий данной дисциплины. Разнообразие видов аудиторных занятий позволяет использовать различные интерактивные методы обучения.

При обучении химии использование компьютерных технологий эффективно при изучении нового материала (презентации для лекций), при контроле умений и навыков (обучающее тестирование), при проведении практических занятий и лабораторного практикума (демонстрация опытов), а также при промежуточном и рубежном контроле знаний.

В дисциплине «Химия» можно выделить несколько направлений, где оправдано использование компьютера:

- наглядное представление атомной и электронной структуры веществ;
- изучение промышленного производства химических соединений;
- моделирование химического эксперимента и химических реакций;
- изображение структуры сложных соединений органической химии;
- система тестового контроля, подготовка к итоговому экзамену.

Широкое использование анимации, химического моделирования с использованием компьютера делает обучение более наглядным, понятным и запоминающимся. Использование разных видов учебной деятельности (создание презентаций, выполнение практических работ в виртуальной лаборатории, тестирование и т.п.) позволяет студентам самостоятельно получать не-

обходимую информацию, мыслить, рассуждать, анализировать, делать выводы.

Формы использования компьютерных технологий в учебном процессе по дисциплине «Химия» разнообразны и применимы не только на аудиторных занятиях, но и при организации самостоятельной работы студентов, например:

- использование электронных учебников;
- использование мультимедийных презентаций на лекциях и подготовка их в качестве самостоятельной работы (как теоретических вопросов, выносимых на самостоятельное изучение);
- использование ресурсов сети Интернет, в том числе виртуальных лабораторий или виртуальных экскурсий на химические производства;

Используемые интерактивные формы и методы направлены на широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но, и активное взаимодействие студентов между собой, что приводит к полезным дискуссиям, аргументированным спорам, предложениям необычных трактовок как со стороны преподавателя, так и со стороны студента.

Целесообразность применения компьютерных технологий для студентов проявляется в следующем:

- повышение мотивации к обучению и повышение качества знаний по дисциплине;
- формирование и развитие навыков самостоятельной деятельности студентов по поиску и переработки информации от виртуальных источников;
- создание ситуаций успеха для каж-

дого студента;

- превращение занятий в интересный и живой образовательный процесс;
- широкое внедрение в образовательный процесс форм обучения, способствующих творческому развитию личности студента.

Перечисленные мероприятия позволяют насытить классические аудиторные занятия по химии современными образовательными технологиями и интерактивными методами обучения, повысить успеваемость студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добрыдин С.Н.. Некоторые аспекты использования новых информационных технологий в обучении // Материалы всероссийской конференции «Наука и образование». – М., 2002. – С. 500.
2. Суворова Н. Интерактивное обучение: Новые подходы. – М., 2005.- С. 167.
3. Гавронская Ю.Ю. Подготовка студентов педагогического вуза к профильной внеурочной деятельности по химии / Сб. матер. межрегиональной научно - методической конференции: Актуальные проблемы химии и методики ее преподавания: 15-17 ноября 2006 г. - Нижний Новгород: НГПУ. – С. 169-171.
4. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. - М., 2006.- С. 816.
5. Денисов В.Я., Мурышкин Д.Л., Чуйкова Т.В. Новые образовательные технологии в вузе / Сб. материалов второй международной научно-методической конференции. - Екатеринбург, 24-26 ноября 2004 г. - С. 211-215.

К ВОПРОСУ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Ильясова О.А.

*Колледж Казахстанско-Американского свободного университета,
Усть-Каменогорск, Казахстан*

Обновленный социальный заказ общества предполагает обеспечение каждому обучающемуся получения образования в соответствии с его склонностями, интересами, возможностями. Происходящие в со-

временности изменения в общественной жизни требуют развития новых способов образования, педагогических технологий, имеющих дело с индивидуальным развитием личности, творческой инициацией, на-

выка самостоятельного движения в информационных полях, формирования у обучающихся универсального умения ставить и решать задачи для разрешения возникающих в жизни проблем в профессиональной деятельности, самоопределении, повседневной жизни. Акцент переносится на воспитание подлинно свободной личности, формирование у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, тщательно обдумывать принимаемые решения и четко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах, быть открытыми для новых контактов и культурных связей. Это требует широкого внедрения в образовательный процесс альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности.

Преподавателю необходимо перестраивать свою работу так, чтобы она в максимальной степени способствовала реализации поставленных целей образования. Основная часть работы преподавателя связана с учебными занятиями, на которых решаются задачи обучения, воспитания и развития обучающихся. На различных уроках, лекциях, семинарах, практикумах преподаватели не только сообщают новые знания, знакомят со способами овладения ими, но и ведут постоянную работу по формированию мировоззрения, воспитанию гуманизма, коллективизма, приучают к систематическому труду, поиску.

Особенность уроков химии заключается в том, что обучающихся необходимо научить наблюдать окружающий мир, задумываться над его внутренней сутью, причинами, порождающими изменения в нем, анализировать условия, определяющие различные тенденции его развития. Последние десятилетия показали резко усилившееся внимание преподавателей химии к передовому педагогическому опыту, т.е. к тем коллегам, которые научились наиболее полно использовать содержание химического образования в целях обучения, воспитания и развития обучающихся, формирования у них учебной и социальной активности, профессионального выбора и самоопределения. Творческие поиски преподавателей химии связаны с применением системы самостоятельных работ, рацио-

нальным использованием труда и времени на уроке, дифференцированным подходом к обучению учащихся, созданием собственных методических систем и технологий обучения. В практике преподавателей химии используются лекционно-практическая система, проблемная и имитационно-игровая модели обучения. В то же время разнообразие дидактических и методических подходов в обучении убеждает в необходимости еще раз рассмотреть проблему совершенствования урока как «клеточки» учебно-воспитательного процесса.

Хотелось бы остановиться на примерах часто встречающихся недостатках уроков химии. Самый существенный из них недооценка целевого подхода к построению урока и как следствие бессистемность в реализации его целей. Этот факт отрицательно сказывается на отборе учебного материала и способах его изучения. Необходимо отметить, что учебный материал по химии имеет ту особенность, что его изучение связано со знанием химического языка, символика которого отражает совершенно специфические закономерности, понятия, отношения. Несводимость химического языка к утилитарным обозначениям придает определенное своеобразие уроку химии. В этой связи необходимо подчеркнуть, что преподавание химии требует от преподавателя высокой научной и педагогической культуры, химической грамотности.

Другой существенный недостаток урока химии — формальное использование химического эксперимента, зачастую лишь для иллюстрации.

И наконец, нельзя не отметить, что преподаватели практически очень редко учитывают психолого-дидактические закономерности в организации учебно-воспитательного процесса на уроках химии, т.е. закономерности восприятия, внимания, памяти, мышления, формирования умений и др. Игнорирование этих закономерностей в организации урока и его содержании приводит к негативным результатам всего учебно-воспитательного процесса. Эффективность урока зависит от многих причин, так как эта форма учебного занятия представляет собой достаточно сложную психолого-педагогическую систему. Умеет

учить тот, кто учит интересно. Ведь не случайно многие преподаватели развитию интереса учащихся к предмету придают первостепенное значение, строят свою работу так, чтобы взволновать, всколыхнуть не только разум, но чувства своих учеников. Хорошо известна истина: где интересно учат, там с интересом учатся.

Главное при подготовке к уроку состоит в том, чтобы тщательно продумать и осмыслить цель каждого урока. До тех пор пока преподаватель, идя на урок, не будет четко представлять, чему конкретно он должен научить, что начать или продолжить развивать и воспитывать у своих учеников, говорить о полноте реализации задач обучения не приходится. Цель урока должна быть реальной, конкретной, следует исключить слишком широкие и неопределенные формулировки типа: формировать у обучающихся предметные умения и т. д. Содержание цели должно быть ориентировано не только на всю группу, но порой и на отдельного студента. Реальность достижения цели урока зависит, с одной стороны, от усилий преподавателя и студента в отдельности, а с другой от их согласованного взаимодействия, сотрудничества, как между преподавателем и обучающимися, так и между студентами. Формулировка цели урока, обращенность ее к деятельности преподавателя, или к деятельности студентов, или к формам конечного результата определяют технологию обучения на уроке, т. е. особое сочетание преподавания, учения и средств обучения в определенной структуре урока и его содержания. В соответствии с целями урока преподаватель отбирает содержание учебного материала. Однако сам по себе учебный материал мертв. Он оживает и начинает воздействовать на студентов при адекватном выборе преподавателем методов обучения. Учебный материал отбирается на основе принципов научности, доступности, систематичности и последовательности. Его дозируют с учетом деятельности преподавателя и познавательной деятельности студентов; восприятие учебного материала должны опираться на мотивы учения. Преподавателю необходимо гибко владеть, системой стимулирующих методов и приемов обучения. Крайне важно для органи-

зации педагогического сотрудничества прежде всего обеспечить содержанию учебного материала и методам обучения адекватные формы организации учебно-познавательной деятельности студентов. Преподаватели в большей мере стремятся к разнообразию учебного материала и методов обучения. Формы же организации учебно-познавательной деятельности обучающихся все еще остаются в значительной мере шаблонными; доминируют фронтальная и индивидуальная форма, их сочетание, незначительное место занимают групповые, парные, коллективные формы, которые обеспечивают реальное межличностное общение студентов на уроке. Понимание единства и согласования содержания учебного материала, методов обучения и форм организации познавательной деятельности студентов и овладение преподавателем искусством его осуществления лежат в основе повышения действенности, результативности современного урока. Это главное, но не единственное условие повышения качества обучения на уроке. Продумывая содержание учебного материала и методы его изучения на уроке, важно методически грамотно включить в урок химический эксперимент, исходя из его педагогической многофункциональности. В определении места химического эксперимента следует учитывать не только его демонстрационную функцию, но и такие, как стимулирующая (побудительная), проблемная. Важнейшая функция химического эксперимента - методологическая, раскрывающая единство теории и практики, позволяющая не только объяснять химические процессы и явления, но и прогнозировать их последствия, конечные результаты это особенно касается вопросов применения химии в быту и народном хозяйстве. Место химического эксперимента в структуре урока будет определяться целями урока, его логикой, соотношением теоретических и прикладных знаний, всей технологией обучения.

Ценным методом стимулирования интереса к изучению, на мой взгляд, является использование проблемного подхода. Проблемный подход будит мысль, вызывает радость познания, так как ведет порой к неожиданному разрешению противоречий,

например, между фактами и теорией, жизненным опытом учащихся и научным объяснением и т. д.

Создание ситуации успеха у обучающихся, особенно тех, кто испытывает затруднение в учебе, не мыслится без подбадривающего слова преподавателя, без создания благоприятного морально-психологического климата на уроке, который снимает напряженность, придает ученикам уверенность в своих силах.

К числу образовательных задач относится формирование у обучающихся основных химических понятий, знания законов, теорий, выработка специфических умений и навыков и общеучебных умений рациональной организации умственной деятельности, работа по ликвидации пробелов в знаниях. Как показала практика, недостаточно обращаться с призывами к студентам хорошо учиться, надо учить их этому, вовлекать в активную познавательную деятельность.

Запоминание знаний изучаемого материала - это запечатление его в памяти на основе образования ассоциативных связей. Чем выше уровень ассоциации, тем в более прочную систему связей включается данное знание, а это достигается выполнением разнообразных видов работ, требующих не только репродуктивной деятельности, но и творческой. Тем самым происходит включение конкретного знания в структуру мировоззрения личности.

Обобщение знаний - это процесс перевода их от единичного ко всеобщему. Важно проводить обобщения не только на уровне научных понятий, что стало характерной чертой обучения химии (например: «атом - химический элемент - химическая связь - простое вещество»), но обязательно на уровне связей между понятиями, науч-

ными фактами, законами, теорией, между экспериментом, моделирующим протекание какого-либо химического процесса, и законом или теорией, объясняющими его, т.е. учить целостности понимания природы химической формы движения материи.

Систематизация знаний - завершающий этап мыслительной и практической деятельности обучающегося в процессе усвоения знаний. Основное условие успешного усвоения знаний состоит в том, чтобы каждый студент в процессе изучения темы осуществил полный цикл учебно-познавательной деятельности, от восприятия до обобщения и систематизации знаний.

Работа преподавателя - это бесконечный поиск. То, что вчера считалось новым, сегодня уже не отвечает требованиям современного урока. Поэтому неслучайно приходится из бесконечного множества методов и приемов, форм и средств обучения выбирать единственно необходимые для определенного контингента обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю.К. Методы стимулирования учебной деятельности школьников. - Советская педагогика. 1980. №3.
2. Безрукова В.С. Всё о современном уроке в школе: проблемы и решения. - М., 2004.
3. Дендебер С.В., Ключникова О.В. Современные технологии в процессе преподавания химии: Развивающее обучение, проблемное обучение, проектное обучение, кооперация в обучении компьютерные технологии. - М., 2007.
4. Полнер Е.Д. Современный урок. Его методическое обеспечение. Пособие для учителей. - СПб., 2000.

СИСТЕМНОСТЬ ЗНАНИЙ - НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В СФЕРЕ СОВРЕМЕННОГО АВИАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Алдамжарова С.Х., Исакова Р.А., Алибекова Р.А.
Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан

Системный подход – это главное методологическое направление современной науки, которое определяется установкой рассматривать предмет как систему и предполагает соответствующую логику исследовательской программы (познавательных процедур). Главным принципом здесь является изучение любого объекта в его целостности, во взаимодействии с другими объектами [1]. Данный подход был успешно использован в обучении химическим дисциплинам в вузе (Зайцев О.С., Решетова З.А., Томилин О.Б., Сергеева Т.А., Кузьмина М.Г.) и при обучении в школе (Бессонова И.А., Зорина Л.Я., Тыльдепп А.А.), а также при формировании спецкурсов химико-экологического профиля Мулдагалиевой И.Х. [2, с. 44-47; 3, с. 46-48].

Отсутствие в сознании студентов (учащихся) целостного представления об изучаемом предмете, взаимосвязи между элементами знаний, а также недостаточная методическая разработка проблемы формирования системных знаний по химико-авиационному профилю обусловили актуальность работы.

Системность характеризует наличие в сознании студента структурно-функциональных связей между разнородными элементами системы научных знаний. Речь идет о понимании взаимосвязей между химическими фактами, понятиями, законами и теориями, отражающими объективную связь между веществами и химическими процессами [4, с. 17-24; 5, с. 85-96]. Системные знания характеризуются следующими показателями:

- подвижностью, переносом приобре-

тенных знаний в новые условия;

- доказательностью, обоснованностью связей между отдельными знаниями при изложении материала учащимся, студентом;

- возможностью применять приобретенные знания в практической деятельности.

Исходя из этого, овладение системными знаниями позволяет им понимать сущность явлений, объяснять их, прогнозировать наиболее вероятные последствия этих явлений.

В настоящее время, когда химия получила и социальную функцию (охрана природы, здоровья человека, получение безотходных материалов, утилизация отходов и т.д.), идеями системного подхода проникнут анализ химического взаимодействия в целом. Химию перестали рассматривать как изолированный индивид и делать ее целиком ответственной за исход химической реакции. Важным представляется взаимодействие «реагент – компонент среды», поскольку среда оказывает подчас решающее значение на течение химической реакции.

Системный анализ современной химической науки показал, что в химии могут быть выделены четыре основных учения:

- 1) о направлении химических процессов (химическая термодинамика);
- 2) о скорости химических процессов (химическая кинетика);
- 3) о строении вещества;
- 4) о периодическом изменении свойств элементов и соединений.

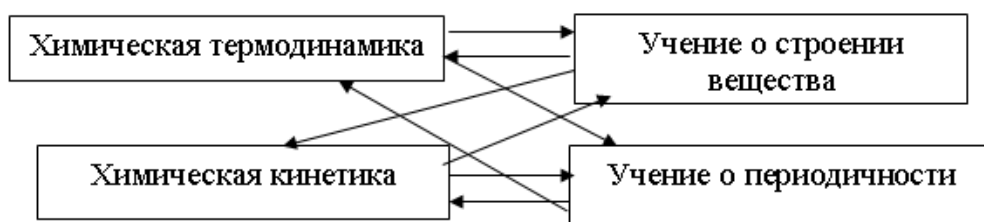


Рис. 1. Системное построение курса «Химия»

Таким образом, схема идеального курса химии, представленная на рис. 1, предложенная академиком Зайцевым О.С. [6], обеспечивает четырехстороннее (по числу учений) рассмотрение изучаемого объекта и показывает обучаемому систему современной науки.

В ряде высших учебных заведений

читаются курсы общей химии, в которых особое значение придается узким разделам науки, ориентированным на будущую специальность студентов, например курс «Общая химия с основами экологии», «Экологические проблемы в курсе химии», которые рассмотрены с точки зрения системного подхода.

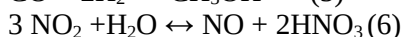
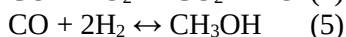
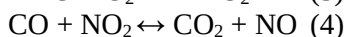
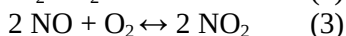
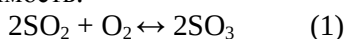


Схема 2. Системное построение курсов, имеющих экологическую направленность

Материал каждого блока (рис. 2) связан с материалом всех остальных. Экология, которая рассматривается как пятое учение химии, также находится во взаимодействии с перечисленными блоками.

В целом можно отметить, что подобный подход – системный подход – позволяет формировать у студентов целостное представление о предметах химической направленности, открывает возможность системно изучить химию и получить достаточно полный объем экологических знаний.

Авторы работы [7, с. 495-498; 8, с.81-84] формирование системных знаний осуществляли применением праксиметрического метода, когда анализ результатов базировался на многостороннем описании химических объектов в форме письменного изложения – химического сочинения по системному описанию исходных компонентов реакций, имеющих экологическую значимость:



Анализ химико-экологических сочинений проводился по двум критериям: показатель научности, т.е. число блоков («Термодинамика», «Строение», «Кинетика», «Свойства» «Экология»), привлекаемых для описания предложенных реакций

и число научных понятий, что указывает на сформированность научного качества мышления. Для формирования системных знаний студенты 3 курса при изучении дисциплины «Экологические проблемы химии» после прохождения курса «Экология» на 2 курсе выполнили задание в виде эколого-химического сочинения по производству азотной кислоты, в котором, наоборот, следовало описать как можно больше эколого-природоохранных понятий.

Использование праксиметрического метода в обоих случаях показало целесообразность внедрения в учебный процесс контрольно-диагностических заданий в форме письменной речи, способствующий формированию **системных знаний** и научного типа мышления. По результатам их анализа даны рекомендации, какие разделы курсов химико-экологической направленности усвоены студентами недостаточно и требуют доработки. Аналогичный подход был использован нами при изучении курса «Химии» в Академии гражданской авиации, где вместо блока «Экология» были использованы блоки «Коррозия металлов» и «Металлы в авиации». Результаты свидетельствуют о том, что студенты успешно справляются с вышеуказанными блоками, а также с информацией по «Строению» и «Свойства». Наблюдались затруднения при описании блоков «Термодинамика» и «Кинетика».

Для формирования системных зна-

ний важным элементом в обучении является систематизация определенных свойств конкретного химического вещества, представленных в логической последовательности. В связи с этим студентам при изучении этого курса было дано второе задание, требующее рассмотрения вещества «Алюминий», представляющего интерес, как с химической, так и с авиационной точки зрения. Цель данного эксперимента заключалась в том, что в предлагаемом задании, состоящем из 9 вопросов, необходимо было расположить свойства элемента «Алюминий» в той последовательности, которая может быть использована для научного описания этого элемента.

1. Отношение к водороду.
2. Прикладной аспект в технике.
3. Число $\bar{e}$, n , p

4. Отношение к неметаллам..
5. Электронная конфигурация.
6. Отношение к воде
7. Тип химической связи.
- 8.Способность образовывать ионы.
9. Проявляемая степень окисления.

Таким образом, от студентов требовалось осуществить систематизацию и классификацию предложенных данных в соответствии с системой предложенной науки и логикой рассмотрения химического объекта.

На диаграмме 1 показаны данные о сформированности системных знаний. При оценивании данного задания оценку

«отлично» получили 2 студента, оценку «хорошо» - 8 студентов, «удовлетворительно» - 6 студентов и 10 студентов не справились с заданием.

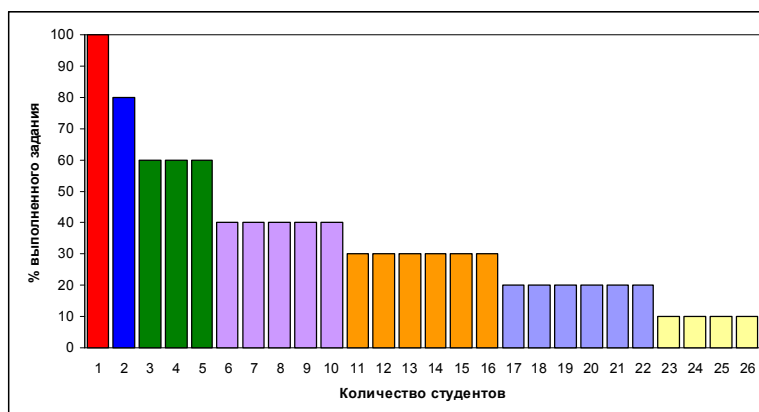


Диаграмма 1. Данные по определению сформированности системных знаний студентов 1-го курса по предложенному заданию

На наш взгляд, подобные задания для студентов способствуют развитию умений систематизировать, устанавливать логическую последовательность, а также иерархию определенных свойств любого объекта а, следовательно, и содействуют формированию системных знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова Е.А. Использование системного подхода при обучении иностранным языкам с помощью компьютерных программ. <http://www.e-joe.ru/>
2. Мулдагалиева И.Х. Системно - структурный подход в построении спецкурсов. / В сборнике «Новые информационные технологии в образовании». - Алма-

ты, 1995. - с. 44-47

3. Мулдагалиева И.Х., Акурпекова А.К., Алдамжарова С.Х., Каримов А.Н. Формирование системных химико-экологических знаний как один из способов повышения качества образования. //Материал третьего Беремжановского съезда по химии и химической технологии. Усть-Каменогорск: Издательство ВКГУ, 2001. с. 46-48
4. Зорина Л.Я. Дидактические принципы. Принцип системности и систематичности // Химия: методика преподавания в школе. – 2001. – №4. – с. 17 - 24
5. Зорина Л.Я. Дидактические аспекты естественно – научного образования. Монография. М.: РАО, 1993. с. 85 – 96

6. Зайцев О.С. Системно – структурный подход к обучению общей химии. - М.: Издательство МГУ, 1983. - 170 с.
7. Мулдагалиева И.Х., Скакова Р.Т., Лесбаева М.Ж. Формирование системного эколого-химического мышления в образовательном процессе. Международный экологический форум «Сохраним планету Земля». - Санкт-Петербург, 2004. с. 495-498.
8. Мулдагалиева И.Х.Пещерова Л.А. Формирование системных знаний на примере дисциплин химико-экологической направленности. Вестник КазНУ, сер. химическая. - Алматы, 2009, №1 (53), с. 81-84.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ-ХИМИКОВ

Мейрманова А.А.

КазНПУ им. Абая, Алматы, Казахстан

В Казахстане для развития химической промышленности имеются все необходимые предпосылки - богатые природные ресурсы, опыт производства традиционных видов химической продукции, наличие отечественных научных школ в области химии, достаточное количество вузов для подготовки кадров по химическим специальностям и др.

Вместе с тем, как показывает практика, одной из основных проблем, сдерживающих развитие казахстанского химического комплекса, является дефицит специалистов - химиков новой формации, способных решать задачи инновационного прорыва на основе внедрения научно-технологических разработок (использования достижений науки, техники) и формирования высокотехнологических производств в отрасли.

Основными причинами дефицита высококвалифицированных специалистов в отечественной химической промышленности являются следующие:

- в Республике отсутствует научно обоснованная система планирования и прогнозов потребности рынка в специалистах по химическим специальностям;
- материально-техническая база большинства отечественных вузов не позволяет готовить специалистов-химиков на должном уровне;
- в Республике по ряду узкоспециализированных направлений подготовка специалистов-химиков не проводится;
- в Республике отсутствует диффе-

ренцированный подход к подготовке специалистов-химиков, исходя из производственной специфики регионов;

- в большинстве отечественных вузах отсутствуют инновационно - образовательные программы, ориентированные на подготовку специалистов-химиков, способных комплексно сочетать исследовательскую, проектную и предпринимательскую деятельность;

- в Республике слабо развито корпоративное образование;

- отсутствие действенного партнерства между вузами и предприятиями;

- у большинства выпускников вузов отсутствуют практические навыки.

Как свидетельствует мировой опыт, подготовка высококвалифицированных специалистов возможна только на основе рационального сочетания традиционных и инновационных образовательных технологий.

В настоящее время в мире в качестве инновационных технологий в области образования широкое распространение получили следующие (1, с. 67, 2, с. 28):

- поддержка в вузах программ, направленных на формирование у выпускников навыков, необходимых для создания ими собственных инновационных предприятий;

- обеспечение участия исследователей, студентов, аспирантов, докторантов в качестве партнеров или руководителей в создании компаний по использованию их исследований;

- поддержка кооперации и взаимного обучения (поощрении сотрудничества университетов и компаний, межфирменной кооперации);

- информационно - коммуникационные технологии;

- дистанционные образовательные технологии;

- технологии электронного обучения;

- смешанные технологии обучения;

- тестовые технологии для контроля качества знаний студентов;

- технологии использования инновационных методов в образовательном процессе;

- информационные технологии компьютеризации инженерной деятельности;

- технология модульного обучения;

- трансферная технология обучения.

Данный список свидетельствует, что информационно-коммуникационные технологии являются не только самостоятельным направлением, но и присутствуют практически во всех современных инновационных технологиях обучения.

Это связано с тем, что в последние годы во всем мире особое внимание уделяется методам обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий, поскольку они позволяют повысить качество и эффективность подготовки специалистов, дают возможность осуществлять дифференцированный подход к обучению студентов с учетом их индивидуальных особенностей.

Как свидетельствует практика, сочетание традиционных методов, средств обучения с информационно - коммуникационными технологиями способствует повышению успеваемости, стимулирует развитие самостоятельности и инициативности студентов.

Большие возможности содержатся в использовании информационно - коммуникационных технологий при обучении химии. Эффективность их применения в

учебном процессе зависит от ряда факторов, в том числе, от уровня самой техники, качества используемых обучающих программ, методик и форм обучения, применяемых преподавателем.

Химия - наука экспериментальная, её преподавание невозможно без сопровождения демонстрационного эксперимента. Компьютерное моделирование эксперимента дает возможность студентам выполнять задания в удобном для них ритме, по своему менять условия эксперимента, исследовать процесс независимо от других субъектов, участвующих в обучающем процессе. Кроме того, это также способствует выработке исследовательских навыков у студентов, побуждает их к творческому поиску закономерностей в химических процессах и явлениях.

Использование информационно - коммуникационных технологий в образовательном процессе в области химии позволяет наиболее эффективно реализовать такие дидактические принципы, как научность, доступность, наглядность и индивидуальный подход к обучению.

Таким образом, использование новых образовательных подходов, включая информационно-коммуникационные технологии, при подготовке инновационно ориентированных специалистов – химиков, несомненно, окажет положительное влияние на дальнейшее развитие отечественной химической промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые информационные технологии в образовании, Материалы международной научно-практической конференции. - Екатеринбург, 2012.
2. Гац И.Ю. Информационные и коммуникационные технологии в образовательном процессе: справочные для самостоятельной работы бакалавров и магистров педагогического образования. - М., 2012.

**АКТИВАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В
ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И
ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ**

Алмабекова А.А. Кусаинова А.К., Алмабеков О.А., Имашев Е.М.

Алматинский Технологический Университет,

Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

В современных условиях при интеграции Казахстана в мировое образовательное пространство, согласно требованиям Болонской декларации, подготовка и воспитание специалистов высшей квалификации требует применения совершенно новых методов, приёмов и форм работы. Для формирования социально и профессионально активной личности и компетентного выпускника, необходимо применять развивающие методы обучения на основе современных информационных технологий, способствующих развитию базовых профессиональных компетенций [1, с. 1017].

При изучении естественных наук активно используются лекции, практические и лабораторные занятия с применением интерактивных методов обучения, что позволяет:

- сформировать знания, практические и коммуникативные навыки;
- сформировать аналитические и экспериментальные умения и навыки;
- развивать креативность;
- развивать презентационные умения.

Важнейшей задачей вуза является обеспечение всех необходимых условий для выработки самостоятельности и творческой активности студентов. В процессе подготовки специалистов должны закладываться не только прочные знания, умения и навыки, но и умение мыслить, самостоятельно пополнять свои знания и использовать их в дальнейшем в повседневном труде. Усвоение знаний, умений и навыков, приобретаемых студентами, способствует развитию их умственной активности. Но только хорошо организованный учебный процесс может обеспечить им эту активность. Необходима такая его организация, при которой студенты развивают свое мышление, интересы, склонности, учатся работать.

Процесс формирования студента как творчески активной личности начинается с выявления начальной подготовленности студента по предмету химия. Для этого на кафедре химии в самом начале семестра проводится программный контроль знаний, включающий вопросы общего курса химии (общие понятия и законы химии, базовые вопросы неорганической и органической химии, решение задач 1 уровня сложности). В дальнейшем студентам выдаются индивидуальные варианты самостоятельной работы, при выполнении которых эффективно используются методические материалы. Так на первом курсе по неорганической химии студентам фармацевтического факультета предлагаются 6 тем по выполнению самостоятельной работы. На каждое задание составлены методические указания, включающие:

- перечень теоретических вопросов, с указанием списка литературы и вопросы, которые следует рассмотреть при раскрытии темы;
- небольшие конкретные задания различной трудности или решения ситуационных и расчетных задач, с использованием справочной литературы, теоретического лекционного материала и практических работ;
- описательные задания, варианты которых могут различаться по сложности с учетом способности конкретного студента [2, с. 131].

Так, при формировании основных химических понятий студенту дается задание, которое направлено на активизацию всей мыслительной способности студента (например, ситуационная задача). Это помогает выработке умения создавать определенные логические действия при решении задачи. Студент продумывает план ее решения, с обоснованием хода решения, с анализа возможных способов решения, а

уже потом с попыток конкретного действия. Все это правильно организует умственную деятельность студента.

При выполнении лабораторных работ по химии нами организованы проведение таких опытов, при которых только коллективная работа обеспечивает конечный результат. Студенты разделены по группам, и каждая группа выполняет определенный раздел. Затем они передают результаты для продолжения другой группе, те передают эстафету следующей группе, которая подводит итог всем выполненным работам (например: построение кинетической кривой). Без предварительной теоретической подготовки, самостоятельности и активности студенты не могут выработать у себя твердых убеждений, ответственного отношения к обязанностям и добросовестного их выполнения. Только при таком отношении, когда знание прошло через активную умственную работу студента, полученные знания закрепляются и становятся его внутренним богатством. Одновременно студент осваивает правила выполнения анализа, классификацию, сравнивает, обобщает, запоминает ход анализа и может его воспроизвести, т.е. вырабатывается у студента логическое и познавательное восприятие. Для освоения новых практических работ студенту даются рекомендации и правила, с помощью которых он составляет план действия, подбор оборудования, организацию и оформление наблюдений, подбор учебной и научной литературы. Оценка результатов своего труда, формирование культуры устной и письменной речи студента, умение смысловой группировки учебного материала, выделение опорных пунктов, составление плана, выделение главной мысли при выполнении практической работы поможет в дальнейшем его самообразованию.

Особое внимание уделяется организации работы студента с наглядным материалом. Студенту даются рекомендации по организации выполнения работ. Студенту выдаются анализируемые пробы, в которых необходимо с помощью физико - химического анализа определить качественный и количественный состав. При этом проводится изучение химических методов разделения, обнаружения и количественного оп-

ределения элементов в анализируемой пробе, а также изучаются некоторые физико-химические методы анализа. При этом лабораторные работы строятся таким образом, чтобы их содержание и характер были приближены к научным исследованиям, проводимых на кафедре студентами. При организации и проведении лабораторных занятий главное внимание уделяется значительному возрастанию элементов самостоятельности в работе студента. Это способствует проявлению интереса и инициативы, творческого отношения их к выполнению лабораторных работ

Из активных методов обучения мы практикуем учебные игры. Опыт показывает, что игровая форма обучения вызывает широкую активную деятельность и заинтересованность студентов на занятиях, способствует лучшему усвоению и закреплению знаний. Использование данного вида деятельности в образовательном процессе является важным аспектом деятельности, который способствует появлению непроизвольного интереса к познанию основ естественных наук. При этом происходит серьезное и глубинное восприятие изучаемого материала. Обучающиеся проникаются сложностью изучаемого материала и понимают, что процесс учения является не только интересной игрой. Использование разных типов игр - деловых, имитационных, ролевых для разрешения учебных проблем вносит разнообразие в течение предметного образовательного процесса, вызывает формирование положительной мотивации изучения данного предмета. Игра стимулирует активное участие обучающихся в учебный процесс и вовлекает даже наиболее пассивных.

Практика подтвердила эффективность применения игровых методик на завершающем этапе (по завершении изучения темы, раздела, курса) обучения химии, являющейся общеобразовательной дисциплиной. Ролевая игра, например, может быть проведена в виде конференции «Биоактивные добавки и здоровье человека». Для проведения конференции из числа обучающихся выделяется председатель конференции – ведущий, технолог с фармацевтического завода, группы экспертов-врачей, эксперт – эколог и фармацевт. По результа-

там обсуждения обозначенной проблемы вырабатывается решение конференции. При этом происходит освоение участниками игры нового опыта, новых ролей, формируются коммуникативные умения, способности применять приобретенные знания в различных областях, умения решать проблемы, толерантность, ответственность.

Принцип соревнования вызывает самостоятельность, самоконтроль. Учебная игра должна проводиться регулярно в практикуме в тесной связи с традиционными методами обучения.

Для развития познавательной способности значительное место уделяется научно-исследовательской работе студентов. Темы самостоятельных работ тесно связаны с лабораторно-практическими занятиями: студенты проводят химический анализ проб лекарственных веществ, анализ промышленных сточных вод, смесей сухих солей неизвестного состава в качестве исследовательской работы. Самостоятельная работа исследовательская работа студентов младших курсов направлена на воспитание активного сознательного отношения их к приобретению, усвоению и правильному применению знаний. Для студентов первого курса наиболее распространенными формами исследовательской работы по химии являются подготовка рефератов по отдельным научным вопросам, выполнение домашних индивидуальных заданий и лабораторных исследований поискового характера, приобщение к науке через студенческое химическое общество. Студенты-первокурсники навыки исследовательского труда приобретают при работе с литературой. Умение находить необходимые источники литературы, вести патентный поиск, критически оценивать научные данные являются одним из важнейших элементов подготовки будущих специалистов - исследователей.

Отдельные лабораторно - практические работы по химии содержат элементы самостоятельных исследований и направлены на выполнение такого эксперимента, результаты которого неизвестны. Такие работы поискового характера дают гораздо больше, чем работа по готовым инструкциям. Большое значение при этом имеет практическая (профессиональная) направ-

ленность задания. Приобщение студентов к выполнению экспериментальных исследований на лабораторных занятиях вырабатывает не только навыки самостоятельной работы, но имеет и большой воспитательный эффект [3, с. 437]. Привлечение студентов к научно-исследовательской работе на кафедре химии проводится сразу же с первых практических занятий (предлагаются актуальные темы по химии, медицине, фармации). После выбора темы студенты (под руководством преподавателя) намечают пути ее практического выполнения. Студенту указывается на необходимость тщательного, детального освоения данных литературы по изучаемому вопросу, что при выполнении научно-исследовательской работы составляет одну из наиболее важных задач. Такая работа с литературой при правильно подобранной тематике научных работ позволяет студентам расширить свой научный кругозор и познакомиться с проблемными вопросами специальных дисциплин, оценить роль и место химии в решении конкретных научных задач медицины и фармации. Экспериментальную часть работы студенты проводят во внеурочное время. Выполняя индивидуальные задания, студенты приобретают навыки обращения с разнообразной химической посудой, реактивами, научными приборами. У них воспитывается ответственность за сохранность реактивов и оборудования, формируются в должной мере умения и навыки самостоятельной внеклассной работы по предмету.

Возможность эффективно связать внеаудиторную самостоятельную исследовательскую работу студентов в единый учебно-воспитательный процесс дает студенческое химическое общество (СНО). Оно приобщает студентов к науке, способствует правильной оценке личных творческих возможностей, помогает в развитии и становлении личности студента как исследователя. В студенческом химическом кружке при кафедре химии работает лекторская группа, группа проведения демонстрационного эксперимента, научно - исследовательская и организационная группы. Каждая из групп регулярно получает задания от руководителей. Студенты самостоятельно планируют ход работы, при не-

обходимости обращаясь к научным статьям, руководствам и методическим рекомендациям. Если при выполнении возникают трудности, неожиданные результаты, необходимо учить студентов тщательно анализировать свою деятельность, детали эксперимента, обращать внимание на возможность найти выход путем дополнительной проработки литературных источников, варьирования условиями эксперимента, консультаций со специалистами, разрабатывающими соответствующую тематику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимова Ж.П. Самостоятельная рабо-

та студента. Всероссийская научно-методическая конференция.- «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры», 2012.

2. Якушкина Л.П. Личностно - дифференцированный подход.- Высшее образование в России, 2006. №12.

3. Балпанова Д.Т., Кусаинова А.К., Алмабеков О.А. Инновационные методы обучения в химии // Материалы международного симпозиума «Современные проблемы высшего образования и науки в области химии и химической инженерии». - Алматы, 30-31 мая, 2013.

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Зайнуллина А.Ш.¹, Джумабекова Б.Ж.²

¹Алматинский технологический университет, ²Академия труда и социальных отношений, Алматы, Казахстан

Ключевым направлением развития высшего образования в контексте послания главы государства Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее» должно стать совершенствование стратегии казахстанской системы высшего образования, модернизация технологий обучения, создание современных и эффективных систем образования, развитие научно-образовательного потенциала страны [1]. По оценкам мировых экспертов Казахстан сумел занять 3 место среди 25 наиболее быстро развивающихся экономик первого десятилетия XXI века. Воплощение в жизнь задачи по вхождению Казахстана в число 50 наиболее конкурентно способных стран мира во многом определяется прорывом в развитии системы образования, в его соответствии самым передовым мировым стандартам образования.

В этой связи разработка современных профессионально-ориентированных технологий, внедрение технологии проблемного обучения подготовки студентов становится особенно актуальной и важной задачей.

В системе высшего образования в на-

стоящее время необходимо внедрять инновационные технологии для решения комплексных задач учебного процесса, развития творческих способностей студентов, формирование и развитие профессионально-творческих умений, изучение учебного материала с различных позиций [2, с. 231-233].

Важной задачей на современном этапе является формирование системы информационного сопровождения образовательного процесса, представляющего собой социально, педагогически и технически организованное взаимодействие субъектов, как составной части информационно-педагогической деятельности.

Технологии проблемного обучения предполагают создание преподавателем проблемных ситуаций и активизации самостоятельной деятельности студентов по разрешению поставленных задач. Под технологией мы понимаем, совокупность процессов, правил, применяемых при реализации задач, процедур в любой сфере деятельности [3, с. 281].

Педагогические инновации – введение в практику образования новшеств, по-

звolyющих эффективно решать назревающие проблемы [3, с. 255], в том числе и проблему формирования самостоятельности студентов в условиях кредитной технологии обучения.

Существует несколько типов и технологий обучения:

- Блочнo-модульное обучение: метод погружения в информацию, равные условия обучения и контроля. Блок (тема) включает в себя несколько модулей (подтемы);

- Линейная модель занятия: преподаватель-студент.

Преподаватель выступает в роли организатора, он обучает, оказывает методическую помощь, контролирует. Дидактический материал - (книга): самостоятельная работа с книгой, совместная деятельность студентов. Система оценки: возможность моделировать вид информации, вид деятельности и т.п., подводить итоги.

Внедрение в образовательный процесс открытых систем обучения – обеспечение каждому студенту возможности обучаться по индивидуальной оптимальной программе, учитывающей в полной мере его познавательные особенности, мотивы, склонности и другие личностные качества (усиление роли самостоятельной работы).

Личностно-ориентированные технологии – т.е., ориентация на свойства личности, ее формирование и развитие в соответствии с природными способностями.

Профессионально-ориентированные технологии обучения в вузе:

- использование новейших достижений дидактики, психологии, информатики и других наук;

- повышение информативной емкости содержания обучения;

- развитие общеучебных навыков (комплексное учебно-методическое сопровождение образовательного процесса, обеспечение высокой мыслительной активности деятельности студентов).

Интенсификация и активизация процесса обучения – это не столько увеличение объема передаваемой информации, сколько создание дидактических и психологических условий осмысления учения.

Дифференциация и индивидуализация обучения возможна на основе создания

новых поколений учебных программ с максимально конкретизированным уровнем успехов каждого студента.

Современные профессионально-ориентированные технологии подготовки студентов предполагает учет, как общих закономерностей формирования личности, так и индивидуальных особенностей обучающихся, развития в каждом из них способностей, интересов и склонностей. Именно такой подход к обучению становится особенно актуальным в условиях вариативного образования.

Проектирование высокоэффективной деятельности студентов и преподавателей базируется на образовательных и профессиональных стандартах, позитивном потенциале и творческих возможностях личности, которые могут получить свое развитие только в условиях комфортности обучения. Проектирование должно осуществляться на следующих принципах:

- интеграция обучения с наукой и производством;

- профессионально-творческая направленность обучения;

Ориентация обучения на личность и на развитие опыта самообразования будущего специалиста. В технологии интенсификации обучения на основе модульного принципа используются различные технологии, которые успешно применяются для самостоятельного обучения студентов многих специальностей.

Все современные технологии обучения связаны с привлечением студентов к самостоятельному приобретению знаний, овладению навыками и умениями, их творческому применению на практике.

Система образования является ведущей деятельностью для студентов. Следует искать возможности повышения их активности в этом процессе, так как это способствует улучшению качества образования и формированию активной личностной позиции. Важно, чтобы студент был активным участником процесса обучения, а не пассивным слушателем. Интенсивность учебного процесса предполагает поиск таких форм, методов и приемов обучения, которые позволяли бы активизировать мыслительную деятельность студента, вырабатывать свою собственную позицию, отстаи-

вать личные взгляды, формировать современное мировоззрение.

В тоже время переход на новые образовательные технологии обусловлен необходимостью улучшения качества подготовки специалистов, разработки нового поколения учебных планов и программ, качественно иных характеристик специалиста с высшим образованием. Быстрое развитие интерактивных технологий и возрастание их роли в учебном процессе вуза требует пересмотра подхода к обучению в целом.

Очевидно, что эффективность процесса обучения в настоящее время зависит от того, насколько глубоко интегрируются новые технологии обучения в уже привычные, традиционные технологии.

Интенсивность учебного процесса предполагает поиск таких форм, методов и приемов обучения, которые позволяли бы активизировать мыслительную деятель-

ность студента, вырабатывать свою собственную позицию, отстаивать личные взгляды, формировать современное мировоззрение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казахстанский путь – 2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее. Письмо народу Казахстана Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана – Алматы: «Юрист», 2014.
2. Мынбаева А.К., Садвакасова З.М. Инновационные методы обучения, или как интересно преподавать: Уч. пособ. - 4-е изд., доп. - Алматы, 2010.
3. Трайнев В.А., Трайнев И.В. Системы и методы стратегии повышения качества педагогического образования. – М., Дашков и К., 2006.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНАМ «НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ» И «ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»

Куанышева Г.С., Балгышева Б.Д.

Каз НУ им.аль-Фараби, Алматы, Казахстан

При реформировании высшего образования на инновационный путь развития должно оставаться обязательным элементом качество выпускаемых специалистов. Как поддерживать его на высоком уровне волнует каждого руководителя и преподавателя вуза. В условиях кредитной технологии обучения главной проблемой преподавателя является научить студентов работать самостоятельно, ориентироваться во множестве имеющихся информации с целью получения качественных знаний и, в конечном счете, стать конкурентоспособным специалистом.

В этом плане на первое место выдвигается высокая ответственность в организации четкой работы всех подразделений вуза. Данная работа требует больших капитальных вложений в создания комфортных условий для работы как преподавателей, так и студентов. Первый элемент – это полная оснащенность лабораторий обо-

дованием, приборами, реактивами; второй – наличие компьютеров последнего поколения, но самое главное, третий элемент – преподавательский состав, скомплектованный из грамотных, высокообразованных, инициативных профессионалов.

При присутствии двух первых элементов, третий элемент в образовательном процессе – обязательный и наиболее важный. Поэтому хотелось бы остановиться на нем. Преподаватель вуза должен обладать следующими качествами:

- глубокие и обширные знания по предмету;
- владение техникой проведения эксперимента, компьютерной грамотностью;
- владение в совершенстве методикой решения задач, расчетов тех или иных величин;
- умение ставить и решать научные задачи и проблемы;
- педагогическая мобильность в реа-

лизации преобразования традиционных форм учебной деятельности и актуализации инновационных форм обучения;

- стимулирование самообразования студентов путем включения их в исследовательскую работу.

Первые пять качеств очевидно не вызывает вопросов. На шестой признак хотелось бы обратить внимание. Замечено, что на I и II курсах у студентов мотивированность к тем или иным дисциплинам очень низкая, связанная с недостаточной осознаваемостью цели их изучения. Отсюда следует, что мотивация профессионального роста студентов должна возрастать с самого начала обучения, то есть с I курса.

На примере кафедры общей и неорганической химии можно показать, как этот прием реализуется. По курсу неорганической химии для специалистов «Химия исследовательская» предусмотрено наряду с лекциями и практикумом по химии металлов познакомить их с элементами экспериментальной научно – исследовательской работы. На данном практикуме поставлена курсовая работа по экспериментальному исследованию неорганических веществ.

При выполнении мини курсовой работы, которая должна представлять целостное законченное мини исследование, студент ведет литературный поиск по заданной теме как теоретического характера, так методики синтеза неорганических соединений; осуществляет выбор определенного способа получения, осуществляет количественный синтез с максимальным выходом продукта. Затем проводит доказательство полученного соединения, выполняя качественный анализ на катионы и анионы, входящие в состав синтезируемого соединения (комплекса). В заключение, студент защищает свою курсовую работу устно с докладом, демонстрацией и ответами на вопросы. Курсовая работа защищается на оценку.

В 2012/13 уч. году поставлен и апробирован новый практикум по дисциплине «Физико-химические основы синтеза, очистки и анализа неорганических соединений» на тему: «Мягкий механохимический синтез неорганических соединений» (2 кредита, бакалавриата, III к, по спец.

050720-ХТНВ, рус.). Основой служат новое инновационное учебно-методическое пособие, выпущенное в соавторстве с ведущими Российскими специалистами, рекомендованное для широкой образовательной аудитории – студентов III, IV к. бакалавриата, магистратуры и докторантов PhD по спец «050720-Химическая технология неорганических веществ», а также большого цикла лекций, прочитанный проф. СО РАН Уракаевым Ф.Х. 2013 г.

При этом студенты прослушивают курсы, практикумы, которые заканчиваются разработкой мини научных проектов по материалам курса. Здесь студенты используют знания не только по неорганической химии, но и по другим дисциплинам химии, физики, математики. В научных проектах предусмотрены не только стехиометрические, термодинамические, квантово – химические и другие методы расчета, используется весь доступный парк физико-химических методов исследования синтезируемых веществ в целом всего факультета.

В результате преподаватель, и студент получают не только творческое удовлетворение от учебного процесса, но и индивидуальную мотивацию и ориентацию в траектории обучения будущей профессии.

На кафедре общей и неорганической химии работают преподаватели высшей категории, которые могут обеспечить достойный уровень выпуска конкурентоспособных специалистов по специальностям «Химическая технология неорганических веществ», «Химия исследовательская», «Химия образовательная».

На кафедре есть приборы и установки нового поколения для радиационного исследования по химии, которые в Республике в единственном экземпляре. На них успешно выполняют студенты работы по спецкурсам и выпускным работам. В 2014 году приобрели мельницу последнего поколения для механохимического синтеза неорганических соединений.

Все преподаватели и сотрудники УВП кафедры - весьма мобильная команда, основной количественный состав определяется молодыми кадрами, которые оперативно отзываются на всё передовое, готовы передать все свои умения, навыки, знания

своим студентам. Коллектив кафедры общей и неорганической химии 80-летие

родного университета встречает достойно.

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ХИМИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ И ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ»

Мангазбаева Р.А., Тумабаева А.М., Уркимбаева П.И., Рахметуллаева Р.К.

КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Повышение качества системы образования является одной из центральных социальных проблем. Именно образование определяет облик будущего, каким будет человечество третьего тысячелетия, его экономический, интеллектуальный, личностный, культурный, нравственный потенциал.

Переход от индустриального общества и простых технологических операций к постиндустриальному типу экономики требует большого числа людей, которые могут работать с пакетами современных технологий в изменяющихся внешних условиях, заставляющих человека самостоятельно оценивать ситуацию и принимать ответственные решения. Новый тип экономики предъявляет новые требования к выпускникам, среди которых все больший приоритет получают требования системно организованных, интеллектуальных, коммуникативных, моральных начал, позволяющих успешно организовать деятельность в широком социальном, экономическом, культурном контекстах.

С оценкой профессиональной компетенции будущего специалиста связывают сегодня качество профессионального образования, обеспечивающее конкурентоспособность выпускника на рынке труда. Профессиональное образование сегодня представляет собой очень важный компонент целостной системы страны и региона, который наиболее активно определяет их социально-экономическую динамику. Рыночные реформы последних лет привели к четкому оформлению социального заказа, стоящего перед учреждениями профессионального образования: требуется обеспечить выпуск высокопрофессиональных и компетентных в своей области специали-

стов, прежде всего востребованных на рынке труда. Таким образом, возникает не только необходимость переориентации профессий на потребности производственных структур, но и пересмотра подходов к системе профессиональной подготовки [1, с.46, 2, с.18].

Современный этап развития методики преподавания характеризует новые подходы к определению целей обучения. Всё шире входит в лексикон понятие «компетенция». Прежде чем подробно говорить о компетенции, необходимо дать определение данному понятию. Компетенция – совокупность определённых знаний, умений и навыков, в которых человек должен быть осведомлён и иметь практический опыт работы.

Компетентность следует отличать от традиционных знаний, умений и навыков. Компетентностный подход выдвигает на первое место не информированность обучающегося, а умения разрешать проблемы по аналогии. Специфика компетентностного обучения состоит в том, что усваивается не «готовое знание», кем-то предложенное к усвоению, а «прослеживаются условия происхождения данного знания» [3, с.8].

Дисциплина «Химия и физика полимеров» относится к обязательной дисциплине для студентов бакалавриата по специальности 5В072100 – Химическая технология органических веществ. Целью освоения дисциплины «Химия и физика полимеров» является ознакомление обучающихся с основами науки о полимерах и ее практических приложениях, необходимых химикотехнологу для понимания современных тенденций создания и эксплуатации полимерных материалов. Особенностью программы является фундаментальный харак-

тер ее содержания, необходимый для формирования у обучающихся современных представлений о полимерном состоянии как особой форме существования веществ, в основных химических и физических проявлениях, качественно отличной от низкомолекулярных веществ.

Основная цель изучения дисциплины «Химия и физика полимеров» – получение студентами необходимых теоретических знаний и практических навыков о методах синтеза, модификации, исследовании физико-химических свойств и структуры полимеров.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре. Изучение данной дисциплины основано на материале курсов неорганической химии, органической химии, физики и математики, аналитической химии и физико-химических методов анализа, физической химии.

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Химия и физика полимеров». В результате освоения дисциплин-пререквизитов студент должен обладать следующими компетенциями:

- знать принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений;

- знать основные методы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа;

- знать начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного и гетерогенного катализа; основные понятия и соотношения термодинамики по-

верхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.

- уметь выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические и прочие справочные данные для решения профессиональных задач;

- уметь синтезировать органические соединения, проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов;

- уметь выбирать адекватные методы анализа для заданной аналитической задачи и проводить статистическую обработку результатов аналитических измерений;

- уметь с целью прогноза конечного результата оценивать влияние различных факторов на равновесия в химических реакциях; определять направленность процесса в заданных условиях; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры и давления на скорость процесса.

- владеть экспериментальными методами синтеза, выделения и очистки, определения физико-химических свойств, а также установления структуры органических соединений;

- владеть методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;

- владеть навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента; методами измерения поверхностного натяжения.

В результате освоения дисциплин - пререквизитов обучаемый должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной

деятельности;

- способностью планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, осуществлять математическое моделирование химических процессов и явлений, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения;

- способностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;

- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

В результате освоения дисциплины «Химия и физика полимеров» у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

- знать физико-химические основы, механизм и кинетику процессов получения полимеров; взаимосвязь методов синтеза и структуры полимеров; основные методы химической модификации полимеров; основы физики аморфных и кристаллических полимерных тел; основы теории концентрированных и разбавленных растворов полимеров.

- уметь выполнять основные химические операции синтеза, выделения полимеров, а также их химической модификации; анализировать физико-химические закономерности, механизм и кинетику процессов получения полимеров и их химической модификации; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов;

- владеть методами исследования физико-химических свойств полимеров, механизма и кинетики процессов получения полимеров; основными методами полимеризации и поликонденсации.

Кроме того, в процессе освоения дисциплины у студентов должны развиваться следующие компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

- способность к поиску, обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели, задач и выбору путей их достижения;

- готовность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.

2. Профессиональные (химические):
общепрофессиональные:

- способность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

производственно-технологические:

- готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; способность обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;

научно-исследовательские:

- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, проводить математическое моделирование физических и химических процессов и явлений, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, а также способность использовать знание свойств химических элементов, химических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности, способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Согласно Хуторскому А.В., учебно-познавательные компетенции - это совокупность компетенций студента в сфере самостоятельной познавательной деятельности, включающей элементы логической, методологической, общеучебной деятельности, соотношенной с реальными познаваемыми объектами. Сюда входят способы организации целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки [4, с. 36].

По отношению к изучаемым объектам студент овладевает креативными навыками: добыванием знаний непосредственно из окружающей действительности, владением приемами учебно-познавательных проблем, действий в нестандартных ситуа-

циях.

Следует отметить, что формирование тех или иных специальных химических компетенций требует таких форм и методов обучения, при применении которых эти компетенции могли бы постоянно проявляться, формироваться и совершенствоваться. Для реализации актуальных требований сегодняшнего химического образования разрабатываются новые системы и стратегии обучения, одной из которых является интерактивное обучение химическим дисциплинам. Интерактивное обучение рассматривается как «обучение, погруженное в общение», что предполагает диалоговое, полилоговое обучение, вовлечение студента в качестве активного участника, а не слушателя и наблюдателя. При обучении дисциплине «Химия и физика полимеров» среди интерактивных методов и форм обучения наиболее подходящими являются учебные дискуссии, case-study, метод проектов, при этом обучающиеся, обсуждая вопросы, связанные с условиями синтеза и физико-химических параметрами получаемого полимера, спорят и соглашаются между собой, стимулируют и активизируют друг друга.

Таким образом, обучение дисциплине «Химия и физика полимеров» на основе методологии интерактивного подхода открывает широкие возможности для формирования компетенции и качественной подготовки студента к профессиональной деятельности в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилюк В.В., Сорокин Г.Г. Компетентностный подход в профессиональном образовании. // Образование и общество: науч., информ. - аналит. журн. – 2006. - №3. – с. 46-52.
2. Девисилов В.А. Стандарты высшего профессионального образования компетентностного формата – вопросы структуры и содержания. // Высшее образование сегодня. – 2008. - № 9. – с. 18-22.
3. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании. // Школьные технологии. – 2004. – №5.
4. Хуторский А.В. Ключевые компетентности как компонент личностно ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. - № 2. – с. 36-41.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Кулажанов К.С., Омаркулов Т.О., Сулейменова М.Ш.

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

Внедрение кредитной технологии обучения в вузах РК вызвано стремительным развитием информационных технологий и интеграцией высшей школы Казахстана в международную образовательную систему. Основной акцент, этой технологии направлен на подготовку высококвалифицированных специалистов нового поколения, способных к самообразованию, саморазвитию, самоанализу и свободному мышлению.

Использование компьютерной технологии (электронная книга) позволяет раскрыть тематические связи изучаемой дисциплины, глубже выявить его закономерности, что, в конечном счете, ведет к луч-

шему усвоению материала [1, с. 44]. Следует отметить, что электронные учебники существенно усиливают мотивацию изучения различных предметов, в том числе и аналитической химии, повышают уровень индивидуализации обучения, интенсифицируют их деятельность [2, с.15; 3, с. 20].

Целью настоящего сообщения является изложение основных аспектов технологии создания электронной книги по аналитической химии и результатов его использования в учебном процессе.

В связи с внедрением кредитной технологии обучения в вузах роль самостоятельной работы студентов значительно возрастает. Созданная нами «Электронная

книга - «Краткий курс аналитической химии» для специальностей 5В072700 «Технология продовольственных продуктов» и 5В072800 «Технология перерабатывающих производств» (программа для ЭВМ) позволит студентам активизировать самостоятельную работу и может быть использована студентами в любое время по выбору, индивидуально или в групповых занятиях в компьютерных классах [4, с. 3].

Данная электронная книга включает введение, типовую учебную программу, учебную программу (силлабус), конспект лекции, лабораторный практикум, СРСП и СРС, вопросы для самоподготовки по темам лекционного курса, примерный перечень тем рефератов, контрольные тесты, список литературы и глоссарий.

Можно выделить следующие функциональные возможности и технические характеристики учебника: использование в режиме реального времени для получения информации, групповых и индивидуальных занятиях и консультаций, объем информации – 3,2 МБ.

Электронная книга обеспечена вертикальными и перекрестными ссылками. Для облегчения отыскания нужной информации, чтобы пользователь не затерялся, каждая страница содержит ссылки, в виде управляющих кнопок, приведенных в конце каждой страницы. Делая ссылку на нужную страницу с любого текста учебника, пользователь может легко перейти к интересующей теме. Для визуального наблюдения физических явлений использованы анимационные эффекты моделей, и их можно наблюдать на мониторе компьютера. На главной странице приведено содержание учебно-методического комплекса, и каждая тема служит как гиперссылка.

Язык программирования: HTML с использованием сценария Java Script. Тип реализации ЭВМ: персональный ЭВМ не ниже класса Pentium-4, в комплекте ЭВМ должен быть CD ROM 52 max, ОС Windows XP-профессионал со специализированным редактором Power Point XP и Windows Media с установленным кодеком и Winamp.

Использование созданной нами программы для ЭВМ (электронная книга) в педагогической деятельности можно поде-

лить на четыре направления: теоретическая поддержка курса, создание презентаций к занятиям, и внеаудиторным занятиям, проектная деятельность студентов и контроль знаний.

Отметим, что использование данной электронной книги определяется исходя из целей занятия, содержания и последовательности подачи учебного материала. На лекционных занятиях – это теоретическая поддержка курса, на практических занятиях – виртуальная лаборатория, на этапе контроля – это возможность пройти тест и разобрать свои ошибки.

Программа ЭВМ (электронная книга) для эффективного применения в учебном процессе должна соответствовать курсу аналитической химии базового и профильного обучения, иметь высокую степень наглядности, простоту использования, способствовать формированию учебных и экспериментальных умений, обобщению и углублению знаний. Вместе с тем хочется заметить, что каким бы совершенным не была электронная книга, каждый преподаватель видит преподавание предмета по-своему. И здесь программа ЭВМ (электронная книга) опять приходит на помощь – для создания презентаций к урокам и внеаудиторным занятиям, например в программе Power Point. Особое место в учебном процессе занимает метод проектов, позволяющий создать условия для развития познавательного интереса студентов к аналитической химии; осуществления лично-стно – ориентированного подхода к обучению. Преимущество этого метода в том, что он хорош как для студента с высокой мотивацией к предмету, так и для повышения мотивации слабоуспевающих студентов. Именно этот метод ярко демонстрирует, на наш взгляд, взаимодействие «преподаватель – студент».

Работа над проектом включает следующие этапы:

1 - студентами определяется актуальная для них проблема, над которой в течение определенного времени, индивидуально или в группе, студенты будут работать; на этом этапе студенты формируют умения выявлять проблемы в различных областях знания;

2 - постановка задачи и составление

плана работы; у студентов развивает умение искать возможные пути решения выбранной проблемы, определять объекты исследования;

3 - выполнение данного проекта в соответствии с поставленными задачами; у студентов развиваются умения выдвигать гипотезы, ставить эксперименты с природными объектами, систематизировать и обобщать полученные данные, анализировать информацию, полученную из разных источников;

4 - подведение итогов работы; этот этап дает возможность выработать у студентов умения делать аргументированные выводы, обрабатывать данные экспериментальной и опытной работы, оформлять полученные результаты, решать познавательные и творческие задачи, работать в сотрудничестве;

5 - подготовка защиты работы; студенты самостоятельно готовят презентацию проекта с использованием мультимедийного оборудования, выстраивают систему доказательств.

6 - презентация проекта; данный этап имеет цель представить результат своей деятельности, довести до общественности проблему, способы ее решения, доказать правильность решений, что позволяет развивать у студентов владеть искусством и культурой коммуникации.

Студенты создают проекты к занятиям и конференциям по различным темам (аналитической химии): «Гравиметрия. Классификация, теоретические основы и особенности метода», «Титриметрия. Классификация, теоретические основы и особенности метода», «Физико-химические методы анализа. Классификация, теоретические основы и особенности методов» и т.д.

Следует отметить, что организации контроля знаний студентов является важным элементом в данной работе. Можно использовать готовые контролирующие программы, например, для фронтального контроля знаний после изучения какого-либо раздела аналитической химии. Однако в курсах разного уровня подготовки студентов тестовые задания должны различаться, в связи с этим преподаватель должен применять самостоятельно составлен-

ные тесты в программах Power Point, Excel. Указанные подходы нами были использованы при изучении аналитической химии студентами технологических специальностей (5B072700 - ТПП и 5B072800 - ТПерП).

Из изложенного следует, что использование компьютерной технологии (электронная книга) в учебном процессе существенно усиливает мотивацию изучения предмета аналитическая химия. Это способствует повышению уровня индивидуализации обучения и интенсифицирует учебный процесс по указанной дисциплине.

Таким образом, использование электронной книги на занятиях аналитической химии дает большие возможности преподавателю проводить эффективно занятия. У студентов появляется неподдельный интерес к процессу обучения. Преподаватель экономит время уроков, бумажные ресурсы и прочие.

В заключении следует отметить, что данная компьютерная технология создана на средства, полученные д.х.н., профессором Омаркуловым Т. О. по гранту «Лучший преподаватель вуза» за 2011 год Республики Казахстан и успешно апробирована и внедрена в учебный процесс Алматинского технологического университета для студентов технологических специальностей, обучающихся по кредитной системе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Платонова Т.И. Об использовании электронных презентаций /Ж. Химия в школе. – 2007. - № 9. –С.42-51.
2. Нечитайлова Е.В. Информационные технологии / Ж. Химия в школе. – 2005. - №3. -С.12-18.
3. Избасаров Р.Ш., Манапов Н.Т. Использование ИКТ в процессе обучения химии / Материалы РНПК «Перспективы совершенствования естественнонаучного образования в системе «школа-вуз». - КазНПУ им. Абая, 2012. - С.19-21.
4. Кулажанов К. С., Омаркулов Т. О., Даутбаева Г. А. Краткий курс аналитической химии. – Алматы: АТУ, 2012. - Электронная книга, Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права №1226 от 10. 10. 2012 г.

О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ КУРСА «СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ»

Курманалиев М.К.

Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан

Впервые термин «супрамолекулярная химия» был введен в 1978 г. Лауреатом Нобелевской премии Жаном-Мари Леном и определен как «... химия за пределами молекулы, описывающая сложные образования, которые являются результатом ассоциации двух (или более) химических частиц, связанных вместе межмолекулярными силами» [1]. Последующие годы были отмечены взрывообразным развитием этой молодой междисциплинарной науки. За прошедший период издано более 50 монографий, 11-томная энциклопедия «Comprehensive Supramolecular Chemistry», появилась серия книг «Advances in Supramolecular Chemistry» и «Perspective of Supramolecular Chemistry», журнал «Supramolecular Chemistry», часто проводятся международные семинары, лекции, школы и конгрессы, посвящаемые данной области [2].

Супрамолекулярная химия является междисциплинарной областью науки, включающей химические, физические и биологические аспекты рассмотрения сложных химических систем, связанных в единое целое посредством межмолекулярных нековалентных взаимодействий. Интенсивное изучение супрамолекулярных комплексов связано с тем, что такие соединения зачастую обладают перспективными свойствами: сверхпроводимостью, каталитической и ионообменной активностью, ярко выраженной анизотропией электрических, магнитных и оптических свойств.

Супрамолекулярная химия рассматривает образование и поведение ансамблей органических и неорганических молекул, исследует процессы высокоспецифического распознавания, реагирования, транспорта, анализирует устойчивость супрамолекулярных ансамблей, динамику взаимодействия и взаимопревращения компонентов. Супрамолекулярная химия использует законы органической химии для получения компонентов супрамолекулярных ансамблей, координационную химию комплексов,

физическую химию для изучения взаимодействий компонентов, химию высокомолекулярных соединений для создания супрамолекулярных полимеров, а также понятия и законы биохимии для рассмотрения функционирования супрамолекулярных ансамблей. Со времени своего возникновения супрамолекулярная химия выделилась как самостоятельный предмет со своими объектами, понятиями, постоянно расширяющимся кругом задач. К настоящему времени выработан специфический язык, описывающий понятия супрамолекулярной химии.

Супрамолекулярная химия носит исключительно важный характер, в этой связи многие ведущие университеты внедрили в учебный процесс по подготовке бакалавров, магистров и PhD докторов дисциплину «Супрамолекулярная химия». Данная дисциплина читается не только для студентов химических специальностей, а также и для студентов других специальностей, например, физика, биотехнология, нанотехнология, информационная технология, материаловедение и др.

В университетах нашей республики дисциплина «супрамолекулярная химия» не изучается. Однако, ряд ученых ведут научно-исследовательскую работу по синтезу макромолекул-рецепторов, способных к селективному связыванию органических и неорганических субстратов [3].

Учитывая огромный интерес к данной проблематике ученых всего мира, целесообразно ввести «супрамолекулярную химию» для обучения магистров и докторов PhD.

Нами разработана примерная учебная программа курса в соответствии с требованиями государственного стандарта высшего профессионального образования для химических специальностей. Дисциплина требует основательного знания органической, неорганической и физической химии.

Содержание учебной дисциплины

Введение

Понятие супрамолекулярной химии. Основные этапы развития супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных соединений.

Природа супрамолекулярных взаимодействий.

Направленные и ненаправленные, селективные и неселективные взаимодействия. Водородные связи различных типов, ван-дер-Ваальсовы взаимодействия, другие нековалентные взаимодействия. Геометрические и энергетические характеристики. Принципы молекулярного распознавания. Предорганизация и комплементарность.

Рецепторы, связывающие катионы.

Общие закономерности катионного комплексообразования. Селективность. Макроциклический и темплатный эффекты. Круан-эфиры, криптанды, сферанды. Каликсарены и кукурбитурилы. Ротаксаны и катенаны. Геликаты.

Связывание анионов.

Общие закономерности анионного комплексообразования. Концепция рецептора для анионов. Сходящие и расходящие центры связывания. Координационное число и геометрия связанного аниона. Биологические рецепторы анионов. Протонные хелатообразующие реагенты. Катапинанды. Антикрауны.

Связывание нейтральных молекул.

Органические и неорганические клатратные соединения. Цеолиты. Внутриполостные комплексы нейтральных молекул: связывания в растворе и в твердом состоянии. Внутренняя кривизна хозяев: связывание гостей кавитандами.

Циклодекстрины. Циклофаны. Криптофаны. Карцеранды и полукарцеранды. Супрамолекулярная химия фуллеренов.

Самосборка в супрамолекулярные ансамбли.

Запрограммированные системы. Кинетический и термодинамический аспекты самосборки. Самосборка неорганических и органических структур. Супрамолекулярный синтез.

Супрамолекулярная химия полимеров.

Принципы создания супрамолекулярных полимеров. Классификация супра-

молекулярных полимеров. Супрамолекулярные полимеры с ковалентными связями. Супрамолекулярные полимеры с межмолекулярными взаимодействиями.

Дендримеры, методы синтеза и их применение.

Супрамолекулярная биохимия.

Порфириновые и тетрапиррольные макроциклы. Биохимическая самосборка. Супрамолекулярные особенности фотосинтеза. Биополимеры. Ферментативные процессы.

Молекулярные машины и устройства.

Определение термина «молекулярные машины». Молекулярные распознавания, информация, сигналы. Молекулярные переключатели и молекулярные моторы. Биологические (природные) молекулярные машины. Синтетические молекулярные машины. Химические управляемые молекулярные челноки и нанолифты. Молекулярные челноки на солнечной энергии. Молекулярные пропеллеры. Молекулярные пинцеты. Молекулярные роботы.

Физико-химические методы исследования супрамолекулярных комплексов.

Рентгеноструктурный анализ. Спектроскопические методы. Сканирующая микроскопия. Эллипсометрия. Электрохимические методы исследования.

Перспектива

Перспективы развития супрамолекулярной химии. Новейшие достижения в создании молекулярных машин и в конструировании супрамолекулярных ансамблей. Супрамолекулярная химия и нанотехнология.

Заключение

Сейчас супрамолекулярная химия, которая стала в последние годы одной из наиболее интенсивно развивающихся областей химии, признается в качестве приоритетного направления и входит в лекционные курсы ведущих зарубежных и российских вузов. Поэтому считаем, что внедрение данного курса в вузах республики актуальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лен Ж.-М. Супрамолекулярная химия.- Новосибирск. Наука. 1998.
2. Сид Дж.В., Этвуд Дж. Л. Супрамолеку-

лярная химия. - Т. 1, 2. – М.а, 2007.
3. Ергожин Е.Е., Курманалиев М.К. Поли-

меры на основе краун-соединений.-
Алматы: «ҒЫЛЫМ», 1994.

MATHEMATICAL PLANNING OF INFLUENCE OF ENTERPRISE ON CONDITION OF SOIL

Kazova R. ¹, Kadirbekova A. ¹, Lentschke J. ², Tolepbaeva A. ¹

¹Kazakh national technical university of the name K.I. Satpaev, Almaty, Kazakhstan

²Humbolt University, Berlin, Germany

Introduction

Affecting of mastering of deposit of the polymetallic of ores environment differs in intensity, variety and considerable scales. In the process of development and exploitation of deposits, has transporting of raw material place contamination of soil cover and environment by emission in an atmosphere, salinizations by the mineralized industrial effluents warehoused on grounds by stripping breeds, by shallow factions of raw material of and other Scales and intensity of anthropogenic pressure on an ecosystem in a mining-metallurgical complex negatively influence on an ecological equilibrium.

The review of literary sources on the guard of environment on industrial enterprises showed that the first stage of study of deposit is an estimation of the state of components of biosphere. It is set that information not enough is on the study of salinity of soils, exposures of contamination of soil the methods of design of influence of pollutants on a soil [1-3]. It is necessary based on the field and scalene laboratory ecology-analytical researches to study chemical properties muddy and broken earth, chemical-ecological indexes of industrial wastes, it is necessary to estimate the modern ecological state of territory and work out conceptual bases of rehabilitation of anthropogenic violation of natural environment. It's necessary determine and conformities to law of change of salinity of soils are educed: it is set that most strongly influencing components: calcium-ion of Ca^{2+} , sulfates-ion $[\text{SO}_4^{2-}]$, chlorine-ion $[\text{Cl}^-]$, ion of magnesium of Mg^{2+} and the method of the symplex-lattice planning is execute the diagram analysis of the system $\text{NaCl} - \text{MgSO}_4 - \text{CaSO}_4$ at 25°C , a most degree of salinity(to 99,7%) is in area of predominance of sulfates.

Analysis of results

The presence of good heat-sink environment and uneven barkhan relief assist forming in the sandy arrays of far of underwaters. They are usually timed to shallow-thin-grained, placed to clay sands, with stratum of supes-minerals and loams.

The highest position of water-table is observed in east part of sandy array of Kzilkum. Here levels bed on marks a 5- 10 m. Lowering levels of mirror of subsoil waters is observed to regional parts of array. On chemical composition there are waters of the most different types: from a hydrocarbonate and hydrocarbonate-chloride natrium to chloride natrium-magnesium, up to chlorcalcium brines in the zone of unloading of deep waters. The estimation of quality of underwaters for drink is determined by maintenance of biogenic connections that is contained in next limits : nitrates are a from 1,1 to 3.8 mg/of l; nitrites - from 0,02 to 0,4 mr-equiv/l; a size of general inflexibility is 2,5 -6,8 mg/of l; by a carbonate is 2,0 - 2,7 mg-equ/ of l. At the increase of miniralization the strict of water is increasing to 2-15 mg-equ/ of l. Heavy metals, as a rule, are absent or contained in insignificant amounts. Weak development of vegetation is characteristic.

The deserted type of landscape occupies all territory of area and formed on a accumulatively marine plain and eolian unevenly-ridge plain. Absolute heights are made from 10 by a 30 m. It is related first of all to development of geological-geomorfological al foundation.

Research of soils is in the district of geotechnical system (GTS)

Chemical-analitical researches of soils are executed in the district of GTS on the bor-

der of the mountain taking of deposit. In all standards of soil defined maintenance of the alkaline-landed metals (Ca, Mg), alkaline metals (Na, K), and also chlorine and sulfates (SO_4^{2-}) and size of pH. An average concentration of elements from the overhead intervals of mining hole did not differ from the tests of superficial layer of soil (in a sole cut of the first meter). Growth of maintenance of easily soluble salts is explained by strengthening of soaking of soils and, as a result washing out soils (table 1). For this period salinity grew on 2.5%.

As be obvious from a table 1, there is most contamination of soils chlorides, calcium-ion and sulfates. It's observed of change

of maintenance of salts for period from 2011 to 2012 years which are presented on this table.

Mastering of these soils for agriculture is possible only on condition of irrigation.

Analytical data set salinization already in the overhead horizons of these soils, where observed more than 1% of easily soluble salts, thus with a depth maintenance of salts increases, arriving at in the loamy and clay layers of 8%, on a solid remnant. On the type of salinization it is sylphate-chlorine saline lands. A relation of Cl/SO_4 is more 1-unit. From bivalent cations magnesium prevails above a calcium. Soils a carbonate, possess the alkali reaction (pH 7.25) of soil solution [3, 4].

Table 1- Concentration of salts in brown saline soils

Parametr	Concentration, mg/100g of soil	
	2011 yr.	2012 yr.
Potassium(Kailua) of K^+	12,32	13,40
Magnesium of Mg^{2+}	20,66	22,70
Natrium of Na^+	68,97	69,17
Chlorine-ion (Chloride) $[\text{Cl}^-]$	125,57	127,60
Calcium Ca^{2+}	236,47	242,38
Sulphate $[\text{SO}_4^{2-}]$	662,82	670.40
Sum of salts	912,00	942,47

In the place of reconnaissance mining holes, areas undergoing are marked, marine saline lands are characterized by technogenic influence maintenances of sum of oil products a to 15 mg/of kg; arsenic - to the 13.2mg/ of kg; lead is a to 145 mg/of kg; zinc - to the 450mg/of kg; barium - to the 200-280mg/of kg conformities to law of change of maintenance of salts. It was revealed regularities of changing of concentrations of ions in soil for period of 2011-2013years.: priority pollutants are- SO_4^{2-} - 670mg/100g of soil; Ca^{2+} - 242.4mg/100g of soil; Cl -127.6mg/100g of soil. Large brindle and variety of soil cover, wide distribution of in salt, saline soils and saline lands determines the difficult soil-reclamative conditions complicated by droughtyness of climate and weak irrigation of territory. All soils, meeting in a region differ by small concentration of humus and small power of humus horizon, by subzero maintenance of elements of ash feed, small.

The basic sources of contamination of atmosphere at mastering of deposit are gase-dusty blip of diesel options.

On the basis of analysis of data of taking of inventory of sources of emissions the basic stationary and movable sources of contamination were revealed.

Methodology researches of the systems, including natural minerals (gallite - NaCl , sulfate of magnesium of Mg_4SO_4 and sulfate of calcium of CaSO_4), is worked out. The study of cooperation in the similar multicomponent systems puts an aim the receipt of complete diagram "composition-property": degree of salinization [2].

For studied 3th component system found the model of fourth degree on approaching. Model of fourth degree, describing influence of composition on the degree of salinization of standards in the system NaCl - MgSO_4 - CaSO_4 looks like:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3 + y_{12} + X_1 X_2 (X_1 - X_2) + y_{13} X_1 X_3 (X_1 - X_3) + y_{23} X_2 X_3 (X_2 - X_3) + a_{12} X_1 X_2 (X_1 - X_2)^2 + a_{13} X_1 X_3 (X_1 - X_3)^2 + a_{23} X_2 X_3 (X_2 - X_3)^2 + \beta_{1123} X_1^2 X_2 X_3 + \beta_{1223} X_1 X_2^2 X_3 + \beta_{1233} X_1 X_2 X_3^2$$

As a result of implementation of experiments the values of degree of salinization of standards are got at the studied temperature. A planning matrix in that independent variables of X_1 is made, X_2 , X_3 are components of the system (table 2). We are studied interaction

in the system $\text{NaCl} - \text{Mg}_4 \text{SO}_4 - \text{CaSO}_4$, at a temperature 25°C . On the diagram built by the method of simplex-lattice, the isothermal crooked degrees of salinity are inflicted with the exposure of areas of formation of in most salt soils.

Table2 – Matrix of planning of system $\text{NaCl-MgSO}_4\text{-CaSO}_4$

Number of experiment	Composition of mixture						Index of coefficients	Degree of salination, %
	Shares of unit			mass. %				
	X ₁	X ₂	X ₃	NaCl	MgSO ₄	CaSO ₄		
1	1	0	0	100	100	0	Y ₁	69,0
2	0	1	0	0	0	0	Y ₂	89,2
3	0	0	1	0	0	100	Y ₃	93,2
4	½	½	0	50	50	0	Y ₁₂	91,0
5	½	0	½	50	0	50	Y ₁₃	88,0
6	0	½	½	0	50	50	Y ₂₃	93,5
7	¾	¼	0	75	25	0	Y ₁₁₁₂	96,2
8	¼	¾	0	25	75	0	Y ₁₂₂₃	92,0
9	¾	0	¼	75	0	25	Y ₁₁₁₃	90,0
10	¼	0	¾	25	0	75	Y ₁₃₃₃	97,2
11	0	¾	¼	0	75	25	Y ₂₂₂₃	98,1
12	0	¼	¾	0	25	75	Y ₂₃₃₃	99,0
13	½	¼	¼	50	25	25	Y ₁₁₂₃	98,7
14	¼	½	¼	25	50	25	Y ₁₂₂₃	99,2
15	¼	¼	½	25	25	50	Y ₁₂₃₃	98,9

The most degree of salinization is arrived at correlation of components of $X_1 : X_2 : X_3 = 10 : 60 : 30$ (picture 1). In area of enriched by sulfates (3 area, picture 1) the degree of salinization is most (to 99,8%) : while in a "chlorine corner" a degree below (to 70-80%), that it contingently greater solubility of chlorides of alkaline metals (in particular chloride of natrium of NaCl) and more intensive washing out of chlorides by comparison to sulfates.

The highest position of the groundwater level is observed in the eastern part of the sandy forest Kyzyl-Kum. Here levels lie at

elevations of 5 - 10 m. Reduced water table is observed to the marginal parts of the array.

On chemical composition there are waters of the most different types : from a hydrocarbonate and hydrocarbonate – chloride natrium to chloride natrium-magnesium, up to chloride -calcium brines in the zone of unloading of deep waters.

High maintenance of ions of magnesium (20-25%) is characteristic for marine burial places in the badly washed collectors. Such underwaters are developed on all khvalinsky plain of peninsula Buzachi.

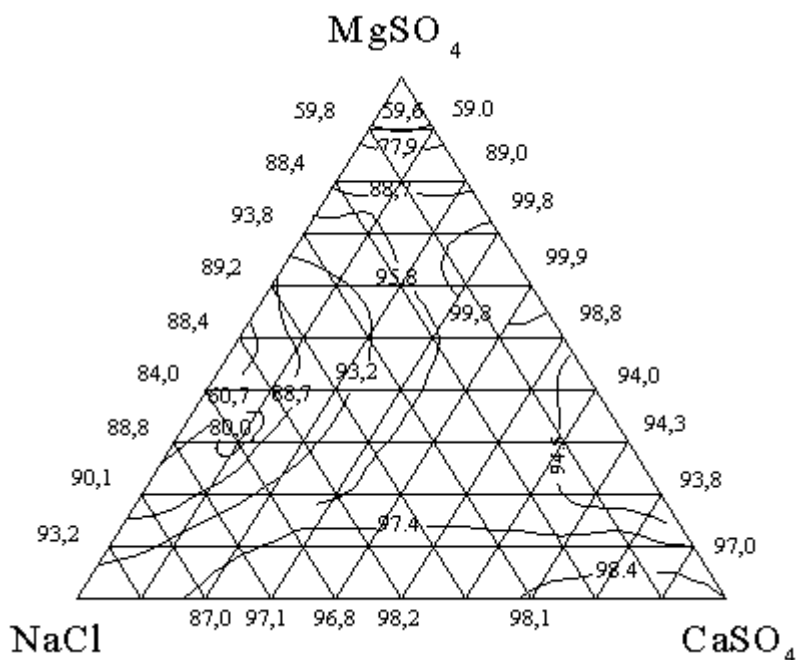


Figure 1. Isothermal lines of degree of salinization in system NaCl-MgSO₄-CaSO₄

At the increase of salinization inflexibility of water increases to 2-15 mg-equ/l. Heavy metals, as a rule, are absent or contained in insignificant amounts. Extremely weak development of vegetation that is a complex of discharged yellow clay on fitogenic hillocks is characteristic; thick yellow clay -potassium spots in mikrolowerings and areas without a vegetation.

By the nature the soil-vegetable cover of district behaves to the полу-пустынной zone, the most widespread soils are saline lands crust-chubby.

The deserted type of landscape occupies all territory of area and formed on a аккумулятивной marine plain and eolian unevenly-ridge plain, build on marine sedimentations, consisting of clays, loams, sands. Absolute heights are made from 13 to 27 m. It is related first of all to development of geological-morfology foundation.

A depth of bedding of subsoil waters is within the limits of a 0.5 - 4 m. Subsoil waters are strongly mineralized (to 150 - 180 g/of μ), stipulating distinction and character of soil-vegetable cover and variety of landscapes [5, 7].

A soil cover is presented by the grey-brown (brown) type of soils in a complex with saline lands and solonetz.

The type of mutual-placing of types of natural boundaries is tessellated, and on a west they are prolate in meridional direction. The analysis of landscape structure of map and supporting profiles showed that in her forming a leading role is played by morphogenic and climatic terms, predetermining the origin of mosaicism of location of soil cover.

Conclusion

1. Analytical data evidenced salinization already in the overhead horizons of soils of deposit, where more than 1% easily soluble salts are. A relation of Cl/SO_4 is more 1-unit. From bivalent cations magnesium prevails above a calcium. Soils a carbonate, possess the alkali reaction (pH 7.25) of soil solution.

2. On the diagram of $\text{NaCl} - \text{MgSO}_4 - \text{CaSO}_4$, built by the method of simplex-lattice, the isothermal crooked degrees of salinity are inflicted with the exposure of areas of formation of in most salt soils.

3. The most degree of salinization is arrived at correlation of components of $X_1 : X_2 : X_3 = 10 : 60 : 30$. In area of, enriched by sulfates the degree of salinization is most (to 99,8%), while in a "chlorine corner" a degree below (to 70-80%%), that it contingently greater solubility of chlorides of alkaline metals and more intensive washing out chlorides

by comparison to sulfates.

REFERENCES

1. Gilinskaya L.G., Sherbakova M.Ya. The isomorphic substitutions and structural breach in apatite according to data of EPR. – In collection: Physica apatite – Novosibirsk: Nauka, 1975. Ussue 50. P. 7-63.
2. Thomson I.B. Chemical reactions in crystals // Amer. Miner., 1969. v. 54. No.3-4. P. 341-371.
3. Kazova R.A., Zhunisbaeva D.B. The mathematical modelling of influence of priority airpollutants on the state of atmosphere of deposit of oil production.// The actual problems of the ecology and naturausing. Producing 14. Moscow. RUDN. 2012. P.362-368.
4. Belov N.V. Essays on the structural mineralogy. –Moscow : Nedra, 1986. –344 pp.
5. Ivanova V.P., Kasatov B.K., Krasavina T.N Rozinova E.A. The thermic analysis of minerals and rocks. –Leningrad: Chemie, 1974. –399 pp.
6. Sheffe H. Experiments with mixtures.// J. of royal statistic society.-1998. Series B. – 20. P.344-360.
7. Kazova R.A. Technosphere of metallurgical enterprises and ecological safety.// Reports of the International scientific conference “Mining and Metallurgy in Kazakhstan. Status and Prospects”. Almaty. 2012

EXPERIENCE&CHALLENGE OF TRAINING CHEMISTRY DISCIPLINES IN ENGLISH AT KARAGANDA STATE UNIVERSITY NAMED AFTER E.A. BUKETOV

Sugralina L.M., Khalitova A.I.

Karaganda State University named after E.A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan

In terms of integration of economy and science of different countries future specialists - builders of new economic relations should possess both professional skills and knowledge of foreign languages.

Kazakhstan is now educating its children in the three official languages of the country: Kazakh, Russian, and English. Kazakh is an important heritage language. Russian is an important historical language of the region. English is the language that will allow Kazakhstan becoming a world player.

Now English is the global language - the international language of diplomacy, business, education, and technology. It is important for students of many countries, Kazakhstan as well, to have a solid, active knowledge of English in order to communicate with the rest of the world [1, p.19]. In order to improve the quantity and quality of English language instruction, there are three main areas on which Kazakhstan needs to focus. First, English needs to be taught in English. The English classroom needs to be an English language-rich environment. Second, students must have ample time to improve both their accuracy and

fluency in English. It's not enough to just study grammar and take tests. Students need to be able to actually use English in real situations, using all skills - listening, speaking, reading, and writing - equally well.

Finally, classroom activities and learning materials need to be personally and professionally interesting for students. Today's students are focused on the future. English language training should be directly related to the specific linguistic competencies needed in the modern workforce. With the world so interconnected, English is the common language of our planet. Kazakhstan needs to be able to fully participate in all the world's affairs. English is the key [1, p. 19].

In this regard the leadership of our country poses challenges for educational institutions for qualitative English language training of personnel demanded in future for various fields of national economy.

Karaganda State University named after E.A. Buketov (KSU) is one of the leading high educational institutions of the Republic of Kazakhstan where the training of future specialists in the fourteen departments is carried out

in two languages such as Kazakh and Russian.

Some years ago our University began training students in the framework of multilingual education which provides for the simultaneous teaching students of several departments including Department of Chemistry in three languages such as Kazakh, Russian and English.

Usually students' knowledge of Kazakh and Russian is sufficient for the study of chemical disciplines, so the problem is in elaborating effective technique of teaching chemistry disciplines in English. There is no doubt that the teaching of subjects in English at Chemistry Department has its own particularities because Bachelor and Master Students attend lectures, carry out laboratory works and make assignments for their self-study as well. We consider teaching & learning of chemical disciplines namely in English requires development of all students' communicative skills at professional level.

It is obvious that student can easily and successfully acquire new knowledge if training moves from simple to complicated material. And educational track in studying English on professional level at Department of Chemistry helps students being ready to be taught disciplines of chemical profile in English [2, p. 404].

Now we have some experience in conducting English classes for Bachelor Students of KSU Chemistry Department and point out some peculiarities in training students. So for first five semesters they study Basic English and English for Special Purposes. During this module they acquire practical skills in reading and translation of English scientific & technical and chemical literature. Students' learning outcomes mean that they are able to analyze special texts, study the grammar, lexical and syntactic features of language of science and technology. Students are able to operate on various complex terms and terminological word combinations in English, they are prepared to study the subjects of chemical profile in English, they listen to and write down lectures, participate in seminars, carry out laboratory works and etc. At present time some special disciplines such as "Macromolecular Chemistry", "Technology of Medicinal Polymers", "Chemistry & Physics of Polymers", "Chemistry and Technology of Synthetic

Medicines", "Basics of Biochemistry" and "Food Chemistry" are delivered for multilingual students of Department of Chemistry. In future we plan the best students taught at this department will write diploma projects in English.

But when training in English we face a serious challenge. Do our students really comprehend material delivered by teacher? Are they actually engaged in learning? Examining students' knowledge shows some deficiency. For overcoming challenges in training students of Department of Chemistry our University teachers use modern innovative teaching methods and set goals that should be SMART. It means that we intend to focus on chemical disciplines teaching in an appropriate way. Courses structure should be remade for learning outcomes designing, elaborating other types of assignments, especially for multilingual student and Master students, changing forms of students' assessment, getting feedback and as a result we expect the success of teaching & learning for them.

When delivering subject in English for students whose mother tongue is not English we consider that lecture plays a very important role because the lecture as an effective link of the educational process is closely connected with other occupations, especially with seminars, practical and laboratory classes, where students expand and deepen their knowledge in the self-study process. Typically, during the lecture problem situations are happened. The method of presentation of the problem lies in the creation of a lecture with a problematic situation. Students do not have the knowledge or the means of the activity to explain the facts and phenomena, to hypothesize, to solve this problem situation. This method contributes to the formation techniques of mental activity, analysis, synthesis, comparison, generalization, establishing causal relationships. Method applies discussion on issues that require reflection, so that students can express their opinions freely and to listen carefully to the speaker.

Thus, the interactive lecture is a training event with the following active learning

- facilitation;
- driven (controlled) discussion or conversation;
- moderation;

- slide show or educational films;
- brainstorming;
- motivational speech.

Interactive lecture provides an opportunity for students to work individually, in pairs or in small groups. Properly organized lecture allows the teacher to see how well and quickly students acquire training material offered to them [3, p. 24].

For further teaching & learning practice for multilingual students we plan actively take advantage of interactive lectures, particularly with elements of problem-based learning, discussion, small group work. There are many benefits to the learner of small group teaching such as

- development of intellectual understanding by clarifying concepts and theories through discussion - accepting and seeing connections;

- development of intellectual and professional competencies by thinking and problem solving, e.g. analyzing, evaluating evidence, logical reasoning and synthesizing;

- development of communication skills - explaining, listening, discussion, questioning, presenting and defending a position, giving feedback;

- personal growth - values clarification, attitudinal change, being acknowledged as an individual, development of self esteem, self confidence, commitment;

- promotion of learner independence by accepting personal responsibility for progress and direction of learning, questioning authority, using feedback from mistakes;

- development of group management skills such as leadership, organization-giving support and encouragement to others, setting tasks, monitoring debate [4, p. 97].

So when training multilingual students in small groups we'll be able to celebrate success when delivering them chemical disciplines in English.

As University teachers we hope our activities would be productive and useful, we constantly find ways of making students learning successful, and we are sure the continued

professional development is absolutely necessary for each teacher.

In 2013-2014 educational year we were lucky to pass fortnight internship in England in the framework of courses arranged by Republican Institute for Development of Leading and Research Pedagogical Staff of Education System of the Republic of Kazakhstan, the branch of JSC "The National Center for Professional Development "Orleu". We successfully completed "Enhancing Learning and Teaching in Higher Education" programme at Newcastle University. We made acquaintance with modern approaches for teaching & learning in Higher Education, modern educational technologies and teaching techniques and now we apply knowledge, skills, and attitudes obtained in our teaching practice.

Finally we would like to conclude that successive system students' training in English was created at KSU Department of Chemistry. We intend to increase effectiveness of our work using the positive experience of leading European Universities. As a result our alumni could communicate in English on the professional level.

REFERENCES

1. Schindler A. Teaching Students to Communicate in English in the Frame of Kazakhstan Multilingual Education // Polylingual Education in the System of the Higher School: Problems and Future Trends: Materials of International Scientific-pract. conf. – Astana-Karagandy, 2008.
2. Muratbekova A.A., Sugralina L.M. Method of Teaching Chemical Disciplines in English in Conditions of Multilingual Education // Polylingual Education in the System of the Higher School: Problems and Future Trends: Materials of International Scientific-pract. conf. – Astana-Karagandy, 2008.
3. Alekseev M.IU., Zolotova S.I. Application of New Technologies in Education. - Troitsk, 2005.
4. Exley K., and Dennick R. Small Group Teaching: tutorials, seminars and beyond. – London: Routledge Falter, 2004.

ЗАМАН ТАЛАБЫНА САЙ ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН ОРТА МЕКТЕПKE АРНАЛҒАН «ХИМИЯ» ОҚУЛЫҒЫ ҚАНДАЙ БОЛУ КЕРЕК?

Сакарьянова Қ.Н.¹, Усманова М.Б.²

¹Қазақстан - Американ еркін университеті, Өскемен, Қазақстан

²Д. Серикбаев атындағы Шығыс Қазақстан Техникалық Мемлекеттік
Университеті, Өскемен, Қазақстан

Біздің білім беру жүйесінде академиялық ұстаным әлі де болса басым, оқушылар алған ақпаратпен жұмыс жасауға жетерліктей дәрежеде дағдыланбаған, өз беттерімен білім қорын кеңейтіп – тереңдете түсуге бейімделмеген. Сондықтан олардың мектепте алған білімдері өмірде кездесетін жағдайлардан аса алшақ, қиын жағдайда жол табуға көмек бола алмай келеді.

Осы олқылықтарды ескере отырып **межелеген соңғы нәтижеге** жетуге мүмкіндік беретін **оқушылардың құзыреттігін арттыру бағытында** қолдануға болатын оқулықтар жазу көзделуде.

Құзыреттілік дегеніміз - кәсіби, қоғамдық, және жеке өмірінде өз бетімен әрекет етіп, дұрыс шешім қабылдауға дайын болу.

Негізгі құзыреттіліктер:

а) ақпараттық (туындаған мәселені шешу үшін ақпаратты іздеп тауып, оны қажеттілігіне қарай өзгертіп - өңдеп, саралап қолдана алу);

ә) коммуникативтік (өзге адамдармен оңай тіл табысып, қатынас жасай алу, өзгенің және өзінің уақыты мен денсаулығына мұқият қарау);

б) өзін-өзі басқару (мақсат қоя білу, дұрыс жоспар құра алу);

в) өз бетімен білім алу (өзінің білім алу траекториясын айқындап сол мақсатқа жету жолында жалықпай қажырлы еңбек етуді өмірлік ұстанымына айналдыру);

Пән мұғалімдері оқушы бойында құзыреттілікті қалыптастыру үшін төмендегідей дағдыларды дамытуға көңіл бөлу керек:

- оқу материалдарымен өздігінен жұмыс жасауға, заманауи жаңа ақпараттық технологияларды қолдана алуға үйрету;

- өз бетімен білім алу дағдысын дамытып, жаңалыққа құштарлық пен үнемі оқуға дайындықты қалыптастыру;

- ақпарат аса ауқымды болғанда сыни

тұрғыдан саралап, ең маңыздыларын таңдай алу қабілетін шыңдау;

- командада немесе топтарда жұмыс істеуге үйрету, ол оқушының алаңдамай еркін еңбек етуіне мүмкіндік беріп, өзіне сенімділігін арттырады; алдына қойған мақсатын айқындай алу және оны айналасындағылармен келісе отырып шешу (өзге адамдардың пікірін сыйлау); өзін-өзі бағалай алу және осы шешімнің әділеттілігіне көз жеткізу;

Жалпы құзыреттіліктен басқа арнайы құзыреттіліктер де белгілі, олар ғылымның жекелеген салаларында бірдей деңгейде қолданылуы мүмкін.

Қазіргі кезде оқу бағдарламаларын жаппай өзгертуден гөрі олардағы теория мен практиканың арақатынасын практикалық сабақтар санының басымдылығына қарай ығыстыру көзделген. Бұл жағдай оқушылардың шығармашылық құзыреттілігін кеңейтіп, алған білімдерінің дәйектілігін қамтамасыз етеді.

Мұғалімдерді оқу-әдістемелік құралдармен жабдықтау Мемлекеттік міндетті оқыту стандартымен (Мемлекеттік стандарт) анықталған.

Оқулық – оқу бағдарламасына сәйкес оқыту пәнінің мазмұны жүйелі түрде берілген және ресми түрде бекітілген оқыту басылымы. Оқулықта берілген материалдар аналитикалық ойлауға, өз жауабы мен ұстанымдарын логикалық тұрғыдан негіздей алуға, қажет болса қорғай алуға, өз ойын жеткізе білуге баулуға бағытталған. Оқулықпен қатар есептер мен жаттығулар жинағы, жұмыс дәптерлері, әдістемелік нұсқаулар, мақсатты түрде құрастырылған хрестоматиялар, анықтамалық құралдармен қатар, оқулықтың электрондық нұсқасы да болуы керек, сонда ғана оқу-әдістемелік кешен тұтас болады. Бірақ біздің кешенде жұмыс дәптері жоқ, себебі оқушы өз қолымен жұмыс істеп үйренуі керек деп есептейміз.

Жалпы білім беретін мектептің 8, 9, 10 - сыныптарына арналған «Химия» пәні бойынша біз жазған оқулықтарды құрастыру барысында дүниенің материалдық біртұтастығы ескеріліп, философияның негізгі заңдарына сүйене отырып мәтін біртіндеп тереңдетіліп берілді. Мысалы:

1) қарама - қайшылықтардың бірлігі мен күрес заңы: (металл - бейметалл, негіз - қышқыл, тотықсыздандырғыш – тотықтырғыш, катион – аниондар, ядро – электрон, диссоциация - ассоциация, синтез - анализ т.б.);

2) сандық өзгерістердің сапа өзгерістеріне айналуы (периодтық жүйе тақырыбы, гомологтық қатар тақырыбында);

3) бекерді бекерге шығару (Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесі және заңы, көмірсутектердің гомологтық қатары);

Біздің оқулықтардың құрылысы мен көлемі соңғы 2013 жылғы оқу бағдарламасының барлық талаптарына түгелдей сәйкес келеді.

1) оқулықтарда оқу бағдарламасының мазмұны мен құрылымы толық көрініс тапқан;

2) әр сыныптың оқушыларының жас ерекшеліктерін ескере отырып, оқытылатын материалдың баяндау тілі, мәтіннің түсініктілігі мен дәлелділігіне көп көңіл бөлінген (кестелер, сұлбалар, сызбанұсқалар суреттер, диаграммалар, графиктер);

3) ғылыми ұстанымына келсек, оқулықтың мәтінінде химияның негізгі заңдары мен ережелері, тұжырымдар мен ұғымдар, формулалар, анықтамалар нақты берілген. Заттардың қасиеттерінің олардың құрамы мен құрылысына тәуелділігі туралы тұжырым, яғни себеп-салдарлық байланыс барлық оқулықтардың негізгі арқауы болып табылады;

4) оқушылардың бұрыннан басқа пәндерден алған білімдеріне сүйене отырып, тақырыптарды ашуды тереңдете түсу қарастырылған;

5) экологиялық мәселелердің туу себебі, қоршаған ортаның ластану көздері мен олардың алдын алу шаралары, табиғатты қорғаудағы адам факторының ролі де назардан тыс қалмаған;

6) оқулықта химия ғылымының өмірмен, өндіріспен байланысына, кәсіптік бағ-

дар беруге және химия ғылымының көптеген өндірістік үдерістердің ғылыми негізі екендігіне, яғни ғылымның қолданбалы сипатына, ел экономикасын көтеруге қатысуына кеңінен тоқталған;

7) танымдық материалдар «Сен білесің бе?», «Жадында жүрсін», «Ойнайық, ойлайық, оқиық», «Міне қызық» айдарларымен молынан берілген;

8) оқулықтарда әрбір тақырыптың соңында оқушылардың есінде қалуы тиіс **тобықтай түйін** берілген (бұл міндетті мағлұматтар).

9) әрбір параграфтың соңында сабақта қарастырылған мәселелерді бекіту, қайталап-пысықтау мақсатында **үш деңгейлі тапсырмалар** келтірілген.

I - деңгей барлық оқушылар орындай алады;

II – деңгей үлгерімі жақсы пәнді игеруі жоғары оқушыларға арналған;

III - деңгей олимпиадаға дайындалып жүрген оқушыларға шығармашылық дәрежесін дамыту мақсатында берілген.

10) дискретті ақпараттарды құру және олар бойынша жұмыс істей алуға дағдыландыру да өз орнын тапқан;

11) пәндік ғылыми тілді қалыптастырып, дамытуға жетерліктей көңіл бөлінген, осы мақсатта оқулықтың соңында (8 – сынып оқулығы анықтамалық құрал) глоссарий берілген, ғылыми сауаттылықты дамытуға ол да өз үлесін қосары сөзсіз;

12) шығармашылық тапсырмалар аймақтың табиғи ерекшеліктерімен және химия өндірістерімен таныстыруға арналған;

13) оқулықтарда жалпы адами құндылықтарға тәрбиелеп, қоғамда өмір сүруге дағдыландырудан басқа, ел жандылыққа тәрбиелеу де өз деңгейінде қарастырылған. (тақырыпқа байланысты мақал-мәтелдер мен отандық ғалымдар туралы мағлұматтар, Қазақстанның шикізат байлықтары және оларды тиімді қолдану, өңірдегі өндіріс орындарына таным жорықтарға бару);

14) алған білімдерін нақты мәселерді шешу үшін ғана емес, таныс емес жағдайларда да қолдана алуға тәрбиелеу сандық есептер шығару арқылы және генетикалық байланыстар бойынша жаттығулар орындау барысында, сондай-ақ тақырыптық эсселер мен шолулар, баяндамалар жазу үстінде жүзеге асырылады.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығымен, құзыреттілігін арттыру үшін бұл оқулықтарда әртүрлі тақырыпқа сөзжұмбақтар, химиялық диктанттар, шығармашылық тапсырмалар берілген. Оның үстіне оқушылардың пәнге қызығушылықтарын арттыру үшін ғылыми-қызықты ақпараттар да көптеп келтірілген.

1) Әр сыныптың оқулығымен қатар оқу-әдістемелік құралы да ұсынылған. Оқу-әдістемелік құралдарында әр сабақты оқыту әдістемесі, сондай-ақ үй тапсырмасын сұрауға арналған және өтілген сабақты бекітуге арналған тапсырмалар берілген, тақырыптық зертханалық жұмыстар, сонымен қатар оқулықтың барлық деңгейіне сай сандық есептерінің шығарылуы келтірілген, бұл мектеп мұғалімдері үшін оқушыларды ҰБТ мен ОЖСБ-ға дайындауға демеу болары сөзсіз.

2) Барлық сыныптарда химия сабағында қолдануға болатын «Химия кестеде» атты дидактикалық құрал да ұсынылған.

3) «Бейорганикалық химия. Бақылау және тестік тапсырмалар» жинағы және жоғарғы оқу орнына түсушілерге арналған «Химия. Анықтамалық құрал» және «Химиядан сандық есептер шығару әдістемесі» де жазылған, 8-10-сынып оқулықтарының электрондық нұсқасы да дайындалып, қолдануға ұсынылды. Барлығы екі тілде жазылған.

Оқытудың сапасын жақсарту үшін жаратылыстану бағытының пәндері (математика, физика, биология, химия) бойынша берілетін материалдардың оқытылу уақытын сәйкестендіру қажет.

Мысалы:

- физика және химия пәндерінде қарастырылатын «Электролиз және оның заңдары» тақырыптары,

- математика пәнінде сандарды логарифмдеу мен химияда ерітінді ортасын анықтауға қолданылатын «сутектік көрсеткіш» тақырыптары,

- биология мен органикалық химияда «Нәруыз» және «Нуклеин қышқылдары» тақырыптары бір кезеңде жүргізілсе, олар бір-бірін толықтырып, оқушылардың білімдерінің тұтастығын қамтамасыз етер еді.

Оқытудың тиімділігін арттыруға

арналған ұсыныстар:

- Отандық оқулықтар неғұрлым көрнекті етіп басылса (шет елдердің оқулықтары сияқты), ол үшін мемлекеттік стандартқа өзгеріс енгізіп, жоғары сыныптардың да «Химия» оқулығын түрлі - түсті етіп басу керек. Елдің болашағы бүгінгі оқушылар болса, осы мәселеде сарандық етпеуіміз керек, «сараң екі рет төлейтінін» естен шығармайық;

- Мұғалімдердің біліктілігін көтеру мақсатында білім жетілдіру курстары мен аттестациялау жиірек өткізілсе;

- Педагогикалық мамандықтарға өту балы көтеріліп, оларға да творчестволық байқаулар енгізілсе, мұғалім болып қызмет атқаруға икемі мен қабілеті бар жастар қабылданса;

- Мұғалімдер мен дәрігерлер адамның жаны мен тәнін сақтап тұрған негізгі мамандар екенін ескерсек, олардың қоғамдағы мәртебесін мейлінше көтеру керек, сондықтан мұғалімдік мамандыққа даярлауда сырттай оқыту формасы болмағаны дұрыс, себебі олардың білім дәрежесі әлдеқайда төмен екендігі белгілі;

- Оқулықтарды рецензиялауға неғұрлым **білікті, тәжірибелі, білімді** мұғалімдер тартылса және бұл комиссияның құрамында **психологтар** да міндетті түрде қатыстырылу керек, себебі апталық, айлық, тоқсандық, жылдық оқу жүктемелерінің оқушының психикасы мен денсаулығына әсері жан-жақты зерттеуді қажет ететін күрделі сұрақтардың бірі;

- Қазақстан сияқты шикізатқа бай елде **химия пәнінің маңызы** жетерліктей деңгейде ескерілмей отыр. Оларды өңдеп, ел ырысын еселеп, еңсесін көтеретін инженерлер мен технологтар, дәрігерлер мен агрономдар сияқты мамандықтарға түсу үшін талапкерлер ұлттық бірыңғай тестілеуде биология, физика пәндерімен бірге химиядан да міндетті түрде емтихан тапсырулары қажет;

- Тест тапсырмаларының деңгейін әлі де көтеріп, логикалық сұрақтардың мөлшерін арттыру және пәнаралық байланыстарды тереңдету керек;

- ҰБТ-ді екі сатыда өткізіп, олардың екіншісінде негізгі екі пәннен ауызша емтихан ұйымдастырған жөн, себебі ҰБТ нәтижесінде орташа оқитын балалар жақсы

оқығандардан артық балл жинап таңқалдырып жататыны жасырын емес;

- Оқулық авторларына шығармашылық уақыт бөлінсе, себебі олардың барлығы мектепте немесе жоғарғы оқу орнында қызмет ететіндіктен, бос уақыттарын (еңбек демалысын) оқулық жазуға жұмсап, дұрыстап дем ала алмайды (дем алу орындарына жылына бір рет жолдама берсе артық болмас еді). Білім және ғылым министрлігі тарапынан әртүрлі марапаттаулар да болуы тиіс деп ойлаймыз;

- Пән мұғалімдеріне бағдарламаға сәйкес қандай авторлардың оқулығын пайдалануын өз құзырында қалдыруды ұсынамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Усманова М.Б., Сакарьянова Қ.Н. Химия

8. – сынып оқулығы. - Алматы, Атамұра, 2008.

2. Усманова М.Б., Сакарьянова Қ.Н. Химия. 9–сынып оқулығы. - Алматы, Атамұра, 2013.

3. Усманова М.Б., Сакарьянова Қ.Н. Химия. 10–сынып оқулығы. - Алматы, Атамұра, 2010.

4. Усманова М.Б., Сакарьянова Қ.Н. Химия кестеде. - Алматы, Атамұра, 2013.

5. Усманова М.Б., Сакарьянова Қ.Н. Бейорганикалық химия. Бақылау және тестік тапсырмалар. - Алматы, Атамұра, 2013.

6. Усманова М.Б., Сакарьянова Қ.Н. Химия. Анықтамалық құрал. - Алматы, Атамұра, 2008.

7. Усманова М.Б., Сакарьянова Қ.Н. Химиядан сандық есептер шығару әдістемесі, - Алматы, Атамұра, 2004.

«ОЗХТ» МАМАНДЫҒЫН ОҚЫТУ БОЙЫНША МОДУЛЬДІК БАҒДАРЛАМАЛАР ЕНГІЗУ

Абдыкалыкова Р.А., Рахметуллаева Р.К., Токтабаева А.К., Тумабаева А.М.

Аль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан

Жоғары білім жүйесіндегі модульдік бағдарламалардың қолданылуы бүкіл әлемдегі жоғары білім процестерінің интеграциялық талаптарымен келісілген.

Бұл тәсіл келесідей артықшылықтарға ие:

1. Жұмысшылардың білімге, дағдылануға қатысты жұмыс берушілер тарапынан әрқашан кері байланыстың болуы болжануда;

2. Нақты компетенцияда бір пән басқа пәндермен байланысы болмайтын дәстүрлі тәсілмен салыстырғанда белгілі бір еңбек қызметінің орындалуын қамтамасыз ететін бір модульдің негізінде комплексті білімді игеру жүзеге асырылады.

3. Білім алушылар өз оқуына өзі жауап беруге дағдыланып, үздіксіз білім алуға сонымен қатар, өзінің кәсіби өсуіне мүмкіндік алады.

4. Білім берудің теориялық және тәжірибелік құраушылары интеграцияланып, компетенцияны игеру кезіндегі теориялық білімнің орны мен реті, жүйелендірілуі қамтамасыз етіліп, білім алу-

шылардың алдына белгілі бір мақсаттар қоюға көмектеседі.

5. Технология мен еңбекті ұйымдастыруға байланысты маманға талаптарды өзгерту кезінде нақты модульдерді ауыстыру немесе жүйелі түрде жаңарту мүмкіндігіне ие нәтижесінде мамандардың дайындаудың сапасы мен бәсекеге қабілеттілік артады;

6. Қажетті модульдерді біріктіре отырып, білім алушының осы уақытқа дейінгі білу мен дағдылану деңгейін ескермей, әрбір білім алушы үшін оқу үрдісін жеңілдету мүмкіндігі қарастырылған;

7. Алынған білімнің сапасы пән бойынша бағалауға ғана емес, білім алушылардың компетенциясының бағасына тәуелді.

Ресейдің бірқатар ЖОО-ның қос диплом мен халықаралық кәсіби кеңістіктегі білім беру үрдісі мен модульдік құрылым бойынша оқу үрдісін ұйымдастыру жөнінде тәжірибесі бар [1, б. 2].

Модульдік бағдарлама бірінші екінші және үшінші оқу жылында міндетті мо-

дульдерді, ал оқудың 7-ші семестрінде таңдау бойынша модульдерді қамтиды. 8 семестр оқу барысында алған білімдерді тәжірибе жүзінде қолданып, дипломдық жұмысты орындауға арналады.

Тақырыптық дисциплина аралық тәсіл, жұмыстың барлық формалары мен модульдің дисциплинасын қамтыған және әрбір модульдің орталығында бір мәселелік тақырып болуына негізделген. Ол оқу үрдісінің модуліне негізгі бағыт береді және дисциплинаның сәйкес таңдалуы мен пәннің негізгі аймағын көрсетеді. Модульдегі барлық дисциплиналар бір бірімен байланысқан және бір бірін толықтырып тұруы қажет, яғни негізгі пән жоқ химик технологтарға қажетті нақты тәжірибелік мәселелерді шешу үшін тек қана пәндік аймақтардың интеграциясы бар.

Модульдік бағдарламаларды енгізудің әртүрлі формалары бар:

1) Студенттер алдын ала сұрақтар дайындайтын лекциялар, ал оқытушы осы сұрақтарға жауап береді;

2) Студенттер өз бетінше практикалық және теориялық тапсырмаларды және презентацияларды орындайтын пәннің арнайы түрі;

3) Өтілген тапсырманы игеру мақсатында алдын ала емтихандар қабылдау;

4) Мәселелік бағдарлы оқыту бойынша материалдарды игеру.

Оқудың осы формасының мақсаты студенттерге тапсырманы көптеп беру емес, оларға қажетті материалды игертіп, белгілі бір жағдайдағы мәселелерді шешіп, ғылыми тұрғыдан жүзеге асыруды дағдыландыру [2, 3 б.].

Тапсырманы қалай шешу керектігі жөнінде мәлімет берілмейді, бірақ студенттер тапсырманың жазбаша нұсқасын, шешу жолдарына нұсқаулықтарды (үрдісті жүзеге асыру реті), әдебиеттерді және тағы да басқа құралдарды қолдану мүмкіндігіне ие. Бір топта әдетте 12 студент (10-13 аралығында) болады. Сабақ барысын оқытушы қадағалайды және ол лектор, семинар жүргізушісі мен оқытушыдан басқа функцияларды атқарады. Оқу үрдісін түрлендіруге болады, сондай ақ басқа да жұмыс формаларын қолдануға болады (лекция, семинарлар, дискуссия, симуляциялайтын жұмыстар).

Оқытудың модульдік бағдарламасы бекітілген тапсырмалардың түрінен тұратын мәселелік бағдарлы оқыту әдісінің көмегімен жүзеге асырылады.

Тапсырма ұсынылатын мәселені қамтуы қажет. Тапсырма тек теориялық сипатта емес, сонымен қатар тәжірибелік сипатта болуы мүмкін. Тапсырманың келесі түрлерін көрсетуге болады:

- Мәселелік тапсырма - химик технологияның мамандығына сай нақты бір аймақтағы мәселені сипаттауы қажет;

- Талқылау үшін тапсырма – талқылау түрі;

- Стратегиялық тапсырма – белгілі бір жағдайда өзін өзі ұстау үшін арнайы стратегияны ұйымдастыру;

- Меңгеру үшін тапсырма - нақты қандай материал оқытылатынын және ол қалай жүзеге асатыны туралы нақты талаптарды қамтиды;

- Әрекеттің орындалуына тапсырма – кездесу, сұхбаттасу мен мәлімет жинауға бағытталған нақты нұсқаулар;

- Қосымша тапсырма – берілген тапсырманы толығымен ашу мақсатында қосымшалар (мысалы, нақты химиялық заттың технологиялық сызба нұсқасын құру) [3, 1 б.].

Әл Фараби атындағы ҚазҰУ-нің химия және химиялық технологиялар факультетінде соңғы жылдары оқу бағдарламаларын модернизациялау белсенді түрде жүргізілуде. Оның ішінде 5B072100-органикалық заттардың химиялық технологиясы мамандығына 2012 оқу жылынан бастап, оқытудың мәселелік бағдарлау базасының негізінде оқытудың модульдік бағдарламасы жасалынып, енгізілген. Оқу жоспары 8 негізгі міндетті модульден, 9 кәсіби модульден және 9 ауыспалы модульден тұрады. Әрбір модуль үш дисциплинаны қамтиды. Барлық теориялық пәндер 1 – 7 семестр аралығында оқытылады, ал 8 семестр дипломдық жұмысты орындауға дайындық ретінде өндірістік іс тәжірибеге арналады.

Жоғарыда аталған мәліметтерді негізге ала отырып, қос диплом бағдарламасы бойынша оқу үрдісінің модульдік құрылымын ұйымдастыру және халықаралық кәсіби кеңістіктегі оқу үрдісінің интеграциясы бойынша тәжірибе жиналды,

нәтижесінде биылғы оқу жылында қос дипломмен түлектер шығарылғаны туралы қорытындылауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Прусс Н.М., Ахмина Г.А., Савушкин М.В. Модульно-рейтинговая система как инновационный механизм реорганизации учебного процесса в свете тре-

бований Болонского процесса. – Академия управления «ТИСБИ», 2010.

2. Module Book "Hotel Operations I". Institute for Service Management, Leeward, The Netherlands, 1995.
3. Байбурова О.Р. Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - М., Россия, Интернет сайт

«ХИМИЯ ЖӘНЕ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ» ОҚЫТУ МОДУЛІН ҚҰРАСТЫРУ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫН ТАҢДАУ

Ниязбаева А.И., Далабаева Н.С., Бекбердиева Ж.М.

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Жалпы білім беру жүйесі – әр елдің даму болашағын айқындайтын, әлемдік өркениетке жетудің негізгі бағыттарын көрсететін біртұтас құрылым. Қазіргі уақытта жоғары оқу орындарында өз мамандығын терең игерген, кез-келген күрделі кәсіптік саладағы мәселені шеше алатын, білімді, білікті жоғары деңгейдегі және өз елінің шынайы патриоты бола алатын ұлттық кадрларды дайындау бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі болып отыр.

Біздің ұлттық университетімізде еліміздің болашақ мамандарын құзғаруға бағыттай отырып оқытуда, тәрбиелеуде көптеген іс-шаралар жасалып, игі істер атқарылып жатыр. Солардың бірі – білім берудің магистратура және докторантура сатылары бойынша мамандықтар саны және оларға қабылданатын білім алушылар саны да жыл сайын артып келеді.

Химия және химиялық технология факультетінде «6М011200 - Химия» мамандығы бойынша оқитын магистранттарға «Қолданбалы химия» пәні жүргізіледі. Аталған курстың мазмұны химияның халық шаруашылығының барлық салаларымен атап айтар болсақ медицинамен, құрылыспен, тамақ өнеркәсібімен, энергетикамен, ауыр өнеркәсіппен, тұрмыстық химиямен және т.б. салалармен байланысын қамтиды. Сонымен қатар, бұл

курста магистранттар бірнеше элективті курстар құрастырып, оның құрылымын және мазмұнын жасап үйренеді. Сондай элективті курстың бірі «Химия және ауылшаруашылығы» курсының модульдік құрылымын құрастырып ұсынып отырмыз (1, 2, 3 - кестелер).

Ауылшаруашылығы саласында мамандар даярлайтын кәсіби оқу орындарында химия пәнін оқытудың мақсаты аталған сала бойынша кәсіби білікті мамандарды даярлау. Химия негіздерін білмей ауылшаруашылығында қолданылатын әр түрлі қосылыстардың химиялық қасиеттерін білу, осы саладағы әр түрлі технологиялық принципіалды сызбаларды түсіну, қоршаған ортаның экологиялық проблемаларын түсіну және онымен күресу, жоғары сапалы ауылшаруашылық өнімдерін алу мүмкін емес.

Болашақ фермер, агроном, агрохимик, ветеринар-дәрігер, зоотехник, мелиоратор, топырақтанушы және басқа да ауылшаруашылық мамандарын даярлауда жалпы және бейорганикалық химия, органикалық химия курстары міндетті оқу пәндері ретінде жүргізіледі, сонымен қатар, студенттер химияның ауылшаруашылығына қатысты мазмұны қамтылған кәсіби курсты меңгерулері қажет.

1 - кесте. «Химия және ауылшаруашылығы» элективті курсының модульдік құрылымы

№	Модульдердің атаулары	Сағат саны
1	Өсімдіктің химиялық құрамы және қоректенуі	9
2	Топырақтың химиялық құрамы туралы мәліметтер	7
3	Топырақты химиялық мелиорациялау	2
4	Тыңайтқыштар химиясы	5
5	Ауылшаруашылығы өнімдерінің сапасын арттыратын қосылыстардың жалпы сипаттамасы	4
6	Металдар, олардың жемірілуі және электрхимиялық қасиеттері	6

№	Курстың мазмұны	Сағат саны
<i>Өсімдіктің химиялық құрамы және қоректенуі</i>		
1	Өсімдіктердегі су және құрғақ заттар	1
2	Өсімдіктердегі органикалық заттар, олардың өнімнің сапасына әсері	1
3	Макро және микроэлементтер (C, H, O, N, P, K, Na, Ca, S, Mg, Mn, Fe, B, Cu, Zn, Br, F)	1
4	Микроэлементтердің негізгі физиологиялық функциялары	1
5	Элементтердің өсімдіктің өсуіне және түсіміне әсері	1
6	Өсімдіктердегі азоттың салыстырмалы мөлшері	1
7	Өсімдіктерге химиялық анализ жасаудың маңызы	1
8	Өсімдіктерді сақтау кезінде олардың химиялық құрамының өзгеруі	1
9	Өсімдіктерге қоректік заттардың түсуі. Егін шаруашылығындағы заттардың айналымы туралы түсінік.	1
<i>Топырақтың химиялық құрамы туралы мәліметтер</i>		
1	Топыраққа жалпы сипаттама. Топырақтың түрлері және оның минералдық құрамы	1
2	Кремний диоксиді – топырақтың минералды құраушысы	1
3	Силикаттар (Ca, Fe, Al) – топырақтың маңызды минералдары	1
4	Топырақтың сазды минералдары. Топырақтың коллоидтар	1
5	Топырақтың органикалық құрамы	1
6	Топырақтың құрамындағы газдар	1
7	Топырақтағы су. pH мәні	1
<i>Топырақты химиялық мелиорациялау</i>		
1	Қышқыл топырақтарды өңдеу және мелиорациялау	1
2	Мелиорациялауда қолданылатын тыңайтқыштар	1
<i>Тыңайтқыштар химиясы</i>		
1	Тыңайтқыштарға жалпы сипаттама және оларды классификациялау	1
2	Азотты тыңайтқыштар	1
3	Фосфорлы тыңайтқыштар	1
4	Калийлі тыңайтқыштар	1
5	Микротыңайтқыштар. Аралас және кешенді тыңайтқыштар. Органикалық тыңайтқыштар	1
<i>Ауылшаруашылығы өнімдерінің сапасын арттыратын қосылыстардың жалпы сипаттамасы</i>		
1	Улы химикаттар	1
2	Гербицидтер, фунгицидтер, инсектицидтер	1
3	Ақуыз дәруменді қоспалар	1
4	Жем-шөптің құрамына кіретін қосылыстардың ақуыздық сипаттамасы	1

<i>Металдар, олардың жемірілуі және электрохимиялық қасиеттері</i>		
1	Металдардың физикалық және химиялық қасиеттері	1
2	Электродты потенциал. Гальваний элементі	1
3	Жемірілу туралы жалпы түсінік. Жемірілудің жүру механизмі бойынша коррозия процестерін жүйелеу	1
4	Жемірілу жылдамдығына қарай металдың жойылуын есептеу	1
5	Ауылшаруашылық құрал-жабдықтардың, техникалардың жемірілуіне қысқаша сипаттама	1
6	Металдарды, құрал-жабдықтарды жемірілуден қорғау	1

2 - кесте. «Химия және ауылшаруашылығы» курсы бойынша орындалатын зертханалық жұмыстар

№	Зертханалық жұмыстардың тақырыптары	Сағат саны
1	Аналитикалық үлгілерді жинау	4
2	Топырақтағы көмірсулардың құрамын фотометрлік талдау арқылы анықтау	8
3	Топырақтың құрамындағы нитраттарды фотометрлік талдау арқылы анықтау	4
4	Топырақтың құрамындағы сульфат иондарын фотометрлік талдау арқылы анықтау	4
5	Ағзынды сулардағы нитрит иондарын анықтау	4
6	Зерттелетін бір үлгіден азот, калий және фосфорды анықтау	8
7	Минералдық тыңайтқыштарды сапалық талдау арқылы тану	4
8	Құрғақ заттың гигроскопиялық ылғалдылығын анықтау	4
9	Нитрат тыңайтқыштарындағы азотты Декард әдісі арқылы анықтау	4
10	Шефердің көлемдік әдісі арқылы тыңайтқыштардағы суда еритін фосфаттардың мөлшерін анықтау	12
11	Калий тыңайтқыштарындағы калийді фотометрлік талдау арқылы анықтау	4

3 - кесте. «Химия және ауылшаруашылығы» курсы бойынша студенттердің өздігінен орындалатын жұмыстары

№	Жұмыс тақырыптары	Тапсыратын апта
1	Химияландыру түсінігі және ауылшаруашылығын химияландыру	3
2	Өсімдіктердің түрлері және олардың биологиялық ерекшеліктері	5
3	Топырақтың қышқылдылығы және буферлік қабілеті	7
4	Тыңайтқыштардың физика-механикалық қасиеттері	9
5	Көкөністерге қолданылатын тыңайтқыштардың жүйеленуі	11
6	Тыңайтқыштарды қолданудағы экономикалық тиімділік көрсеткіштері	13

«Химия және ауылшаруашылығы» элективті курсының модульдік мазмұны яғни дәріс, зертханалық жұмыстар және студенттердің өздігінен орындалатын жұмыстарын құрастыру барысында мынадай 3 нысаналар өсімдік, топырақ және ты-

ңайтқыш ескеріліп құрастырылды. Өсімдікті зерттеу барысында - оның биологиялық ерекшеліктері ескерілетін болса, топырақты зерттеуде сіңірімді заттардың топырақтағы құрамы мен динамикасы, топырақта тыңайтқыштардың әртүрлі үде-

рістермен айналулары анықталады. Бұл топырактану бағытымен тікелей байланысты екені белгілі. Сондай-ақ тыңайтқыштардың құрамы, қасиеті, тиімділігі ескеріледі. Осындай бір – бірімен тығыз байланысы бар үшбұрышты пирамиданы ескеріп жүзеге асырғанда ғана мақсатқа сәйкес қойылған міндеттер шешімін тауып, курстың мазмұны толықтай жүзеге асырылады.

Агрохимиялық зерттеу жұмыстарына тоқталар болсақ, нысаналарды зерттеу 2 әдіспен іске асырылады. Олар: биологиялық және зертханалық. Биологиялық әдіс мынадай 3-топқа жіктеледі: далалық тәжірибе, вегетациялық және лизиметрлік әдіс.

Далалық тәжірибе – арнайы бөлінген территорияда тыңайтқыштардың ауылшаруашылық өсімдіктеріне ауа-райының әртүрлілігін ескере отырып, әсер ету шарттарын анықтау үшін жүргізеді.

Вегетациялық әдісті өсімдіктің өсуі, дамуы, зат алмасуы және сіңірімділігін анықтауға қолданады. Вегетациялық тәжірибелер арнайы шыны ыдыстарға құйылған су, топырақ және құмда жүргізіледі. Мұндай тәжірибелерді жүргізу барысында өсімдіктің тыңайтқышты жарықтың әсерінен сіңіруі және ылғалдану режимі мен температураға әсері зерттелінеді.

Лизиметрлік әдіс – арнайы лизиметр деп аталатын құрылғының көмегімен табиғи жерде іске асырылады. Бұл әдістің мәні – топырақ қабаттарында сулардың қозғалысын зерттеу.

Ал, зертханалық әдіс – өсімдік, топырақ және тыңайтқышты биохимиялық, микробиологиялық әдістер және изотопты индикаторлар әдісімен (тұрақты және радиоактивті изотоптар) агрохимиялық талдау болып табылады [2, 3].

Өсімдік, топырақ және тыңайтқышты агрохимиялық сапалық талдау жалпы химиялық сапалық талдауға негізделген бірақ сапалық талдау зерттелетін нысанаға байланысты таңдалып алынады. Топырақтың құрамы бейорганикалық және органикалық заттардан құралатын болғандықтан құрамын бір ғана сапалық талдаумен анықтау мүмкін емес, сондықтан сандық және арнайы аспаптардың көмегімен анықтауға болатын фотометрлік және потенциометрлік әдістер де қолданылады.

Өсімдікті агрохимиялық талдау тыңайтқышты қолдану барысында өнімнің сапасын бағалау және тыңайтқыштың құрамынан сіңірімді элементтің қаншалықты сіңірілетіндігін анықтау болып табылады. Ал топырақты агрохимиялық талдау өсімдіктің сіңірімді элементпен қамтамасыз етілуін анықтау, топыраққа тыңайтқышты қолдану барысында кез келген химиялық реакцияға төзімділігін анықтау және тұздануға қарсы тұруын анықтау яғни, тыңайтқыштың топырақпен әрекеттесуін айқындау болса, тыңайтқышты агрохимиялық талдау – органикалық тыңайтқыштарды сақтау және қолдану барысындағы сапасын анықтау, өнеркәсіптік минералдық тыңайтқыштардың өсімдікке әсер ететін заттың құрамын анықтау болып табылатын болғандықтан агрохимиялық талдаулар жүргізіледі.

Әрине, кез келген химиялық зертханада минералдық тыңайтқыштармен жұмыс жасау барысында да қауіпсіздік және санитарлық ережелер орындалуы шарт. Тыңайтқыштармен жұмыс жасау кезінде арнайы киімдерді яғни, халат, көзді сақтау көзілдірігі және қолқап сондай-ақ қажет болса улы газдардан қорғайтын киімдерді киген дұрыс. Әсіресе сұйық аммиакпен жұмыс жасауда сақтық шаралары ерекше орындалу қажет. Мысалы, аммоний нитратын сақтау барысында өртке қарсы ережелерді есте ұстау екендігі ескеріліп, жанғыш заттар болып табылатын мұнай және одан алынатын өнімдермен бірге сақтауға рұқсат берілмейді. Сондай-ақ аммоний нитратын қолданғанда жылытқыш аспаптарын бірге қолдануға болмайды. Зертханада өрт шыққан жағдайда судың көп мөлшерімен сөндіріп, бөлінетін азот оксидтерімен уланып қалмас үшін газдардан қорғайтын арнайы киімдерді кию қажет. Тыңайтқыштармен жұмыс жасап болғаннан кейін міндетті түрде таза сумен шайыну қажет екендігі туралы ақпараттар беріліп, қауіпсіздік ережелерінен сынақтар алынады.

Қорыта келе, «Химия және ауылшаруашылығы» элективті курсының мазмұнын құрастыру арқылы университетте білім алып жатқан магистранттардың агрохимияның міндеттері мен әдістерін, өсімдіктің химиялық құрамы мен сапасын,

топырақтың құрамы, қышқылдығы және оның сіңірімділігін, топырақты химиялық мелиорациялауды, ауылшаруашылығындағы тыңайтқыштардың ролін, минералдық тыңайтқыштардың түрлерін және олардың органикалық тыңайтқыштардан айырмашылығын, тыңайтқыштарды қолданудағы экономикалық тиімділіктерді игеріп, химиядан жүйеленген білімдерін қоғамның әр саласына бәсекеге қабілетті құзиретті маман ретінде қолдана алатын-

дарына үміттенеміз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Орлов Д.С. Химия почв. – М.: «Высшая школа», 2005.
2. Воробьева Е.В., Макренко Т.В. Большой практикум. - Гомель. 2005, 87 с.
3. Брехова Л.И., Стахурлова Л.Д. Методы количественного анализа удобрений. Учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, 2006, 38 с.

БЕЙІНДІК МЕКТЕПТЕ ХИМИЯ ПӘНІНЕН ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Масалимова Б.Қ.

*Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық мемлекеттік педагогикалық институты,
Арқалық, Қазақстан*

Бүгінгі заман талабы білім кеңістігінде үлкен өзгерістерді талап етіп отыр. Соңғы кезде білім беру мен тәрбиелеудің жаңа мақсаттары қалыптасуда. Мектеп еліміздің болашағы жас ұрпақтың интеллектуалдық қабілеттерін дамытып қана қоймай, сонымен қатар еркін, шығармашыл, сыни ойлай алатын, өз ынтасы мен бейімін жете түсініп, оны дамыта алатын, өмірде өз орнын таба білетін қабілеттері дарыған шәкірт тәрбиелеу бағытында жұмыс жүргізуі қажет. Терең ғылыми білімімен қатар, алған білімдерін күнделікті өмірде, практикада қолдана білсе, кез-келген адам қазіргі қоғамға тез бейімделе алады.

Қазіргі таңдағы еліміздегі білім беру жүйесінің ең басты міндегі – білім берудің ұлттық модуліне көшу арқылы жас ұрпақтың білім деңгейін халықаралық дәрежеге жеткізу. Қазіргі заман талабына сай пән мұғалімі ғана болу аз, мұғалім – ұстаз, инноватор, иннотехник болуы керек.

Елбасымыз Н.Ә. Назарбаев жолдауында айтқандай: «Болашақта өркениетті дамыған елдердің қатарына ену үшін заман талабына сай білім қажет. Қазақстанды дамыған 30 елдің қатарына жеткізетін, терезесін тең ететін - білім».

Қазақстан Республикасындағы 12 жылдық жалпы орта білім беру Тұжырымдамасында: «12 жылдық білім берудің басты мақсаты: өзінің және қоғамның мүд-

десінде өзін-өзі белсенді етуге дайын, өзгермелі даму үстіндегі ортада өмір сүруге бейім, бәсекеге қабілетті және құзыретті, шығармашыл, білімді тұлғаны дамыту және қалыптастыру», - деп нақты көрсетілген [1].

Әлемдік тәжірибеге қарағанда бейінді - бағдарлы оқыту мәселесі өмірге келгеніне 150 жылдай уақыт болды. Кез-келген мемлекеттің білім беру жүйесі әлеуметтік тапсырыс пен мемлекет сұранысын ескере отыра, өзгермелі заманда үнемі жаңартуды және жетілдіруді талап етеді.

Республикадағы экономикалық түбірлі өзгерістер Қазақстан білімі мен ғылымы алдына зор ауқымды міндеттер қойып отыр. Қазіргі кезде ғылым мен техниканың даму деңгейі әрбір адамда сапалы және терең білім мен іскерліктің болуын, жастардың белсенді, шығармашылықпен жұмыс жасауын және кеңінен ойлауға қабілетті болуын талап етеді. Сондықтан да, мектептегі оқу процесінің негізгі мақсаты - арнайы педагогикалық әдістермен мақсатты және жүйелі түрде оқушылардың тиянақты интеллектін, шығармашылық ойлауын дамыту, ғылыми көзқарасы мен белсенділігін қалыптастыру, өз бетінше білім алу дағдыларының дамуына негіз салу болып табылады.

Химия – жалпы білім беретін мектептерде тәжірибеге бағытталған пәндердің

негізгісі болып табылады. Химия ғылымы сүйенетін әдістер (талдау, эксперимент, модельдеу) көп жағдайда зерттеушілік құзіреттіліктің негізгі компоненттерімен сәйкес келеді. Осыған байланысты, химия пәнінің мұғалімі мектеп пәндерін оқыту барысында басымдылық ретінде – оқушылардың зерттеушілік құзіреттілігін қалыптастыруды алға қою қажет.

Сабақ барысында және сыныптан тыс жұмыстар жүргізгенде, оқушыларда ешқандай дайындықсыз зерттеушілік іс-әрекет дағдыларын қалыптастыру мүмкін емес. Тек қана, бірнеше қазіргі заманғы педагогикалық технологиялардың (зерттеушілік, жобалық, ақпараттық-коммуникативтік) мүмкіндіктерін қолдану арқылы алға қойған міндеттердің шешімін табуды қамтамасыз ете алады.

Зерттеушілік құзіреттілік ұғымы «жасай білу» түсінігімен ұқсас келеді, сондықтан қойылған мақсатқа сәйкес тұлғаның алған білімі мен дағдысы негізінде белгілі іс-әрекетке дайындығының болуы.

Жасай білу термині үнемі белсенді интеллектуалды іс-әрекет пен ойлау үрдісіне сүйенеді.

Мысалы, химияны оқыту кезінде химияның алғашқы ұғымдары, бейорганикалық қосылыстардың маңызды класстары, атом молекулалық ілім, органикалық қосылыстардың арасындағы генетикалық байланыс, Д.И. Менделеевтің периодтық заңы және жүйесі, химиялық өндірістерді оқыту кезінде зерттеушілік құзіреттілік тұрғысынан оқытудың маңызы өте зор.

Химияны оқытуда зерттеу жұмыстарын жүргізу зерттеушілік біліктілікті қалыптастыруға ықпал жасайды. Химия пәнінің мұғалімдері оқушылардың зерттеу жұмыстарында эксперименттік жоспардағы, зерттеу жобаларын, ғылыми-зерттеу конференциялары түріндегі зерттеулерді қолданады. Қазіргі таңда оқушылар мұғалімнің басшылығымен ғылыми зерттеу экспедициясына, далалық тәжірибелерге, олимпиадаларға, ғылыми-практикалық конференцияларға белсенді түрде қатысып, зертханаларда тәжірибелер жүргізеді. Конференциялардың жұмыстарында экспедициялар мен зертханаларда орындалған бірнеше айдың қорытындыларын көрсетіледі.

Ал, сабақ барысында мұғалімнің

ұйымдастыруымен зерттеушілік жұмыстарды жүргізу пән бойынша сыныптан тыс жұмыстарға әсер етеді. Себебі, кейбір жағдайда сабақ кезінде фактілерді, құбылыстарды, заңдылықтарды тереңдетіп оқытуға мүмкіндік болмайды. Тақырып бойынша сабақтың логикалық жалғасы ретінде төмендегі формаларды қолдануға болады:

- сабақтан тыс уақытта ғылыми-білім беру,

- ізденіс-шығармашылық жұмыс түрлерін ұйымдастыру (пән апталықтар, ғылыми-тәжірибелік жұмыстар, викториналар, конкурстар, олимпиадалар, жобалар сайысы) яғни оқушылардың жеке өз бетінше жасаған зерттеу материалдары.

Бейінді мектептерде оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру әртүрлі формада өткізілуі тиіс және оқушылардың қызығушылығын арттыру қажет. Мектепте пәндер үйірмесін ұйымдастыру оқушының химия пәнінен алған білім, білік, дағдысын ғана дамытпайды, сонымен қатар болашақта кәсіби мамандық таңдауға да ықпалын тигізеді. Үйірме топ құрамындағы әртүрлі сынып оқушыларын біріктіреді. Үйірме жұмысы мынадай түрде көрінеді: алғашқы айда ұйымдастырылған жиналыста жоспарланып, оқушылардың таңдауымен реферат және баяндамалардың тақырыбы анықталады, одан кейін мұғалім әрбір тақырыпқа сәйкес негізгі және қосымша әдебиеттерді көрсетіп, жұмыстың жоспарын ойластыруды тапсырады. Тақырып таңдағаннан кейін үйірменің басты және негізгі жұмысы басталады. Алғашқы үйірме жұмысының жүргізілуінің негізгі ролі жетекшіге жүктеледі. Әрбір оқушыны қадағалап, жұмыс барысында туындайтын мәселелерді айтып түсіндіреді [2].

Ғылыми зерттеудің әдісі мен тәсілдері, материалды жинау, әдебиеттермен жұмыс жүргізу, ғылыми құралдарды қолдану туралы мұғалім оқушыларға 2-3 дәріс оқу қажет, сонымен қатар оқушыларды бейінді мектептің ғылыми бағыттарымен таныстыру керек. Егер, үйірме жұмысының басы сәтті өтіп, тақырыптардың көп бөлігі жұмысқа қабылданса, жұмыстарын қорғауға кесте құрылады, дайын баяндамаларды тыңдау басталады.

Үйірменің қорытындысын жүргізудің негізгі формалары: баяндамалар конкурсы,

ғылыми конференциялар мен пәндік олимпиадаларға қатысу, «дөңгелек үстел» өткізу, ғалымдармен кездесу, сонымен қатар ең жақсы жұмыстарды тезис түрінде ғылыми жинақтарда жариялауға болады. Үйірме жұмысының мазмұны тек қана баяндама жазып, оны тыңдауда ғана емес, ол дәріс, шығармашылық кеш, ғалымдардың өмірбаяны мен шығармашылығы бойынша дайындалған әдеби кеш те болуы мүмкін.

Мысалы, бейіндік мектепте мәселелік үйірме ұйымдастырғанда, «Сутектік отын алу әдістері» атты мәселемен айналысуға болады. Ол үшін мәселелік үйірме жетекшісі оқушыларға сутектік отын, оның маңызы, дүниежүзі ғалымдарының еңбектерімен, отандық және шетелдік ғалымдардың патенттерімен, сутектік отын алуға байланысты ұйымдастырылған конференция, симпозиум, конгресс туралы айтып түсіндіріп; оқушыларға зертханалық қондырғы жасату, әдебиет көздеріне шолу жүргізу, қажетті технологиялық параметр және катализатор қолдануды іске асыруға байланысты мәліметтермен таныстыру қажет. Мәселелік үйірме жоспарына жүргізілетін жұмыстардың реттілігі, орындалу уақыты, нәтижесі туралы мәліметтер енгізілуі қажет.

Ал, мәселелі зертханалар оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарының қиындық сатысына байланысты. Оған жоғары сынып оқушылары қатысады. Зертхана ғылыми жұмыс мектебі емес, ондағы оқу нақты білім мен дағдыға қатысты. Мұндай зертханадағы жұмыс тек қана әдебиеттерді оқыту немесе сараптау жасау үшін ғана емес, тәжірибе қою мен жаңалық жасауды ұйымдастырады.

Мәселелі зертханадағы жұмыс толыққанды ғылыми зерттеу жұмысы және алдағы ғылыми тәжірибелік жұмыстарда басты бағалы қадам болып табылады. Мысалы, бейінді мектептерде «Көмірсутектердің жартылай тотығуы арқылы оттекті және сутекті органикалық қосылыстар алу» тақырыбында мәселелік үйірме ұйымдастыруға болады. Оқушыларға соңғы 10 жыл көлеміндегі осы тақырып бойынша зерттелген жұмыстарға талдау жасатып, зерттелгелі отырған жұмысқа қажетті технологиялық параметрларды таңдап алу қажеттігін түсіндіру керек. Сонымен қатар,

көмірсутектерді жартылай тотықтыруға арналған қондырғының барлық бөліктерін алдын-ала абсолютті калибрлеу жүргізіп, қондырғының герметикалығын тексерту қажет. Сонымен қатар, бастапқы және тотықтыру кезінде түзілетін өнімдерге хроматографиялық анализ жасату; түзілген өнім шығымы, талғамдылығы, конверсиясына байланысты есептеу жүргізуді үйрету. Егер, жұмыста катализатор қолданылатын болса, катализатор табиғаты, кеуектілігі, белсенді фаза, катализатор дайындау технологиясына байланысты жеке дәрістер өткізу қажет. Бейінді мектептерде оқушыны осындай ғылыми-зерттеу жұмысына баулу, оны болашақта инженерлік мамандық таңдауына жол ашады [2].

Кез-келген мемлекеттің әлеуметтік-экономикалық тұрақтылығы адам ресурстарына – оның халқының білімділігі мен мәдениетіне – тәуелді болып келеді. Сондықтан мектепте химиядан білім беруде оқушылардың барлық мүмкіндіктерін қалыптастыру және дамыту, оның болашақта бәсекеге қабілетті маман ретінде өзін барынша көрсету қабілетін дамыту болып табылады. Қоғам мектеп оқушыларынан ұтқырлықты, кәсіптік дайындықтың жоғары деңгейін, өз бетімен білім алуға және өзін-өзі жетілдіруге дайындығын талап етеді.

Қазақстан Республикасы білім беру жүйесінің Болон процесіне енуіне байланысты күтілетін әлеуметтік нәтижелерге білім сапасының жоғары көрсеткіштері жатады. Білім сапасының жаңа деңгейіне қол жеткізу оны іс-әрекеттік негізде құру, жекелеу, білім беру траекториясын белгілеу арқылы жүреді. Бұл жағдайда оқушылардың зерттеу әрекетін қалыптастыру басты міндет болып табылады. Білім беру мен тәрбиелеудің негізі – ұстаз. Қазіргі таңда шығармашылық ізденістегі педагогикалық жаңа әдістерді жете меңгерген, кәсібилікке қалыптасқан педагог мектеп қабырғасында оқушының білім нәрімен шыңдалуына ықпал жасайды.

Қазақстан Республикасында білім беруді модернизациялау күзіреттілік тұрғысынан білім беру мазмұнын толықтыру болып табылады. ҚР білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасының стратегия-

лық міндеттерін шешу жағдайында тұлғаның маңызды қасиеттері: инициативалығы, шығармашылықпен ойлау қабілеттілігі, мәселені шешу жолдарын табу, кәсіби жол таңдай білу, өмір бойы оқуға дайындалу болып табылады.

Жеке тұлғаның құзыреттіліктерін дамыту мен қалыптастырудағы нысандар мен құбылыстарды зерттеумен байланысты өңдеу әрекетінің маңызы зор.

Химиядан ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру оқушылардың білім диапазонын кеңейтуге, талдау және қарама-қарсы қою білігін қалыптастыру, ситуацияның даму жолдарын модельдеуге үйретіп қана қоймайды, танымдық қызығушылығын ұлғайтып, ақпарат көздерімен жұмыс жасау білігін арттырады. Жоғарыда айтылғандардың барлығы оқушылардың зерттеушілік құзыреттілігін дамытуға және әр оқушының жеке білім алу траекториясының сауатты түрде дамуына жол ашады.

Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық мемлекеттік педагогикалық институтының химия, биология және география кафедрасының басты ғылыми-зерттеу жұмысының тақырыбына сәйкес 5B011200 «Химия»

мамандығының студенттеріне «Химиядан құзыреттілік қалыптастыру», «Химиядан ғылыми жобалар ұйымдастыру», «12 жылдық мектепте құзыреттілікті оқыту және бағалау» элективті пәндері оқу үрдісіне енгізілген [3]. Осы элективті пәндер арқылы болашақ мектеп мұғалімдеріне дәрістер жүргізіліп, семинар-тренингтер, коучингтер ұйымдастырылып отырады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасында 12 жылдық орта жалпы білім беру тұжырымдамасы /Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі, 12 жылдық білім беру мәселесінің республикалық ғылыми-практикалық орталығы. - Астана, 2006, 19б
2. Масалимова Б.Қ. Бейіндік мектепте химия пәнінен оқушылардың зерттеушілік құзыреттіліктерін қалыптастыру. Арқалық, 2014. 120б.
3. Махмутова Ж.С., Масалимова Б.К. Использование современных инновационных технологий обучения в Аркалыском педагогическом институте /Bulletin d'EUROTALENT-FIDJIP. Франция, Париж. -2013. -Vol.2. -P.59-62.

ХИМИЯ ПӘНІНДЕ КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Даутова З.С., Сатыбалдина Л.С

С. Аманжолов ат. ШҚМУ, Өскемен, Қазақстан

Қазіргі ХХІ ғасырда техниканың қол жетімді болып, жетілген кезінде адамдардың демалыс кезіндегі істерінде де, жергілікті қоғамдастық өмірге араласу үшін де шексіз мүмкіндіктері пайда бола бастады. Бүгінде компьютерлер қол жұмысының көп бөлігін орындайтын болғандықтан, адамдар өз жұмыс орындарында олардан бейімделгіштік және мәселелерді шығармашылықпен шешетін міндеттермен көбірек жұмыс жасайды.

Осындай ортада біздің оқушылар жетістіктерге жету үшін мектептер оларды қарапайым дағдыларды ғана меңгеруге бейімдемей, проблеманы шешу, сын тұрғысынан ойлау, өздігінен білім алу, ынтымақтастық, ақпаратты өңдеу, креатив-

тілік және жобалау, практикалық және тәжірибелік сияқты ғасыр талабына сай дағдыларды жоғары дәрежеде меңгерту қажет.

Білім берудің басты мақсаты оқушыны өзіндік білім алуға тәрбиелеу болып табылады. Бұл әсіресе үнемі үздіксіз оқуға тура келетін, технологиясы жылдам өзгеріп тұрған ХХІ ғасырда өте маңызды. Өз бетімен жұмыс істей алатын оқушылар өз уақытын тиімді жоспарлайды және тапсырмаларды ескертусіз - ақ орындайды. Олар құралдар мен ресурстарды қалай анықтап, қолдану керектігін біледі. Олар өзіндік іс-әрекеттің қиыншылықтарына төзеді және өз қателіктерінен өздері үйренеді. Ғалымдардың пайымдауынша адам өз іс-әрекеті мен оның нәтижесін өзіндік бағалаған сәтте

ғана құзыретті бола алады.

Оқушы жетістігінің негізгі көрсеткіші оның жеке даму серпіні және оқуға деген құштарлық. Баланың кешегі нәтижесін оның бүгінгі жетістігімен салыстыруды үйрену үшін бағалау жүйесін түбегейлі өзгерту қажет. Осы мәселені шешу қазір барлық мемлекеттік құжаттарда да, жаңа буын білім стандарттарында да, және ең бастысы мұғалімдер мен бүкіл қоғам санасында да көрсетілген.

Қазақстан мектептері бірнеше онжылдықтар бойы бесбалдық бағалау жағдайында келеді. Әлеуметтік - саяси, тарихи жағдайлар өзгерді, жалпы әлем келбетінің өзі өзгерді, бірақ мектептегі бағалау сол күйі қалды. Содан бері бұл білім жүйесіндегі кертартпа факторға айналды. Қазір қоғамда бесбалдық жүйеге наразылықтар көбеюде. Бірнеше онжылдықтар бойы өмір сүріп келген дәстүрлі бағалау жүйесінің өз кемшіліктері бар. Ол бесбалдық емес, үшбалдық жүйеге айналды, өйткені «1» және «2» деген бағалар болмайды - олар тек ағымдағы бағалауда ғана қолданылатын, ал қорытынды бағалауда мүлдем қолданылмайтын қанағаттанарлықсыз нәтиженің жай ғана бүркемесі. Ал «5» бағасы да аз дау тудырмады: ҰБТ кезінде оның келбеті күңгірт болып кетті, аттестатта тұрған үздік неге керек, егер алған ұпайына сәйкес бестікпен оқушы қалаған оқуына түсе алмаса. Сонымен бесбалдық бағалаудың (мектеп іс- тәжірибесінде үшбалдық бағалау) кемшіліктерінің ішінде келесілерін атап көрсетуге болады:

- Мұғалім бақылаушы функциясын атқарады;
- Оқушы өз дамуындағы серпінді көруден аластатылған. Оқушы диктантта 10 қате жіберіп «2» алады, сосын ол нәтижені 2 есе жақсартып бар жоғы 5 қате жіберсе де, бәрібір оның алатын бағасы «2»;
- Бағалар білімнің нақты элементінің меңгерілгендігі туралы көрініс бере алмайды, бұл әрбір оқушының жеке оқу траекториясын анықтауға мүмкіндік бермейді;
- Жүйе балаға өзін - өзі бағалауға және бақылауға мүмкіндік бермейді. Ал дәл осы қасиет оған ересек өміріне ең қажет емес пе [1].

Егер барлық үлкендерде балаларды бір-бірімен емес, оның кешегі нәтижесін

бүгінгі жетістігімен салыстыратындай мүмкіндік болса, онда әлемде бақытты оқушылар көбірек кездесетін еді.

Осы көрсетілген міндеттерді шешу үшін бағалау жүйесін түбегейлі өзгерту қажет болды. Ол бесбалдық жүйені қандай да бір эквивалентті жүйеге – онбалдық немесе жүзбалдық, немесе жұлдызшалар мен жүрекшелерді санау сияқты жүйеге механикалық жолмен көшу емес. Бағалау жүйесінің міндетті компоненті – критерийлерді жасап шығару. Сондықтан шетелдік тәжірибеде бағалаудың дәстүрлі жүйесіне балама ретінде критериялды бағалау түрін ұсынады. Оның негізгі функциясы болып үрдіс нәтижесі, барлық оқыту үрдісіне қатысушыларға (мұғалімдер, оқушылар, ата-аналар) оқыған материалдың меңгерілу дәрежесін түсінуге мүмкіндік беретін кері байланыс, оқушылар алдында қойылған мақсаттардың анықталу дәрежесі мен олардың дамуындағы нәтижеге жетуінің сәйкес келуі, оқушының және де бүкіл сыныптың әрі қарай жеке және топтық жұмыстарын ұйымдастыру үшін сол мезеттегі қиыншылықтарын анықтау, оқушылардың сәтті оқу - әрекетіне қозғаушы күш үшін жайлы психологиялық оқу ортасын қалыптастыру [2].

Жаңа бағалау жүйесінің өміршеңдігі - оның технологиялығында:

- ол белгілі бір мұғалімнің тұлғасына тәуелді болмауы керек;
- ол психология - педагогикалық негізделген болуы керек;
- әдістемелік жарақтанған;
- оны оқып үйреніп, тәжірибеде жүзеге асыруға болады;
- ол оқу үрдісінің барлық қатысушыларына түсінікті болып, олардың барлық сұрақтарына жауап беруге тиісті.

Мұндай мүмкіншілік оқушыларды сабақта критериялды бағалау кезінде туындайды және мұғалім үшін бірқатар қағидалар береді:

- Оқушының өзі немесе оның қабілетінің деңгейі, тұлғасы емес тек оның нақты жұмысы бағаланады.
- Оқушының жұмысы басқа оқушылардың жұмысымен емес, эталонмен салыстырылады. Эталон оқушыларға алдын ала белгілі.
- Оқушылар өз жетістік деңгейін өзі

анықтай алатындай бағаны шығарудың нақты алгоритмі әзірленеді.

- Нені оқытып жатырсың сол бағаланады, сондықтан бағалау критерийлері - бұл оқу мақсаттарының нақты көрінісі.

- Оқушы өз жұмысын өзі бағалайды.

Критериалды бағалау қалыптастырушы және жиынтық бағалауды біріктіреді. Қалыптастырушы (ағымдағы) бағалау сыныптағы күнделікті жұмыс үрдісіндегі негізгі құзыреттіліктің ағымдағы қалыптасу деңгейін анықтау үшін алынады. Бұл мұғалімге және оқушыларға жиынтық бағалау алдында өз жұмыстарындағы олқылықтарды, жетіспеушіліктерді анықтап, түзетуге мүмкіндік береді. Жиынтық бағалау негізгі құзыреттіліктің қалыптасу деңгейін оқу ақпараттық бөліктің оқытылу соңында анықтау үшін тағайындалады. Осы жұмыстарға қойылған баға курс бойынша тоқсан немесе жартыжылдық кезеңдерінде қорытынды бағаны анықтау үшін негіз болып табылады. Жиынтық жұмысты критерийлердің ең көп мөлшері қолданылатындай етіп құрастыру қажет.

Қалыптастырушы және жиынтық бағалаудың нәтижелері АҚШ, Гонконг, Австралияда шынайылықты арттыру үшін және бірыңғай критерийлер негізінде бағалаудың әділдігі үшін қолданылады.

Бұл ретте, барлық елдерде мектептік критериалды бағалаудың оқушыға оқудың

қай кезеңінде жеткенін және оқудағы жетістікке жетуде жеке көмек көрсету керектігін анықтайтындығы дәлелденген.

Критериалды бағалау тек бағалау үрдісінде оқушы үлгерімін жоғарылатуға ғана емес, бүкіл оқыту жүйесін жоспарлауға да көмектеседі. Мұғалім жылдың басынан бастап оқушылардан жыл бойы олардан не талап етілетінін, қандай жағдайларға көңіл аудару керектігін шешіп алады.

Қазір Назарбаев Зияткерлік мектептерінде оқушылардың білім алудағы жетістіктері және үлгерімі туралы деректерін жинау үшін жыл бойында бағалаудың үш түрі қолданылады:

Қалыптастырушы бағалау – әр тоқсан бойында жүргізіледі;

Ішкі жиынтық бағалау – әр төрт тоқсанның соңында жүргізіледі (5, 10, 11 және 12-сыныптарын қоспағанда);

Сыртқы жиынтық бағалау – оқушылардың оқу жетістіктерін сыртқы жиынтық бағалау моделіне сәйкес 5,10,11 және 12-сыныптардан кейін белгілі пәндер бойынша жүргізіледі.

Бағалаудың барлық түрлерінің нәтижелері бірыңғай А дан U шкаласы бойынша беріледі, ол бағалаудың анықтығын, білім процесіне барлық қатысушылардың бірыңғай түсінігі мен теңдігін қамтамасыз етеді.

Кесте 1. Бағалау шкаласы

Баға	Бағалау көрсеткіштері	5 баллдық шкала бойынша бағалау
A*	Ең жоғары нәтиже	5
A	Жоғары нәтиже	
B	Жақсы нәтиже	4
C	Жақсы нәтиже	
D	Қанағаттанарлық нәтиже	3
E	Қанағаттанарлық нәтиже	
U	Қанағаттанарлықсыз нәтиже	2

Бағалау критерийлері пәндер бойынша білімді және дағды мазмұнын көрсетеді, осылардың негізінде оқу бағдарламасы және оқу жоспарлары дайындалған.

Химия пәні бойынша негізгі түсініктер мен химияның негізгі заңдары қамтылған критерийлер мен сипаттамалары төмендегідей [3].

Кесте 2. Химия пәні бойынша критерийлер

Критерийлер	Сипаттамалары
Білу және түсіну	Сыныптар және пәндер бойынша оқу бағдарламасының мақсатына сәйкес нақты деректерді, ақпарат пен сипаттауларды болжау немесе

	түсіндіру арқылы еске түсіру.
Қолдану	Ақпаратты қолдану және бұрын алған білімді, жаңа немесе таныс емес жағдай мен контексте пайдалану. Білу, түсіну және дағдыларды оқу жұмысында қолдану арқылы көрсету. Сыныптар және пәндер бойынша оқу бағдарламасының мақсатына сәйкес білімді пайдалануды көрсетудің тәсілдері ретінде практикалық жұмыстар, эксперименттер, жобалық жұмыстар, проблемаларды шешу, жаңа немесе әр түрлі өнімдерді жасау болып табылады.
Сын тұрғысынан ойлау және зерттеу	Дерекнамадан, анализден, синтезден және ақпаратты бағалаудан шығатын пікірді қалыптастыру. Сыныптар және пәндер бойынша оқу бағдарламасының мақсатына сәйкес ақпарат немесе нәтиже жинау қабілетін жинауды және оны саралау бойынша дұрыс түсіндіруді көрсету. Деректерді дұрыс жинау және пайдалану бойынша болжамдарды зерттеу, өзінің жеке шешімін жасау және бағалау. Сыныптар және пәндер бойынша оқу бағдарламасының мақсатына сәйкес өзі жасаған шешімдерін ойлау қабілетін көрсету.
Коммуникация және рефлексия	Сыныптар және пәндер бойынша оқу бағдарламасының мақсатына сәйкес ауызша және жазбаша түрде ойлар мен пікірлерді, деректерді, ақпаратты беру. Басқалардың ұсынуы бойынша хабарламаны тыңдау қабілеті, және оған тиісті жауап қайтару. Басқалармен өз көзқарасын түсіндіру туралы талқылау жүргізу, олардың көзқарасын түсіну, одан кейін жалпы түсінікке келу. Пікірлерді, ойларды және оқиғаларды ойлау, және пікір жасау, ойлау нәтижесінде іс әрекеттер жасау.

Шынын айту керек химия пәнін көпшілік оқушылар ерекше қызығушылық болмаса оқығылары келмейді. Химияны оқушыға күштемей оқыту оқушының пәнге, оның түсініктеріне, әдістеріне қызығушылық қалыптастыра алғанда ғана мүмкін болады. Ал ол үшін оқушыларда химияның адам өмірінің әртүрлі саласындағы рөлі туралы кең түсіктері болуы керек. Бағалау критерийлері оқыту бағдарламасының мақсаттарымен байланысты. Оқыту мақсаты негізінде әр сынып және пән бойынша бағалау тапсырмалары бағалау критерийлеріне сәйкес тұжырымдалған. Сондықтан оқушының химия пәнін оқуға ынтасының артуы осы жүйемен жұмыс жасап жүрген мұғалімге бірден байқалады.

Критериалды бағалаудың тағы бір құндылығы оның мұғалімнің және оқушының денсаулығын сақтау әлеуетінде. Заманауи білім беру мәселелерінің көпшілігін

шешуге нақ осы жүйе мүмкіндік береді.

Критериалды бағалаудың барлық кезеңдерін сақтағанда бейімделу кезеңіне жұмсалған еңбек пен шығын оқушылардың білім сапасының артуы арқылы өтеледі. Сондықтан енді бәріміз бірге бағалау практикасының алға басуы үшін жұмыс істеуіміз қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Матвеева Е.И., Панкова О.Б., Патрикеева И.Е. Формирование системы критериального оценивания в начальной школе. – М.: "ВИТА-ПРЕСС" 2011
2. A Basis for Practice: The Middle Years Programme. International Baccalaureate Organization, 2006. – 16 p.
3. Критериалды бағалаудың кіріктірілген моделі, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымы, Білім сапасын бағалау департаменті, Астана, 2013 ж.

**ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ҮРДІСІНДЕ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАНЫҢ
ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНЫП, БІЛІМ МЕН ТӘРБИЕЛЕУДІҢ
ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ**

Кокибасова Г.Т.¹, Дюсекеева А.Т.¹, Кездикбаева А.Т.¹, Таттибаева А.Б.²

¹ *Е.А. Бөкетов атындағы ҚарМУ, Қарағанды, Қазақстан*

² *Н. Нұрмақов атындағы мамандандырылған мектеп – интернаты, Қарағанды, Қазақстан*

«Қазақстан – 2050» еліміздің стратегиялық бағдарламасында ұзақ мерзімді бағылымдардың ең негізгілерінің бірі – жоғары интеллектуалды жастарды жан-жақты тәрбиелеу, олардың потенциалдық деңгейінің көтерілуіне үлес қосу./1/

Қазақстан Республикасының білім беру саласындағы бүгінгі басты міндеттердің бірі – ұлттық ерекшеліктерді ескере отырып, шәкірттерге терең білім мен тәрбие беру.

Химия пәнін оқыту кезінде сабақта қазақ халқының тұрмысы, әдет-ғұрпы, үлгілі дәстүрлерімен шебер ұштастырып, шәкірт бойында ұлттық мақтаныш, ұлттық патриоттық сезімін қалыптастыру, оны бүгінгі күн талабына сай мазмұнды да пәрменді жүргізуге күш салу – пән мұғалімдерінің басты парызы. Жас жеткіншектерді ұлтын, елін шексіз сүйуге тәрбиелейтін бірден бір құрал, оқу тәрбие ісіне қазақ халқының ұлттық педагогикасын сәтті ендіру болып табылады.

Халық педагогикасының мақсаты – оқушылардың бойында адамгершілік, имандылық қасиеттерін қалыптастыра отырып, болашақта еліміздің тізгінін ұстайтын жастарды тәрбиелеп шығару. Ол ғасырлар бойы жинақталған сан-алуан іс-тәжірибелер мен ой-пікірлер негізінде қалыптасты.

Халқымыздың дәстүрлі білім мен тәрбиелер жиынтығы ғұмыр бойы жинақтаған тәжірибелерінің қорытындысы. Оларға талай ғасырлар сүзгісінен өткен ұғымдар, түсініктер, пайымдар жатыр. Мәдени мұралар уақыт озып, қоғам дамыған сайын ерекшеленіп, жаңарып жаңа мазмұнға ие болады. Сондықтан қазақ халқының мәдени мұралары адамзат баласының қол жеткізген дана пікірлері мен асыл ойларына, тәжірибелік тұжырымына өте бай. Мәдени мұралардың тәрбиелік мәні әрқашанда адамзат баласына нәр беріп байытып

отыратын қуатымен бүгінгі білім беру саласының алтын желісі болып отыр.

Химия сабағында оқушыларға қазақ халқының мәдениеті мен салт-дәстүрін оқып үйрету – бір-бірінен бөліп алуға болмайтын үш міндетті атқарады, олар – білім беру, оның тәрбиелік мәні мен бала танымын кеңейту міндеттері. Осы орайда ұлттық ерекшеліктерді химиялық құбылыстарға үйлесімділікпен енгізу, яғни химиялық ұғымдарды ұлттық таным-талғам арқылы танудың маңызы зор.

Қазақ халқы сан ғасырлар бойы үлкен тәжірибе жинақтап, оны күнделікті өмірде, тұрмыста тиімді пайдалана білген. Ата-бабаларымыз ертеден металдарды қорытып, қоспалар дайындап, сабын жасап, күнделікті өмірде т.б химиялық үрдістерді қолдана білген.

Ғасырлар бойы сақталып, бізге дейін жеткен ата-бабаларымыздың ақылын ғылыми тұрғыдан талқылап, ұрпақтарымызға жеткізе білу ұстаздық парыз. Сондықтан сабақтарда кейбір химиялық қосылыстарды өткенде, қазақ халқының оларды алып, не үшін қолданғанына да тоқталып өтеміз.

Мысалы: «Тұздар» тақырыбын өткенде ас тұзының қасиеті жайлы айтып кетуге болады. Қазақ халқы тұзда керемет қасиет бар деп санаған. Жаңа сойылған етті сақтағанда етті пышақпен осып, оған тұз себеді де үлкен ыдысқа салып, біраз уақыт салқын жерде сақтайды. Осы уақыт ішінде тұз етке сіңеді. Соның нәтижесінде еттің суын тұз сорып, біраз бөлігі етке сіңіп, онда концентрациялы тұз ертіндісі түзіледі. Тұздалған етке қонған шіріту бактериялары тез өліп қалады, себебі тұз кристалы бактерия жасушасындағы суды сорып, сусыздандырады. Ал өзі бактерия жасушасының ішіне еніп, концентрациялы ертінді түзіп, оның ферменттерінің белсенділігін жояды. Құрғаған, сусыз етте ешбір бактериялар, ұсақ ағзалар өмір сүре

алмайды. Сондықтан, сүрленген ет ұзақ уақыт сақталады. Тұзды ауырған адамның басынан айналдырып, ұшықтап, отқа тас-таса, барлық ауыртпалық, пәле-жала тұзбен кетеді деген сенімдер халықтың тұзды аса қадірлегенін көрсетеді /2/.

Қазақ халқында өте ерте кезден отқа байланысты салт дәстүрлер қалыптасқан. Олар: жас нәрестені бесікке саларда бесікті отпен аластау, жас келін үйге алғаш енгенде табалдырықтан отқа май құю, ел жайлауға көшкенде, көшті жанған екі от ортасынан өткізу. Ескі қоқыс жарамсыз заттарды өртеп орыру, т.т. бұның бәрі оттың тазартқыштық қасиетін ертедегі ата-бабаларымыздың айқын аңғарғандығы.

Отқа қатысты тағы бір ерекшелік егер отты үрлесе оның жақсы жанатынын білген. Ошақтағы от бықсып жақсы жанбай жатса оны үрлеп «Қоян ақсақ, от жүйрік» деп дәріптеуі бір жағынан отқа табыну болса, екіншіден отты үрлегенде ауадағы оттектің мол келуіне мүмкіндік жасап, оттың жақсы жануына жағдай тудырған. Осыдан келіп ертедегі қазақ ұсталар, теміршілер, зергерлер ұстаханада кекіртті кенінен пайдаланған.

Ата-бабаларымыз кен өндеуде, металл өндіруде, бұйым жасағанда да жану процесіне ерекше мән берген. Ертедегі халық «тот басу» процесі үзбей жүретініне көз жеткізді. Ылғалды жерде қалған темір бұйымның аздан соң сыртқы қызыл-қоңыр түске боялып, мүжіле беретінін байқау кин емес еді.

Темірден жасалынған бұйым ауадағы оттектің әсерінен ылғалды жерге түссе тотығу процесі жүреді.

Тот басу процесінің жалпы реакциясын былай жазуға болады:



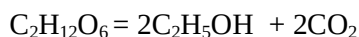
Түзілген қызыл-қоңыр түсті «тат» металл бетінен бөлшектеніп түсе беретіндіктен араса ұсақ қуысшылар пайда болды. Сондықтан ол темір бұйым әрі қарай желіне береді. Бұндай тот басқан темірді ата - бабаларымыз пайдаланған.

Сонымен қатар сабақтарда органикалық химия тарауын өткізу кезінде де ұлттық құндылықтарды айту арқылы балалардың қызығушылығын арттыруға бо-

латынын байқадық.

Мысалы: Ашу – органикалық заттардың (қантты заттар) тотығу - тотық сыздану процесі. Оның нәтижесінде организмдер өмір сүруге қажетті энергия бөлінеді. Ашитын заттың құрамына және оның метаболизміне байланысты ашыту нәтижесіне байланысты ертедегі қазақтар ішімдік заттарын (қымыз, шұбат, боза) органикалық қышқылдар (сүт қышқылы) туындылар айран, қатық, ірімшік алған.

Ертедегі ата-бабаларымыз сақ заманынан бері қымыз ашытып, айран ұйытқан. Қазақ халқы ашыту процесінің екі түрін игерген. Ол ерте заманнан осы таңға дейін жалғасын тауып келеді./4/ Спирттік ашу. Бұл астық тұқымдастықтар не картоп құрамындағы қантты заттардың ашыту бактериялары нәтижесінде ашу процесінің жүруі. Бұл өте көп реакциялардан тұрады. Қысқаша түрде былай өрнектеуге болады:



Глюкоза спирт

немесе дәндегі крахмал – амилаза ферменті – мальтоза қанты – мальтоза ферменті – глюкоза – глюкоза қанты – зимаза ферменті – этил спирті + CO₂ түзіледі.

Ертедегі ата-бабаларымыз осы реакцияларды пайдалана отырып қымыз, шұбат, боза ашытқан бұл процесс осы күнге дейін жалғасын тауып келеді.

Ашу процесін Европа халқы X ғасырда ғана білсе, біздің ата-бабаларымыз сақ, ғұн тайпалары біздің заманымызға дейінгі ғасырдан бастап пайдаланып келе жатқан көшпелілерге саяхат жасаған Г. Рубрук, М. Поло Платини жазып кеткен.

Осы тәрізді көшпелі ата-бабаларымыз тұрмысында сүт қышқылдық ашуды да пайдаланып айран, қатық, сүзбе алған. Ол кезде мынадай реакция жүреді:



лактоза сүт қышқылы

«Майлар» тақырыбын өткенде қазақ халқының майдың құндылықтары жайлы бұрыннан білгенін айтып өттік. Қазақ халқының жейтін асының ең басты бөлігі мал еті, сары май болған. Семіз малдың етінде 2-3 есе май көп болады. Адам ағзасындағы

май ыдырағанда, көмірсуға қарағанда 2-3 есе көп энергия бөлінеді.

«Ақуыздар» нанды неге бидай ұнынан пісіреді? Себебі, барлық дәнді дақылдардың ішінде тек бидайда ғана желімтік ақуызы бар. Желімтік дегеніміз – спиртте еритін проламин, бидайдағы ақуыз – глютелиннің қоспасы.

«Көмірсулар» тақырыбын өткенде қосымша материал ретінде қымыз құрамы туралы мәлімет береміз. Ертеден ата-бабаларымыздан келе жатқан тағамдарымыздың, яғни құрт, айран, шұбат, қымыз, жент т.б. тағамдарымыздың орны ерекше. Қазіргі таңдағы қаншама ерекше тағамдар дәмін көріп жүрсек те, ұлттық тағамдарымызға не жетсін?!

Солардың ішінде қымыздың құрамына тоқталатын болсақ, онда 4,5% – спирт, 30-70% протеин болады, сондықтан олар өте жоғары протейиді диеталық қоспа болып табылады. Протеинде бос амин қышқылдарының 26 түрі және 17 гидролизденген белоктық амин қышқылдары бар. Бос амин қышқылдарының өзінде жеті амин қышқылдары – треонин, фенилаланин, валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин бар. Бұлардың бәрі де адам ағзасы үшін өте маңызды. Қымыз құрамында сондай-ақ 28 түрлі микроэлементтер, көптеген витаминдер, тритерпеноидтар, аденозин, трифосат, стероид, жыныс гормоны, кортикалды бүйрек үстіндегі бездің гормоны, көптеген алколоид пен хош иісті альдегидтер, мысалы, децил спирті, гендекалон, додеканол, гептадеканол, өзінің этилациттары және изомерімен, сондай-ақ тез буланатын алифатты көміртектері және темір (Fe) бар.

Қымыздың емдік пайдасы өте зор. Ашығудан кейін қымыз ішу буын ауруларына (атрофикалық артритке) өте пайдалы, оны желдеткіш (стимулятор) және байланыстырып біріктіретін зат ретінде қолдануға болады. Адам денесінің күшқуатын арттырады, бүйрек пен бауырды қанықтырады, қан тамырларын тазалайды. Буын ауруларымен сүйектің қақсауын (атрофикалық артрит, ревматикалық артрит), еркектік күшті (эректикалық дисфункция), жүйкенің жұқаруын, бас айналуын, созылмалы сары ауру (гепатит), ұйқысыздық, ішектегі жара (гастрит)

сияқты аурулардың алдын алады немесе жеңілдетеді. Қымыз іштегі ыстықты азайтады. Қымыз адамның физикалық жағдайын жақсартады, тәбетін ашады, ас қортуды жақсартады, жаңа босанған келіншектің сүтін қалпына келтіреді.

«Күрделі эфирлер», «Майлар» тақырыбын сабақта қарастырғанда қазақ халқының табиғат байлығын ұтымды пайдалана білгеніне тоқталдық, яғни кір жуатын қара сабынды өздері-ақ жасап алатын болған. Ол процесті «сабынды былғау» деп атаған. Ол үшін май, сақар қажет. Сақарды алабота, сексеуіл, ұшқат, теректі өртеп, қалған күлінен жасайды.

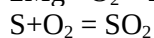
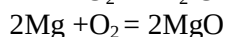
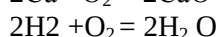
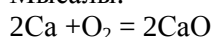
Халқымыздың ұлттық салт-дәстүрін сонымен қатар «Бейорганикалық қосылыстар» тақырыбына пайдаланамыз. Бұл қосылыстар оқушыларға таныс болғандықтан «Алтын сақа» ойынын ұйымдастырамыз. Ойынның шарты: Жиырма асыққа элементтердің таңбасы жазылды. Олар қоржынға салынады.

1. Екі қатардан екі оқушы шығып, металдар мен бейметаллдарды ажыратып алу керек.

2. Арнайы қатырма қағазға рим цифрімен жазылған валенттіліктердің үстіне сәйкес элементтер жазылған асықтар қойылады.

3. Бір - бірімен әрекетесетін элемент – асықтарды таңдап алып, тақтаға формуласын жазып, шыққан заттың атын атау.

Мысалы:



Жұмбақтар:

1. Алғашқы буыным тасқын су, екінші буыным мал құлағына салынатын белгі. (селен)

2. Бірінші бөлігім көп емес, екінші бөлігім тілсіз жау. (азот)

3. Бірінші буыным жалқы есімге қойылатын сұрақтан тұрады, екінші буыным сан есім, өзім химиялық қай элементпін? (неон)

Ойын сабақтары оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығын арттырады. Химия сабақтарында мүмкіндігінше ұлттық педагогиканы пайдалану – оқушыларды ұлттық сезіммен жігерлендіре

түседі. Графикалық тест арқылы оқушылардың ойлау қабілеттерін арттыру үшін «Сутегі. Қышқылдар. Тұздар» тақырыбын қорытындылауда ұлттық педагогиканы қолдандық. Ол үшін ғылыми және ұлттық тарихи ұғымдарды салыстыра отырып алдық. Ғылыми ұғымдар:

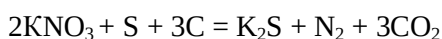
1. Тұз қышқылын алу әдісі.
2. 40% - дық HCl тығыздығы.
3. Cl хлорид ионды анықтаушы реактив.
4. Мырышпен әрекеттескенде бөлінетін газ.
5. Реакцияны баяулататын зат.

Ұлттық тарихи ұғымдар:

1. Ас иманы.....
2. Қызды сөкпе,..... төкпе
3. Доссыз адам
- тағам
4. Егер табадағы май көпіршіктенсе, оны аздап тұздау /3/

Қазақ халқы металдарды өңдеу тәсілдерін жақсы білген, қақтап, созып, зер салып әшекейлеп, қалыпқа құйып, салмақты үлкен бұйымдар жасаған. «Металдар» тарауын өткенде осыларға тоқталсақ. Халық шеберлері әр металдың физикалық қасиеттерін – иілімділігін, балку температураларын оңай қолдана білген. Жиі қолданылған металдар: алтын, күміс, мыс, қорғасын. Қамшының сабағына дейін алтын, күміспен әшекейлеген. Одан халқымыздың сал – серілігін көруге болады. Әсіресе, күмістен жасалған бұйымдарға үлкен мән беріп, емдік қасиетін білген.

Кеңінен қолданылған металдардың бірі – қорғасын. Балалар асық ойнағанда, сақа ауыр болуы үшін қияға балқытып, қорғасын құйған. Қорғасыннан оқ - дәрі жасаған. Ол үшін қорғасын кенін қазып, жылқы тезегіне қойып, оған қойдың майын құйған. Содан соң пешке салып, қорытқан. Күкіртті терек көмірімен араластырып, селитра есебінде ескі бейіт топырағын қосып, қазанға салып, қайнатады. Қоспаға су бүркіп отырады. Қоспаны тарының үлкендігіндей майда дөңгелек қорғасын оқ – дәрі болғанша араластырады.



«Судың құрамы. Қасиеттері және қолданылуы» тақырыбын қарастырғанда оқушыларға су туралы мақал-мәтел айтуға болады.

Суды шым тоқтатар,
Сөзді шын тоқтатар.
Су ішкен құдығына түкірме.
Су анасы - бұлақ,
Сөз анасы - құлақ.
Судың да сұрауы бар
Ағын су жолын табады,
Ақ адам оның табады.

Қорыта келгенде, халқымыздың асыл мұрасын химия сабағында қолдану:

- ел-жұртының мұралық артықшылығын, оның ежелден ақылмен тұрмыс құруға бейімділігін көрсету арқылы оқушының тұлғасында ұлтжандылық, патриоттық сезім қалыптастыруды қамтиды;
- оқушылардың сөз қорын арттырып, тіл дамытушылық қызметін арттырады;
- педагогикалық үрдісті гуманизациялау әрекетін арттырады;
- ізденіс-зерттеушілік іс-әрекетін қолданған сабақ сәті оқушының ізденіс талдау жасау, логикалық ойлау, шығармашылық қабілеттерін дамытуға себеп болады.

Тәжірибемізге сүйенсек, химиялық ұғымдарды, процестерді түсіндіру, бекіту кезеңінде ұлттық педагогиканың элементтерін қолдану оқытудың сапасын біршама жақсартатынын байқадық. Ұлттық педагогиканың тиімді әдістерін пайдалану арқылы оқушы бойында өз халқына деген сүйіспеншілік пен мақтаныш сезімін оятып, ұлттық танымын тереңдетумен қатар, шәкірттердің ұлттық дүниетанымдық көзқарасын қалыптастырып, ой-өрісін, пәнге деген қызығушылығын арттыруға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасы. - Астана, -2004.
2. Қатбаева М., Афинова Ж. Халық педагогикасы – оқу үрдісінде // Қазақстан мектебі. -2006. - №10. Б. 2-8.
3. Жарықбаев Қ., Қалиев С. Қазақ тәлім-тәрбиесі. – Алматы, – 1995.-158 б.
4. Химия Қазақстан мектебінде. Республ. Научно-метод. журнал, №1 2005.

IV РЕСПУБЛИКАЛЫҚ СТУДЕНТТЕРДІҢ ХИМИЯ ОЛИМПИАДАСЫНЫҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ТУРЫНЫҢ ОРЫНДАЛУ ӘДІСТЕМЕСІ

Жұмағалиева Б.М., Байкенов Е.А.

Қостанай мемлекеттік педагогикалық институты, Қостанай, Қазақстан

Пәндік олимпиадаға қатысушылардың жоғары деңгейдегі нәтижелері оқу үрдісінің рейтингін көрсететін бірден-бір мәлімет. Осыған орай дарынды оқушыларды, студенттерді олимпиадаға дайындау мұғалімдер мен оқытушылардың жұмыстарының өзекті мәселелерінің бірі.

Химия пәнінен олимпиадалық есептер теориялық және эксперименттік тур болып жіктеледі. Теориялық турға белгілі бір сатылардан кейін Қ.Бекішевтің ойынша [1, 4 б.] әдебиеттер жеткілікті болған жағдайда дарынды балалар өз беттерінше дайындала алады.

Эксперименттік турға дайындалу үшін сәйкесті материалдық база, реактивтер т.б. қажет. Көпшілік жағдайда эксперименттік турдың есептері сандық анализден келеді. Жақсы нәтижеге жету үшін берілген есептің тақырыбына сәйкесті теориялық негіздерін жақсы білумен қатар анализ жүрісінің орындалу ерекшеліктеріне де көңіл бөлу қажет.

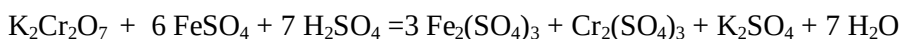
Осыған орай IV республикалық студенттердің химия олимпиадасының экспе-

рименттік турында келген “Калий бихроматын перманганатометрлік әдіспен анықтау” әдістемесін ұсынып отырмыз.

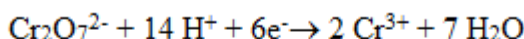
Әдістің теориялық негізі

Перманганатометрлік титрлеу калий перманганатының тотықтырғыштық қасиетіне негізделген. Бұл әдіспен тотықтырғыштарды кері титрлеу тәсілімен анықтауға болады.

Калий бихроматы $K_2Cr_2O_7$ өзі тотықтырғыш, сондықтан оны калий перманганатымен титрлеуге болмайды бірақ, күкірт қышқылы H_2SO_4 ортасында темір сульфатының $FeSO_4$ титрленген ертіндісінің артық мөлшерін қосып, калий бихроматымен әрекеттескеннен қалған $FeSO_4$ ертіндісінің мөлшерін калий перманганатының ертіндісімен титрлеп, кері титрлеу тәсілінің есептелу жолымен калий бихроматының массасын анықтауға болады [2, 386 б.]. Калий бихроматы қышқыл ортада темірдің екі валентті тұзын үш валенттіге дейін тотықтырады:



Бихроматтың моль эквивалентін анықтау төмендегі реакцияға негізделген:

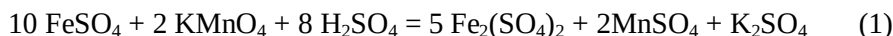


$$M_{\text{ЭК}}(K_2Cr_2O_7) = f_{\text{ЭК}}(K_2Cr_2O_7) \cdot M(K_2Cr_2O_7) = \frac{1}{6} \cdot 294,2 \text{ г/моль} = 49,04 \text{ г/моль}$$

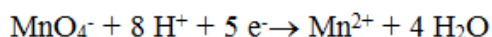
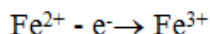
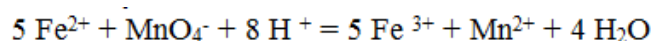
Тәжірибеде темір (II) сульфатының орнына одан гөрі тұрақтырақ Мор тұзы $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$ қолданылады, бірақ оның да титрі тез өзгереді. Сондықтан ана-

лиз жасалатын күні титрін анықтау қажет.

Темір(II) сульфатының артық мөлшері калий перманганатымен титрленеді:



Иондық теңдеуі



Темірдің екі валентті ионы Fe^{2+} 1 эквиваленті оның молярлық массасына тең: электрон жоғалтатын болғандықтан, моль

$$M_{\text{экв}}(\text{Fe}) = f_{\text{экв}}(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe}) = \frac{1}{1} 55,84 \text{ г/моль}$$

Тотығу-тотықсыздану жұптарының талады: потенциалдары Нернст теңдеуімен анық-

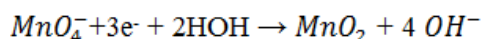
$$E(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) + \frac{0,058}{1} \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]}, \quad (2)$$

$$E(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-][\text{H}^+]^8}{[\text{Mn}^{2+}]}, \quad (3)$$

$$M_{\text{экв}}(\text{KMnO}_4) = \frac{1}{5} 158,08 = 31,61 \text{ г/моль}.$$

$$E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ В(4)}$$

Калий перманганатымен титрлеу процесі нейтралды, сілтілік ортада жүреді:



$$E(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = E^0(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) + \frac{0,058}{3} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{MnO}_2][\text{OH}^-]}; \quad (5)$$

$$E^0(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = +0,57 \text{ В(6)}$$

$$M_{\text{экв}}(\text{KMnO}_4) = \frac{1}{3} 158,08 = 52,69 \text{ г/моль}$$

Жоғарыда көрсетілген 3-ші, 5-ші тотығу-тотықсыздану потенциалдарының мәндері $[\text{H}^+]$ және $[\text{OH}^-]$ иондарына тәуелділікті көрсетеді. Қышқыл ортада потенциал мәні 1,51В(4) әлде қайда 0,57В(6) мәнінен жоғары, сондықтан калий перманганатының тотықсыздануы қышқыл ортада жақсы жүреді.

Кейде құрамында темірі бар кендер тек қана тұз қышқылында еритін жағдайлар кездеседі. Хлорид ионы Cl^- темірдің II-валентті ионы қатысында калий перманганатымен қосарлана тотығып, нәтиженің қателігін тудырады. Ертіндіні қыздыру сұйытылған тұз қышқылды ерітінділердің титрлеу жылдамдығын арттырады, ол да өз кезегінде қателікке әкеп соқтырады.

Мұндай жағдайда хлорид-ионының тотығуына кедергі жасайтын қосымша Циммерман-Рейнгардт реактиві қолданылады. Циммерман-Рейнгардт реактиві марганец сульфатынан MnSO_4 , күкірт қышқылынан H_2SO_4 және фосфор қышқылынан H_3PO_4 тұрады [3, 261 б.].

Қоспаны дайындау үшін марганец сульфатының $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 67 грамын 500

мл суға ерітеді, 130 мл концентрлі күкірт қышқылын ($\rho=1,8 \text{ г/см}^3$) 139 мл фосфор қышқылын ($\rho=1,7 \text{ г/см}^3$) қосып, көлемі 1 литрлі көлшеу колбасында дистилденген суменөлшеу сақинасына дейін жеткізеді [4, 1186].

Циммерман-Рейнгардт қоспасындағы марганец сульфаты $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ хлорид ионын тотықтырмас үшін қолданылады, себебі Mn^{2+} ионы Cl^- ионына қарағанда тезірек тотығып Mn^{3+} ионын түзеді, ол өз кезегінде Fe^{2+} ионын тотықтырады.

Фосфор қышқылы тотығу нәтижесінде түзілген темірдің III валентті Fe^{3+} ионының сарғыш түсін түссіз комплекске $[\text{Fe}(\text{PO}_4)_2]^{3-}$ айналдырады.

Күкірт қышқылы темірдің тұздарының гидролизденуіне, сонымен қатар Fe^{2+} ионының ауа құрамындағы оттегімен тотығуына жол бермейді.

Темір сульфатын FeSO_4 калий перманганатымен KMnO_4 қышқыл ортадағы титрлеу қисығы $[\text{H}^+]$ -1, ($\text{pH}=0$).

Тотығу-тотықсыздану потенциалдары Нернст теңдеуімен анықталады:

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[Ox]}{[Red]}; E = E_0 + \frac{0,058}{n} \lg \frac{[Ox]}{[Red]}; (7)$$

Тепе-теңдік константасы:

$$\lg K = \frac{(E_0^1 - E_0^2)n}{0,058};$$

$$E^0 (\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ В};$$

$$E^0 (\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ В};$$

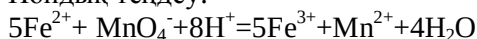
$$\lg K = \frac{(1,51 - 0,77)5}{0,058} = 63,8, K = 10^{63,8}$$

- тепе-теңдік константасы.

Жалпы теңдеу:



Иондық теңдеу:



Эквиваленттік нүктеге дейінгі потенциал темір иондарының концентрациясымен анықталады:

$$E = E^0 (\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) + \frac{0,058}{1} \lg \frac{[\text{Fe}^{3+}]}{[\text{Fe}^{2+}]}; (8)$$

1) 100 мл 0,1н FeSO₄ + 1,0мл 0,1н Fe₂(SO₄)₃ түзіледі, ал Fe³⁺ және Fe²⁺ иондарының концентрациясы:

Титрлеу нәтижесінде жүйеде 1 мл

$$[\text{Fe}^{3+}] = \frac{0,1 \cdot 1,0}{100,0} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$$

$$[\text{Fe}^{2+}] = \frac{0,1 \cdot 99}{100,0} = 0,099 \text{ моль/л}$$

Тотығу-тотықсыздану потенциалы:

$$E = 0,77 + 0,058 \lg \frac{1,0 \cdot 10^{-3}}{0,099} \approx 0,65 \text{ В} (9)$$

Әрі қарай потенциал эквиваленттік нүктеге дейін қосылатын титранттың көлеміне байланысты (8), (9) формулалар бойынша анықталады. Нернст теңдеуінде тотыққан және тотықсыздаған формалардың ғана концентрациясы есептеледі.

Тотығу-тотықсыздану титрлеу қисығында сұйытылу ескерілмейді, себебі

1) Эквиваленттік нүктедегі потенциал:

$$E_{\text{ЭКВ}} = \frac{E_1^0 n_1 + E_2^0 n_2}{n_1 + n_2} = \frac{0,77 + 5 \cdot 1,51}{1 + 5} = 1,387 \text{ В} (10)$$

2) Эквиваленттік нүктеден кейінгі потенциал перманганаттың концентрациясымен анықталады: 100 мл 0,1н FeSO₄ + 101мл 0,1н KMnO₄

$$E = E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[\text{MnO}_4^-][\text{H}^+]^8}{[\text{Mn}^{2+}]} = 1,51 + \frac{0,058}{5} \lg \frac{[1][1]^8}{[100]} =$$

$$= 1,51 + \frac{0,058}{5} \lg 0,01 = 1,487 \text{ В (11)}$$

Титранттың артық құйылған мөлшеріне байланысты потенциал (11) формуламен есептеледі.

Анализ жүрісі

Құрамында $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ бар зерттелетін ерітіндіні 100 миллилитрі өлшеу колбасында дистилденген сумен өлшеу сақинасына дейін жеткізіп араластырады.

Аликвот бөлігін (10 мл) пипеткамен алып конустық колбаға құяды, оған 10 мл 2 (моль-экв/л) H_2SO_4 , 5мл Циммерман-

Рейнгардт қоспасын және алдын-ала есептелген Мор тұзының $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ артық мөлшерін қосып, калий перманганатымен KMnO_4 сұрғылттау түске дейін титрлейді. Калий перманганатының эквивалентті мөлшерден артық 1-2 тамшысы ерітінді түсін қанық қызғылт түске бояйды.

С (KMnO_4) – 0,05н;

С (Мор тұзы) – 0,05н (20-25мл)

4) Калий бихроматының массасы кері титрлеу тәсілімен есептеледі:

$$m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = \frac{(C_{\text{FeSO}_4} \cdot V_{\text{FeSO}_4} - C_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4}) M_{\text{экв}}(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) V_K}{V(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) \cdot 1000}$$

мұндағы V_K - өлшеу колбасының көлемі,

$V(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$ - аликвоттың көлемі.

Бақылау сұрақтары:

1. Анықтау барысында жүрегін тотығу-тотықсыздану реакция теңдеулерін жазыңыз.

2. Перманганат ионының тотықсыздануы қай ортада жақсы жүреді?

3. Тотығу дәрежесі өзгертін заттардың эквиваленттік факторын анықтаңыз.

4. Жартылай реакциялар үшін Нернст теңдеуін жазыңыз.

5. Циммерман-Рейнгардт қоспасының қосылу мақсатын түсіндіріңіз.

6. Қышқылдық ортадағы темір (II) сульфатының калий перманганатымен титрлеу қисығын салыңыз, потенциалдарының есептелу формуласын көрсетіңіз:

а) эквиваленттік нүктеге дейінгі;

ә) эквиваленттік нүктедегі;

б) эквиваленттік нүктеден кейінгі;

$E_0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ В}$

$E_0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ В}$

Біздің ойымызша ұсынылған әдіс-тәсіл студенттердің эксперименттік турға дайындалуына көмегін тигізеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Бекишев К.Б. Химические олимпиады. – Алматы., 2001.
2. Алексеев В.Н. Количественный анализ. – М., 1972.
3. Крешков А.П. Основы аналитической химии. – М., 1976.
4. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов. – М., 2006.

12 ЖЫЛДЫҚ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Кездикбаева А.Т., Дюсекеева А.Т., Кокибасова Г.Т., Ермахан Н.К.,
Калдарбек Н.М.

Е.А. Бөкетов атындағы ҚарМУ, Қарағанды, Қазақстан

Қазақстан бүкіл әлемдік білім кеңістігіне кіру мақсатында соңғы жылдары өзінің білім жүйесіне бірталай өзгерістер енгізуде. Бүгінгі таңда алдыңғы қатарлы елдердің барлығы оқуға жалпы білім берудегі жаңа жүйені ұсына отырып, жеке тұлғаны қалыптастырудағы мүмкіндіктерін, жолдарын іздеп, зерттеп, оны ұтымды түрде білім беруге енгізу көкейтесті мәселеге айналып отыр. Болашақ ұрпақты жан-жақты жетілдіретін, бәсекеге қабілетті, сапалы адам етіп тәрбиелейтін білім беру жүйесін құру дүние жүзінің елдеріне ортақ мәселе. Еліміздің 12 жылдық білім беру жүйесіне көшуі – ұлттық білім беру жүйесін жаңаша сипатта, дүниежүзілік білім беру орталықтарының озық тәжірибелерін пайдалана отырып, білім сапасын арттыру және білікті, саналы ұрпақ тәрбиелеуді көздеген заман талабы.

«Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту стратегиясына» сәйкес 12 жылдық білім беруге көшудің басым бағыттарының бірі - тиімді қызмет ететін білім беру үлгісін қалыптастыру, Қазақстанның дамыған елдер арасында лайықты орын алуына мүмкіндік беретін оқыту мен кадрларды даярлаудың жоғары сапалы деңгейіне қол жеткізу болып табылады. 12 жылдық жалпы орта білім берудің мақсатынан-ақ өмірге мүлдем жаңа тұрғыдағы қазіргі заманғы жалпы білім беретін орта мектептердің келетіні көрініп тұр [1, 2].

Бүгінгі күндегі орта білім берудің негізгі қозғаушы күштері – жалпы білім беретін мектептерде бейінді оқытуды жаппай енгізу, бейінді мектептер мен ресурсты орталықтардың дамуы және 12 жылдық орта білім беру жүйесіне көшу болып табылады.

Зерттеуімізде 12 жылдық білім беруде химияны оқыту мәселесіне бағыттау барысында бірнеше кемшіліктерді байқадық:

- орта мектептің жоғары сатысындағы оқу бейінін таңдау қажеттігі мен оқу-

шыларды бағдар алуға жеткілікті түрде дайындықтың ғылыми негіздегі элективті курстың жасалмауы;

- негізгі мектепте химиядан бейіналды дайындықты іске асыру қажеттігі мен қазіргі кезде орындауда ғылыми әдістемелік нұсқаудың болмауы.

Егер негізгі мектеп химиясына байланысты элективті курстар іріктеліп, осыған лайықты бағдарламалары, жоспарлары дайындалса, оның мазмұны химия пәнінің базалық мазмұнымен тығыз байланыста құрылса, элективті курстардың бағдарлық негізі анықталса, оны жүзеге асырудың жолдары мен әдістері білім беру үрдісіне енсе, онда ол оқушылардың химиялық білім, білік, дағдыларының сапасының жоғарылауына және болашақ бейінін саналы түрде таңдауына ықпал етеді.

Зерттеу нәтижесінде 12 жылдық білім беруде химияның элективті курстары арқылы оқушылардың бейіндік бағдарын таңдаудың теориялық негіздері айқындалып, элективті курс мазмұнында химияны теориялық және қолданбалы материалдарымен қатар, химиялық эксперименттің ұштасуы қамтамасыз етілетіндігі сараланды, 12 жылдық білім беруде негізгі мектеп химиясын элективті курстар арқылы жетілдіре оқытудың әдістемесі берілді.

Мұғалімнің педагогикалық кәсіби даярлығы жеткілікті болып, алған біліміне сай жаңа технологияларды сабақта шебер қолдана алатын болса, алдына қойылған мақсаты айқын, дүниетанымы кең, соған орай алдында отырған шәкіртіне ақпараттар әлемінен қажетті білімді таңдай алуға үйрете білсе ғана тиімді нәтижеге қол жеткізе алады. Ағылып түсіп жатқан ақпараттар ағынынан қазіргі мектеп партасында отырған оқушылар өз бетімен өздеріне қажетті мәліметтердің жиынтығын алып, күнделікті өмірде пайдалана алады деу – жаңсақ пікір. Күнделікті оқу үрдісінде келешек ұрпаққа қажетті білімді ой елегінен өткізіп, сараптап, саралап тек мұғалім бере

алады [1 – 5].

«Бейіндік мектеп» бағдарламасымен жұмыс істейтін жоғары мектеп (11-12-шы сыныптар) оқушыларды жоғары оқу орындарына дайындайтын болады. Білім және ғылым Министрлігінің мәліметі бойынша, бейіндік оқу сабақтары қоғамдық-гуманитарлық және жаратылыстану-математикалық бағыттар бойынша жүргізілмек. Бейіндік мектепке оқушылар ұлттық тестілеудің негізінде қабылданатын болады. Бейінді оқытудың қазақстандық моделі халықаралық тәжірибелердің негізінде әзірленіп отыр. Қазақстанда «Бейіндік мектеп» бағдарламасы 2015 жылдан бастап орта мектептердің, лицей-гимназиялардың, зияткерлік мектептер мен дарынды балаларға арналған мамандандырылған мектептердің жоғары сыныптарында жүзеге асырыла бастайды.

Химияның элективті курстары арқылы оқушылардың бейімдік бағдарын дамытудың қазіргі жағдайы және оны қалыптастырудағы рөлі анықталып, негізгі мектептегі химия пәні бойынша элективті курстардың бағдарламалық мазмұнына қойылатын талаптар мен оның құрылымын анықтау жұмыстары жүргізілуде [6]. Жоғарыда аталған курстарға қойылатын негізгі талаптардың бірі – олардың қысқа уақытта өткізілуі, ең тиімді ұзақтығы – бір тоқсан (8 – 18 сағ.). Пәнаралық элективті курстар дәстүрлі пәнаралық байланысын қамтамасыз етеді.

Зерттеу тақырыбымызға байланысты қойылған болжамды тексеру мақсатында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Ұсынылған болжамның дұрыстығын тексеруге арналған критерийлер жасалды. 12 жылдық білім беру жүйесінде химиядан элективті курс материалдарын оқыту кезінде оқушылардың іс-әрекетінің тиімділігін тексеру және химияны оқуға деген мотивацияның туындау деңгейі және оқушылардың болашақ химия бейініне қатысты өзіндік бағытын таңдауы анықталды.

Зерттеу нәтижесі орта мектептерде 12 жылдық оқытуда бейінді оқытуды күшейтудің керектігін және мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты мен пән бағдарламалары талаптарына негіздеу міндетін көрсетті. Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты мен типтік

бағдарламаға және мамандықтың кәсіби ерекшеліктеріне сүйене отырып, бейінді оқыту пәндердің мазмұнын іріктеудің теориялық негізі берілді. Орта мектептерде химияны арнайы пәндермен байланыстыра оқытудың теориялық және практикалық мазмұны мен көлемі анықталды.

Химияны оқытуда білім сапасын көтерудің педагогикалық мүмкіндігін саралау техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіне арналған мемлекеттік міндетті білім стандарттарының білім алушыларға қоятын талаптары негізінде жүргізілді. Бейінді оқыту арқылы химиядан теориялық білім берудегі ерекшелігі айқындалды.

Бақылау тобы мен тәжірибелік топта жүргізілген зерттеу нәтижелерін пайдалана отырып, математикалық статистика әдісімен жүргізілген педагогикалық эксперименттің нәтижесі оның дұрыстығын дәлелдеді.

12 жылдық білім беруде химия пәнін бейінді оқыту негізінде оқыту үрдісін жетілдіру мақсатында оқу бағдарламасы, зертханалық жұмыстар жинағы химиядан жұмыс дәптері жасалып, оқу үрдісіне енгізілді.

12 жылдық білім беру жүйесіндегі мектеп оқушыларына химия пәндерін бейіндік пәндер байланыс негізінде оқыту әдістерін жетілдіру арқылы оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру, оқу процесін кешенді ұйымдастыру – оқу сапасы мен оқыту нәтижесін көтеруге мүмкіндік береді.

Бұл жүргізілген зерттеу жұмыстары химия саласынан білімді, білікті маман дайындау мәселесін шешудің бір жолы ғана. Сондықтан, жоғарыда айтылған себептер оқытушының атқаратын жұмысының көлемін кеңейтіп, оқытудың дәстүрлі әдістемелерін жаңа технологиялармен ұштастырып, жетілдіре қолдануды, осы сала бойынша зерттеу жұмыстарын одан әрі жалғастыруды қажет етеді.

Қазақстан әлемдік қауымдастық қатарында басқа елдермен терезесі тең дәрежеге қол жеткізуі үшін, жас ұрпақтың нұрлы болашағы үшін осындай батыл қадамдарға бару қажет. Қоғам игілігі, елдің өркендеп дамуы үшін жасалып жатқан осы маңызды бастамаға білім беру және ғылым саласы қызметкерлерінің, жалпы барша ха-

лықтың қолдау көрсетіп, барынша ат салысатынына сенеміз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы // «Егемен Қазақстан», 14 желтоқсан, 2011 ж.
2. Қазақстан Республикасының білім берудің 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасы // Қазақстан жоғарғы мектебі, 2004. - №1. – 18 б.
3. Жошыбаева Г. 12 жылдық мектеп мұғалімдерін даярлаймыз // Қазақстан мұғалімі. 2006 ж.
4. Білім беру жүйесіндегі 12 жылдыққа өтудің көкейкесті мәселелері // Қазақстан мектебі - № 11, 2001ж.
5. Құрманәлиев М.Қ. Химияны оқытудың қазіргі технологиялары. Оқу құралы. – Алматы, 2009. – 112 б.
6. Шоқыбаев Ж.Ә., Бектенов. Н.А., Болатова А.Ж.. Химия пәні бойынша кәсіп алды дайындық мәселесін шешудегі активті курстардың алатын орны // Білім-Образование. 2007. – № 3. – Б. 28 – 31.

ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШАХТНЫХ ВОД

Мамбетказиев Е.А.¹, Мамбетказиева Р.А.¹, Костарева Е.М.², Лобанов Ф.И.²

¹ *Казахстанско-Американский свободный университет, Усть-Каменогорск,
Казахстан*

² *ООО «Компания Нью Технолджис Плюс», Москва, Россия*

Президент Республики Казахстан и правительство ставят огромные цели и задачи для улучшения экологического состояния и экологической безопасности населения путем обеспечения рационального природопользования и снижения экологической нагрузки в целом на окружающую среду [1-3]. Главная из стратегий действия направлена на снижение антропогенной нагрузки на водные бассейны и исключение сброса в водные источники неочищенных сточных вод. Для сокращения выбросов вредных веществ в водные бассейны и атмосферу предусматривается снижение негативного влияния промышленности и автотранспорта на окружающую среду и, особенно, на здоровье населения за счет: внедрения инновационных, «зеленых» технологий производства, улучшения качества использования топлива и новейших источников энергии, а также использование эффективного очистного оборудования на объектах черной, цветной металлургии и горнодобывающей отрасли.

Восточно-Казахстанская область обладает высоким запасом природных ископаемых цветных и редких металлов, что способствует развитию горнодобывающей и металлургической промышленности, которые влекут за собой целый спектр экологических проблем. Это отражается на загрязнении почвы, воды и атмосферы. Регион относится к одной из территорий Казахстана, наиболее обеспеченной природной водой. В тоже время за счет влияния горнодобывающего комплекса наблюдается высокое, агрессивное загрязнение водных ресурсов (реки Брекса, Глубочанка, Красноярк, Карагужиха и другие малые реки) тяжелыми металлами.

Основными факторами, влияющими на состояние поверхностных и подземных вод, являются исторические загрязнения - отвалы горных пород, хвостохранилища, накопители промышленных отходов. К то-

му же из-за незначительного объема отечественного потребления регион будет оставаться в числе основных поставщиков цинка, свинца, золота и ряда других редких и редкоземельных металлов, а также уранового топлива на специализированном мировом рынке.

Необходимо отдельно отметить, что основными факторами, которые влияют на качество атмосферного воздуха и воды в городах Усть-Каменогорск, Риддер, Семей, Зыряновск являются выбросы промышленных предприятий, автотранспорта и др.

Известно, что самое главное на земле - это жизнь и, чтобы она существовала, для этого необходимо наличие чистой воды и атмосферы. Структура промышленности Восточного Казахстана определяет характер загрязнения почв тяжелыми металлами повсеместно и, особенно, в зонах промышленных предприятий, местах добычи и переработки полезных ископаемых, при складировании и захоронения отходов. На предприятиях теплоэнергетики, цветной металлургии, горнодобывающей промышленности и коммунального хозяйства при увеличении объемов производства требуется компенсация экологически негативных факторов загрязнения подземных и поверхностных вод за счет сокращения объема сбросов неочищенных сточных вод путем внедрения современных технологий очистки.

Применение флокулянтов ускоряет процесс агломерации осадков, способствует формированию крупных хлопьев (флокулов), значительно сокращает время их осаждения, и, следовательно, повышает производительность очистных сооружений при высоком качестве очистки шахтной и сточных вод от твердой фазы.

На сегодняшний день, для очистки сточных вод любого происхождения от твердой фазы и обезвреживания осадков нашли применение наиболее распростра-

ненные [3-7] следующие марки флокулянтов:

1) Флокулянт Besfloc – продукция южнокорейской компании «Kolon Life Science, Inc» производит полный спектр флокулянтов. Этот флокулянт используется для стабилизации коллоидных суспензий, интенсифицирует процесс водоочистки.

Они применяются в горнодобывающей промышленности, бумажно - целлюлозной и текстильной отраслях, а также в коммунальном хозяйстве для очистки сточных вод.

2) Флокулянты Magnafloc (Магнофлок) LT производства швейцарской фирмы Ciba Specialty Chemicals разработаны специально для оптимизации производительности очистных установок питьевой воды.

3) Флокулянт Praestol (Праестол). Высокомолекулярный водорастворимый полимер, продукция российско - германского производства ЗАО Компания «Москва-Штокхаузен-Пермь» (MSP). Флокулянты Праестол появились на международном рынке в 1998 году.

Флокулянт Praestol активно используют для ускорения водоочистительных процессов, уплотнений осадка и его дальнейшего обезвоживания. Используемые в качестве электролитов химические реагенты снижают электрический потенциал молекул воды, вследствие чего частицы начинают соединяться друг с другом. Далее флокулянт Праестол выступает уже в роли полимера, который объединяет частицы в хлопья - «флокулы». Благодаря действию Праестола, микрохлопья объединяются в макрохлопья, скорость осаждения которых в несколько сотен раз выше чем, обычных частиц. Таким образом, комплексное воздействие флокулянта способствует интенсификации осаждения твердых частиц

Флокулянт Praestol широко применяется в коммунальном хозяйстве для очистки и обеззараживания питьевой воды. Находит также широкое применение в химической и нефтехимической промышленности, целлюлозно-бумажном производстве.

4) Флокулянт Zetag (Зетар), производства швейцарской фирмы Ciba Specialty Chemicals, позволяет оптимизировать технологические процессы очистки воды, способствуя интенсивному увеличению скоро-

сти осаждения твердой фазы, ускоряя флотацию (очистка воды от твердых взвесей неорганических и органических веществ) и процесс фильтрации тонкодисперсных твердых фаз. Кроме того, флокулянт Zetag применяется в процессе очистки воды до требуемого качества в оборотном цикле, повышая тем самым производительность очистного оборудования.

Сегодня флокулянт Zetag активно используется в подготовке и очистке воды из водоемов до стандартов питьевой, в нефтеперерабатывающей промышленности, в химической промышленности для очистки сточных вод, а также в коммунальном хозяйстве в процессе обезвоживания коммунального осадка. [22]

5) Флокулянт Flopam (Флопам) – продукция компании SNF Floergerr [9], которая на сегодняшний день считается одним из ведущих предприятий в мире в области производства коагулянтов и флокулянтов. SNF Floergerr производит полный спектр флокулянтов: неионные, анионные и катионные химические реагенты с различными молекулярными массами, а также различной плотностью заряда. Флокулянты Flopam выпускаются в виде гранул, порошков, водных растворов и эмульсий.

Они имеют высокую молекулярную массу, характеризуются слабой катионностью – до 15% или анионностью - от 0 до 50%. Даже очень малое количество флокулянтов Flopam Флопам способно в значительной степени увеличить захват частиц, за счет ускорения образования флокул, делая их более плотными, и, следовательно, быстро осаждаемыми. Применение всех флокулянтов зависит от целого спектра факторов (мутность, щелочность, pH, а также от содержания органических и неорганических веществ в неочищенной воде). Выборочные марки флокулянтов способствуют повышению эффективности первичной очистки водостоков на очистных сооружениях промышленных зон, позволяют снижать нагрузку на очистные сооружения. Они значительно повышают уровень очистки сточных вод, выпускаемых в водоемы, и благоприятно влияют на экологические факторы окружающей среды.

Обезвоживание является частью многих производственных и природо-

охранных мероприятий. Основная задача обезвоживания – разделение твердой и жидкой фазы суспензии, что позволит существенно сократить объем отхода для вывозки и размещения, а также получить воду для дальнейшего направления ее в оборотный цикл или в водоем, а в отдельных случаях – продукт, который может быть оперативно реализован.

Быстро и без значительных затрат обезвоживать различные суспензии позволяет новая технология статистического обезвоживания в фильтровальных контейнерах Geotube® (геотубах) из высокопрочного геотекстиля.

Технология Geotube® (Геотуб)- это экономичный и экологически чистый способ гравитационного обезвоживания разнообразных по происхождению суспензий (пульпа, шлам, осадок, ил) в контейнерах, сшитых из тканого материала, произведенного из нитей полипропилена (PP) высокой плотности, соединённых в прочную ткань с устойчивым положением нитей относительно друг друга. Этот материал имеет уникальную тонкую структуру пор, обеспечивающую удержание шламовых частиц малого размера в контейнере и отвод из него свободной влаги. Благодаря этому, технология Geotube® обеспечивает беспрецедентную производительность без значимых капитальных затрат – получения до 1500 м³ обезвоженного материала в одном контейнере. Производительность и требования к составу пульпы определяют земснаряд, насос, пульпопровод, доступная площадь для размещения комплекса, и различные размеры контейнеров Geotube® (Геотубы), что принципиально отличает эту технологию от аппаратных методов обезвоживания.

Технология позволяет решить проблему временного складирования и хранения обезвоженного осадка в геотубах без влияния на окружающую среду, обеспечивая экологическую безопасность мест для складирования и хранения осадков. Технология Geotube® (Геотуб) направлена на обезвоживание разнородных суспензий, образующих в процессах добычи и переработки сырья, обезвоживания отходов, а также при очистки водоемов, иловых карт, шламонакопителей, резервуаров.

Технология Geotube® разработана голландской компанией TenCate Geosynthetics и применяется практически во всех странах мира, зарекомендовав себя как наиболее доступную, оперативную, и высокопроизводительную технологию обезвоживания.

Принцип технологии заключается в отделении твердых взвесей от воды посредством статической фильтрации в текстильных мешках с прохождением стадий:

- наполнение мешков с добавлением реагентов для отделения взвесей от воды;
- обезвоживание осадка методом гравиметрического дренажа и давления через ткань мешка с получением чистой фильтратной воды.
- удержание и уплотнение осадка в мешке с уменьшением объема, возможностью хранения или извлечения и использования в качестве вторичного сырья.

Контейнеры Geotube® (Геотубы) для обезвоживания различных водных суспензий изготавливаются из фильтрующего геотекстиля по уникальной технологии. Материал контейнеров обладает высокой прочностью и уникальной удерживающей способностью. При заполнении контейнера пульпой через питающие рукава, частицы шлама откладываются на внутренней поверхности контейнера, формируя фильтрующий слой, что обеспечивает высокую эффективность задерживания твердой фазы (99-99,8%).

При диаметре пор геотекстиля 0,375 мм в контейнерах удерживаются частицы размером менее 0,1 мм. Как и во всех процессах интенсивного обезвоживания тонкодисперсных шламов, кондиционирование пульпы раствором реагента (флокулянта) обязательно.

Отличительной особенностью технологии обезвоживания в контейнерах, является пониженный расход флокулянта: на 15-30% ниже, чем при обезвоживании на других аппаратах.

Высокая прочность и удерживающая способность геотуба позволяет наполнить его осадком в текущем состоянии, в том числе опасными суспендированными отходами. Внутри контейнера могут быть удержаны практически все коллоиды. Если одной из целей является получение чистого

фильтрата, то при использовании контейнеров Geotube® (Геотубы) можно достичь содержания взвешенных веществ в фильтрате 10 мг/л.

Контейнеры Geotube® (геотуб) устойчивы к биологическому и химическому воздействию щелочей и кислот. Геотубы представляют собой изделия из тканого геотекстиля, сшитого в виде плоского заторцованного рукава, длиной от 5 до 100 погонных метров (пм), с шагом 5 пм. Незаполненный контейнер, уложенный на дренажную площадку, может иметь ширину от 5 до 14 м, в зависимости от периметра его рукава. Чем шире рукав, тем выше удельная вместимость контейнера. Размер контейнера Geotube® (геотубов) определяется, исходя из требуемых объемов обезвоживания и размеров территории, отвечающей под промплощадку. Подсоединение подающего пульпопровода к контейнеру Geotube® (геотубу) осуществляется через специальные рукава, прикреплённые к своду контейнера, как правило, с интервалом 15м.

Из наиболее важных отличительных аспектов технологии Geotube® отмечается:

- высокая производительность: обезвоживания шлама с расходом от 50 до 800 м³/ч или от 1 до 100 т/ч в пересчете на сухое вещество;

- возможность обезвоживания по месту бессрочного захоронения или временного складирования на открытой площадке с формированием устойчивой к ветровой и водной эрозии залежи из обезвоженного материала;

- невосприимчивость процесса к абразивному износу и размеру подаваемых включений, в контейнер может быть загружено всё, что может быть подано насосом по трубопроводам;

- минимизация затрат на дренажную площадку и размещение высокопроизводительного технологического комплекса в стесненных условиях благодаря послойной укладке контейнеров в высоконагружаемую залежь;

- экологически безопасное для окружающей среды хранение производствен-

ных отходов в виде осадков и шламов.

Применение инновационной технологии по фильтрации и обезвоживанию шахтных осадков в «геотубах» позволит: успешно решить экологические и экономические задачи по повышению степени очистки шахтных вод; для получения очищенной «хрустальной воды» и сброса в речные водоемы или для оборотного цикла использования, а также для складирования в геотекстильных мешках твердого осадка в течение до 100 лет и/или для их дальнейшей переработки в качестве сырья металлургического производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегический план 2010-2014 г.г. (проект). Управления стратегических ресурсов и регулирования природопользования Восточно-казахстанской области на 2010-2014 г.
2. Стратегия территориального развития республики Казахстан до 2015 года, утвержденная Указом Президента от 25 августа 2006 года №167.
3. Стратегический план 2010-2014 г.г. Экологическая часть из стратегии территориального развития. 24.11.2009 г.
4. Экспресс метод разделения жидкой и твердой фазы для очистки шахтных вод. // Электронный ресурс <http://www.kntp.ru>
5. Экспресс метод для внедрения технологии геотуб для выделения твердой фазы из шахтной воды. // Электронный ресурс <http://www.kntp.ru>
6. Применение инновационной технологии по очистке шахтных вод от твердой фазы. // Электронный ресурс <http://www.kntp.ru>
7. Опыт использования инновационной технологии для экспресс-очистки шахтных вод от твердой фазы. //Электронный ресурс <http://www.kntp.ru>
8. ООО Компания Нью Технолоджис Плюс. Технологии водоподготовки и водоочистки с применением флокулянтов Floam. www.info@kntp.ru.
9. Рекламные материалы SNF Floergerr компании.

НОВЫЕ КАРБЕНИЗИРОВАННЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ СОРБЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ БОРА ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Бейсембаева Л.К., Пономаренко О.И., Танашева М.Р.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Казахстан, в условиях строящегося суверенного государства, остро нуждается в создании собственной индустрии производства борных соединений. Это, в первую очередь, связано с тем, что бор является стратегическим продуктом, так как широко используется в ядерной технологии как поглотитель нейтронов

Казахстан в настоящее время обладает достаточно мощными минерально-сырьевыми запасами борных Индерских руд. Это обеспечивает благоприятные предпосылки для укрепления экономического суверенитета страны. Однако борное сырье Индерского месторождения отличается низким содержанием бора и сложным, практически не изученным, минералогическим составом, что делает мало эффективным применение ранее разработанных, уже известных технологий применительно к отечественному сырью.

Утилизация маточных растворов в бормагниевые удобрения является нерентабельной. В результате не рационального использования технологии переработки природного сырья на борсодержащие продукты, возле заводов перерабатывающих бор накоплены огромные количества отходов. К таким, практически не утилизируемым отходам, относятся маточные растворы Алгинского химкомбината, которые накоплены на открытой площадке и образуют, так называемое "мертвое озеро". Содержание бора в нем намного превышает ПДК по бору и представляет собой экологическую опасность для окружающей среды.

Наиболее перспективным способом производства борной кислоты может быть экстракционный метод извлечения борной кислоты из различных твердых видов борсодержащего сырья с использованием органических растворителей, а также из природных и промышленных рассолов, а также из сточных вод.

Экстракционно-сорбционные методы относятся к одним из наиболее эффектив-

ных методов извлечения неорганических веществ. При реализации этих методов существенное значение приобретает проблема поиска и изучения свойств новых эффективно действующих экстрагентов и сорбентов.

Однако до настоящего времени нет общепринятого теоретического подхода к выбору экстрагентов и сорбентов для извлечения борной кислоты из водных растворов.

В настоящей работе ставилась цель показать возможность извлечения бора из сложных по химическому составу твердых борсодержащих продуктов, основываясь на использовании данных по растворимости в системах H_3BO_3 - экстрагент - разбавитель и H_3BO_3 - вода - экстрагент (S_1) - экстрагент (S_2). /1-3/

А также, в отличие от ранее известных работ, привлечь в качестве экстрагентов для извлечения H_3BO_3 , легкоплавкие органические реагенты (ЛПЭ) в различных разбавителях.

Легкоплавкие твердые экстрагенты: ТВЭКС, ВКК, парафин являются в настоящее время наиболее часто используемыми и перспективными экстрагентами для очистки промышленных сточных вод от тяжелых металлов, соединений урана и ряда органических веществ (фенолы, краски, альдегиды и другие). Они представляют практический интерес в плане уменьшения растворимости экстрагента в водной фазе без снижения его экстракционных характеристик.

Для извлечения бора из борсодержащих растворов ТВЭКС и смеси ТВЭКС с индивидуальными жидкими экстрагентами используются впервые. Кроме того, для осуществления поставленных в работе задач, ТВЭКСы привлекательны тем, что обладают устойчивостью к минерализованным растворам и проявляют селективность по отношению к бору.

К легкоплавким твердым экстрагентам (ТВЭКС) относятся синтетические

жирные кислоты с числом атомов углерода $n_C > 15$: $C_{17}-C_{20}$; $C_{21}-C_{24}$ (ГОСТ 38-7-25-73). Будучи типично катионно-обменным экстрагентом, синтетические жирные кислоты применяются для экстракции катионов металлов, а для извлечения анионов, в частности, анионов борной кислоты, они ранее не использовались.

В качестве легкоплавких твердых экстрагентов в условиях твердофазной экстракции могут быть применены индивидуальные технические фракции жирных кислот – каприловая и стеариновые (ВКК) кислоты квалификации «х.ч.». Как правило, для ТВЭКСов и ВКК в качестве инерт-

ного разбавителя используется парафин с числом атомов углерода $n_C > 15$.

Отметим, что как ТВЭКСы, так и ВКК, как индивидуальные, так и в присутствии разбавителей (парафин), ранее для извлечения анионов борной кислоты не использовались (4-6).

Предложенные нами ТВЭКСы и ВКК для извлечения борат-ионов из водных растворов отличаются простотой приготовления, высокой скоростью установления равновесия и легкой регенерируемостью.

Физико-химические характеристики некоторых использованных в работе экстрагентов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Физико-химические характеристики использованных экстрагентов

Экстрагент	Формула	Mr	T _{кип.}	T _{пл.}	N _D , нм	d г/см ³
ТВЭКС ТБФ	$(C_4H_9O)_3PO_4$	-	-	-	-	0,9727
Парафин	-	-	-	50	-	0,7900
Высшие карбоновые кислоты	$C_{17} - C_{20}$	284-286	45-51	-	-	0,890
ДМФА (диметил формамид)	$HCON(CH_3)_2$	73,04	153,0	-61,0	1,4294	0,9480
ДМСО (диметил Сульфоксид)	$(CH_3)_2SO$	78,13	189	18,45	1,4770	1,1014
Маннит	$CH_2OH(CHON)_4CH_2OH$	182,18	295	168	1,3330	1,489

Для проведения процесса твердофазной экстракции в качестве объекта исследования служила минерализованная борсодержащая вода, основные характеристики которой приведены в таблице 2.

Наряду с исследованием природно-питьевой воды, содержащий бор, были изучены также водные вытяжки руд Индеровского месторождения.

Разложение руды проводилось в колбе с обратным холодильником при температуре 95-100⁰С. Навеска (5-5,5 г) перемешивалась с рассчитанным количеством серной кислоты. Подсушенный клинкер выщелачивали горячей водой при 95-98⁰С и анализировали на содержание основных компонентов. Состав полученной водной

вытяжки представлен в таблице 3.

Предварительно была изучена зависимость степени разложения руды от нормы и концентрации серной кислоты, температуры и времени перемешивания. Установлены оптимальные условия получения клинкера: норма кислоты – 110% от стехиометрического количества, концентрация – 50%, температура 25-50⁰С, время перемешивания – один час, соотношение Т:Ж = 1:0,8-1,5. Затем навеску высушенного и растертого клинкера помещали в делительную воронку, туда же добавляли определенный объем растворителя. Содержимое тщательно перемешивали при комнатной температуре.

Таблица 2. Анализ природно-питьевой воды на содержание основных компонентов, мг/дм³

№ пробы	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cd^{2+}	Cu^{2+}	Cl^-	NO_3^-	F^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	B_2O_3
I	75,00	30,20	0,014	0,004	63,9	30,8	0,48	249,0	630,2	1,43
II	74,35	29,89	0,013	0,003	62,8	29,8	0,47	248,30	633,9	2,35

III	74,14	31,61	0,011	0,004	64,0	31,0	0,50	250,20	634,4	2,30
IV	74,00	30,90	0,009	0,004	63,9	31,3	0,52	247,90	628,7	2,34

Таблица 3. Состав водной вытяжки, масс. д., %

B_2O_3	CaO	MgO	H_2SO_4
8,90	1,24	5,87	0,73
8,0	1,50	4,97	1,20

Предварительно было показано, что время установления равновесия в изучаемых системах жидкость – борсодержащая твердая фаза (клинкер) не превышает 10-20 минут. После установления равновесия жидкую фазу отделяли на центрифуге и анализировали на содержание основных компонентов.

Данные по извлечению борной кислоты из клинкера в зависимости от соотношения Т : Ж приведены в таблице 4, в качестве экстрагента использована смесь этилацетата в парафине.

Анализируя полученные данные, можно заключить, что изменение соотношения фаз Т : Ж оказывает существенное

влияние на степень извлечения борной кислоты. Так, при соотношении твердая фаза : жидкая фаза (экстрагент) равном 1 : 1, в фазу экстрагента за однократную экстракцию извлекается около 50 масс.д.% всей борной кислоты.

С увеличением Т : Ж до 1: 6 степень извлечения возрастает до 98,9 масс.д.%. Кроме того, как видно из полученных данных (табл. 4), в фазу экстрагента, наряду с борной кислотой, переходят примеси в виде серной кислоты и сульфата магния, поэтому коэффициент разделения во всех изученных системах рассчитан именно для этих примесей.

Таблица 4. Экстракция компонентов из клинкера этилацетатом в парафине

Соотношение фаз Т : Ж	Содержание комп-тов в орг.фазе, масс.д. %				Коэффициенты разделения H_3BO_3		Степень извлечения H_3BO_3 масс.д. %
	H_3BO_3	B_2O_3	H_2SO_4	MgO	от H_2SO_4	от MgO	
1 : 1	7,31	4,09	2,93	0,17	2,49	24,05	50,12
1 : 2	6,88	3,35	2,06	0,12	3,33	27,91	80,30
1 : 3	5,42	3,59	1,53	0,22	4,19	16,31	91,40
1 : 4	4,46	2,49	1,72	0,15	2,59	16,60	93,90
1 : 5	4,41	2,47	1,47	0,05	3,00	49,40	95,50
1 : 6	4,31	2,41	1,38	0,06	3,12	40,16	98,90

В таблице 5 приведены экспериментальные данные по извлечению борной кислоты представителем кетонов – метилизо-

бутилкетон (МИБК). В качестве ЛПЭ использован парафин.

Таблица 5. Экстракция борной кислоты из клинкера метилизобутилкетон (МИБК) в парафине

Соотношение фаз Т: Ж	Содержание комп-тов в орг.фазе, масс.д. %				Коэффициенты разделения		Степень извлечения H_3BO_3 масс. д., %
	H_3BO_3	B_2O_3	H_2SO_4	MgO	H_3BO_3	B_2O_3	
					H_2SO_4	MgO	
1 : 1	0,70	0,39	1,01	0,40	0,69	2,11	84,4
1 : 2	0,67	0,38	1,54	0,18	0,44	1,75	88,1
1 : 3	0,66	0,37	0,59	0,11	1,12	2,36	91,5
1 : 4	0,70	0,39	1,09	0,05	0,64	7,80	95,6
1 : 5	0,70	0,39	0,99	0,04	0,77	9,75	98,7
1 : 6	0,74	0,41	0,94	0,02	0,79	20,5	92,6

Как видно из данных таблицы 5, при массовом соотношении Т : Ж (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6) степень извлечения борной кислоты из клинкера МИБК равна 84,42; 88,1; 91,5; 95,6; 98,7; 92,6 масс. д. % соответственно, т.е. экстрагируемость борной кислоты с увеличением массы МИБК воз-

растает.

В следующей серии опытов для извлечения борной кислоты из клинкера была использована сера и азотсодержащие экстрагенты (диметилформамид, диметилсульфоксид), которые отличаются основными и протолитическими свойствами.

Таблица 6. Степень извлечения борной кислоты и основных компонентов в зависимости от соотношения фаз

Экстрагент	Соотношение фаз	Степень извлечения, масс.д.,%		
		H ₃ BO ₃	H ₂ SO ₄	MgO
Диметилформамид + парафин	1 : 0,5	95,92	0,31	0,73
	1 : 1	97,84	0,28	0,87
	1 : 2	97,64	0,23	0,61
	1 : 3	98,51	0,18	0,15
	1 : 4	97,28	0,14	0,13
Диметилсульфоксид + парафин	1 : 0,5	96,97	0,20	0,91
	1 : 1	97,30	0,31	0,94
	1 : 2	98,95	0,18	0,74
	1 : 3	99,23	0,11	0,36
	1 : 4	97,61	0,17	0,37

В таблице 6 приведены значения степени извлечения борной кислоты и основных компонентов из клинкера при различных соотношениях фаз.

Из данных таблицы 6 следует, что соотношение Т : Ж = 1:3 является оптимальным. Диметилформамид извлекает из клинкера при этом соотношении 98,5 масс.д.% борной кислоты, диметилсульфоксид – 99,2 масс.д.%. При соотношении фаз Т : Ж меньше, чем 1:0,5 и больше, чем 1:4, степень экстракции борной кислоты снижается.

В следующей серии опытов была исследована возможность извлечения борной кислоты из твердой фазы смесью ДМФА : ДБАА. Предварительно были проведены опыты по установлению оптимального соотношения смеси экстрагентов, Т : Ж.

Сравнение полученных данных показывает, что при соотношении Т : Ж = 1:3 и ДМФА : ДБАА = 1 : 1 за трехкратную обработку борная кислота почти количественно переходит в экстракт. Анализ экстрактов показал, что борная кислота, полученная предложенным способом, не содержит ионных примесей, кроме следовых количеств магния и кальция.

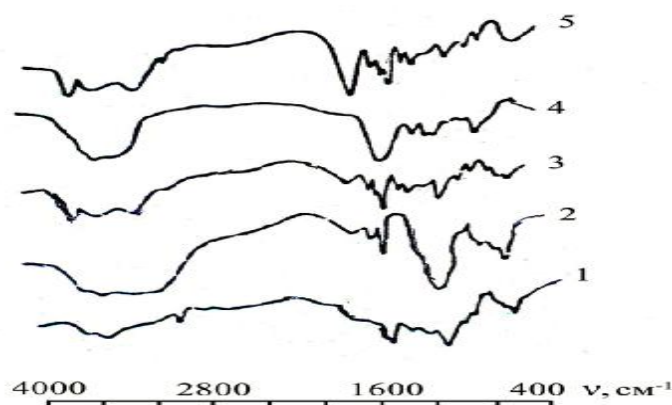
Таким образом, результаты экстракции борной кислоты смесью экстрагентов,

один из которых является расплавом, в целом показали обнадеживающие результаты. За двух-, трехкратную обработку исходной смеси можно почти количественно извлечь борную кислоту, содержащуюся в растворе.

В следующих опытах для исследования комплексообразования в системах борсодержащая минерализованная вода (БМВ) – легкоплавкий экстрагент (ТВЭКС, ВКК) и смеси этих экстрагентов с ДМФА, ДМСО, парафином и маннитом взяты твердые фазы - экстракты. Экстракты получены после проведения при оптимальных условиях процесса извлечения, путем отделения жидких фаз от твердой фазы.

Твердая фаза (экстракт) тщательно высушивалась и взвешивалась. Изучение экстрактов проводилось в твердом виде с помощью физико-химических и физических методов: спектрометрия, рентгенофазовый анализ, ИК-спектроскопия.

Анализ ИК-спектров индивидуальных ТВЭКС и ВКК показал, что в анализируемых спектрах поглощения имеются четыре полосы поглощения – при 3415, 2970, 1720 и 1640 см⁻¹, характерное для валентных колебаний спиртовой ОН- и карбоксильной группы (рис. 1).



1- в системах с ТВЭКС; 2- в системах с ВКК; 3- в системах с ВКК-ДМСО; 4- в системах с ВКК-ДМФА; 5- в системах с ТВЭКС-ДМФА

Рис. 1. ИК-спектр поглощения твердых экстрактов

В ИК-спектрах экстрактов эти полосы поглощения исчезают, что свидетельствует о связывании бора, как с гидроксильной, так и с карбоксильными группами. Вместо этого появляются две полосы поглощения при $3470\text{--}3415$ и $3370\text{--}3260\text{ см}^{-1}$, характерные для валентных колебаний ОН-группы, связанных с бором, возмущенных водородной связью. Кроме того, в экстрактах борной кислоты, по сравнению с ИК-спектрами индивидуального ТВЭКСа, появляются новые полосы поглощения при $960\text{--}1005\text{ см}^{-1}$, характерные для валентного колебания связи В-О четырехкоординированного атома бора и полоса поглощения при $1600\text{--}1625\text{ см}^{-1}$, однозначное отнесение которой без дополнительных исследований затруднено (рисунок 1).

Кроме того, в ИК-спектре экстрактов появляется интенсивная расщепленная полоса в области $1775\text{--}1795\text{ см}^{-1}$ и две интенсивные полосы 1330 и 1285 см^{-1} , относящиеся к валентным колебаниям $\text{C}=\text{O}$ и, соответ-

ственно, к валентным колебаниям $\text{C}-\text{O}$ карбоксильной группы, когда последняя связывается борной кислотой. Наблюдаются полосы симметричных и антисимметричных валентных колебаний COO^- групп.

Известно, что комплексообразование между борной кислотой и жирными оксикислотами (ТВЭКС, ВКК) вызывает смещение характерных частот колебаний, наблюдаемых в несвязанных жирных кислотах.

Анализируя данные, полученные в данной работе, именно, ИК-спектров индивидуальных ТВЭКС и ВКК и их смеси ДМСО и ДМФА, а также экстрактов, полученных на их основе, можно предположить, что участие в реакции образования экстрагируемого комплекса принимают две молекулы борной кислоты. Тогда формулу экстрагируемого комплекса схематично можно представить следующим образом (рис. 2):

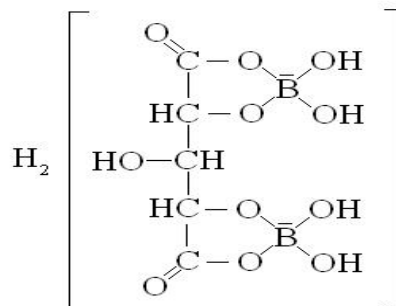


Рис. 2. Экстрагируемый комплекс в системах ВКК, ТВЭКС – вода – борная кислота

Следовательно, результаты ИК-спектроскопических исследований экстрактов, выделенных в твердом виде, позволяют сделать вывод об образовании в процессе экстракции мономерного разнолигадного комплекса между четырехкоординированным атомом бора $C=O$ карбонильного и $C-O$ карбоксильной группы изученных экстрагентов. Кроме того, широкая полоса в области $3580-3270\text{ см}^{-1}$ подтверждает наличие межмолекулярной водородной связи (возможно, полимерного типа). В то же время полоса с максимумом 3620 см^{-1} допускает существование несвязанных водородной связью гидроксильной групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Танашева М.Р., Котов Г.В., Беремжанов Б.А. Фазовые диаграммы систем $H_3BO_3-H_2O-N,N$ -замещенные амиды карбоновых кислот. В сб.: Химия и технология неорганических соединений бора // Тез. докл. VI Всесоюзн. совещания, Рига: Изд-во Латв. гос. ун-та, 1987. - С. 191.
2. Tanasheva M.R. The problems of phosphorus and Boroncontaining Industrial Waste Water Utilization" "International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region Izmir – Turkey 25 – 29 September 2000. p.129-134
3. Beysembaeva L.K., Smaglyova D.A., Tanasheva M.R., Ubaydulaeva N.A., Omarov T.T. Salvaging of the extracts of a boric acid and of it's salts into borides of various metals. International Earth sciences colloquium on the aegean region.Izmir-Turkey, september 2000. P. 161.
4. Tanasheva M.R., Toregozhina Zh.R., Omarov AT. Recycling of boron and phosphorus containing wastes into Fertilizers is one of best ways of protection of environment. // Избр. тр. межд. симпозиума, посвященного 100-летию со дня рождения академика А.Б.Бектурова. - Алматы, 2001. - С. 306-313.
5. Танашева М.Р. Торегожина Ж.Р., Бейсембаева Л.К., Омаров А.Т. Химико-экологические и эколого-экономические проблемы очистки промышленных сточных вод от бора // Наука и техника Казахстана. Научный журнал Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова. – 2006.- № (3). - С. 95-97//
6. Омаров Т.Т., Танашева М.Р. Бор қосылыстарының химиясы мен технологиясы. – Алматы: Қазақ университеті, 2002, 40 -62 б.

ИЗУЧЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ, ОБИТАЮЩИХ В ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Каирова М.Ж., Нургожина А.

Национальный центр биотехнологии, Астана, Казахстан

Одной из важнейших экологических проблем всего мира, стало широкомасштабное загрязнение окружающей среды токсическими веществами, основными из которых являются нефть и нефтепродукты (1). По официальным данным потери нефти при добыче, транспортировке, хранении и переработке составляют десятки миллионов тонн в год. При этом процесс самовосстановления биоценозов нефтезагрязненных регионов занимает около 10-25 лет (2).

Микробная деградация нефтезагрязнений является существенным и наиболее

важным компонентом биологических методов очистки окружающей среды. На данный момент накоплено много информации о способности бактерий утилизировать ряд полициклических нефтяных углеводородов. Однако использование микроорганизмов для биоремедиации требует фундаментальных исследований механизмов процессов биodeградации так же, как путей увеличения скорости деструкции углеводородов.

Изучение природных бактерий деструкторов, содержащих новые комбинации

генов, позволит внести существенный вклад в разработки новых стратегий биоремедиации нефтезагрязненных территорий (3, 4). Так, установление локализации детерминант биodeградации, а также изучение организации генов *nahAc* и *nahG* у бактерий псевдомонад, позволило впервые выявить полиморфизм в пределах гена *nahAc* и обнаружить новую, ранее не описанную последовательность гена *nahG* (5).

Таким образом, изучение природных бактерий деструкторов и использование генетических элементов микроорганизмов представляет значительный интерес для «белых» нанобиотехнологий, направленных на защиту окружающей среды (6). Весьма актуальным является скрининг почвенной микрофлоры для выявления новых комбинации генов, детерминирующих биологически значимые признаки и свойства и имеющие перспективность для дальнейшей разработки технологий очистки загрязненных почвенных и водных субстратов.

Материалы и методы исследования.

Образцы нефтешлама собраны в шламонакопителях Гран и Ровное, находящихся недалеко от одноименных месторождений и относящихся к нефтегазоносной области юга и юго-запада Прикаспийской впадины Западного Казахстана. Отбор проб нефтешлама для микробиологического анализа производили согласно ГОСТ 17.4.4.01-83 и ГОСТ 17.4.4.02-84.

В работе использованы питательные среды: сухой питательный бульон и агар (СПБ и СПА), а также среда Ворошиловой-Диановой (В-Д). Выделение углеводородокисляющих культур микроорганизмов проводили из нефтешламов методом накопительных культур. Чистоту культур определяли микроскопическим методом.

Для оценки нефтеокисляющей спо-

собности углеводородокисляющих микроорганизмов производили посев чистых культур на жидкую среду В-Д с добавлением сырой нефти до финальной концентрации 2%. Контролем служила неинокулированная стерильная среда В-Д с добавлением того же количества сырой нефти. После 14 суток инкубирования при комнатной температуре на орбитальном шейкере MultiPSU-20 (Biosan, Латвия) остаточное содержание сырой нефти определяли гравиметрическим методом.

Выделение геномной ДНК бактерий из односуточной культуры проведено набором Wizard Genomic DNA Purification Kit (Промега, США). Измерение концентрации выделенной ДНК было проведено на приборе NanoDrop 1000 (Thermo Scientific, США).

Для определения нуклеотидной последовательности 16S rDNA обычно проводили ПЦР с использованием универсальных для бактерий праймеров 8f и 806g. Очистку и разделение фрагментов гена проводили с помощью автоматического секвенатора ABI Prism 3730 (Applied Biosystems, США), согласно инструкциям фирмы-производителя.

Результаты исследования

Для выделения активных штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов нами были отобраны образцы нефтешламов Западного региона Казахстана. На рисунке 1 представлены места отбора проб.

Методом получения накопительной культуры, из нефтезагрязненной почвы, собранной на территории шламонакопителя Гран было выделено 15 изолятов, в то время как из проб шламонакопителя Ровное – 9 изолятов.

Таблица 2 - Генетическая идентификация изолятов, выделенных из нефтешламов Атырауской области на основе секвенирования гена 16S rDNA

№	Изолят	NCBI номер	Описание	Иден-тичность
1	1KM	JN544160.1	Bacillus pumilus strain PRR2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
		HQ625388.1	Bacillus pumilus strain RRLKE3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
		HQ161778.1	Bacillus pumilus strain Sol-1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
2	2KM	EU181224.1	Dietzia sp. 100N42-1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
		DQ448696.1	Dietzia sp. CNJ898 PL04 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
		NR_044482.1	Dietzia schimae strain YIM 65001 16S ribosomal RNA, complete sequence >gb EU375845.1 Dietzia schimae strain YIM 65001 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
3	3KM	EU181224.1	Dietzia sp. 100N42-1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
		DQ448696.1	Dietzia sp. CNJ898 PL04 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
		AY831396.1	Dietzia sp. A14101 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
4	6KM	AB267464.1	Pseudomonas sp. An30H-CRC-S gene for 16S rRNA, partial sequence	99
		AB267463.1	Pseudomonas sp. An30H-MC-S gene for 16S rRNA, partial sequence	99
		AB267460.1	Pseudomonas sp. An30N-SC-S gene for 16S rRNA, partial sequence	99
5	7KM	KC796779.1	Uncultured bacterium clone YEZ7-7 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		HF675179.1	Pseudomonas stutzeri partial 16S rRNA gene, isolate R-MF12_Ro	99
		JQ897434.1	Pseudomonas stutzeri 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
6	8KM	HF675179.1	Pseudomonas stutzeri partial 16S rRNA gene, isolate R-MF12_Ro	100
		FJ859914.1	Pseudomonas stutzeri strain LC2-8 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
		FJ613623.1	Pseudomonas sp. 79 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
7	9KM	HF675179.1	Pseudomonas stutzeri partial 16S rRNA gene, isolate R-MF12_Ro	99
		JQ897434.1	Pseudomonas stutzeri 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		HQ288945.1	Pseudomonas stutzeri strain A16 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
8	10KM	EU741087.1	Pseudomonas stutzeri strain 13635O 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		AB267464.1	Pseudomonas sp. An30H-CRC-S gene for 16S rRNA, partial sequence	99
		AB267463.1	Pseudomonas sp. An30H-MC-S gene for 16S rRNA, partial sequence	99

9	11KM	JX680133.1	Bacillus pumilus strain MCCC 1A08372 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		JX680132.1	Bacillus pumilus strain MCCC 1A08154 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		JX680131.1	Bacillus pumilus strain MCCC 1A08153 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
10	12KM	JN544160.1	Bacillus pumilus strain PRR2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		HQ625388.1	Bacillus pumilus strain RRLKE3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		HQ161778.1	Bacillus pumilus strain Sol-1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
11	13KM	EU741087.1	Pseudomonas stutzeri strain 13635O 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		FJ900868.1	Uncultured bacterium clone C-51 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		AB267464.1	Pseudomonas sp. An30H-CRC-S gene for 16S rRNA, partial sequence	99
12	14KM	JQ218877.1	Uncultured proteobacterium clone ncTAUSP2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		KC796779.1	Uncultured bacterium clone YEZ7-7 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		HF675179.1	Pseudomonas stutzeri partial 16S rRNA gene, isolate R-MF12_Ro	99
13	15KM	HF675154.1	Pseudomonas stutzeri partial 16S rRNA gene, isolate F-MF12_Ro	100
		KC140328.1	Gamma proteobacterium BAL394 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
		KC140325.1	Gamma proteobacterium BAL391 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	100
14	16KM	HF675179.1	Pseudomonas stutzeri partial 16S rRNA gene, isolate R-MF12_Ro	99
		KC442846.1	Uncultured bacterium clone A35 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		KC000710.1	Unidentified marine bacterioplankton clone P1-8B_70 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
15	17KM	KC796779.1	Uncultured bacterium clone YEZ7-7 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99
		HF675179.1	Pseudomonas stutzeri partial 16S rRNA gene, isolate R-MF12_Ro	99
		JQ897434.1	Pseudomonas stutzeri 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	99

На основе частичного секвенирования гена 16S rDNA проведено подтверждение фенотипической идентификации выделенных изолятов, при которой изоляты псевдомонады и бациллы, показали гомологичность гена с 99%-100%-ной идентичностью по отношению к депонированным в базе данных GeneBank NCBI сиквенсов. Для более точной видовой идентификации данного изолята требуется проведение ряда биохимических тестов.

Таким образом, из образцов нефтешлама, взятых из шламонакопителей Атырауской области выделено 24 бактериальных изолята, которые по результатам фено- и генотипирования, отнесены к родам *Pseudomonas sp.*, *Dietzia sp.* и *Bacillus sp.* Изучение нефтеокисляющей способности выделенных культур показало, что некоторые изоляты обладают нефтедеструктурирующей активностью. В целом, исследуемые изоляты могут использовать-

ся не только для оценки фенотипического разнообразия бактерий, распространенных в нефтешламах Атырауской области, но также являются потенциальным ресурсом для биотехнологии, направленной на защиту окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плешакова Е.В. Эколого - функциональные аспекты микробной ремедиации нефтезагрязнённых почв. // Автореф. дис. на соиск. уч. ст. д.б.н. – Саратов, 2010. – 50 с.
2. Ветрова А.А. Биodeградация углеводородов нефти плазмидосодержащими микроорганизмами-деструкторами. // М., - 2010. – 28 с.
3. Ветрова А.А., Нечаева И.А., Игнатова А.А., Пунтус И.Ф., Аринбасаров М.У., Филонов А.Е., Боронин А.М. Влияние кatabолических плазмид на физиологические параметры бактерий рода *Pseudomonas* и эффективность биодеструкции нефти. //Микробиология. – 2007. – т.7. - №3. – с. 354-360
4. Liu T.-T., Xu Y., Liu H., Luo Sh., Yin Y.-J., Liu Sh.-J., Zhou N.-Y. Functional characterization of a gene cluster involved in gentisate catabolism in *Rhodococcus* sp. strain NCIMB 12038. // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2011. – 90. – P. 671–678
5. Василенко С.Л., Чернова А.И., Лагодич А.В., Титок М.А. Характеристика почвенных нафталинутилизирующих бактерий, выделенных на территории Беларуси. // Международная школа – конференция «Генетика микроорганизмов и биотехнология». - Москва – Пушкино. – 2008. – с. 25
6. Биodeградация полигидроксиканоатов почвенными микробиоценозами различной структуры и выявление микроорганизмов деструкторов. Бояндин А.Н., Прудникова С.В., Филипенко М.Л., Храпов Е.А., Васильев А.Д., Волова Т.Г.. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2012. - том 48. - №1 – с. 35-44

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЛОВИДНЫХ СИЛИКОФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ В ПРОЦЕССЕ СОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД

Алмагамбетова С.Т.¹, Ибраимова Г.Т.², Капралова В.И.²

¹ *Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан*

² *Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан*

Проблема очистки сточных вод промышленных предприятий является наиболее актуальной проблемой современности. Одной из технологий очистки сточных вод является сорбционная очистка. Сорбция широко применяется для глубокой очистки сточных вод в химической, нефтехимической промышленности, на транспорте, цветной и черной, металлургии и других отраслей промышленности. Во многих случаях без этого метода невозможно выдерживать санитарные требования по сохранению чистоты водоемов или технические условия на качество воды при повторном использовании сточных вод в замкнутых циклах водного хозяйства предприятий (1 , с. 7).

Немаловажным достоинством сорбционной технологии является простота аппаратурного оформления и возможность полной или частичной автоматизации всего процесса в целом, а также отдельных его частей. К преимуществам сорбционного метода очищения также относятся: возможность удаления загрязнений чрезвычайно широкой природы практически к любой остаточной концентрации независимо от их химической стойкости и управления процессом.

Как сорбенты используются разные искусственные и естественные пористые материалы, которые имеют развитую или специфическую поверхность: золы, коксовая мелочь, торф, силикагели, алюмогели,

активные глины, пенополистирол и другие. Наиболее эффективными сорбентами являются активные уголь разных марок. Однако применение активных углей не всегда экономически целесообразно, что связано с их высокой стоимостью и проблемами регенерации.

В качестве перспективных сорбционных материалов в настоящее время все большее значение приобретают неорганические синтетические, которые более устойчивы к агрессивным химическим средам, высоким температурам, обладают высокой удельной поверхностью и характеризуются относительной дешевизной по сравнению с органическими материалами. К тому же технологические характеристики синтетических неорганических сорбентов можно гибко регулировать в процессе синтеза как соотношением исходных компонентов, так и путем ввода различных модифицирующих добавок.

К наиболее распространенным методам получения неорганических сорбционных материалов с развитой удельной поверхностью следует отнести метод осаждения из водных растворов солей с последующей термообработкой полученных соединений. Определенный практический интерес представляют сорбционные материалы на основе так называемых меловидных силикагелей, которые получают совместным осаждением растворимых силикатов и солей щелочноземельных металлов, поскольку сорбенты на основе этих индивидуальных соединений широко используются в промышленности. Однако в научнотехнической литературе отсутствуют сведения о систематическом изучении влияния пористой структуры и состава меловидных силикофосфатных материалов на основе жидкого стекла и фосфатов кальция на их технологические характеристики и, в том числе на сорбционные свойства.

В данной работе представлены результаты изучения пористой структуры меловидных силикофосфатов кальция, полученных осаждением из растворов жидкого стекла с модулями 2,9 и 4,5 гшипофосфитом кальция с последующей термообработкой. С использованием электронномикроскопического метода установлено, что пористость силикофосфата кальция на

основе жидкого стекла с модулем 2,9 (температура прокаливания 600°C) обусловлена частицами неоднородной формы, агрегированных друг с другом. Размеры пор – от 6 до 30 мкм. Увеличение разрешения показывает, что эти агрегаты в свою очередь образуют довольно плотно упакованную структуру, состоящую из кристаллитов размерами от 500 до 2000 нм. Размер пор в данной структуре колеблется от 0,1 до 5 мкм. Повышение температуры прокаливания до 800°C приводит к укрупнению частиц, а также к появлению небольшого количества стеклообразной фазы, вероятно за счет образования полимерных фосфатов натрия.

Из анализа электронно - микроскопического снимка поверхности силикофосфата кальция на основе жидкого стекла с модулем 4,5, (температура прокаливания 600°C) следует, что пористая структура образована кристаллическими агрегатами размерами от 1 до 5 мкм. Пустоты между местами сцепления этих агрегатов образуют поры с размерами от 1,5 до 7,5 мкм. Дальнейшее увеличение разрешения электронномикроскопического снимка показало, что кристаллические агрегаты в свою очередь составлены из нанокластеров размерами около 500 нм, образующих сложную структуру с размерами пор от 250 до 5000 нм.

Повышение температуры прокаливания до 800°C приводит к трансформации этой структуры в дендритную с размерами пор от 100 нм до 4000 нм.

Исследование сорбционных свойств меловидного силикофосфата кальция полученного путем прокаливания при 600°C продукта осаждения из раствора жидкого стекла с модулем 4,5 показало, что динамическая сорбционная емкость исследуемого образца для катионов меди составила 1,7 мг-экв/г, а для катионов железа – 2,3 мг-экв/г. Сорбцию изучали динамическим методом путем пропускания через колонку растворов солей железа или меди, собирая вытекающий раствор порциями определенного объема. Вытекающие растворы анализировали на содержание сорбируемых катионов – железа, фотокolorиметрическим методом с сульфосалициловой кислотой (2, с.211), меди – фотокolorиметрическим ме-

тодом с диэтилдитиокарбаматом натрия (2,с.242). В качестве исследуемых растворов использовали раствор сульфата меди CuSO_4 с концентрацией по катиону Cu^{2+} 0,015 мг-экв/мл и раствор хлорида железа FeCl_3 с содержанием катиона Fe^{+3} 0,012 мг-экв/мл

Таким образом, проведенные исследования показали, что путем прокаливания осадков, полученных в системах « $\text{Na}_2\text{O} \cdot m \text{SiO}_2 - \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ » можно получать разнороднопористые материалы, структура которых регулируется не только температурой прокаливания, но и модулем жидкого стекла. Оптимальной пористой структурой на наш взгляд обладает продукт прокаливания при 600°C на основе жидкого стекла с модулем 4,5. Динамическая обменная емкость для данного образца составляет по

катионам меди 1,7 мг-экв/г, а по катионам железа - 2,3 мг-экв/г, что позволяет рекомендовать меловидные силикофосфаты кальция, полученные путем осаждения прекурсоров гипофосфитом кальция из растворов жидкого стекла с модулем 4,5 и их последующим обжигом при 600°C к использованию в качестве эффективных материалов при сорбционной очистке воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фенелонов В.Б. Введение в физическую химию формирования супрамолекулярной структуры адсорбентов и катализаторов. 2-е изд. / Под ред. В.Н. Пармона. - Новосибирск: СО РАН, 2004.
2. Унифицированные методы анализа вод/ Под ред. Ю.Ю. Лурье. - М., 1973

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО МЕТОДА В ПОЧВЕННОМ МОНИТОРИНГЕ

Касымова Ж.С., Мусабаева Б.Х.

Государственный университет им. Шакарима, Семей, Казахстан

Загрязнение тяжелыми металлами (ТМ) – один из наиболее опасных и распространенных видов загрязнения системы “почва – растение”. Почва представляет собой незаменимый природный ресурс, выполняющий ряд важнейших глобальных и экологических функций и влияющий на качество и атмосферного воздуха, и наземных и подземных вод. Именно почва посредством живых организмов обеспечивает человечество продуктами питания.

С целью нормирования воздействия различных доз разных ТМ (свинца, меди, цинка, кадмия) в почве по отношению к сельскохозяйственным растениям проводят вегетационные опыты с почвенными культурами, позволяющая выяснить роль растения и почвы в их взаимодействии. По сравнению с другими модификациями вегетационного метода, почвенные культуры ближе всего к естественным условиям и в этом отношении приближаются к полевому опыту.

Для проведения вегетационных опытов с целью нормирования воздействия

различных доз разных ТМ (свинца, меди, цинка, кадмия) в почве по отношению к яровой пшенице были использованы основные типы почв естественных ландшафтов степной, сухостепной и пустынно-степной зон Восточно-Казахстанской области: черноземы ($\text{Ч}_1\text{с}$), темно-каштановые ($\text{К}_3\text{тс}$, $\text{К}_3\text{с}$) почвы, характеризующиеся суглинистым и песчанистым механическим составом, низким содержанием гумуса, нейтральной и слабощелочной реакциями среды.

Изученные агрохимические показатели почв (содержание гумуса, физической глины, полуторных оксидов железа и алюминия, карбонатов и рН почвенного раствора), определяющие подвижность ТМ в почве, а следовательно их доступность растениям, позволили рассчитать важнейший показатель защитных возможностей почвы от загрязнения – буферную емкость почвы (1, с. 109-113) -исследуемые фоновые почвы Восточно-Казахстанской области имеют повышенную степень буферности.

Данные таблицы 1 показывают, что

защитные возможности основных пахотно-пригодных почв названного выше региона оцениваются в 19,5-36,0 баллов и опреде-

лены в основном количеством тонкодисперсных частиц и реакций среды.

Таблица 1 – Буферные свойства основных типов почв степной, сухостепной и пустынно-степной зон Восточно-Казахстанской области

Почва	Количество баллов, полученных за счет					Сумма баллов	Степень буферности
	гумуса	Физической глины	R ₂ O ₃	карбонатов	pH		
Ч _{1с}	3,5	15	1	1,5	15	36	повышенная
К _{3тс}	3,5	10	1	3,5	15	33	повышенная
К _{3с}	3,5	10	1	1,5	15	31	повышенная

Как было показано выше, определение степени загрязнения почв ТМ не представляется простой задачей. Главная причина заключается в том, что любые элементы в почве присутствуют в форме различных соединений, только часть которых доступна растениям. Но эти соединения могут трансформироваться и переходить из одних форм в другие. Формы же соединений металлов и процессы их трансформации в большей мере обусловлены агрохимическими и буферными свойствами почв. Поэтому выделение форм соединений элементов и количественное их определение носит условный характер, но позволяет судить о групповом составе соединений металлов в разных почвах. Для целей мониторинга выбирают в известной мере две или три важнейшие группы. Обычно определяют общее (валовое) содержание элементов, их лабильные (подвижные) формы соединений, а иногда отдельно определяют обменные формы и водорастворимые соединения (2, С. 187-200).

В опытах использовались почвы пахотного горизонта как наиболее подверженные загрязнению ТМ. Имитация загрязнения почв ТМ создавалась внесением легкорастворимых форм солей – ацетатов свинца, меди, цинка, кадмия, что позволило иметь сравнительно одинаковый подход и избежать сопутствующего загрязнения другими химическими элементами, содержащимися в исходных соединениях. Каждый металл вносился отдельно, в количестве: свинец – 50, 100, 200, 250, 500, 1000,

2000, 3000; медь – 20, 40, 60, 125, 250, 500, 750, 1000; цинк – 50, 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000; кадмий – 3, 5, 10, 25, 50, 75, 100, 140 мг действующего вещества на 1 кг воздушно-сухой почвы. Контролем служили растения, выращенные на почвах, без внесения соли металла. Одновременно вносили питательные вещества N_{0,75}P_{0,5}K_{0,5} (г/ сосуд) в виде солей NH₄NO₃, NaH₂PO₄, KCl. Для вегетационного опыта использовали пластмассовые сосуды емкостью 5 кг. Навески ацетатов ТМ и питательных солей были растворены в дистиллированной воде и внесены в почву при набивке вегетационных сосудов. Повторность в опытах четырехкратная.

Компостирование проводилось при температуре +20 °С и влажности 60% от полной влагоемкости. Продолжительность вегетационных опытов 30 дней. В качестве тест-объекта в зависимости от методики определения токсичности могут использоваться различные живые организмы. В настоящем исследовании изучалось влияние разных доз различных ТМ на токсичность исследуемых почв по отношению к яровой пшенице сорта “Саратовская-29”. В качестве тест-объекта была выбрана культура сельскохозяйственного использования на изучаемых почвах.

Учет роста проростков яровой пшеницы осуществлялся ежедневно. Растения для учета биомассы и анализа на содержание ТМ собирали на 30-й день после начала компостирования. Одновременно производился отбор образцов почвы путем вые-

дения всего вегетационного сосуда из опыта и отбора из всего объема почвы в сосуде среднего образца. Содержание форм соединений ТМ в почвенных и растительных образцах определяли фотоколориметрическим химическим методом Г. Я. Риньки-са(3, 174 с.): в почвах после разложения кипячением в минеральных кислотах (валовое содержание), экстрагирования бидистиллированной водой, ацетатно-аммонийным буфером (ААБ) с рН 4,8 и 1 н. HCl (“подвижные” формы); в растениях после сухого озоления в муфельной печи при температуре 450 °С. При исследовании “подвижных” форм ТМ в почвах отношение почвы к экстрагенту было принято в соотношении 1:5, время воздействия – 30 минут.

Вычислили коэффициент концентрации (K_c), являющийся показателем уровня аномальности содержания элементов в почве, и коэффициент опасности (K_o), который является показателем уровня опасности загрязнения почв и растений, определялись отношениями:

$$K_c = \frac{C}{C_\phi} \text{ и } K_o = \frac{C}{ПДК},$$

где C – содержание химического элемента в почве (растении); C_ϕ – геохимический фон, представляющий среднюю ве-

личину природной вариации химического элемента в почве; ПДК – предельно допустимые концентрации элемента в почве (растении).

Для оценки уровня загрязнения испытываемых почв использовали местный фон. Исследуемые типы почв характеризуются небольшим различием уровней валового содержания элементов, что объясняется близкими агрохимическими свойствами почв. По количеству валового содержания (мг/кг) свинца фоновые почвы образуют следующий геохимический ряд:

$Ч_{1с} (14,8) > K_{3тс} (12,3) > K_{3с} (10,25);$

по количеству валового содержания меди:

$Ч_{1с} (23,0) > K_{3тс} (21,5) > K_{3с} (20,08);$

по количеству валового содержания цинка:

$Ч_{1с} (55,5) > K_{3тс} (52,7) > K_{3с} (51,6);$

по количеству валового содержания кадмия:

$Ч_{1с} (0,97) > K_{3тс} (0,91) > K_{3с} (0,54).$

Ведущими факторами в валовом содержании ТМ в почвах выступают гумус и механический состав почвы, что подтверждается многочисленными исследованиями, которые широко представлены в литературе (4, с. 101-107; 5, с. 682-692; 6, с. 810-818).

Результаты исследований по изучению содержания подвижных форм ТМ в фоновых почвах представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Процент подвижных форм тяжелых металлов от их валового содержания в фоновых почвах естественных ландшафтов Восточно-Казахстанской области

Тип почвы	Pb	Cu	Zn	Cd
H ₂ O				
Ч _{1с}	0,9	8,1	0,04	1,0
К _{3тс}	0,7	1,9	0,04	0,7
К _{3с}	2,2	2,1	0,02	0,9
CH ₃ COONH ₄ с рН 4,8				
Ч _{1с}	10,1	15,4	0,1	1,5
К _{3тс}	16,3	4,6	0,2	17,4
К _{3с}	4,3	13,9	0,04	12,6
1 н. HCl				
Ч _{1с}	17,6	27,5	3,5	6,2
К _{3тс}	19,5	7,0	0,1	7,7
К _{3с}	7,8	24,5	0,5	13,0

Данные таблицы 2 показывают, что наибольшую мобильную часть элементов извлекает кислоторастворимая фракция

(экстрагент – 1 н. HCl), далее обменная фракция (экстрагент CH₃COONH₄ с рН 4,8), менее всего водорастворимая (экстрагент –

бидистиллированная вода) от валового содержания.

По степени подвижности изучаемых ТМ были выведены геохимические ряды: для кислоторастворимой формы:

$Zn < Cd < Pb < Cu$ ($Ч_{1с}$), $Zn < Cu < Cd < Pb$ ($К_{3тс}$), $Zn < Pb < Cd < Cu$ ($К_{3с}$);

для обменной формы:

$Zn < Cd < Pb < Cu$ ($Ч_{1с}$), $Zn < Cu < Pb < Cd$ ($К_{3тс}$), $Zn < Pb < Cd < Cu$ ($К_{3с}$);

для водорастворимой формы:

$Zn < Pb < Cd < Cu$ ($Ч_{1с}$), $Zn < Pb = Cd < Cu$ ($К_{3тс}$), $Cd < Zn < Cu < Pb$ ($К_{3с}$).

Исследуемые почвы по степени подвижности в них ТМ образуют следующие геохимические ряды (% от валового содержания):

для кислоторастворимого свинца: $К_{3тс} > Ч_{1с} > К_{3с}$;

для обменного свинца: $К_{3тс} > Ч_{1с} > К_{3с}$;

для водорастворимого свинца: $К_{3с} > Ч_{1с} > К_{3тс}$;

для кислоторастворимой меди: $Ч_{1с} > К_{3с} > К_{3тс}$;

для обменной меди: $Ч_{1с} > К_{3с} > К_{3тс}$;

для водорастворимой меди: $Ч_{1с} > К_{3с} > К_{3тс}$;

для кислоторастворимого цинка: $Ч_{1с} > К_{3с} > К_{3тс}$;

для обменного цинка: $К_{3тс} > Ч_{1с} > К_{3с}$;

для водорастворимого цинка: $Ч_{1с} = К_{3тс} > К_{3с}$;

для кислоторастворимого кадмия: $К_{3с} > К_{3тс} > Ч_{1с}$;

для обменного кадмия: $К_{3тс} > К_{3с} > Ч_{1с}$;

для водорастворимого кадмия: $Ч_{1с} > К_{3с} > К_{3тс}$.

Анализируя полученные геохимические ряды, мы видим, что из всех исследуемых типов фоновых почв 1 н. HCl, CH_3COONH_4 с pH 4,8 и бидистиллированная вода одинаково лучше извлекают свинец и медь, хуже кадмий и цинк. Степень подвижности кислоторастворимых, обменных, водорастворимых форм свинца и меди в почвах определяется содержанием гумуса: с увеличением содержания гумуса в почве количество подвижного свинца уменьшается, количество подвижной меди, наоборот, увеличивается, так как медь образует с органическим веществом почвы растворимые, свинец – нерастворимые в воде соединения. Геохимия цинка во мно-

гом сходна с геохимией кадмия. Поэтому степень подвижности цинка в почвах, как и кадмия в первую очередь определяется реакцией почвенного раствора: с увеличением значений pH почвенного раствора количество кислото-, водорастворимых и обменных форм кадмия и цинка уменьшается.

Информация о содержании и характере распределения форм соединений ТМ в исходных фоновых почвах использовалась нами в вегетационных опытах для оценки уровня загрязнения почвы, а, следовательно ее фитотоксичности по отношению к яровой пшенице. Степень воздействия различных доз ТМ на проростки также определяется их валовым количеством и содержанием мобильных соединений в почве.

Во всех вариантах опытов установлена общая закономерность: с возрастанием вносимых доз ТМ постепенно увеличивалось их валовое содержание в почвах. Так, в почвах возрастание дозы свинца с 50 до 3000 мг/кг приводило к увеличению валового количества свинца в почвах с 69 до 100 %, меди с 20 до 1000 мг/кг – с 9 до 98 %, цинка с 50 до 2000 мг/кг – с 7 до 96 %, кадмия с 30 до 140 мг/кг – с 19 до 99 % от контроля.

Для оценки количественного показателя накопления ТМ в почве при внесении соответствующей дозы металла по сравнению с его фоновым содержанием и предельно допустимой концентрацией использовали коэффициент концентрации K_c и коэффициент опасности K_o . В пределах одной почвы проявилась тенденция к увеличению значений K_c и K_o по мере повышения доз свинца, меди, цинка и кадмия. При одинаковой концентрации элемента, чем тяжелее был механический состав и выше содержание гумуса почвы, тем ниже K_c и K_o . Так, например, для валового свинца K_c и K_o на тяжелосуглинистой почве изменялись в пределах 3,7-236,1 и 0,4-28,5; на черноземе – 3,2-193,5 и 0,5-28,6. K_c и K_o меди при переходе к тяжелосуглинистым и более гумусированным почвам уменьшились соответственно на 8 и 12 %, K_c и K_o цинка – на 29 и 30 %, K_c и K_o кадмия – на 36 и 34 %.

Показатели K_c и K_o исследуемых элементов при одинаковых дозах внесения их в почву, позволили выявить следующее

распределение ТМ по степени опасности накопления в пахотном горизонте почв: $Cd > Pb > Cu > Zn$.

K_c и K_o являются показателями уровня загрязнения почв ТМ относительно их фонового содержания и ПДК. Поэтому, зная абсолютные значения указанных коэффициентов, можно установить определенную дозу или дозы металлов, с которых начинается заметное превышение ПДК и фона. Так, для свинца превышение его фонового количества начинается с дозы 50 мг/кг, кадмия – 3 мг/кг, меди – 20-40 мг/кг, цинка – 50-125 мг/кг почвы. Превышение ПДК валового содержания металла наблюдается для свинца при внесении 200 мг/кг, меди – 250 мг/кг, цинка – 500-750 мг/кг, кадмия – 10 мг/кг почвы. Причем, в случае меди и цинка значение вносимой дозы, с которой начинается превышение фона и ПДК, зависит от буферной активности почвы: чем выше буферность почвы, тем при более высокой дозе металла проявляется опасность загрязнения.

В изученных концентрациях количество водорастворимого свинца, всех подвижных форм цинка и кадмия не превышает ПДК. Исключение составляют варианты опыта с внесением 50-100 мг/кг почвы кадмия в темно-каштановую нормальную среднесуглинистую почву, при этом кратность превышения ПДК для обменной формы кадмия равна 2,54-2,62, кислоторастворимой – 2,75-2,78.

Количество обменных и кислоторастворимых соединений свинца превышает ПДК соответственно начиная с дозы 1000 и 500 мг/кг почвы. При этом установлено, что чем ниже буферная активность почвы, тем при более низкой дозе свинца проявля-

ется превышение ПДК.

Для подвижных форм меди установлена обратная зависимость: чем больше буферная емкость, тем при более низкой дозе меди проявляется превышение ПДК.

Количество водорастворимых соединений меди начинает превышать ПДК при внесении дозы металла 60 мг/кг почвы, обменной и кислоторастворимой – уже 20 мг/кг почвы. Представленные дозы свинца и меди, с которых в нашем опыте начинается превышение ПДК подвижных форм, в случае свинца приведены для низкобуферных, в случае меди – для высокобуферных почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин В. Б. Оценка буферности почв по отношению к тяжелым металлам // *Агрохимия*. – 1995 а.– № 10.
2. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л. К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высшая школа, 1998.
3. Ринькис, Г.Я Методы анализа почв и растений / Г.Я. Ринькис, Х.К. Рамане, Т.А. Куницкая. – Рига: Зинатне, 1987.
4. Черных Н. А., Овчаренко М. М., Поповичева Л. Л., Черных И. Н. Приемы снижения фитотоксичности тяжелых металлов//*Агрохимия*. –1995.– № 9.
5. Ладонин, Д.В. Соединения тяжелых металлов в почвах – проблемы и методы изучения / Д.В. Ладонин // *Почвоведение*. – 2002. – № 6.
6. Минкина, Т.М. Формы соединений тяжелых металлов в почвах степной зоны / Т.М. Минкина, Г.В. Мотузова, О.Г. Назаренко и др. // *Почвоведение*. -2008.- №7.

АДСОРБЦИОННЫЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАЗАХСТАНСКИХ СОРБЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Досумов К., Чурина Д.Х., Нечипуренко С.В., Ермешев Е.Ж.
*Центр физико-химических методов исследования и анализа,
КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан*

Адсорбционные методы приобретают широкое применение как надежное средство защиты атмосферы от токсичных газо-

образных веществ, т.к. обеспечивают возможность их избирательного извлечения из парогазовой смеси, концентрирования и

утилизации. Адсорбенты - твердые высокопористые материалы с развитой удельной поверхностью и наличием во внутренней структуре различных пустот или пор, представляющих макро-, мезо- и микропоры, суммарный объем которых определяет скорость поглощения целевого компонента и его адсорбционную способность [1, 2]. Летучие органические соединения, в т.ч. бензол, толуол и ксилолы (известные как БТК) являются воздушными загрязнителями, их эмиссия связана с интенсивным движением транспорта, использованием органических растворителей и промышленных красок и играет ключевую роль в формировании тропосферного озона и других окислителей в атмосфере. Исследователями уделяется большое внимание процессам адсорбции БТК различными сорбентами. Так, авторами [3] изучена адсорбция толуола на Бразильских природных и синтетических глинах с размером частиц 0,55 мм в мягких условиях с применением процесса органофилизации, показавшее 96% удаление толуола из реакционной среды. В работе [4] исследована адсорбция толуола и конкурентная адсорбция толуола и нафталина на активированном углероде в водных растворах при 20°C и pH=7. Для удаления БТК из потоков газа в [5] использованы монолитные углеродистые аэрогели, представляющие собой новый пористый углерод, чья сетевая структура сформирована связанными наноразмерными основными частицами. Микропоры находятся в пределах основных частиц, а мезопоры - в структуре межчастицы, что позволяет управлять их концентрацией микропор и мезопор. Это является одним из преимуществ углеродистых аэрогелей, как пористых углеродистых материалов, что делает их многообещающими материалами для применения в адсорбции и катализе. Регенерация выбросных адсорбентов позволила восстановить БТК, адсорбированные без любой заметной потери адсорбционной способности углеродистого слоя [5].

Экспериментальная часть

Целью настоящей работы была разработка сорбентов направленного действия для адсорбционной очистки выбросных газов предприятий от примесей токсичных органических растворителей. Изучена адсорбционная емкость по модельному веществу – о-ксилолу сорбентов на основе шунгита – природного Казахстанского материала и активированного угля на основе щепы саксаула и проведены их физико-химические исследования.

Шунгиты - специфичные углеродосодержащие породы, в состав которых входит аморфный углерод с метастабильной молекулярной структурой. Основным элементом надмолекулярной структуры шунгитового углерода является глобула - многослойное образование размерами до 10 нм с порой внутри. По разработанной методике [6] были приготовлены различные образцы активированного шунгита с процентным содержанием углерода 25,0, 45,0 и 70,0 %, а также саксаульный уголь. Исследовано влияние температуры, объемной скорости и концентрации о-ксилола в реакционной смеси на адсорбционную емкость сорбентов на основе активированного шунгита и саксаульного угля на экспериментальной установке [7].

Результаты полученной адсорбционной емкости приведены в таблице 1. По мере увеличения содержания углерода в шунгите от 11 до 23% адсорбционная емкость его повышается от 18,0 до 41,0 миллиграмм ксилола на грамм (мг/г) шунгита. При увеличении содержания углерода в шунгите до 50 и 70% его адсорбционная емкость достигает 261,6 и 449,7 мг/г, соответственно. Максимальная равновесная емкость (554,3 мг/г) обнаружена на саксаульном угле. Величины равновесной емкости располагаются в зависимости от процентного содержания углерода в ряду: саксаульный уголь > 70 > 50 > 23 > 11 > 4%.

Таблица 1 – Адсорбционная емкость исследуемых сорбентов по ксилолу

Название сорбента	Адсорбционная емкость сорбента, мг/г
шунгит, 4 % углерода	0,1
шунгит, 11 % углерода	18,0
шунгит, 23 % углерода	41,0
шунгит, 50 % углерода	261,6
шунгит, 70 % углерода	449,7
саксаульный уголь	554,3

Дальнейшее исследование влияния объемной скорости, температуры и концентрации о-ксилола в реакционной смеси на адсорбционную емкость сорбентов проводилось на основе активированного шунгита с 70% содержанием углерода. Снижение объемной скорости потока от 12 до 5 тыс. ч⁻¹ увеличивает время защитного действия от 40 до 185 мин. Однако величина равновесной адсорбционной емкости во всех указанных условиях остается постоянной и составляет 449,7 мг/г сорбента. При объемной скорости 5 тыс. ч⁻¹ были проведены испытания сорбции о-ксилола при повышении температуры адсорбции от 20 до 200°C. Повышение Т до 100°C резко снижает адсорбционную емкость активированного шунгита до 44,9 мг/г. При 200°C адсорбция ксилола не происходит. Исследование динамики адсорбции о-ксилола из воздушной смеси выявило, что увеличение концентрации ксилола от 300 до 500 мг/м³ приводит к снижению времени насыщения шунгита ксилолом в 1,7 раза при сохране-

нии равновесной адсорбционной емкости активированного шунгита с 70% содержанием углерода.

Таким образом, адсорбционная емкость по ксилолу шунгитов с различным содержанием углерода наибольшая для образца, содержащего 70% углерода (449,7 мг/г). Максимальное значение данной характеристики (554,3 мг/г) получено при использовании саксаульного угля.

Исследование физико-химических свойств сорбентов

Морфология, дисперсно-текстурные и фазовые характеристики саксаула и шунгитов в зависимости от концентрации углерода в шунгите исследованы методами ЭМ, РФА и РФС. Исследование морфологии поверхности адсорбентов (саксаул, шунгит) проводили на растровом электронном микроскопе марки "Quanta 200i 3D". Результаты ЭМ представлены на микрофотографиях (рис. 1).

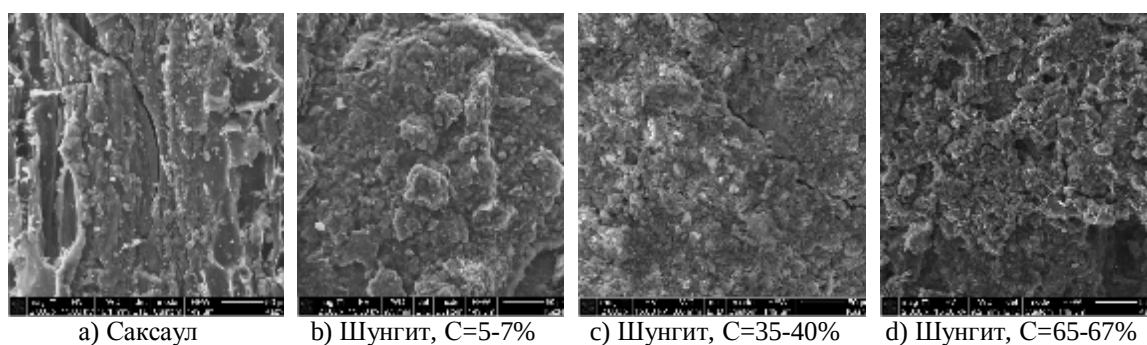


Рисунок 1 - Микрофотографии образцов

Как видно из фотографий, поверхность шунгитов неоднородная, имеются кристаллиты пластинчатой и округлой формы.

С увеличением концентрации углерода изменяется морфология поверхности

шунгита, увеличивается пористая структура.

Исследование элементного состава адсорбентов показало, что с увеличением концентрации углерода в составе шунгита концентрация некоторых оксидов (SiO₂,

Na₂O) уменьшается, можно предположить, что углерод адсорбируется на этих оксидах.

Содержание элементов (C, H, S) в образце саксаульного угля было установлено количественным элементным анализом методом сжигания. Для этого навеску вещества сжигали в токе кислорода с по-

следующим отдельным улавливанием продуктов сгорания (CO₂, H₂O, SO₂) и весовым определением минерального остатка (зола). Данные, полученные методом сжигания, представлены в таблице 2, из которой видно, что полученный материал содержит 78,12% углерода и обладает низким процентом зольности.

Таблица 2– Элементный состав образца саксаульного угля

Вид материала	Навеска	Вес CO ₂	Вес H ₂ O	C, %	H, %	Зола, %
АУ	4,91	14,39	1,54	78,12	2,71	8,35

Проведены ИК-спектроскопические исследования сорбентов. На рисунке 2 приведены спектры саксаульного угля.

Полосу с $\nu=2924$ см⁻¹ спектров саксаульного угля можно отнести к колебаниям карбониллов карбоксильных групп и лактонов. Полоса с $\nu=1707$ см⁻¹, по-видимому, относится к валентным колебаниям карбониллов карбоксильных групп, которые связаны водородными связями с соседними группировками. Интенсивную и широкую

полосу при 1460 см⁻¹ можно отнести к колебаниям хиноидных группировок, а полюсу при 1200 см⁻¹ – к уширенным и перекрывающимся полосам асимметричных и симметричных колебаний групп C–O–C.

Таким образом, поверхность саксаульного угля содержит кислородсодержащие группы различного характера, которые, по-видимому, отвечают высокой адсорбционной способности саксаульного угля.

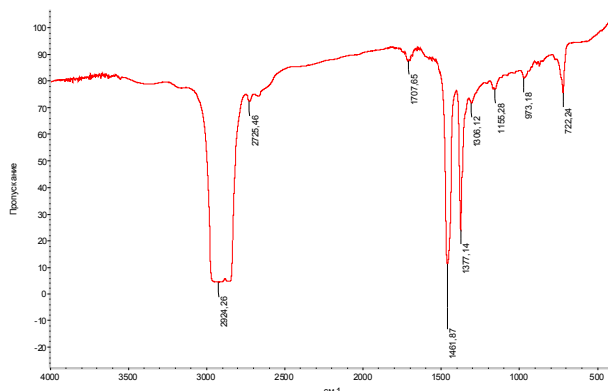


Рисунок 2 – ИК-спектр саксаульного угля на основе щепы саксаула

В ИК-спектрах шунгита и концентрата с содержанием углерода 20,0 и 40,0 %, соответственно, присутствуют полосы поглощения (п.п.): кварц α -SiO₂ - 1163, 1098, 800, 780, 695, 519, 477, 399, 374 см⁻¹; мусковит KAl₂[(OH,F)₂] AlSi₃O₁₀] - 3620, 1033, 942, 532, 474, 428 см⁻¹;

кальцит CaCO₃ - 1794, 1438, 877, 713 см⁻¹; кварц β -SiO₂ - 1172, 798, 779, 695, 474 см⁻¹; каолинит Al₄[(OH)₈ Si₄O₁₀] - 1105, 942, 914, 474, 428 см⁻¹, 5 HOH - 1610 см⁻¹; молекулы H₂O - 3448 см⁻¹, но отсутствуют п.п. алифатических углеводов.

Эти данные хорошо коррелируются с

результатами рентгенофазового анализа, по которым в природном шунгите среди минеральных компонентов идентифицированы: гидрослюда (1,01 нм), кварц (0,426; 0,334; 0,137 нм), доломит (0,29; 0,22 нм), хлорит (0,353 нм), пирит (0,271; 0,241; 0,220 нм), сидерит (0,173; 0,1794; 0,1965; 0,234; 0,279; 0,357 нм) и полевой шпат (0,321 нм), количественное содержание которых изменяется от образца к образцу в силу непостоянства состава изучаемых пород.

В высокочастотной области спектра наблюдаются полосы поглощения валент-

ных колебаний метиленовых групп алифатических углеводородов ν CH₂ - 2926, 2855 см⁻¹. В длинноволновой области спектра наблюдается проявление валентных колебаний Ca-O 342, 319 см⁻¹, ν OH - 3424 см⁻¹, HOH - 1618 см⁻¹.

При обогащении шунгита относительно углерода появляются полосы поглощения метиленовых групп алифатических углеводородов ν CH₂-2928, 2855 см⁻¹.

По видимому, именно из-за отсутствия алифатических углеводородов природный шунгит обладает менее выраженными адсорбционными свойствами по сравнению с шунгитовыми концентратами в первую очередь за счет отсутствия химических связей. В результате увеличения углеродной составляющей меняется соотношение углеводородов, а именно: C, O, H, N, что подтверждают данные микроэлементного анализа. Вероятно, слои алифатических групп шунгитовых концентратов закрепляются с сорбентом за счет гидрофобных взаимодействий.

Заключение

Изучена адсорбция о-ксилола на шунгите с различным содержанием углерода и найдено, что наилучшим сорбентом ксилола среди активированных шунгитов является образец (449,7 мг/г) с содержанием в своем составе 70% углерода. Максимальная адсорбционная емкость по ксилолу (554,3 мг/г) наблюдается на саксаульном угле.

По данным электронной микроскопии с ростом концентрации углерода изменяется морфология поверхности шунгита, увеличивается его пористость, что обуславливает увеличение его адсорбционной емкости по ксилолу.

ИК-спектроскопические исследования сорбентов показали, что при обогащении шунгита углеродом появляются полосы поглощения метиленовых групп алифатических углеводородов, что также положительно влияет на адсорбционные свойства шунгитов. Поверхность саксаульного угля содержит кислородсодержащие группы различного характера, которые, по видимому, характеризуют его высокую адсорбционную способность.

Полученные результаты могут найти применение при адсорбционно-каталитической очистке выбросных газов предприятий от примесей токсичных органических растворителей.

Работа выполнена по гранту Министерства образования и науки Республики Казахстан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ming-Yen Wey, Wen-Yi Yang, and Hsing-Chung Huang, Jyh-Cherng Chen. Catalytic Oxidation of Organic Compounds in Incineration Flue Gas by a Commercial Palladium Catalyst // Journal of the Air & Waste Management Association. 2002. Vol. 52. P. 198-207.
2. Загоруйко А.Н., Носков А.С. Способ очистки газов от токсичных примесей: пат. Рос. Федерации, № 97108848/12; опубли.: 20.04.2000.
3. Bedin S., Oliveira M.F., Vieira M.G.A., dos Santos O.A.A., da Silva M.C.G. Adsorption of Toluene in Batch System in Natural Clay and Organoclay // Chemical Engineering Transactions. 2013. Vol. 32. P. 313-318.
4. Iovino P., Canzano S., Capasso S., Di Natale M., Erto A., Lama A., Musmarra D. Single and Competitive Adsorption of Toluene and Naphthalene onto Activated Carbon // Chemical Engineering Transactions. 2013. Vol. 32. P. 67-72.
5. Fairren-Jimenez D., Carrasco-Martin F. and Moreno-Castilla C. Adsorption of Benzene, Toluene, and Xylenes on Monolithic Carbon Aerogels from Dry Air Flows // American Chemical Society, Langmuir. 2007. Vol. 23. P. 10095 - 10101.
6. Ефремов С.А., Нечипуренко С.В., Дзекун В.П., Наурызбаев М.К. Перспективы использования Казахстанского шунгита // Труды VIII Международной конференции «Передовые технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов». – Алматы. РК. 9-10 июня 2011. С. 368-377.
7. Досумов К., Чурина Д.Х., Кенесов Б.Н., Байматова Н.Х., Майлина А.Б. Адсорбционные емкости активированных шунгитов и саксаульного угля по ксилолу // Новости науки Казахстана. - Алматы. «НЦНТИ». 2013. №4. С. 139-146.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫБРОСОВ ГРАДООБРАЗУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. УСТЬ- КАМЕНОГОРСКА

Асанов Д.А., Запасный В.В., Куленова Н.А., Масленников О.О.
ВКГТУ им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан

Санитарное состояние атмосферного воздуха определяется содержанием в нем вредных веществ, для которых устанавливаются предельно-допустимые концентрации (далее ПДК), регламентируемые Министерством здравоохранения Республики Казахстан [1].

Город Усть-Каменогорск является крупным промышленным центром, где сосредоточены градообразующие предприятия цветной металлургии – Усть-Каменогорский металлургический комплекс ТОО «Казцинк» (далее УК МК ТОО «Казцинк»), АО «Усть-Каменогорский титано-магниевый комбинат» (далее АО «УК ТМК»), АО «Ульбинский металлургический завод» (далее АО «УМЗ») и предприятия теплоэнергетики – ТОО «AES Усть-Каменогорская ТЭЦ» (далее ТОО «AES УК ТЭЦ») и ТОО «АЭС Согринская ТЭЦ» (далее ТОО «АЭС СТЭЦ»). В основном, загрязненность атмосферного воздуха города Усть-Каменогорска обуславливает работа перечисленных предприятий и автотранспорта. Выбросы небольших предприятий оказывают незначительное воздействие на

состояние атмосферного воздуха в масштабе всего города.

Количество выбросов вредных веществ в атмосферу населенных пунктов определяется ежегодно на основании статистической отчетности предприятий-природопользователей. Вся отчетность обрабатывается сотрудниками органов статистики и публикуется в свободном доступе в специальных сборниках.

По официальным данным [2] годовое количество выбросов вредных веществ в атмосферу г. Усть-Каменогорска в 2012 году составило 61500 т, в том числе твердых – 4300 т, газообразных – 57200 т. Основная часть выбросов представлена следующими ингредиентами: диоксид серы – 34700 т, оксид углерода – 14100 т, окислы азота – 6300 т, пыли – 4300 т.

За период с 2008 по 2012 года валовые выбросы вредных веществ в атмосферу г. Усть-Каменогорска снизились с 65,2 до 61,5 тыс. т/год.

Тенденция изменения количества выбросов окислов азота и диоксида серы приведена на рисунке 1.

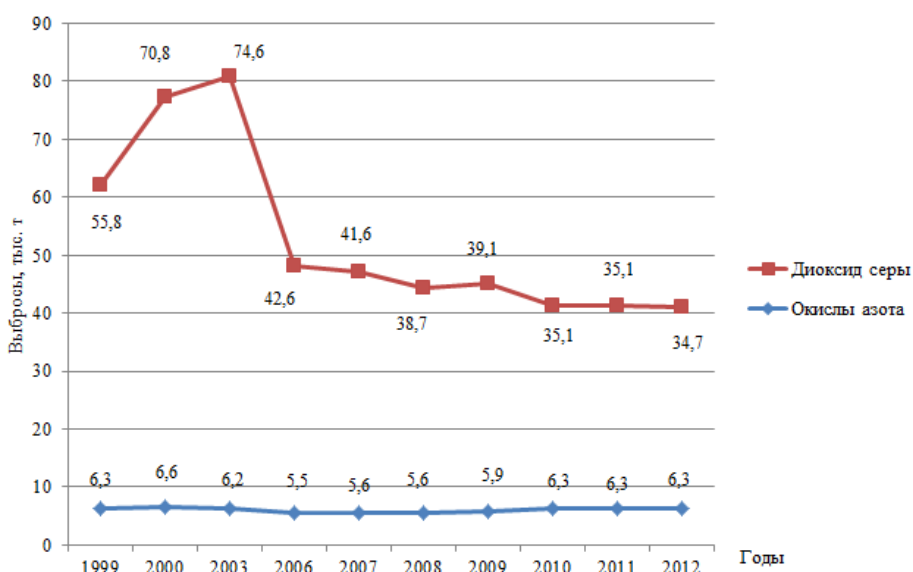


Рис. 1. Динамика изменений выбросов диоксида серы и окислов азота за 1999-2012 г.г.

Снижение выбросов диоксида серы обусловлено реализацией проекта «Новая металлургия» на территории УК МК ТОО «Казцинк». Для достоверной оценки источников выбросов окислов азота требуется разработка методик расчета выбросов от автомобильного транспорта. Без учета также остаются выбросы частного жилого сектора с индивидуальным печным отоплением из-за отсутствия законодательного механизма.

Наблюдения за фоновым состоянием атмосферного воздуха согласно статье 25.5 [3] производятся подразделениями РГП «Казгидромет». В г. Усть-Каменогорске

подобных постов пять.

Согласно данным Восточно-Казахстанского филиала РГП «Казгидромет» с 2005 года усредненное содержание пыли в атмосфере города уменьшилось с 1,5 до 0,8, диоксида серы с 0,51 до 0,34 долей ПДКм.р. Увеличение наблюдается только по диоксиду азота с 1,6 до 2,35 долей ПДКм.р.

Для наглядности на рисунке 2 представлена динамика изменения фонового содержания окислов азота, диоксида серы и пыли в атмосфере г. Усть-Каменогорска в период с 2005 по 2012 г.г.

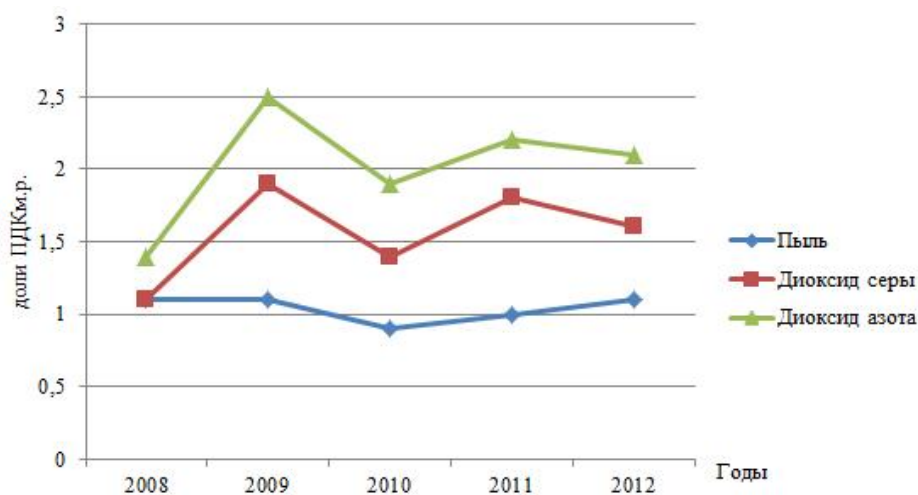


Рис. 2. Динамика изменения содержания основных ингредиентов в атмосфере г. Усть-Каменогорска

Основное загрязнение атмосферы г. Усть-Каменогорска диоксидом серы обусловливает деятельность УК МК ТОО «Казцинк», за счет природоохранных мероприятий которого удалось существенно снизить количество выбросов с 34000 до 21000 т/год. Выбросы предприятий АО «УМЗ» и АО «УК ТМК» оказывают незначительное воздействие в связи с малым количеством. В ТОО «АЭС УК ТЭЦ» и ТОО «АЭС Согринская ТЭЦ» основные мероприятия направлены на снижение выбросов пыли золы за счет внедрения эмульгаторов II поколения.

Данные с ПНЗ отражают общую загрязненность атмосферного воздуха и не показывают конкретное влияние отдельных загрязнителей. Отделение вклада в загрязнение атмосферно воздуха промышленных

предприятий от доли воздействия автотранспорта является очень важным, т.к. дает возможность разработки целенаправленных мероприятий по улучшению санитарного состояния.

Выполненные в программном комплексе «Эра 1.7» расчеты рассеивания от основных источников выбросов вышеуказанных предприятий показали незначительное их влияние в загрязнение атмосферного воздуха. Так, концентрации диоксида серы составили $0,13 \div 0,38$, диоксида азота $0,19 \div 0,44$, пыли $0,03 \div 0,22$ долей ПДКм.р.

Следовательно, выбросы от основных источников предприятий находится в пределах установленных нормативов. Однако по официальным данным среднегодовое содержание диоксида азота в атмосфере

ре города достигает 2,35 долей ПДКм.р., при максимальном расчетном вкладе в уровень загрязнения атмосферы 0,44 долей ПДКм.р. Следовательно, неблагоприятная обстановка обусловлена выбросами автотранспорта и частично индивидуальной жилой застройки с печным отоплением.

Для значительного улучшения санитарного состояния атмосферного воздуха города Усть-Каменогорска необходимо разработать масштабные мероприятия по ограничению движения автотранспорта по основным магистралям и по контролю за их выбросами. Данный вопрос требует законодательного регулирования на республиканском уровне. Подобные прецеденты уже имеются в крупных городах Западной Европы.

Частный жилой сектор города необходимо перевести на централизованное отопление. Это позволит осуществлять выбросы вредных веществ через один организованный источник большой высоты с высокой степенью пылеулавливания, что будет способствовать равномерному рассеиванию вредных веществ по городу в целом. Данное мероприятие позволит значительно снизить выбросы вредных веществ.

Требуется разработка государственной программы по внедрению экологичного общественного транспорта (троллейбусы и трамваи, автобусы на газе). Выбросы автотранспорта наиболее опасны для человека, т.к. осуществляются на уровне дыхания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населенных пунктов, условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека». Утверждены постановлением Правительства Республики Казахстан № 168 от 25.01.2012 года.
2. Статистический сборник «Охрана окружающей среды в Восточно - Казахстанской области 2008-2012 г.г.». Департамент статистики Восточно - Казахстанской области, 2013. – 40 с.
3. Экологический кодекс Республики Казахстан с дополнениями и изменениями по состоянию на 02.07.2014 г., Астана.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Абылкасова Г.Е., Юлтыев С.Ю., Багадаева З.Е.

ВКГУ им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан

Здоровье каждого человека, как составляющая здоровья всей нации, становится фактором, определяющим не только полноценность его существования, но и потенциал его возможностей. Уровень состояния здоровья народа, в свою очередь, определяет меру социально - экономического, культурного и индустриального развития страны [1]. Одной из важнейших задач сохранения, поддержания и восстановления здоровья населения, наряду со здоровым образом жизни, качеством и объемом медицинской помощи, наличием стационарных лечебных учреждений и современного медицинского оборудования, является доступность для населения качест-

венных и недорогих лекарственных средств, средств профилактики заболеваний и необходимых биологически активных веществ, как в виде биологически активных добавок к пище, так и в виде комплексных средств укрепления организма, и ослабления негативного влияния хронических заболеваний.

В настоящее время доля отечественного производства в общем объеме рынка лекарств в Казахстане не превышает 30% в натуральном выражении и 10% в денежном выражении. В целом, рынок фармацевтической продукции страны оценивается в 1,17 млрд. долл. США, доля внутреннего производства - 7,2%. В течение 2008 года объем

импорта лекарственных средств в Казахстан составил около 749,3 млн. долл. США, а экспорт продукции - 20,5 млн. долл. США [2].

Казахстан обладает возобновляемыми, практически неограниченными запасами лекарственного сырья в виде лекарственных растений. Многообразие климатических зон, ландшафтов и рекреаций способствует распространению на территории Республики более 250 растений, зарегистрированных как лекарственные, и еще сотни других видов, полезные свойства которых еще предстоит охарактеризовать. Лекарственные растения, произрастающие на территории Республики Казахстан, содержат весь спектр целевых компонентов, использующихся для лечения и профилактики заболеваний, которые способны реагировать на такие воздействия. Вызывает удивление тот факт, что в продаже имеется большой ассортимент биологически активных добавок и лекарственных средств, изготовленных из экзотических лекарственных растений или продуктов модификации их биологически активных веществ, что приводит к неоправданному завышению цен, причем эти недостатки, по большому счету, наносящие урон безопасности государства, преподносятся как необыкновенные достоинства и особенности.

С другой стороны, методы переработки и использования растительного сырья сильно устарели, и лекарственные формы, изготовленные из них, не могут конкурировать с зарубежными аналогами. В продаже имеются также ограниченный ассортимент экстрактов лекарственных растений, то есть, в той или иной степени концентрированных смесей биологически активных веществ переменного состава, по определению произведенных с неполным извлечением полезных компонентов лекарственного сырья и с большим количеством сложно утилизируемых отходов.

Кроме того, многие лекарственные растения токсичны, большинство имеют противопоказания и вполне ощутимые тяжелые побочные эффекты. Некоторые лекарственные растения благодаря механизму своего действия на организм могут усложнить течение заболевания или дать осложнения на другую группу органов. Мно-

гие биологически активные вещества растений являются антагонистами, то есть нивелируют действие друг друга, либо способствуют быстрому разрушению целевых веществ в типичных условиях хранения, либо вступают в реакции с образованием малоактивных или вовсе индифферентных веществ.

Научно-экспериментальное исследование посвящено изучению химического состава сырья травы зверобоя продырявленного, произрастающего на территории Республики Казахстан, синтезу производных его биологически активных веществ и созданию биологически активной добавки на его основе.

Данное научное исследование решает актуальную проблему, которая существует на современном этапе. Несмотря на то, что Республика Казахстан обладает неисчерпаемыми возобновляемыми ресурсами биологически активных веществ, их использование для создания лекарственных средств и биологически активных добавок к пище ограничено, в том числе и из-за отсутствия современных технологических подходов в области переработки природных ресурсов.

Целями исследовательской работы являются изучение химического состава зверобоя продырявленного, произрастающего на территории Восточно - Казахстанской области, модификация биологически активных веществ, являющимися действующими компонентами антидепрессантов и создание прототипа биологически активной добавки к пище - антидепрессанта на основе отечественного природного сырья.

Объектом исследования является сырье травы зверобоя продырявленного, широко распространенного растения на территории Восточно-Казахстанской области, которое широко используется в лечебной практике и характеризуется богатым химическим составом.

Лекарственные препараты на основе травы зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L., сем. Зверобойные – *Hypericaceae*) широко применяются в медицинской практике в качестве противовоспалительных, ранозаживляющих, вяжущих, реже фотосенсибилизирующих средств [3; 4, с.758-763]. Следует также

отметить, что в настоящее время в нашей стране не производятся антидепрессантные препараты на основе лекарственного растительного сырья. При этом в литературных источниках неоднозначно трактуется нейротропный эффект травы зверобоя: сообщается о седативных, антидепрессивных, а в некоторых случаях даже о стимулирующих ЦНС свойствах [5, с.3-6; 6 с.16-18]. Это является следствием того, что химический состав травы зверобоя до сих пор остается недостаточно изученным. Слабо освещается в литературе фармакологическое действие компонентов этого лекарственного растения, клинические исследования недостаточны, а сведений о синтезе производных биологически активных веществ зверобоя продырявленного найти не удалось. До сих пор остается открытым вопрос о том, какая же именно группа действующих веществ оказывает нейротропное действие. Умалчиваются сведения о несовместимости минорных биологически активных веществ зверобоя продырявленного с действующими веществами лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище на его основе, их токсичность и аллергическое действие.

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*) — многолетнее травянистое растение семейства Зверобойные (*Hypericaceae*), из тонкого ветвистого корневища которого ежегодно вырастает не-

сколько гладких, с двумя ребрышками ветвистых стеблей высотой до 65 см. [7]. Трава зверобоя содержит дубильные вещества, эфирное масло, тритерпеновые сапонины, витамины С, Е, флавоноиды (3,8₁₁-бисапигенин, кверцетин, 6,8₁₁-дикверцетин, гиперозид, рутин (флавоноиды), хлорогеновая кислота (фенилпропаноид) и гиперфорин (флороглюцин)) [8, с.79-82], антрахиноны, макро- и микроэлементы и другие биологически активные вещества, пигмент гиперицин. Содержание флавоноидов (5-7%) и антраценпроизводных (0,5-0,7%) в сырье зверобоя продырявленного является постоянной величиной и составляет 10:1 [9, с.81-86]. Из травы зверобоя продырявленного выделены фитостерины: β-ситостерин и эргостерин [10, с.333-334]. Показано, что флавоноиды зверобоя повышают растворимость гепирецина в водной фазе [11].

Был проведен лабораторный анализ химического состава сырья зверобоя продырявленного согласно стандартным. Полученные данные сравнивали с литературными, интересующие классы соединений изучены и описаны более полно и приведены в таблице 1.

Алкалоиды. Несмотря на то, что во многих литературных источниках приводятся сведения о присутствии в химическом составе зверобоя продырявленного, конкретных данных найти не удалось.

Таблица 1-Химический состав сырья травы зверобоя продырявленного

№ п/п	Класс соединений	Содержание		Основные представители
		Литературные данные	Данные анализа	
1	Алкалоиды	противоречивые данные	Следы	
2	Аминокислоты	0,01%	-	
3	Витамины	противоречивые данные	155мг% β-каротин 80мг% аск. к-та	<i>провитамин А (β-каротин) витамин С</i>
4	Фенольные соединения			
	нафтодиантроны	0,03-3%	0,36%	<i>гиперицин псевдогиперицин</i>
	флороглюцины	2-5%	3,44%	<i>гиперфорин ангиперфорин</i>
	флавоноиды	2-4% (до 12%)	3,88%	<i>кверцетин рутин</i>

				<i>гиперозид</i> <i>кверцитрин</i>
	ксантоны	0,01%	-	
	дубильные вещества	6-15%	7,4%	
	процианидины	8-12%	-	<i>катехин</i>
	Фенилпропаны	0,1%	-	<i>кофейная кислота</i> <i>хлорогеновая кислота</i>
5	Липиды	-	-	
6	Стероиды	противоречивые данные	Следы	<i>β-ситостерин</i>
7	Эфирные масла	0,06-0,1%	<0,05%	<i>терпены</i> <i>спирты</i>

Качественными реакциями (реакция с фосформолибденовой кислотой, в частности) алкалоиды обнаруживаются в экстрактах зверобоя. Однако выделить их количественно не удалось при экстрагировании сырья массой до 1 кг. Их количество в сырье зверобоя продырявленного, очевидно, менее 0,04%, однако алкалоиды, являясь зачастую сильнодействующими биологически активными соединениями, могут значительно изменить воздействие на организм препаратов зверобоя.

Аминокислоты. Во многих исследованиях изучается содержание свободных аминокислот в лекарственном растительном сырье. Ввиду весьма низкого их содержания и скудной номенклатуры, такие сведения представляются более чем мало важными. Анализы содержания аминокислот не проводились ввиду полной практической нецелесообразности.

Витамины. Зверобой продырявленный богат витаминами, особенно каротином и аскорбиновой кислотой, однако их влияние при использовании препаратов на его основе будет незаметным в терапевтических дозах какого-либо препарата зверобоя. Необходимо лишь принимать во внимание тот факт, что эти витамины немного снижают скорость окисления действующих веществ и при использовании технологий извлечения биологически активных веществ необходимо пытаться как можно более полно сохранить их в лекарственной форме.

Антраценпроизводные, в частности, нафтодиантроны, представлены в зверобое продырявленном в основном гипер-

цином и псевдогиперицином. Эти соединения связывают с антидепрессивным действием препаратов на основе зверобоя. Количественный перенос их из сырья в лекарственную форму является одной из основных задач технологии переработки зверобоя продырявленного. То же самое относится и к *флороглюцинам*, представленным в зверобое продырявленном гиперфорином и некоторыми другими соединениями. Большинство исследователей склоняются к предположению, что именно гиперфорин и его производные определяют действие антидепрессантов на основе зверобоя.

Флавоноиды и ксантоны. Существуют сведения об активности флавоноидов в качестве антидепрессантов, однако современные лекарственные формы зверобоя даже теоретически не могут содержать их количества, достаточные для такого терапевтического эффекта. Несмотря на повышенную и часто оправдываемую популярность флавоноидов в качестве основных компонентов многих биологически активных добавок к пище, их безусловное включение в состав антидепрессантов вовсе не очевидно. Еще менее понятны мотивы, на основании которых флавоноиды являются веществами, по которым проводится стандартизация сырья травы зверобоя продырявленного, в частности, Государственной фармакопеей [12]. С другой стороны, доказано, что флавоноиды оказывают общий терапевтический эффект в лечении многих заболеваний, и, кроме того, повышают вероятность усвоения антраценпроизводных веществ, необходимость их присутствия в биологически активных добавках к пище

не вызывает сомнений.

Дубильные вещества и процианидины являются одними из основных групп биологически активных веществ зверобоя продырявленного, и их наличием обусловлено применение препаратов на основе зверобоя для некоторых лекарственных применений, однако при использовании зверобоя в качестве сырья для получения антидепрессантов, их присутствие в лекарственной форме не всегда желательно.

Липиды и Стерины. Некоторые исследования, например [13, с.39-45], посвящены изучению номенклатуры и содержанию липидов, в основном предельных и непредельных жирных кислот в составе зверобоя продырявленного. Известно, что стерины растений могут обладать стероидной активностью, что делает применение антидепрессантов на основе зверобоя, который однозначно содержит их в значительных количествах [10, с.333-334], небезопасным. Совершенно очевидно, что необходим контроль содержания стеринов в лекарственных средствах, причем желательно вовсе избавиться от их наличия.

Эфирные масла. Несмотря на частичное отнесение фармацевтического действия народных средств на основе зверобоя эфирным маслам, проведенный анализ показал очень малое его содержание - не более 0,02-0,024 %.

Таким образом, изучив химический состав травы зверобоя продырявленного, широко распространенного растения на территории Восточно-Казахстанской области, можно в дальнейшем говорить о фармакологическом действии состава данного соединения на организм человека и о возможности использования местного растительного сырья для создания биологически активной добавки на его основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Казахстан «Об утверждении государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011-2015 годы» № 1113. - Астана, 2010.
2. Указ Президента Республики Казахстан «О государственной программе по форсированному индустриально - инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан» № 958. - Астана, 2010.
3. Государственный реестр лекарственных средств. Официальное издание.- М., 2004.-Т. 1.-1404 с.
4. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник.- Самара, 2004.-С. 758-763.
5. Butterweck V., Jurgeniemi G., Nahrstedt A., Winterhoff H. Flavonoids from *Hypericum perforatum* show antidepressant activity in the forced swimming test // *Planta Medica*, 2000. V. 66. - P. 3-6.
6. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Paeoniaceae Thymelaeaceae*. -Л., 1985.-С. 16-18.
7. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения. - М.: Высшая школа, 1984.
8. Правдивцева О.Е., Куркин В.А. Сравнительное исследование химического состава надземной части некоторых видов рода *hypericum* L. // *Химия растительного сырья*, 2009. №1.-С. 79-82.
9. Правдивцева О.Е., Куркин В.А. Исследования по обоснованию новых подходов к стандартизации сырья и препаратов зверобоя продырявленного. // *Химия растительного сырья*, 2008. №1.-С. 81-86.
10. Правдивцева О.Е., Куркин В.А. Стерины надземной части зверобоя продырявленного. // *Химия растительного сырья*, 2011. №4. С. 333-334.
11. Правдивцева О.Е., Куркин В.А. Вопросы создания препаратов на основе сырья зверобоя. // *Известия Самарского научного центра российской академии наук*, 2010.- Т. 12, № 1 (8).
12. Государственная фармакопея СССР изд. XI, вып. 1,2.-М.:Медицина, 1987,1990.
13. Кукина Т.П. Неполярные компоненты экстрактов зверобоя продырявленного/ Кукина Т.П., Баяндина И.И., Покровский Л.М.// *Химия растительного сырья*. - 2007. - № 3. - С. 39-45.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФИДОВ НАТРИЯ ИЗ СЕРА - ОТХОДОВ

Конурбаев А.Е., Башов А.Б., Минтаева Г., Григорьева В.П.

*АО «Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского»,
Алматы, Казахстан*

Сера – это основной химический элемент, широко распространенный в природе. В небольших количествах он есть во всех живых существах, включая человеческий организм. Сера составляет 0,005% земной коры и часто скапливается в больших вулканах. Большие залежи серы есть во многих регионах мира, в том числе в южной Италии, на юге США, в Японии, Мексике и Средней Азии.

Сера также имеется в различных объемах в сыром и природном газе. Например, в нефти, добываемой в Казахстане, присутствует так называемый «сернистый газ», который на 14% состоит из сероводорода. Сероводород обладает неприятным запахом и часто передает сере запах тухлых яиц (в очищенном газе серы практически нет) на ГПЗ РК происходит удаление сероводорода из сырой нефти и попутного газа и превращение его в элементарную серу.

Огромные запасы твердых серосодержащих отходов в процессе переработки нефти и газа обуславливают актуальность и перспективность проблем и требуют их скорейшего решения. Утилизация отходов серы нефтедобычи и нефтеперерабатывающего производства решит и экологические задачи.

Элементарная сера известна как нетоксичная и не представляет опасности для людей или животных. Элементарная сера не является канцерогенным веществом. Единственным отрицательным воздействием, является то, что, как и с обыкновенной почвенной пылью, вдыхание серной пыли может вызвать некоторое раздражение. Поэтому, при необходимости хранения больших объемов серы, она хранится в безопасной твердой форме, которая практически не содержит пыли.

Последовательное ужесточение природоохранного законодательства и соответствующих стандартов, с одной стороны, и необходимость максимально возможного снижения присутствия соединений серы в

нефтепродуктах, с другой, приводят к росту объемов производства элементарной серы, поскольку экологически более опасные вещества – сернистый ангидрид, сероводород и меркаптаны – в любом случае должны преобразовываться в менее опасные формы серы.

В настоящее время сера хранится в открытых блоках над землей во многих странах: Канаде, США, Польше, Ираке, Мексике, России, Голландии, то есть в районах с различными климатическими условиями: в Средиземноморском климате, в зоне лесного климата, в сухом и жарком климате пустыни и в холодном климате. В больших объемах сера хранится в Канаде, Казахстане и Франции [1].

Образование серы в Казахстане обусловлено необходимостью очистки нефти месторождения Тенгиз (в Атырауской области) от сероводорода и других серосодержащих компонентов, выполняемой согласно экологическим требованиям к производимым товарным нефтепродуктам.

В связи с этим ТОО «Тенгизшевройл» (далее ТШО) уделяет пристальное внимание решению проблем утилизации и определению оптимальных рынков сбыта серы – продукта очистки нефти с месторождения Тенгиз.

Однако, из-за цикличности сбыта серы на внутреннем и мировом рынке и транспортных ограничений на железнодорожных путях сера комовая временно хранится на серных картах ТШО (Рисунок 1).

На Тенгизском нефтяном месторождении применяется технология хранения в виде больших твердых блоков на специальных открытых площадках. Блок формируется послойно заливкой горячей расплавленной жидкой серы, которая остывает с образованием твердой (комовой) серы.

Хранение больших объемов серы в виде блоков – наиболее эффективное решение на сегодняшний день, подтвержденное международным опытом.

Диоксид серы образуется в самом серном блоке – в макропорах происходит окисление сероводорода с образованием диоксида серы. Однако, происходящие реакции не позволяют диоксиду серы выйти

из блока, так как сероводород реагирует с образовавшимся диоксидом серы и превращается в серу. Выход из блока диоксида серы пренебрежимо мал для его учета[1].



Рис. 1. Полигон хранения серы в ТШО

Рынок потребления серосодержащих продуктов Республике Казахстан возрастает, в том числе сульфиды, полисульфиды, тиосульфаты, сульфиты, сульфаты щелочных металлов, широко применяемых в химической, нефтехимической, кожевенной, металлургической и других отраслях промышленности. Для удовлетворения нужд отраслей промышленности необходимо создание отечественного производства солей, в частности сульфидных, полученные на основе техногенной серы с применением простых ресурсосберегающих технологий. В этой связи, создание эффективных технологических процессов переработки техногенной серы на ценные продукты многоцелевого назначения является важной задачей, решение которой, кроме расширения сырьевой базы, дает значительный экологический и экономический эффект[2].

Неорганическое соединение серы - сульфид натрия, во время обогащения цветных металлических руд широко применяется как флотореагент.

Элементарная сера является диэлектриком, не проводит ток и не растворяется в воде, поэтому его электрохимическое свойство изучено очень мало. Электрохимическое свойство серы рассмотрено недостаточно в органической среде. Смесь серы с графитом имеет способность хорошо проводить электрический ток и из-за этого в

исследовательской работе используется электрод, состоящий из смеси серы и графита.

Поэтому разностороннее изучение серы в композиционном сера-графитном электроде, синтез его соединений в разных водных растворах являются самой актуальной проблемой сегодняшнего дня.

Исследован электрохимический метод получения сульфида натрия с применением суспензионных порошковых серы и серо-графитовых электродов в растворах гидроксида и карбоната натрия, с разделенными электродными пространствами с применением мембраны МК-40. На рисунке 2 показано лабораторная установка исследования электросинтеза сульфидов щелочных металлов.

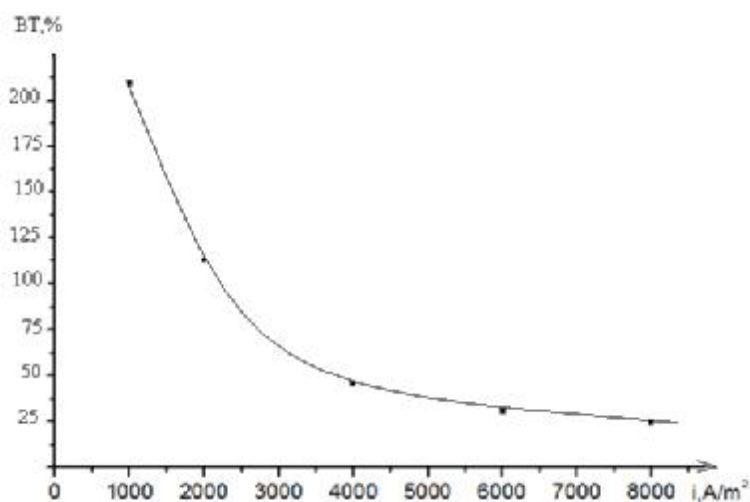
Показано, что в растворе гидроксида натрия порошки серы, смоченные в этиловом спирте при интенсивном перемешивании при плотностях катодных токов от 1000 А/м^2 до 8000 А/м^2 в процессе электролиза приводит к образованию сульфид-ионов с выходом по току 152,0% и 6,25 % соответственно. Использование порошков сера-графита в качестве суспензионных электродов в аналогичных условиях в растворе карбоната натрия составляет 196 % и 25%. Уменьшение выхода по току при высоких плотностях тока обусловлено с увеличением долей побочных процессов.



1- электролизная ячейка; 2- гофрированный катод из нержавеющей стали; 3- графитовый анод; 4- катионитовая мембрана МК-40; 5- винт; 6- Выпрямитель (источник постоянного тока); 7- мешалка; 8- штатив

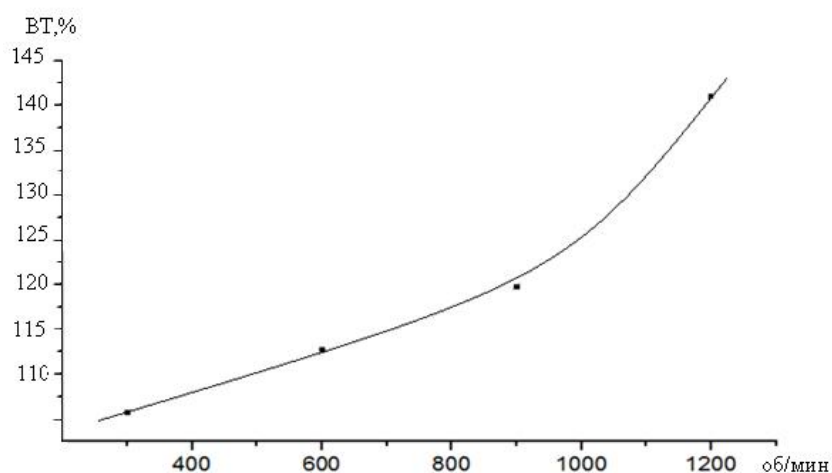
Рис. 2. Лабораторная установка электросинтеза сульфидов суспензионным электродом

Таким образом, нами показана возможность электросинтеза сульфида натрия с высокими выходами по току при плотностях тока 2000 A/m^2 и скорости перемешивания 800-1200 об/мин.



$\text{C} (\text{Na}_2\text{CO}_3)=1\text{M}$; $V= 900 \text{ об/мин}^2$; $t=25^\circ\text{C}$

Рис. 3. Зависимость влияние плотности тока на выход по току образования сульфид ионов в суспензионном электроде



$C(\text{Na}_2\text{CO}_3)=1\text{M}$; $i=2000\text{ A/m}^2$; $t=25^\circ\text{C}$

Рис. 4. Зависимость влияния скорости перемешивания на выход по току образования сульфид ионов в суспензионном электроде

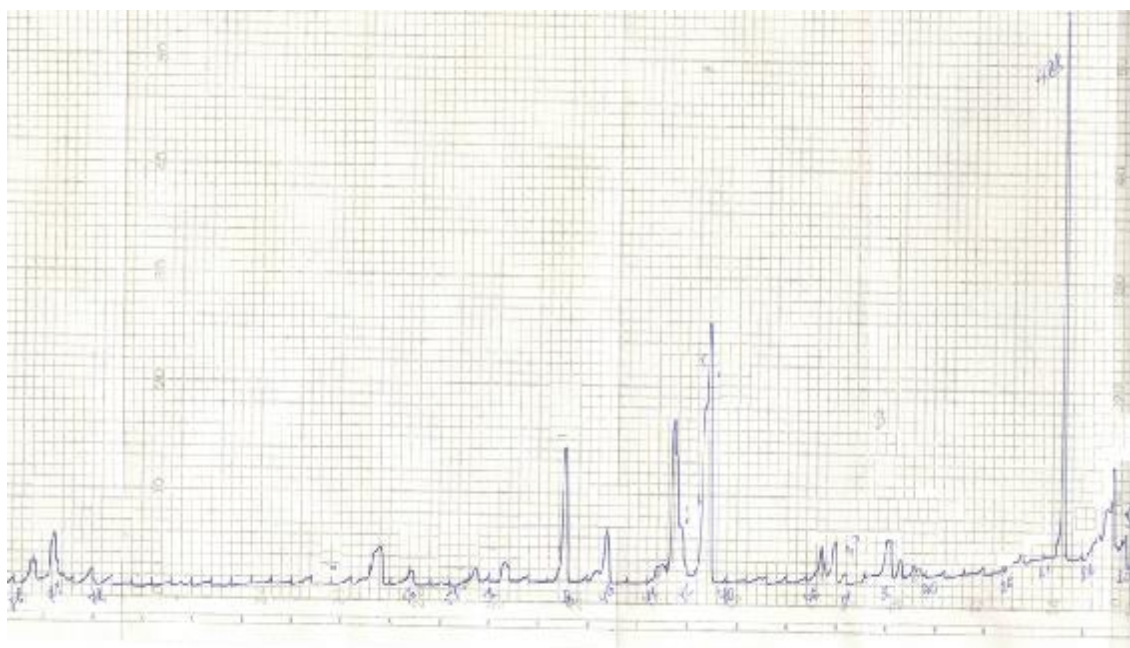


Рис. 5. Рентгенограмма сульфида натрия

Исследовано влияние катодной плотности тока на графитовом электроде-токоподводе на образование полисульфида натрия из порошковой серы (суспензионный сера-электрод) в 1М растворе гидроксида натрия в интервале плотностей тока 100-500 A/m^2 . Наибольшие выходы по току сульфид-ионов на сера- электроде наблюдаются при плотностях тока 50-100 A/m^2 . При дальнейшем повышении плотности тока скорость растворения серы в ней-

тральных растворах снижается. Это связано с увеличением при высоких плотностях тока доли количества электричества, затрачиваемой на побочный процесс выделения водорода.

В катодном пространстве в интервале плотностей тока 50 – 300 A/m^2 максимальный выход по току сульфид- и полисульфид-ионов в 1М растворе гидроксида натрия устанавливается при низких плотностях тока. Показано, что при постоянной скоро-

сти перемешивания раствора, равной 600 об/мин, плотности катодного тока на суспензионном сере электроде равном 100 А/м², выход по току сульфид- и полисульфид-ионов составляет, соответственно, 92,9 % и 60,7 %, а при плотности тока 300 А/м² – 63,5% и 18,6%.

Для получения насыщенных растворов гидросульфида и полисульфида натрия проведена серия опытов, в которых композиционные сере-графитовые электроды катодно поляризовали в интервале плотностей тока 100 А/м² – 300 А/м² при различных продолжительностях электролиза от 1 часа до 4 часов.

Полученный электрохимическим путем сульфид натрия исследовали методом рентгенофазового анализа на установке марки ДРОН-3. Наличие на рентгенограмме дифракционные линии с параметрами межплоскостных расстояний: 3,21 А⁰; 2,80 А⁰; 2,98 А⁰; 2,62 А⁰; 1,89 А⁰ соответствуют значениям американской картотеки ASTM (Рисунок 5). Указанные дифракционные максимумы характерны для кристаллической решетки Na₂S·9H₂O.

ЛИТЕРАТУРА

1. Есенаманова М.С., Сарбасова А.Д. Воздействия открытого хранения серы на окружающую среду и здоровье населения./ [http://www.rusnauka.com/ 11_NPE_2012/ Ecologia/1_108123.doc.htm](http://www.rusnauka.com/11_NPE_2012/Ecologia/1_108123.doc.htm).
2. Башов А.Б., Конурбаев А.Е., Журинов М.Ж., Башова А.К. Проблемы утилизации серы и возможность создания технологии получения флотореагентов / Матер. междунар. научно-практической конференции «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана». - Актау, 2013. - Т.2. –С.448-452.
3. Башов А.Б., Конурбаев А.Е., Минтаева Г. А., Башова А.К. Электросинтез полисульфида натрия с использованием сере-графитовых композиционных электродов // Матер. междунар. научно-практич. конф. посв. 20-летию РГП «Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья РК» и 55-летию Химико-металлургического института им. Ж.А. Абишева. -Караганда, 2013. – С. 261-263.

ЧИСТАЯ ВОДА И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Мамбетказиев Е.А.¹, Лобанов Ф.И.², Мамбетказиева Р.А.¹

¹ *Казахстанско-Американский Свободный Университет, Усть-Каменогорск, Казахстан*

² *ООО «Компания Нью Технолоджис Плюс», Москва, Россия*

Самое главное на земле - это жизнь, и, чтобы она существовала, для этого необходимо наличие хотя бы атмосферы и воды. Антропогенное влияние современной промышленности с ее огромными темпами добычи и переработкой сырья, получением необходимых продуктов производства неизменно приводит к загрязнению любых водоемов, вплоть до морей и океанов. Сточные воды различного происхождения оказывают активное и чаще всего негативное влияние на окружающую среду всего земного шара. И любой человек, который тем или иным образом причастен к этому загрязнению, несет за это огромную моральную ответственность.

Известно, что после поражения во

второй мировой войне император Японии объявил, что практически все существующие в их стране промышленные технологии «априори» устарели, иначе они не потерпели бы поражения в этой войне. Поэтому Япония взяла курс на приобретение новейших мировых изобретений и патентов для всех направлений индустриального развития. Сегодня наглядно видно, что Япония является одним из мировых лидеров по применению и внедрению инновационных технологий во всех промышленных производствах.

В нашем регионе на некоторых промышленных предприятиях горнорудной, металлургической промышленности и в энергетике используются технологии, ко-

торые практически устарели ещё в прошлом веке. В настоящее время существует множество вполне доступных экологически чистых инновационных мировых технологий. Поэтому, мы считаем необходимым предварительное проведение тщательного информационного поиска наиболее приемлемой в экологическом и экономическом отношении инновационных технологии. И затем дальнейший трансферт этих технологий в наши промышленные производства, чтобы достичь современного мирового уровня их состояния. В связи с этим сферой нашей деятельности является трансферт новых технологий с учетом условий и требований нашей промышленности с целью очистки сточных и шахтных вод и улучшения экологии нашего региона.

На сегодня существуют новые и новейшие технологии по всех видов сточных вод до различной, требуемой степени чистоты.

Особенно хорошо разработаны технологии по очистке дна озер и рек, иловых карт в коммунальном хозяйстве. В странах Европы и США они широко используются уже более 20 лет.

Хорошие результаты дают экономически и экологически выгодные химические способы очистки с помощью регулирования pH среды и применение высокомолекулярных соединений нового поколения [2]. Практика применения флокулянтов для интенсификации работы биологических очистных сооружений показывает, что применение флокулянтов на стадии первичного отстаивания на Усть - Каменогорском водоканале позволяет: эффективно разрушать и разделять эмульсионные и коллоидные системы; регулировать содержание взвешенных веществ на выходе из аэротенков; служить буферной системой при залповых сбросах тонкодисперсных нерастворимых в воде органических и неорганических веществ.

Введение флокулянтов в иловую воду на стадии вторичного отстоя даёт положительные результаты по увеличению эффективности работы отстойников. Действие флокулянтов инициирует процесс образования крупных хлопьев из мелких взвешенных частиц активного ила, существенно ускоряет процесс оседания хлопьев

за счёт образования крупных агломератов, повышает степень и скорость осветления воды. В результате отмечается снижение на выходе показателей ХПК, БПК, взвешенных веществ, нитратов, аммонийного азота, тяжелых металлов и др. Огромную помощь нам оказывает президент ООО «Компании Нью текнолджис плюс» (г. Москва), акад. Международной академии информатизации, проф., д.х.н. Ф.И. Лобанов, активный инициатор внедрения инновационных технологий на Московском и Санкт - Петербургском Водоканалах [1].

Исследования Российско - Германского экоцентра (г. Москва) показали благоприятное влияние флокулянтов на работу «аэротенков» увеличение активности микроорганизмов, повышение интенсивности процессов окисления органических загрязнений в «аэротенке».

Повышение эффективности всех стадий очистки позволяет сократить регламентное время пребывания воды на очистных сооружениях и повысить пропускную способность системы в целом в 10-15 раз (в лабораторных условиях).

Применение флокулянтов для кондиционирования осадков сточных вод перед механическим обезвоживанием существенно улучшает их способность к водоотдаче, уменьшает объем обезвоженных осадков, делает их более пригодными для дальнейшей утилизации, а также улучшает качество отделяемой воды. В отличие от способов кондиционирования с использованием только неорганических реагентов (солей железа, «известкового молока» и др.), применение органических полимерных флокулянтов позволяет значительно снизить удельный расход реагентов, а, следовательно, увеличить содержание сухого органического вещества в обезвоженном осадке. Наличие широкого спектра марок «Праестола», отличающихся как молекулярной массой, так и количеством катионных и анионных активных центров, характеризующих плотность положительных и отрицательных зарядов в полимерных цепях, позволяет с высокой точностью выбирать флокулянт, наиболее эффективно действующий в данных условиях.

Аналогичные работы были проведены по обезвоживанию сырых осадков по-

сле первичных и из вторичных отстойников. Отрабатывались условия перемешивания, концентрация растворов флокулянтов, их количество. Изучены анионные и катионные марки «Праестола». Анионные марки «Праестола» не обезвоживают осадки, а все новые катионные марки «Праестола» могут использоваться для этих целей. Сырые осадки первичных отстойников легче обезвоживаются (в течение 10-60 сек.), а после вторичных отстойников - в течение от 10 сек. до 3 минут. Разделение жидкой и твердой фаз наблюдается уже в момент перемешивания. Оптимальное количество флокулянта составляет 4 кг/т сухого вещества.

При добавлении флокулянтов (концентрация растворов 0,1%, доза 1 мл, время контакта не более 10 минут) перед отстойниками происходит хорошее осветление сточной жидкости и углубление процесса нитрификации во вторичных отстойниках: основной показатель биологической очистки снижается на 24-25%, взвешенные вещества на 79-88%, аммоний солевой на 14-35%, нитриты на 65-33%, увеличение нитратов на 30-50%. Таким образом, лабораторные испытания флокулянтов «Праестол» показали, что их применение позволит значительно улучшить качество сбрасываемой в водоём сточной воды.

Очень перспективна и, по сравнению с другими, менее затратная технология разделения любых твердых и водных фаз путем применения технологии «Геотубов». Она заключается в том, что в каждом конкретном случае подбирается оптимальный полимерный водорастворимый полиэлектролит, для образования крупных агломератов (флокул) из твердых и коллоидных частиц размером вплоть до 1 микрона. Оптимальная природа и концентрация флокулянта определяется с помощью лабораторных исследований и опытно-промышленных испытаний.

Дальнейшей основной стадией является применение технологии «геотубов» для отделения очищенной воды от гравиметрически обезвоженного осадка с использованием геоматериалов из полипропиленового волокна, сплетенного особым способом для одностороннего прохождения воды сквозь геоткань. Эта технология

имеет ряд существенных преимуществ:

1) Применение доступных и экологически чистых водорастворимых полимерных реагентов;

2) Надежность разделения двух фаз в зависимости от оптимального значения pH водной среды;

3) Гарантированная и экономически менее затратная технология обезвоживания осадков в зависимости от их природы и размера частиц;

4) Подготовка площадок для размещения геотубов, изготовленных из различных по структуре специфических полипропиленовых материалов для отвода отфильтрованной воды;

5) Складирование твердых веществ около мест их формирования в геомешках со значительной экономией земельной территории и гарантией хранения до 100 лет или вывоз их для дальнейшей реализации осушенного осадка. Это способствует экономии территорий, занимаемой твердыми веществами. Для одних – это отходы, для других – сырье;

6) Наиболее энергетически выгодная технология;

7) Выигрывает экология и экономика;

8) Улучшаются условия жизнедеятельности флоры, фауны, человека.

Совместные работы выполнены на промышленных предприятиях Восточного Казахстана (при участии президента ООО «Компания Нью текнолоджис плюс» Лобанова Ф.И., (г. Москва), Россия, президента КАСУ Мамбетказиева Е.А., а также ТОО «ВЭТ») по договорным тематикам, согласованным с заказчиками.

Мы занимаемся подбором оптимальных реагентов-полиэлектролитов для разделения двух фаз – воды и любого мелкодисперсного вещества. Такие реагенты нами определены для очистки шахтных вод некоторых рудников и карьеров Казахмыса, Казцинка, для сточных и питьевых вод Усть-Каменогорского и Риддерского водоканалов. Работы выполнены на лабораторном уровне и апробированы на очистных сооружениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамбетказиев Е.А., Мамбетказиева Р.А.,

Мамбетказиев А.Е. Инновационное решение очистки шахтных вод от твердой фазы в горнодобывающей промышленности. VI Международная выставка и конференция СУ АРНАСЫ -2013. - Астана. - С. 24-26.

2. Мамбетказиев Е.А., Мамбетказиева Р.А.,

Лобанов Ф.И., Мамбетказиев А.Е. Решение проблемы пылеподавления хвостохранилищ как один из способов защиты окружающей среды. VI Международная выставка и конференция СУ АРНАСЫ - 2013 Астана. - С. 27-29.

УСТАНОВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕТОДОМ ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Шаймардан Е.¹, Акатан К.¹, Береке К.¹, Кабдрахманова С.К.¹, Сарач С.А.²

¹ ВКГУ им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан

² Технический университет, Стамбул, Турция

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) относятся к одним из наиболее опасных антропогенных загрязнителей окружающей среды, и входят в группу стойких органических загрязнителей (СОЗ). СОЗ благодаря своей токсичности и устойчивости в окружающей среде, способности переноситься на большие расстояния в воздухе, воде и накапливаться в живых организмах оказывают неблагоприятное действие компонентам окружающей среды и здоровью населения.

Еще в начале 70-х годов прошлого века были зарегистрированы случаи заболевания и гибели людей, из-за употребления пищи, загрязненной ПХБ. В связи с этим многие страны Европейского Союза и Северной Америки обратились к проблеме загрязнения окружающей среды ПХБ и начали активную работу по выявлению и уменьшению негативного воздействия веществ, отнесенных к СОЗ [1-8].

Изучение источников ПХБ в Казахстане начато в середине 80-х годов прошлого века [9]. После ратификации Казахстаном Стокгольмской Конвенции о СОЗ, исследования в области ПХБ в различных направлениях были активизированы [10-13]. Во многих регионах проанализированы и обобщены фоновые уровни концентраций ПХБ в осадках (дождь, снег), поверхностных водах, почве, донных отложениях, биоте.

Большинство аналитических методов определения ПХБ основано на использова-

нии метода газовой хроматографии с электрозахватным детектированием (ГХ/ЭЗД) [14-15]. Также наиболее информативным методом анализа природных объектов на содержание следовых количеств СОЗ является сочетание газовой хроматографии с масс-спектрометрией (ГХ/МС). Однако, практически нет аналитических данных, полученных другими высокоэффективными и высокоинформативными физико-химическими методами анализа, например методом электрохимической импедансной спектроскопии (ЭИС).

Постоянный рост нормируемых показателей на содержание СОЗ в объектах окружающей среды требует использования новых методов измерения, позволяющих определять с необходимой точностью и надежностью опасные для живых организмов соединения.

В последние годы востребованность ЭИС как метода изучения процессов и свойств в фундаментальных и прикладных исследованиях чрезвычайно возросла. С одной стороны, это обусловлено возросшим уровнем технического и программного обеспечения метода, что сокращает временные затраты на получение и обработку экспериментальных данных. С другой стороны, сейчас разработаны и научно обоснованы подходы, позволяющие получить уникальную информацию, как о свойствах изучаемой системы, так и о механизме процессов, протекающих в ней. В работе сделана попытка идентификации ПХБ в

объектах окружающей среды методом электрохимической импедансной спектроскопии.

Материал и методика эксперимента

Для получения информации о содержании ПХБ был произведен отбор проб почв, донных отложений, растительности и рыб в местах образования отходов (территория АО «Усть-Каменогорский конденсаторный завод» (УККЗ), город Усть-Каменогорск, Восточно-Казахстанская область, Казахстан). Выбор мест обусловлен тем, что один из нескольких заводов, производящих ПХБ конденсаторы в странах СНГ, располагался в Казахстане. Завод находился в Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области и производил основную часть всех ПХБ-содержащих конденсаторов. В окружающую среду города ПХБ попадали с твердыми, жидкими и газообразными отходами, выбрасываемыми заводом на городскую свалку, в водоемы и в атмосферу.

Данные [9] свидетельствуют об утечках и удалении жидких промышленных отходов с водой, являясь тем самым основным источником загрязнения окружающей среды города Усть-Каменогорска СОЗ, в том числе ПХБ.

Точечные пробы почв были отобраны методом «конверта по диагонали». Из точечных проб были подготовлены объединенные пробы почв. С целью определения характера, степени и глубины проникновения ПХБ, выявления источников вторичного загрязнения и учета воздействия антропогенного фактора на водные экосистемы были исследованы пробы донных отложений и водорослей реки Иртыш. Пробы были отобраны с учетом мест максимального накопления донных отложений. Для анализа донных отложений отбирали только илистые грунты, обладающие наибольшей возможностью к их аккумуляции. Рыбы (типичный сибирский хариус) были отловлены в летний период (июнь, 2013г.). Для анализа были отобраны половозрелые типы рыб сибирских хариусов. Отбирали пробы мышц с боков и хвоста рыбы, а также внутренностей. Навеску пробы (около 100 г) заворачивали в кальку и помещали в стеклянную банку.

Растения, в т.ч. листья деревьев, были собраны в пунктах, где были отобраны пробы почв, водоросли собирали в местах отбора проб донных отложений. Учитывая, что ПХБ могут прочно связываться с внутренними тканями растений, они были тщательно подготовлены к анализу.

Пробы почв высушивали, просеивали через сито (400 mesh) и гомогенизировали. Высушенные до постоянного веса донные отложения гомогенизировали. Мышечную ткань и внутренности рыб, а также биомассу растений гомогенизировали и хранили при температуре -70°C до анализа.

ПХБ из твердых матриц, т.е. почвы, донных отложений, рыб, растительности экстрагировали чистым органическим растворителем н-гексаном при кипячении с несколькими порциями растворителя в аппарате Сокслета. Растворители из объединенных экстрактов удаляли в вакууме на ротационном испарителе при температуре не выше 45°C . Резэкстракцию органических соединений, оставшихся после упаривания растворителей в виде сухого остатка или масла, проводили смесью этилацетат: дихлорметан (1:1), объемом 1 мл. В ряде случаев полученные концентраты подвергали дополнительной очистке.

Полученные экстракты использовали для идентификации и определения ПХБ методом импедансной спектроскопии.

Метод исследования электрохимических систем на основе анализа частотных характеристик их отклика на переменном токе. Состояние электрохимической системы зависит от величины потенциала, поэтому в ЭИС приходится использовать зондирующие сигналы малой амплитуды (до 10 мВ). При этом зависимость импеданса от потенциала может использоваться как дополнительный источник информации, особенно полезный в исследовании нестационарных процессов.

ПХБ обладают полярными свойствами при переменных полях, из-за их дипольных структур (присутствие атомов хлора в бифенилах делают актуальным для использования метода ЭИС). Полученные данные выражают в виде графиков Боде или Найквиста, обеспечивая тем самым немедленное определение молекул и концентрацию.

Электрохимический импеданс измерения проводили при комнатной температуре (25°C) с помощью обычной трехэлектродной ячейки. Электрохимический элемент был соединен с потенциостатом («PARSTAT 2263»). Программного обеспечения электрохимического импеданса была использована для проведения измерения импеданса между 10 МГц. и 10 кГц. Для эксперимента были использованы сигналы малой амплитуды 10 МГц. В качестве рабочего электрода был использован платиновый электрод, хлорсеребряный электрод выступил в качестве электрода сравнения, а платиновая проволока как вспомогательный электрод. Образцы проб различного объема были растворены в 5 мл ацетона. Выбор ацетона объясняется с тем, что по сравнению с другими растворителями (бензол,

ацетонитрил, ДМФ, ДМСО), в ацетоне не образуется осадок носителей.

Определение содержания ПХБ в пробах выполнено сотрудниками лаборатории полимерной науки и технологии Стамбульского технического университета (г. Стамбул, Турция).

Результаты и их обсуждение

Результаты определения содержания ПХБ методом электрохимической импедансной спектроскопии в объектах окружающей среды приведены в таблицах 1-2. Получены диаграммы Найквиста and Magnitude Plot для образцов почвы, донных отложений, рыб, растительности и водоросли. На рисунках 1-2 приведены кривые Найквиста and Magnitude Plot на примере проб донного отложения.

Таблица 1 – Параметры электрической емкости образцов

	Low Frequency Capacitance (C_{LF}), mF					
5ml Acetone + Sample	Fish(Body)	Fish (Interior Organs)	Bottom Sediment	Plankton	Soil	Leaf
0.1 мл	6.885	5.403	10.070	3.215	5.540	4.835
0.2 мл	4.897	2.847	5.132	2.948	7.857	3.657
0.3 мл	3.168	2.549	3.274	2.711	4.221	3.431

Таблица 2 – Параметры электрического сопротивления образцов

	Resistance (Rp), kOhm					
5mL Acetone+ Sample	Fish(Body)	Fish (Interior Organs)	Bottom Sediment	Plankton	Soil	Leaf
0.1 мл	1022.9	567.69	2822.0	2188.5	1783.8	456.95
0.2 мл	630.6	305.54	1961.5	1650.1	1173.4	302.48
0.3 мл	526.01	235.92	1622.1	1518.7	873.82	242.81

Из рисунка 1 хорошо видно, что с увеличением концентрации образца уменьшается сопротивление переноса заряда - R_{ct} . Возможно, это связано с тем,

что более высокая концентрация ПХБ покрывает поверхность платины, облегчив тем самым перенос электрона.

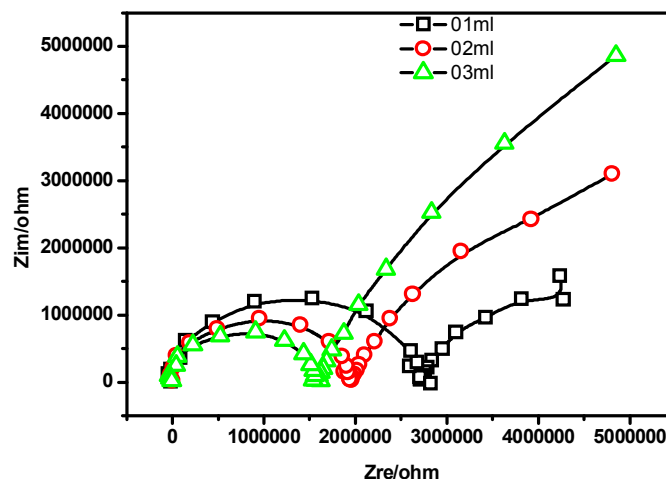


Рис. 1. Диаграмма Найквиста для проб донного отложения WE:Pt RE:Ag CE:Pt 0.01Гц-100 кГц 5 мл ацетон + (0.1мл, 0.2 мл, 0.3 мл проб)

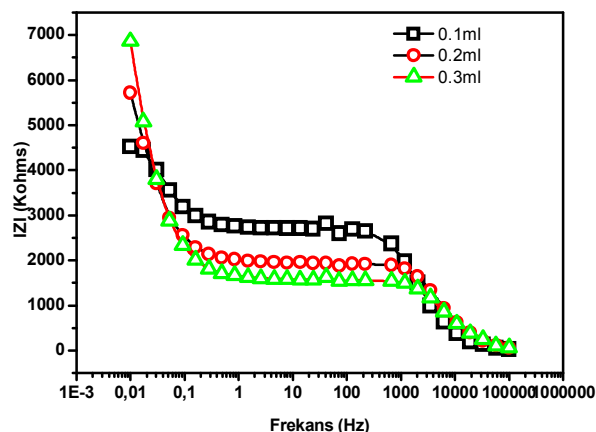


Рис. 2. Диаграмма колебания: донные отложения WE:Pt RE:Ag CE:Pt 0.01Гц-100 кГц 5 мл ацетон + (0.1мл, 0.2 мл, 0.3 мл проб)

Как видно из таблиц 1 и 2, по мере роста концентрации образцов, значения электрической емкости уменьшается. По мере концентрирования раствора параметры значения электрической емкости приближались друг к другу. По данным электрической емкости образцов донных отложений, можно предполагать, что в них содержится наибольшее количество ПХБ.

По данным электрического сопротивления образцов (R_p) содержание ПХБ уменьшается в следующем порядке: донные отложения > водоросли > почва > рыба (мышцы) > рыба (внутренние органы) > растения. При увеличении концентрации образцов из-за проводящих свойств ПХБ поляризационное сопротивление была

снижена (таблица 2).

Выполненные исследования подтвердили существование проблемы загрязнения компонентов окружающей среды ПХБ города Усть-Каменогорска. Установлено, что наиболее высокие уровни аккумуляции ПХБ имеется в донных отложениях и водорослях притоков Иртыша, отобранных в местах эксплуатации конденсаторов, заполненного диэлектрическими жидкостями на основе ПХБ. Высокие уровни загрязнения компонентов окружающей среды в местах использования и хранения ПХБ-содержащего оборудования и отходов свидетельствуют не только о неблагоприятной экологической ситуации непосредственно в пределах объектов, но и

о распространении ПХБ с водными и воздушными потоками на прилегающие территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Toxicological profile for polychlorinated biphenyls (PCBs). Syracuse research corporation. Under contract № 205–1999–00024. 2000. 945 p.
2. Dioxins & PCBs: environmental levels and human exposure in candidate countries. NV. C.2 /SER/2002/0085. Final report. consortium: environmental levels in candidate countries under supervision of gunther umlauf (JRC). European commission, brussels. 2004. 333 p.
3. Meijer S.N., Steinnes E., Ockenden W.A., Jones K.C. Influence of environmental variables on the spatial distribution of PCBs in norwegian and U.K. Soil // Implications for global cycling // Environ. Sci. Technol. 2002. V. 36. P. 2146–2153.
4. Meijer S.N., Ockenden W.A., Sweetman A., Breivik K., Grimalt J.O., Jones K.C. Global Distribution and Budget of PCBs and HCB in background surface soils: implications for sources and environmental processes // Environ. Sci. Technol. 2003. V. 37. P. 667–672.
5. Ockenden W.A., Breivik K., Meijer S.N., Steinnes E., Sweetman A.J., Jones K.C. The global re-cycling of persistent organic pollutants is strongly retarded by soils. Environmental Pollution. 2003. V. 121. P.75–80.
6. Persistent, bioaccumulative and toxic chemicals in central and eastern european countries – state-of-the-art Report. TOCOEN Report No. 150a. 2001.
7. Regionally based assessment of persistent toxic substances. Regional report. RECETOX-TOCOEN & Associates. CF/CP/4030–00–20. Pruhonice. Czech Republic, 2002. 157 p.
8. Wania F., Mackay D. Tracking the distribution of persistent organic pollutants // Environ. Sci. Technol. 1996. V. 30. < 9. P. 390–396.
9. Прогнозирование состояния окружающей среды на Усть-Каменогорском конденсаторном заводе и разработка мер по снижению выбросов до санитарных норм: Отчет по научно - исследовательской работе. Усть-Каменогорск: Усть-Каменогорский строительно-дорожный институт, 1982. 118 с.
10. Полихлорбифенилы. Угроза окружающей среде и здоровью, 2006.
11. Основные результаты работ ТОО «Эко-сервис С» по программе «Научные исследования в области охраны окружающей среды» за 2003-2009 гг. – Алматы, 2010.
12. Отчет «Подготовка первого Национального отчета по стойким органическим загрязнителям в секретариат Стокгольмской Конвенции о СОЗ» Программа 001 «Обеспечение деятельности уполномоченного органа в области охраны окружающей среды». – Астана, 2010.
13. Ishankulov M.Sh. PCB-Contaminated Areas in Kazakhstan and Analysis of PCB Impact Human Health Experience. / In: NATO science series volume: The Fate of Persistent Organic Pollutants in the Environment. – Springer: AK/NATO Publishing Unit. Editors: E. Mehmetli and B. Koumanova. 2008, p. 387-403.
14. ГОСТ Р 51209-98. Вода питьевая. Метод определения содержания хлорорганических пестицидов газожидкостной хроматографией.
15. ГОСТ Р 53217-2008 (ИСО 10382:2002). Определение содержания хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов. (Газохроматографический метод с электрозахватным детектором).

«АЛАКӨЛ» - СУ АЙДЫНЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АХУАЛЫ

Дәуметова С.Т.

Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

Алакөл - Сасықкөл көлдер жүйесі экологиялық тұрғыдан суы таза көлдер жүйесі болып саналады. Көл суы минералды ресурстарға бай, денсаулыққа пайдасы медицинада дәлелденген. Соңғы жылдары көл суының құрамынан адам ағзасына аса қауіпті кадмий металы табылып, Алакөлдің сапалы таза суы экологиялық лас-тануда.

Алакөл көлі еліміздің оңтүстік шығысында Алматы және Шығыс Қазақстан облыстарының аумағында орналасқан суы мөлдір, әрі қасиетті шипалы тұйық көл. Ол теңіз деңгейінен 247,3 м биіктікте орналасқан. Көлдің ұзындығы - 104 шақырым, ені - 52 шақырым, орташа тереңдігі – 22 м, ал ең терең жері 54 м-ге дейін жетеді, жағалауының ұзындығы – 384 шақырымға созылып жатыр. Жалпы Алакөл көлі аралды, түбекті, шығанақты, қайырлы және мүйісті болып келеді. Алакөл атырабының климаты шұғыл континенттік. Суының орташа температурасы мамыр –қараша аралығында 4,5 – 15,3 С⁰ – қа дейін жылынады. Қарашаның аяғында суда мұз қата бастайды. Су бетіндегі желдің жылдамдығы минутына 2-60 м/с; күз және қыс айларында желдің жылдамдығы күшейеді. Ең күшті толқындарының биіктігі 2-2,5 метрге дейін жетеді.

«Алакөл» сөзі көне түркі – моңғол тілдерінде «Ұлы көл» (Тау көлі) деген ұғымды білдіреді. Алакөл көлінің суының жартысы ащы, жартысы тұщы сонымен қатар ондағы көлдердің суының түсі де түрлі-түсті болып көрінеді. Алакөлдің суы бірде бозғылт, бірде қаракөк, Сасықкөлдің суы көгілдір, Қоржынкөлдің суы сұрғылт, Қылытұз көлінің суы сары түсті болып өзгеріп тұрады. Сондықтан да, мұндағы көлдердің суының түсі ала-құла дегенді білдіреді [1, 106-107 б.]. Алакөл алабы Қазақстанның оңтүстік шығысында, Шығыс Қазақстан облысының оңтүстігін, Алматы облысының солтүстік-шығысын алып жатыр. Алапты жан-жағынан тау жоталары – солтүстігінде – Тарбағатай, шығысында –

Барлық және Майлы жоталары, оңтүстігінде Жетісу Алатауы қоршап тұр. Тек қана батыс бөлігі ылғал жеткізуші ауа массаларына ашық. Оңтүстік шығысында тауаралық тар жазық – Қаптағай қақпасы арқылы Қытай жерінде орналасқан Ебінұр көлі алабымен жалғасып жатыр. Алакөл, Жалаңашкөл, Сасықкөл, Қоржынкөл, Қошқаркөл көлдерімен тізбектеле қосылып, Алакөл - Сасықкөл көлдер жүйесін құрайды. Бұл көлдердің бәрі экологиялық тұрғыдан суы таза көлдер болып саналады.

Алакөл – Сасықкөл көлдер жүйесі Тарбағатай және Жетісу Алатауы арасындағы шөлді және шөлейтті ойпатта орналасқан. Қазіргі кезде бұл көлдер жүйесі халықаралық маңызы бар Рамсар Конвенциясының (1971 ж.) сулы-батпақты алқаптар тізіміне тіркелген (2007 ж.) еліміздегі 7 ірі орнитологиялық нысандардың бірі болып есептеледі [2, 9 б.].

Алакөлге ірілі – ұсақты 15-тен астам өзендер келіп құяды. Олардың негізгілері – Үржар, Қатынсу, Тентек, Емелқұйса, Жаманөткел, Тоқты, Ырғайты, Шыңдалы, Жаманты, Тасты өзендері болып келеді. Алакөл көлінің аумағында Үлкен, Орта және кіші Аралтөбе, Белқұдық т.б. тасты аралдар орналасқан.

Ерте заманнан - ақ Алкөл көлінің суы шипалылығымен белгілі. Мұндағы Арқаның қуаң даласындағы құрғақ ауа теңіз бетіндегі дымқыл ауамен араласып жағасындағы адамға жағымды әсер береді. Көл суы да минералды ресурстарға, йодқа, тұзға, химиялық элементтерге бай болғандықтан, судың денсаулыққа пайдасы медицинада дәлелденген. Алакөл суының шипалық қасиетін зерттеген маман – ғалымдар оның суының құрамында түрлі минералды тұздар мен хлорлы натрий, фтор, бром, радон, йод қоспаларының бар екенін анықтаған. Алакөл суының құрамындағы бұл химиялық элементтер және көлдің қара балшығы түрлі тері ауруларына бірден-бір ем болып саналады. Осыған байланысты 1960 жылдардың екінші жартысынан бас-

тап «Барлық – Арасан» шипажайы салынып, онда негізінен ғарышкерлер емделіп, бойларындағы радиация сәулелерінен тазарып отырған.

Алакөл алабындағы гидрометриялық бақылау жүйелері негізінен суармалы егіншілік, мекен-жайларды сумен қамту, жол-құрылыстары және т.б. көптеген техникалық қажеттіліктердің сұраныстарымен байланысты. Өзендер ағысын зерттеуді бақылау бекеттері ең алғашқы рет 1914 ж. – Қатынсу, 1915 ж. – Тентек, Қосақ өзендерінде ашылған. 1930 жылға дейін ашылған 5 бекетте бақылаулар анда-санда жүргізілген. 1950-60 жылдар аралығында

аумақта 40 –қа жуық гидробекет болса, 2000 жылы бар-жоғы үш бекет қалған. 2003 жылдан бастап гидрометеорологиялық жүйелерді қалпына келтіру шаралары іске аса бастауының нәтижесінде дәл осы жылы Еміл өзенінде бақылау бекеті ашылды. Осы жылдардағы бекеттердің 30-ында ғана жылдық ағын бақыланған, ал қалған бекеттерде бақылаулар тек өсіп-өну кезеңін қамтыған. Бекеттердегі бақылаулардың ұзақтығы 2-ден 61 жылға дейін созылады. (1- кесте). Сонымен бірге, кейбір бекеттер тек экспедициялық зерттеулер кезінде ғана жұмыс істеген.

1- кесте. Алакөл алабындағы өзендердің бақылау қатарларының ұзақтығына байланысты бекеттердің таралымы.

Аудандар	Бақылау қатарлары ұзақтығы, жылдар							
	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40	41-50	>50	Барлығы
1. Үржар өзені және Тарбағатай жотасының оң-түстік-батыс беткейлері өзендерінің алаптары	4	-	2	2	3	-	-	11
2. Қатынсу және Еміл өзендері алаптары	2	-	3	-	2	-	-	7
3. Барлық және Майлы жоталары, Жоңғар Алатауы өзендері алаптары	7	-	2	-	2	-	1	12

Кестеден көріп отырғанымыздай, бекеттердің көбі қысқа бақылау қатарларымен ерекшеленеді. Бақылау бекеттерінің 43 пайызында ағынды қатарлары 5 жылдан аз [3, 15-17 б].

Жер шарының қандай бөлігін алсаңыз да біздің қазақ жеріндегідей экологиялық дағдарысқа ұшыраған аймақты кездестіру қиын. Сол сияқты Алакөл аймағында екі атом полигонының - Семей полигоны мен Қытайдың Лоб-Норының арасында жатыр. География ғылымдарының докторы, профессор Жақыпбай Достайұлы Алакөл көлінде кешенді гидроэкологиялық яғни, көлдер мен өзендердің суынан химиялық талдауға түптік шөгінділер мен топырақтан сынама алып, сонымен бірге атмосфералық жауын-шашынның химиялық сараптамасын жасап, зерттеулер жүргізу нәтижесінде Алакөл су

құрамында және оған құятын өзендерде 1998 жылдан бастап өте қауіпті өзгерістер өтіп жатқанын көрсетті. 1998 жылдан бастап Алакөл су құрамынан қалыпты деңгейден көп мөлшерде асып кеткен бірқатар химиялық элементтер табылып отыр. Солардың бірі – кадмий. Бұл металл адам өміріне аса қауіпті, негізінен кадмий табиғи жағдайда су құрамында кездеспейді. Бұл элементтің су экожүйелерінде пайда болуына адамдардың өзі себепші. Кадмийдің ауыз су құрамында болуы ағзаларды қатерлі ісік ауруларына әкеліп соғады. Канцерогендігі де күшті. Ж. Достайұлының зерттеуі бойынша кадмийдің мөлшері Алакөл суында нормадан 2 есе, ал Үржар өзенінде 40 есе, Қатынсу, Еміл, Тентек өзендерінде 4 есе жоғары екендігі анықталды. Су көздерінің кадмиймен ластануына Лоб-Нор полигонымен қатар

осы аймақтағы кез-келген өзендер мен бұлақтардың бойында қой тоғыту жұмыстарының ешқандай бақылаусыз жүргізілетіндігі, осының нәтижесінде бұл процеске құрамында аса көп мөлшерде кадмийі бар гексохлоран химикатының қолданылуы, суармалы жерлерде пайдаланылған өзендерге қайта құйылатын улы химикаттармен ластанған сулар 60/80 м/сек жылдамдықпен соғатын Ебі желінің өтіндегі ашық карьер әдісімен алынатын Алакөл көмір кенінен келетін қою улы шаңтозандар да қатты әсер етіп отыр[4, 21-23 б].

Жыл сайын 5 текше километр, оның ішінде 3 текше километрі тазартылмаған, лас сулар су қоймаларына құйылады. Осыған байланысты Алакөлдің экологиялық жағдайы да өзекті мәселелердің біріне айналып отыр. Сүмен қамтамасыз етуде санитарлық - гигиеналық нормативтердің сақталуы – адамның денсаулығы үшін қауіпсіз және зиянсыз, экологиялық таза судың сапасын бір қалыпта ұстап тұрудың негізі болып табылады. Таза тұщы суға қойылатын талаптарды өсіру, су қорларын қорғауды, су көздерін ластауды төмендетуді, өндіріс және ауыл шаруашылығы

ағын суларын ағызу мен пайдалануды реттеуді, суды технологиялық мақсатта тұтыну үлесінің көрсеткішін төмендетуді күн тәртібінде қатаң қойылып отыр. Алакөл көлінің суы емдік қасиетіне байланысты оның жағалауы тек Қазақстан елі тұрғындарының ғана емес, барлық ТМД елдерінің демалыс орнына айналған. Болашақта бұл жерде туризм саласын дамыту үшін оның болашағына ерекше мән берген жөн.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Сәтімбеков Р., Келемсейіт Е., Шілдебаев Ж. Қазақстанда ерекше қорғалатын табиғи аумақтар және биоалуантүрлілік. // Оқу құралы. – Алматы, Нур-Принт, 2012. 106-107 б.
2. Азамат А. Алакөл қорықты аймақ // Жетісу. – 2007. – 27 қаңтар. 9- бет.
3. Әлімқұлов С. Алакөл алабы өзендерінің гидрологиялық зерттелуі // География және табиғат. Алматы. №1. 2008. 15-17 бет.
4. Омарғалиева С. Алакөл көлдер жүйесіне қамқорлық керек // Дүние. №5. 2004. 21-23 б.

SYNURUS DELTOIDES (AITON) NAKAI ӨСІМДІГІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ

Ибатаев Ж.А.¹, Сүлеймен Е.М.¹, Исакова Ж.Б.¹, Горовой П.Г.²

¹ Қолданбалы химия институты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана қаласы, Қазақстан

² РГА Қиыр Шығыс бөлімінің Тынық мұқиттық биоорганикалық химия институты, Владивосток қаласы, РФ

Бос радикалдардың адам ағзасына тигізер зияны көп, қазіргі күні оларды немесе олардың әсерін жоятын заттар – антиоксиданттар белгілі. Өсімдіктердің құраушы заттары антиоксиданттық қасиеттер көрсетеді, осы ретте ертеден емдік қасиеттері белгілі заттарды зерттеу, олардан жекелеген белсенді заттарды бөліп алу ғылыми тұрғыдан негізге ие болады. Табиғи антиоксиданттардың ерекшелігі сол олардың улылығы төмен болып, сонымен қатар өзге де пайдалы әсерлері болуы ықтимал [1].

Осылайша бір өсімдікті зерттеу арқылы түрлі дерттерге қарсы ем болуы ықтимал заттарды анықтауға болады. Сондықтан өсімдіктер әлемін зерттеу маңыздылығы әрқашан алдыңғы қатарда болады.

Зерттеу нысаны ретінде Сібірде, Қиыр Шығыста, Оңтүстік Азияда кеңінен таралған, биіктігі 1,5 м-ге дейін жететін, күрделігүлділер тұқымдастығына жататын көпжылдық *Synurus deltoides* (сростно-хвостник дельтовидный) – шөптесін өсімдігі алынды. Бұл өсімдік Тибет меди-

цинасында диатез, бөртпе сияқты тері ауруларына қарсы ем ретінде пайдаланылған. *S. deltoides* шөбінің жер үсті бөлігі және экстракті тағамдық қоспа ретінде, биологиялық белсенді қоспа ретінде, никотинсіз шылым қоспасы ретінде кең қолданылады [2-4]. Осылайша *S. deltoides* өсімдігінің әртүрлі бөліктерін зерттеу және іс жүзінде пайдалану бойынша көптеген жұмыстар белгілі. Алайда *S. deltoides* экстрактивті заттары мен эфир майының безгекке қарсы, цитоуыттылық және радикалға қарсы белсенділіктері жайлы мәліметтер кездеспейді.

Осыған орай біздер 2013 жылдың қыркүйек айында Приморск өлкесінің Шкотовск ауданындағы Новомосква елді-мекенінің маңынан *S. deltoides* өсімдігінің

жапырақтарын зерттеуге жинап алдық.

Эфир майы Клевенджер құрылғысында екі сағаттық гидродистилляция әдісімен алынды [5].

Өсімдік экстрактісі оның ұсақталған жапырақтарын 1:1 қатынасындағы хлороформ-этанол қоспасында қайнату арқылы алынды. Экстрактілеу үш мәрте жүргізіліп, кейін біріктіріліп, роторлы буландырғышта қою массаға дейін буландырылды.

Безгекке қарсы белсенділік [6] дереккөзде келтірілген әдістеме бойынша жүргізілді. Төмендегі 1 кестеден *S. deltoides* өсімдігінің спирттік экстрактісінің және эфир майының *Plasmodium falciparum* D6 қарапайымдарына қатысты әлсіз белсенділік көрсететіндігін байқауға болады.

Кесте 1. *S. deltoides* эфир майы мен экстрактісінің безгекке қарсы белсенділігі

Үлгі	<i>P. falciparum</i> D6 % Inh.
<i>S. deltoides</i> эфир майы	11
<i>S. deltoides</i> экстракті	45

S. deltoides өсімдігі эфир майы мен спирт-хлороформдық экстрактісінің цитоуыттылық белсенділігі анықталды. Сынақ жасанды теңіз суы жағдайындағы *Artemia salina* шаяндары жұмыртқалары көмегімен жүргізілді.

Салыстыру заты ретінде актиномицин Д немесе страуропсин препараттары қолданады. Дернәсілдерді санау фотокамермен жабдықталған микроскоп көмегімен жүргізілді. Өлім қаупі (P) төмендегі (1) формула бойынша есептелді:

$$P = (A - N - B) / Z \times 100 \quad (1)$$

мұндағы, A – 24 сағаттан кейінгі өлген дернәсілдердің саны;

N – тәжірибе алдындығы өлі дернәсілдер саны;

B – кері тексеру кезіндегі өлі дернәсілдердің орташа саны;

Z – дернәсілдердің жалпы саны.

Зерттеу нәтижелері төмендегі 2, 3 кестелерде көрсетілген:

Кесте 2. *S. deltoides* эфир майы 10 мг/мл

Қатар зерттеулер	Концентрация, мг/мл		Бақылау кезінде дернәсілдер саны			Үлгідегі дернәсілдер саны	% бақылаудан тірі қалған дернәсілдер саны	% үлгідегі тірі қалған дернәсілдер саны	Өлім қауіптілігі, А, %
	тірі	өлі	тірі	өлі	сал болғандар саны				
1	23	3	20	6	0	92	77	15	0
2	25	2	19	7	0				
3	24	2	21	4	0				
Орт.	24	2	20	6	0				

Кесте 3. *S. deltoides* экстракті 10 мг/мл

Қатар зерттеулер	Концентрация, мг/мл		Бақылау кезінде дернәсілдер саны			Үлгідегі дернәсілдер саны	% бақылаудан тірі қалған дернәсілдер саны	% үлгіде тірі қалған дернәсілдер саны	Өлім қауіптілігі, А, %
	тірі	өлі	тірі	өлі	сал болғандар саны				
1	24	1	20	8	0	96	78	18	0
2	25	2	23	3	0				
3	26	1	21	7	0				
Орт.	25	1	21	6	0				

Зерттеулер бұдан өзге 5 және 1 мг/мл концентрацияларда да жүргізіліп, осыған ұқсас нәтижелер алынды. Нәтижесінде *S.deltoides* өсімдігінің эфир майы мен экстрактісінің цитоуыттылық белсенділік көрсетпейтіндігі белгілі болды.

Өсімдіктің хлороформ:спирттік экстракті және эфир майы алынып, олардың радикалға қарсы белсенділіктері зерттелді.

Радикалға қарсы белсенділік 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил радикалын ингибирлеу реакциясы негізінде анықталды. Радикалға қарсы белсенділік (РҚБ) шамаларының мәні төмендегі (2) формула бойынша есептелді:

$$РҚБ (\%) = (A_0 - A_t) / A_0 * 100 \quad (2)$$

мұндағы A_0 – бақылау үлгісінің оптикалық тығыздығы;

A_t – жұмыс ерітіндісінің оптикалық тығыздығы.

Ерітінділердің оптикалық тығыздықтары Cary 60 UV Vis құралында 520 нм толқын ұзындығында өлшенді. Өсімдік эфир майы мен экстрактінің радикалға қарсы белсенділігі эталон ретінде алынған бутилгидроксианизол (ВНА) затымен салыстыру арқылы анықталды [7].

Өсімдік эфир майы мен экстрактінің жоғарыда келтірілген (2) формула бойынша есептелген РҚБ шамасы мәндері төмендегі 4-кестеде келтірілген.

Кесте 4. Радикалға қарсы белсенділіктің (%) концентрацияға тәуелділігі

№	Зерттелген заттар	Үлгілердің әртүрлі концентрацияларындағы (мг/мл) радикалға қарсы белсенділіктері (%)				
		0,1	0,25	0,5	0,75	1,0
1	ВНА	80,0	80,7	80,3	80,5	80,7
2	<i>Synurus deltoides</i> эфир майы	17,01	9,80	10,80	11,72	8,43
3	<i>Synurus deltoides</i> экстракті	66,23	50,61	32,45	30,34	31,10

Осылайша, радикалға қарсы зерттеулер барысында алынған мәліметтерді талдау нәтижесінде келесідей қорытынды жасауға болады:

1) зерттеуге алынған *S.deltoides* өсімдігі эфир майының радикалға қарсы белсенділігі эталондық ВНА затымен салыстырғанда өте төмен болды (4-5 есе);

2) *S.deltoides* экстрактісінің радикалға қарсы белсенділігі айтарлықтай жоғары емес және оның шамасы концентрацияға тәуелді болады. Концентрация 0,1-1,0 мг/мл аралығындағы өзгерісі кезінде бел-

сенділік 66%-дан 30%-ға дейін төмендейді.

Өсімдік шикізатының қауіпсіздігі жайлы мәлімет алу мақсатында оның микроэлементтік анализі жүргізілді. Ол үшін *S. deltoides* шикізатының құрғақ күлдеуі жүргізілді, шикізаттың күлділігі 12,5% болды. Күл құрамындағы элементтер мөлшері индукциялық байланысқан плазмалы атомдық-эмиссиялық спектрометрия әдісімен ICP-AES аспабы көмегімен анықталды. Элементтердің сандық мөлшерлері жайлы мәліметтер келесі 5 кестеде берілген.

Кесте 5. *S. deltooides* жапырағы күлінің элементтік құрамы

№	Элемент	Белгіленуі	Мөлшері (мг/кг)	№	Элемент	Белгіленуі	Мөлшері (мг/кг)
1	Күміс	Ag	<0,1	23	Ниобий	Nb	22,46
2	Алюминий	Al	866	24	Никель	Ni	16,11
3	Күшән	As	<1	25	Фосфор	P	21747
4	Алтын	Au	<100	26	Қорғасын	Pb	7,29
5	Бор	B	32,18	27	Платина	Pt	<10
6	Барий	Ba	1044	28	Сүрме	Sb	<0,1
7	Бериллий	Be	0,56	29	Скандий	Sc	<0,1
8	Висмут	Bi	<0,1	30	Қалайы	Sn	<0,1
9	Кадмий	Cd	1,24	31	Стронций	Sr	1082
10	Церий	Ce	381	32	Тантал	Ta	<0,1
11	Кобальт	Co	3,38	33	Теллур	Te	<0,1
12	Хром	Cr	18,09	34	Торий	Th	<0,1
13	Мыс	Cu	56,26	35	Титан	Ti	87,22
14	Темір	Fe	1041	36	Таллий	Tl	<0,1
15	Галлий	Ga	<0,1	37	Уран	U	<0,05
16	Германий	Ge	<0,1	38	Ванадий	V	48,43
17	Гафний	Hf	4,62	39	Вольфрам	W	<1
18	Индий	In	<0,1	40	Иттрий	Y	2,48
19	Лантан	La	4,88	41	Иттербий	Yb	0,36
20	Литий	Li	108,3	42	Мырыш	Zn	45,07
21	Марганец	Mn	467	43	Цирконий	Zr	12,48
22	Молибден	Mo	3,48				

Алғыс

Зерттеу жұмысы ҚР БҒМ 055 «Іргелі және қолданбалы ғылыми зерттеулер» бюджеттік бағдарламалары гранттары аясында «Қазақстан мен Сібір өсімдіктерін фитохимиялық зерттеу», ««Қазақ даласының жұпары» бренді үлгілерін жасау» тақырыптары бойынша орындалды. Авторлар Миссиссипи университетінің (АҚШ) Ш. Хан, Б. Теквани және М. Джакоб сынды ғалымдарына биологиялық белсенділікті зерттеудегі көмектері үшін алғыстарын білдіреді (USDA Agricultural Research Service Specific Cooperative Agreement гранты).

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Юдина Т.П., Цыбулько Е.И., Ершова Т.А., Черевач Е.И., Бабин Ю.В. Антиоксидантная и антирадикальная активность сапонинсодержащего сырья, используемого в производстве растительного эмульгатора // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 2 – Б. 77-78

2. Шретер А.И. Лекарственная флора Советского Дальнего Востока. - М.: Медицина, 1975. – 328 б.
3. Патент KR 2012108512, Юж.Корея. Processing method of Synurus deltooides / Park, Jeong Ja. - № KR 2011-26470; заявл. 24.03.2011; опубл. 5.10.2012. – С.10
4. Патент US 2004/0094170 A1, США. Nicotine free cigarette substitute / Zeong Ghee Zho, Hyun Hwa Cho. - №US 10/298,517; заявл. 19.11.2002; опубл. 20.05.2004. – С. 3.
5. Государственная Фармакопея СССР. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье МЗ СССР. 11-е изд. М., 1990. - 400 с.
6. Kikhanova Zh.S., Iskakova Zh.B., Dzhalmakhanbetova R.I., Seilkhanov T.M., Ross S.A., Suleimen E.M. Constituents of

Artemisia austriaca and their biological activity // Chemistry of Natural Compounds. – 2013. – 49 (5) – P. 967-968.
7. Sawant O., Kadam V.J., Ghosh R. *In vitro*

Free Radical Scavenging and Antioxidant Activity of *Adiantum lunulatum* // Journal of Herbal Medicine and Toxicology. - 2009. – No.3(2). - P.39-44.

АУА БАССЕЙІНІНІҢ ЛАСТАНУЫНА ЖЕЛ РЕЖИМІНІҢ ҚОСАТЫН ҮЛЕСІ

Идришева Ж.К., Жаманбаева М.К.

Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ, Өскемен қаласы, Қазақстан

Қазіргі кезде климаттың ғаламдық өзгерісі негізінен антропогендік қызметтің нәтижесінде атмосферадағы парниктік газдардың концентрациясының артуымен байланыстырады. Антропогенді пайда болған парниктік газдардың эмиссиясының мониторинг жүйесін құру, талдау жүргізу қажеттілігі туындайды. Ал бұл жағдайға қоршаған ортаның ластануына табиғи климаттық және физикалық климаттық жағдайлардың күрделілігі де әсер етеді. Біріншіден, Республика территориясында орналасқан көптеген ірі қалалардың ойпатта орналасуы салдарынан желсіз, тұманның болуы және жердің беттік инверсиясының байқалуы; екіншіден, кейбір елді мекендердің таулы аймақта орналасуы кезінде ауа ағындарының көлденең бағытта табиғи қозғалысына кедергі келтіреді [1].

Сондықтан жұмыстың өзектілігі ауа бассейнінің парниктік газдармен ластану деңгейін бағалау кезінде республиканың Еуразия құрлығындағы орналасуының физикалық географиялық жағдайларды да есепке алу, метеорологиялық жағдайларды, жыл мерзімдеріне байланысты ластағыш заттардың жинақталу ерекшеліктерін ескере отырып, ауа бассейнінің геоэкологиялық жағдайын бағалау үшін және парниктік газдардың мөлшерін азайтудың

тиімді шараларын әзірлеуге мүмкіндік береді. Метеорологиялық жағдайдың атмосферадағы қоспалардың таралу жағдайына әсерін бағалау климаттық сипаттамалардағы: ауаның тұнуы, инверсиялардың қайталануы мен тұмандарға байланысты болады. Қазақстандағы көп аймақтар атмосфераның ластану потенциалы өте жоғары, бесінші аймаққа кіреді. Сондықтан, атмосфераға түсетін зиянды заттардың таралуы мен тасымалдануына әсер ететін ең маңызды және негізгі фактор жел режимі болып табылады. Сонымен бірге жел жылдамдығы да ластағыш заттардың таралуы мен тасымалдануына үлкен әсер етеді [2]. Зерттеу нәтижелері бойынша [1, 3], әдетте екі максимум: 0 - 1 м/с және 3 - 6 м/с жылдамдықтарда байқалады. 0 - 1 м/с жел жылдамдығындағы максимум төменгі ластану көздерінен болса, ал 3 - 6 м/с жылдамдықтағы ластану – жоғарғы ластану көздерінен болады.

Республика аймақтарындағы желдің соғу бағыты бойынша мәліметтерді Астана, Семей, Павлодар қалалары бойынша талданды. Климаттық мәліметтер «Погода и климат - Климатический контроль: сайт-[http:// www.pogoda.ru.net](http://www.pogoda.ru.net) сайтынан алынды. 1 кестеде аталған қалалардағы желдің соғысының жылдамдықтары берілген.

Кесте 1 - Қазақстан қалаларындағы жыл көлеміндегі жел соғысының жылдамдығы

Жыл айлары	Қаңтар	Ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Қыркүйек	Қазан	Қараша	Желтоқсан	Орташа мәні
Астана	3,7	3,9	3,7	3,7	3,5	3,1	2,8	2,8	3,1	3,5	3,7	3,8	3,4
Павлодар	3,1	3,4	3,3	3,7	3,3	3,0	2,7	2,7	2,8	2,9	3,2	3,3	3,1
Семей	2,4	2,3	2,3	2,6	2,5	2,4	2,0	1,9	1,9	2,1	2,4	2,5	2,3

Кесте бойынша байқайтынымыз, Қазақстанның берілген қалаларында желдің соғу жылдамдығы бойынша көрсеткіш Астана, қаласында 3,0-4,0 м/с аралығында болса, Павлодар қаласының мәні 2,0-3,5 м/с, ал Семей қаласында 1,7-2,6 м/с жылдамдығында жел соғады.

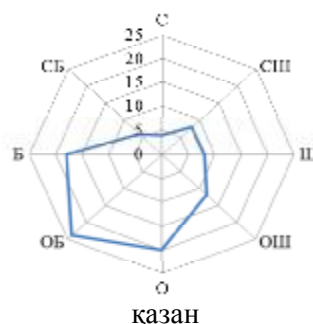
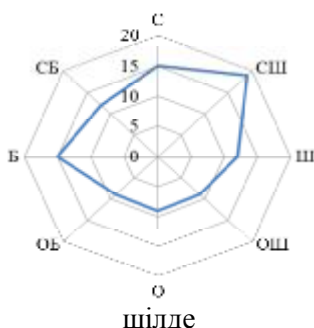
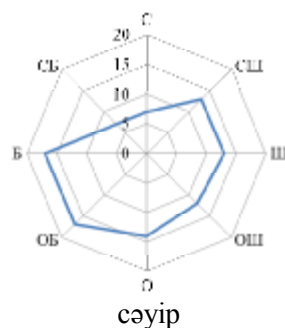
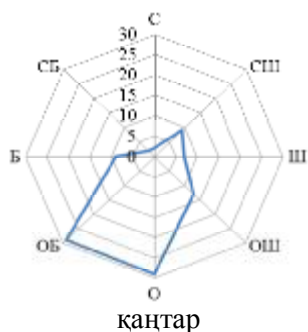
Жұмыста жылдың негізгі мерзімдерінде (қаңтар, сәуір, шілде, қазан) Астана, Семей, Павлодар қалалары бойынша жел режимінің бағыттарының қайталануы қарастырылды.

2 кесте мен 1 суретте Астана қаласындағы әртүрлі бағыттағы желдің қайталануы көрсетілген.

1 суреттен байқайтынымыздан, қысқы айларды Астана қаласында оңтүстік және оңтүстік-батыс желдері басым болса, ал күз айлары оңтүстік, оңтүстік-батыс және батыс желдері қайталанатын, көктем айлары оңтүстік-батыс және батыс желдері белсенді болса, ал жаз айларында батыс, солтүстік-шығыс желдері басымырақ болады.

Кесте 2 - Астана қаласында әртүрлі бағыттағы желдің қайталануы

Жел бағыттары	Жыл айлары												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	жыл
С	2	3	4	7	9	12	15	13	8	4	4	2	7
СШ	9	14	14	13	12	16	19	17	12	8	9	6	12
Ш	7	7	11	13	11	15	12	12	10	8	8	5	10
ОШ	13	13	12	12	11	9	9	11	12	12	12	13	12
О	29	25	20	14	15	11	9	11	13	20	22	29	18
ОБ	29	26	21	17	17	12	9	11	18	24	26	30	20
Б	9	10	14	17	16	15	15	15	18	18	15	12	15
СБ	2	2	4	7	9	10	12	10	9	6	4	3	6
штиль	7	6	7	6	5	6	7	8	8	6	4	5	6



Сурет 1 – Астана қаласындағы әртүрлі бағыттағы желдің қайталануының диаграммасы

Яғни, Астана қаласы жазық далалы мекенде орналасқандықтан, жел бағыттары жылдың әр мезгілінде әртүрлі бағыттағы

жел соғысы болатындықтан, атмосфералық ауадағы зиянды шығындылар біркелкі таралып, тасымалданады. Тымырсық ауа

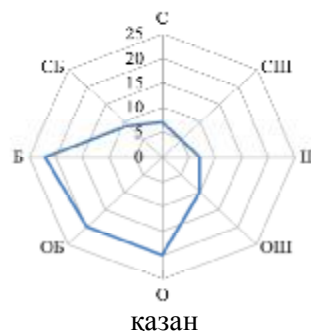
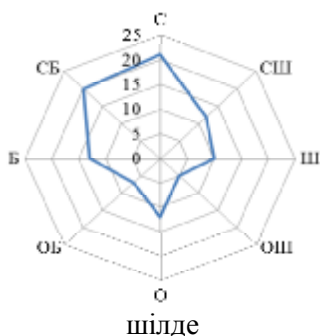
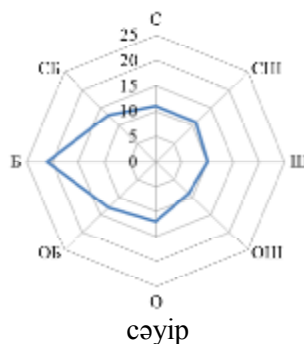
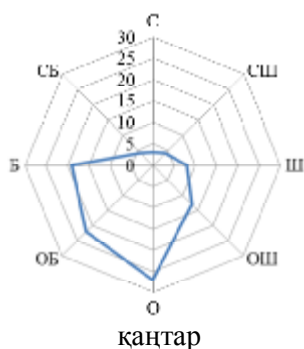
пайыздары да өте төмен мөлшерде.

Келесі мәліметтер (3 кесте мен 2 сурет) Павлодар қаласы үшін берілген. Барлық жел соғысының бағыттарының

арасынан оңтүстік, оңтүстік-батыс, батыс бағытындағы желдердің соғу пайызы басқа мерзімдерге қарағанда басымырақ болады.

Кесте 3 - Павлодар қаласында әртүрлі бағыттағы желдің қайталануы

Жел бағыттары	Жыл айлары											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
С	3	5	8	11	12	17	21	18	11	7	5	3
СШ	4	6	8	11	8	13	12	11	7	5	5	2
Ш	8	8	8	10	10	10	10	10	9	7	7	6
ОШ	13	11	10	9	7	5	5	5	7	10	11	11
О	27	25	19	12	15	14	12	13	17	20	21	28
ОБ	22	21	15	13	13	10	7	8	13	20	21	22
Б	19	20	25	21	20	15	13	17	21	22	23	22
СБ	4	4	7	13	15	16	20	18	15	9	7	6
штиль	5	4	3	2	4	5	6	6	5	4	3	3



Сурет 2 - Павлодар қаласында әртүрлі бағыттағы желдің қайталануы

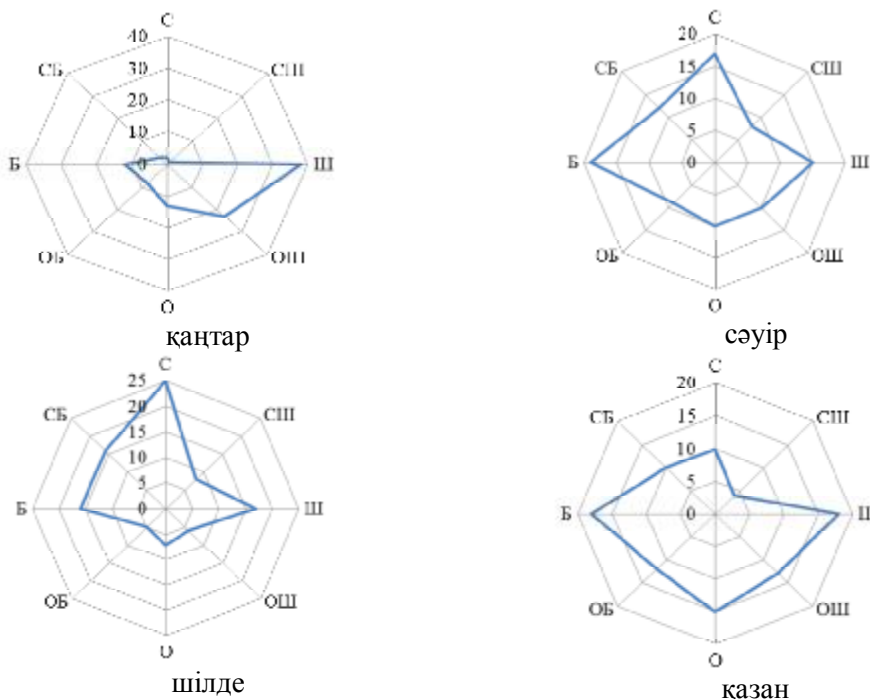
Бұл жағдай Павлодар қаласының Қазақстанда солтүстік-шығысқа қарай жазық елді-мекенде орналасқандығымен түсіндіріледі. Яғни, бұл жерде қала орналасқан жердегі рельефке де байланысты өзгерістер болатынын байқауға болады. Тымырсық

ауаның пайыздық мөлшері аса үлкен емес, мөлшермен 4-5 % деп алуға болады.

Келесі қала еліміздің шығысында орналасқан Семей қаласындағы желдің режимі 4 кесте мен 3 суретте берілген.

Кесте 4 - Семей қаласындағы әртүрлі бағыттағы желдің қайталануы

Жел бағыттары	Жыл айлары												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	жыл
С	2	2	7	17	18	25	25	27	19	10	5	2	13
СШ	1	2	3	8	8	11	8	9	6	4	2	2	5
Ш	38	33	24	15	13	14	17	13	15	18	24	35	22
ОШ	23	22	18	10	9	6	6	5	7	13	19	21	14
О	13	13	12	10	11	8	7	6	9	15	16	15	11
ОБ	8	10	9	9	10	6	5	6	8	12	11	8	9
Б	12	14	21	19	18	16	16	17	20	18	16	12	16
СБ	3	4	6	12	13	14	16	17	16	10	7	5	10
штиль	23	23	21	21	22	24	27	30	31	28	20	18	24



Сурет 3 - Семей қаласындағы әртүрлі бағыттағы желдің қайталануы

3 суреттен көретініміздей, Семей қаласының жел режимі бойынша қысқы айларда шығыс бағытындағы жел басымырақ болса, көктем айларында жел бағыты батыс, солтүстік бағыттарына ауысады. Ал жаз айларында батыс бағыттағы желдің соғысы бәсеңдеп, жел соғысының солтүстік бағытын батыс бағытына қарай ойысады. Қыс айларында басқа айларға қарағанда шығыс бағыттағы желдің пайыздық мөлшері аса жоғары болады. Ал тымырсық желсіз күндерге келетін болсақ, жаз және күз айларында желдің соғуы төмендейді.

Сонымен, территорияның кеңдігі, солтүстіктен оңтүстік-батысқа дейін ашықтығы, мұхиттардан алыстығы мен радиациялық режимнің жоғары болуы, Қа-

зақстан климатының өзіндік ерекшеліктерін қалыптастырады және сол климаттың континентальдылығы мен аймақтарға бөлінуімен ерекшелінеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1985. - 272 с.
2. Сонькин Л.Р. Синопто-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы. – Л., 1991. - 224 с.
3. Безуглая Э.Ю., Берлянд М.Е. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. - 328 с.

ТАҒАМ САЛАСЫНЫҢ СҮТ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ АҚАБА СУЛАРЫН ТАЗАРТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Мырзалиева С.К.¹, Хамзина Ж.Б.²

¹Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы,
Казахстан

²Алматы Технологиялық Университеті, Алматы, Казахстан

Мемлекеттік саясаттың өзекті міндеттерінің біріне халықты азық-түлікпен, қорекпен қамтамасыз ету жатады. Тағам өнімдері өндірісі мен олардың ассортиментіне халықтың өмір сүруінің деңгейі байланысты. Сондықтан да тағам өнеркәсібін елдің халықшаруашылық кешені жүйесіндегі едәуір стратегиялық әлеуметтік маңызы бар салалар қатарына жатқызады.

Сүт өнеркәсіптерінің кәсіпорындарынан шығатын ақаба суларды төрт түрге бөлуге болады: өндірістік, шаруашылық-тұрмыстық, жылжымасулық, жауындық.

Сүт өнеркәсібінің кәсіпорындарына сүтті алу және суыту мақсатындағы сүт-қабылдау орындары; сепараторлық бөлімдер; сүт әртүрлі сүт өнімдеріне (бөтелкедегі сүт, айран, қаймақ, балмұздақ және т.б.) өңделетін қалалық сүт зауыттары; қойылтылған және құрғатылған сүт дайын-

дайтын сүт-консерв зауыттары, ірімшік және май жасау зауыттары жатады [2, 88 б.].

Сүт өнеркәсібінің кәсіпорындарында өндірістік ақаба сулардың екі түрі түзіледі: ластанған және ластанбаған. Ластанған ақаба сулар қондырғыларды, технологиялық құбыр жолдарын, автокөліктік және темір жолдық цистерналарды, флягтарды, әй-нек ыдыстарды, едендерді, өндірістік орындардың панельдерін жуған кезде түзіледі. Ал ластанбаған ақаба сулар сүтті, сүт өнімдерін және қондырғыларды суытқан кезде түзіледі де, айналымды сумен қамтамасыз ету жүйесіне немесе қондырғыларды, ыдыстарды жууға және басқа да мақсаттарға қайта пайдалану үшін бағытталады.

Сүт өнеркәсібінің әртүрлі кәсіпорындарынан шығатын ақаба сулардың сипаттамасы 1-кестеде берілген.

Кесте 1 – Сүт өнеркәсібі кәсіпорындарының ақаба суларының сипаттамасы

Көрсеткіштер	Зауыттар үшін көрсеткіштер мәні		
	қалалық сүт	құрғақ және қойылтылған	ірімшік жасау
Ластану концентрациясы, мг/л:			
қалқыма заттар	350	350	600
оның ішінде күйдірілген	35	90	80
құрғақ қалдық	1500	1100	3000
оның ішінде күйдірілген	700	500	700
жалпы азот	60	50	90
фосфор	8	7	16
майлар	100-ге дейін	100-ге дейін	100-ге дейін
хлоридтер	150	150	200
Оттегіге химиялық қажеттілік (ОХК), мг О ₂ /л	1400	1200	3000
Оттегіге биологиялық қажеттілік (ОБК _{толық}), мг О ₂ /л	1200	1000	2400

Ақаба сулардың жеке түрлерінің ара қатынасы әрбір сүт зауыттарында әртүрліше қалыптасады, және олардың құрамы да жыл мезгілдеріне қарай ерекшеленеді.

Ластанудың ең көп мөлшері жаз айларында байқалады.

Өндірістік ақаба сулар едәуір ластанған болып табылады. Олар әртүрлі тех-

нологиялық операциялар нәтижесінде және ыдыстар жуу мен өндірістік орындарды жуғанда түзіледі. Олардың ОБҚ₅ бойынша жүктемесі бірқатар факторларға байланысты және үнемді жұмыс істегенде (қосалқы өнімдерді кәрізге тастамаса) 1 м³ -қа 500-2000 г О₂ шектерінде болады.

Шаруашылық-тұрмыстық ақаба сулар ақаба сулардың жалпы мөлшерінің көп бөлігін құрайды. Олардың жүктемесі өндірістегі және кәсіпорын территориясында тұратын адамдар санына ғана байланысты, сонымен қатар кәсіпорынның санитарлы және шаруашылық құралдармен қамтамасыз етілуінен, және ОБҚ₅ орта есеппен 1 м³ -қа 400г О₂ құрайды.

Жылуалмасу ақаба сулары шартты түрде таза сулар тобына кіреді. Олар сүт жабдықтарын салқындату кезінде (пастеризатор, суытқыш, ыдыстар), сонымен қатар, суытқыш аппаратураны салқындатқанда түзіледі, және көп жағдайда ластану деңгейі аз болғандықтан, айналымды сулар жинағына жіберіледі. Ол жақтан судың жартысы бөлмелерді жууға, ал қалған жартысы кәрізге төгіледі. Жылу алмасу суларының жүктемесі ОБҚ₅ бойынша 1 м³ -қа 20 г О₂.

Жауындық ақаба сулар ауаның жер

беттік қабаттарынан шаң, газ, отынның толық жанбаған өнімдерін жинап өтетін атмосфералық жауын-шашындардан түзіледі. Олардың жүктемесі кәсіпорын территориясының күйі, шатыр жабыны, дөңгелекті транспорт түрі және оның қарқындылығы, ауаның ластану деңгейі, жауынның қарқындылығы мен ұзақтығына тікелей байланысты. ОБҚ₅ бойынша жүктеме 1 м³ -қа 30-100г О₂ арасында.

Кәріздік желі жүйесіне байланысты ақаба сулар суқоймаларға бір жалпы коллектор бойынша немесе бірнеше коллектор бойынша жіберледі. Бір жалпы ақаба су кәрізі кезінде өндірістік, шаруашылық-тұрмыстық, жауындық және жылу алмасу ақаба сулары бір кәріздік су таратқышқа түседі де жақын суқоймаға бағытталады. Жеке кәріздер кезінде өндірістік және шаруашылық-тұрмыстық сулар бірге төгіледі, ал жауындық кәрізге жылу алмасу суы да төгіледі.

Сүт өнеркәсібінің өндірістік ақаба сулары органикалық ластаушысы бар ағындар тобына жатады. Бұл ағындардың ластануы негізінен сулы ерітінді, коллоидтық суспензия түріндегі органикалық заттардан құралған (2-кесте).

Кесте 2 – Сүт өнеркәсібінің ақаба суларының құрамы

Құрамы, мг/дм ³	Кәсіпорынның түрі		
	Қалалық сүт өңдеу зауыты	Қойылтылған және құрғақ сүт зауыты	Ірімшік жасау кәсіпорны
рН	6,5-8,5	6,8-7,4	6,2-7,0
Қалқыма заттар	350	350	600
Азот жалпы	60	50	90
Фосфор	8	7	16
Майлар	До 100	До 100	До 100
Хлоридтер	150	150	200
ОБК _{толық}	1200	1000	2400

Жаңадан шыққан өндірістік ағындар ақ немесе сарғыш түске ие. Олардың реакциясы сілтілі. Ақаба сулар құрамында ақуызды заттар, майлар мен көмірсулар болатындықтан, олар шіру мен ашу процестеріне тез ұшырайды. Сүт қантының сүт қышқылына ашу уақыты келеді, бұл казеиннің және басқа да протеиндік заттардың тұнуына алып келеді. Соңғыларының шіруі өте нашар иісті тудырады. Бұл кез-

дегі ақаба судың рН деңгейі 4,5-ке түседі. Суқоймалар үшін ең қауіпті болып казеин, қатты сырлар және ірімшік өндірісі кезінде тасталынатын ақаба сулар табылады [1, 135 б].

Сүт зауыттарының өндірістік ақаба сулары жоғарыда аталған ластаушылардан басқа ыдыстар, аппаратура мен едендер жууға пайдаланылатын химиялық қосылыстарды құрайды (детергенттер).

Сүт өнеркәсібі кәсіпорындарының ақаба суларын алдын-ала тазартпай суқоймаларға төккенде суқойма суына зиянды әсерін тигізеді. Ақаба су құрамындағы органикалық заттардың биохимиялық тотығуы нәтижесінде суқоймалардың оттегісі көп мөлшерде сіңіріледі де суқойма флорасы мен фаунасы жойылады.

Сүт өнеркәсібінің кәсіпорындарында кәріз жолы желісінің екі жеке құрылғыларын жоспарлайды: өндірістік ластанған және тұрмыстық ағындар үшін және ластанбаған және жауындық ақаба сулар үшін.

Ластанған ақаба сулар тұрғын орындардың және басқа да өнеркәсіптік кәсіпорындардың тұрмыстық ақаба суларымен бірге тазаланады. Жеке тазарту процесі тек қана техникалық мүмкіндік жоқ жағдайда немесе ағындарды ортақ кәріз жолына жіберу экономикалық тиімді жағдайда ғана жүргізіледі.

Кәсіпорын территориясына ақаба суларды кәріз жолына жіберместен бұрын келесі қондырғылар орнатады: автокөліктерді жуу алаңдарында бензин және май ұстағышы бар кір тұндырғыштар; мазут шаруашылығы жанына мазут ұстағыштар [3, 134 б].

Сүт өнеркәсібінің ақаба суларын механикалық тазарту үшін торлар, құм ұстағыштар, май ұстағыштар, табиғи аэрациялық жарықтандырғыштар, жарықтандырғыш - шіріткіштер, тік тұндырғыштар

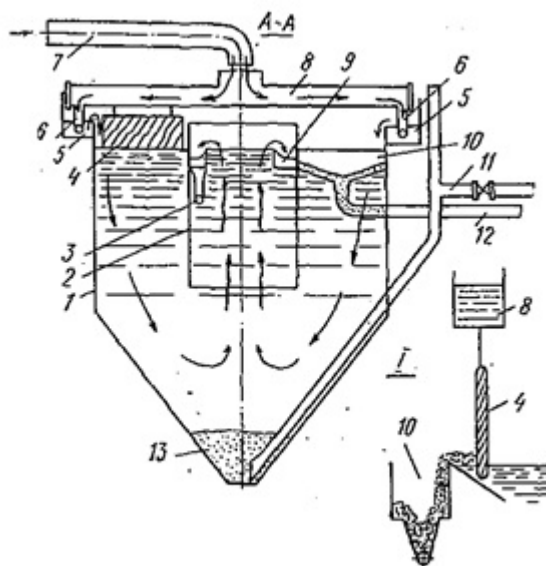
қолданылады.

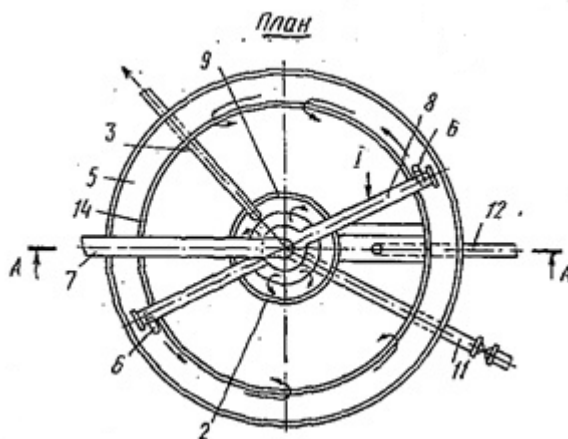
Құм ұстағыштарды биологиялық тазарту станциясы құрамында ақаба су шығыны $100 \text{ м}^3/\text{тәулігіне}$ болған кезде орнатады. Құм ұстағыштың ұстайтын тұнба мөлшері оның ылғалдылығы 60%, ал күлділігі 40% болған кезде 1 м^3 ақаба суға 0,2 л құрайды.

Май ұстағыштарды жоғары майлы өнім шығаратын (май, қаймақ, кілегей) цехтар мен зауыттарда орналастырады, майдың ақаба судағы концентрациясы 100 мг/л көп болуы шарт.

Көлденең типті май ұстағыштарды сүт зауыттарының ақаба сулары үшін қолдану тиімді емес, себебі олармен майдың деңгейінің төмендеуі бар-жоғы 30-35% құрайды.

Қарастырылып отырған ақаба суларды майлар мен қалқыма заттардан тазарту үшін реактивті су орналастырғышы бар май ұстағыш аппарат құрастырылған. Ол май массасын автоматты түрде жинап алады (1-сурет). Бұл қондырғыда ақаба сулар кіре берісінде біркелкі таралатындығынан және сұйықтықтың табиғи аэрациясы есебінен тұндырудың бірдей уақытында тазарту әсерлілігі көлденең май ұстағыштармен салыстырғанда 20-25%-ға жоғары және 50-70% құрайды. Мұндай май ұстағыштар биологиялық тазарту станциялары құрамында бірінші реттік тұндырғыштар орнына қолданылуына болады.





Сурет 1 – Реактивті суорналастырғышы бар майұстағыш сызбасы

1 – корпус; 2 – орталық камера; 3 – тазартылған суды шығару; 4 – май айдау; 5 – периферийлі ұяшық; 6 – патрубкарлар; 7 – ақаба су жіберетін құбыр жолы; 8 – айналатын реактивті суорналастырғыш; 9 – тазартылған суды жинақтағыш ұяшық; 10 – май массасы ұяшығы; 11 – ил құбыры; 12 – май массасын жою құбыры; 13 – тұнбалық бөлім; 14 – сакиналы су төгу

Жоғары концентрациялы ағындарды тазартудың қазіргі таңда қолданылатын әдістері мен технологиялары жетілдірілмеген, бір қатар жағдайда осы үдерісте түзілетін барлық қосалқы өнімдерді пайдаға асыру және тазалаудың қажетті дәрежесін қамтамасыз ете алмайды. Қолданыстағы шешімдер қашанда энергетикалық тиімді және экономикалық негізделген болуы мүмкін емес. Бір мәселені шеше отырып, одан да күрделі басқа мәселеге айналырда. Сонымен, тағам өнеркәсібінің ақаба суларын тазартуда экологиялық мәселелер ары қарай зерттеулер мен дамытуды

қажет етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Анцыпович Н.С. Охрана природы на предприятиях мясной и молочной промышленности. – М: Агропромиздат, 1986. – 286 б
2. Лоренц В.И. Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности. Киев, 1972.
3. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебное издание: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009.

БАЛҚАШ КӨЛІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Сұлтанғазиева Г.С., Джакупова И.Б., Абдыкаримова А.П.

Алматы техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тақырыптын өзектілігі. Іле –Балқаш аумағының Қазақстандағы жалпы көлемі 353 км². Балқаш көлінің оңтүстік жалғауы, Алматы облысына іргелес жатыр, жалпы көлемі 223,6 мың. км². Оңтүстік Балқаш жері - Қазақстан ауылшаруашылығының ең үлкен аймағын құрайды[1, с. 20].

Балқаш көлінің аумағы, гидрологтардың мәліметтері бойынша Алматы облысы маңында 11,9 млрд.м³ су көзі бар, оның жер беті суның көлемі 23%. Оңтүстік

Балқаш аумағының бөлігі шөлді дала, жоғарғы бөлігі дала аймаққа кіреді.

Іле өзеннің дельтасының қоры азайды, құрғап және топырақтың гидроморфты дельты жойылып, шөптесін өсімдіктер жойылып, галофиттер топырақ-мелиоративтік жағдай қазіргі дельты екі факторға байланысты гидрологиялық уақыт: дельталық ағын судың шығыны, жер асты суларының айналық ережесі және үстінгі су тасқынынан, топырақтағы судың тұзды-

лығын тексеру. Топырактану Институтының мәліметтеріне шабынды топырақ тәрізділерді жағдайында су көлемі 1674 м^3 тен - 1528 м^3 дейін.

Жағдайлары өзгерген көптеген учаскілерді сумен қамтамасыз етуде жаңа дельта бойынша жер асты суларының айнасы өзгерген және топырақтың ылғалдылығы азайып кеткен және өсімдік құрамы өзгерген.

Балқаш көліне жыл бойына Іле өзені арқылы 23 мың жеңіл органикалық заттармен, 8 мың тоннадай минералды азотпен, 5 мың фтормен, 2 мың тонна темірмен, 1,5 мың тонна бормен және минералды тыңайтқыштармен т.б. улы заттармен ластанады.

Топырактану институтының мәліметі бойынша тік бағыттағы топырақ белдеулігі мынадай ретпен көрсетілген:

1. Далалық қыратты, қара топырақты қамтиды.

2. Шөлді дала қыраты қара-қоңыр күңгіртті, топырақты аймағы ашық қара-қоңыр және кәдімгі боз топырақ.

3. Шөлді жерде ашық боз топырақ, сұр қоңыр және құмды топырақ.

Қара топырақ орналасқан төменгі террасы түрлі таулы қырат. Топырақ құраушы түрлері жыныстар, карбонатты құмбалшықтан құралады. Беткі қабатының қарашірігі шамамен 6,5-9,5% теңеледі, қарашіріктің қалыңдығы 60-80 см. құрайды. Топырақ түйіршіктері суға шыдамды ірі агрегатты (1м) 65-75% дейін. Топырағы қоректі элементтерге бай. Топырағы агрономиялық жағынан тиімді жыртуға жарамды топырақтар[2, с. 17].

Таулы қыраттардың төменгі жағында қара-қоңыр топырақтар таралған. Олар құмбалшықты жерлерде таралған. Қарашірінді жиегі қалыңдығы 35-45 см құрайды, құрамында қарашірінді 3-тен - 4,5% дейін. Агрегатты суға берік 50-55%-дан көтерілмейді. Өзінің агрономиялық көрсеткіштерімен қара- қоңыр топырақты салыстырғанда қара-қоңыр күңгірт аз ғана гумусты, жеңіл механикалық құрылымды. Қарашіріктің жиегі қалыңдығы 28-32 см аспайды, топырақ құрамында қарашірінді 21-ден 2,8% дейін, суға төзімділігі 40-50% аспайды.

Құмбалшықты жерлердің кескінінде боз топырақтың (типтік) топырағы толық

дамыған. Қарашірінді жиегі қалыңдығы шамамен 26-28 см, құрамындағы қарашірінді 1,6-дан 1,9% дейін. Олар жыртуға жарамды топырақтар.

Таулы қыраттардың төменгі бөлігіндегі жазықтар мен шөлді дала аймағында боз топырақты, құмбалшық та дамыған. Олар аз гумусты. Құрамындағы қарашірінді 0,8 -1,4% шамада. жоқ. Алматы облысында ашық сұр топырақтар негізгі топырақтар суғарылатын жерлердің жалпы көлемі 3779,1 мың.га. құрайды.

Шөл-шөлейтті аймақты шабынды далалық қоңыр топырақтар кең тараған, шабынды топырақтар жер асты суларына жақын жатқандықтан (1 ден 2,5 -3,0 м) олар тұзды болады. Гидроморфты топырақта қарашірінді жиегі қалыңдығы – 45 – 50 см дейін тараған, қарашірінді 4%- ын құрайды. Тұзсыз топырақтар жыртуға жақсы болады. Жалпы көлемі 399,5 мың.га құрайды.

Төгілген қатты қиыршық тастардан құралған сұр қоңыр топырақ. Оларда қарашірінді аз, гипсты, карбонатты. Құрамында қарашірінді 0,3-0,5% артпайды. Сұр қоңыр топырақтар құнарлығы аз жайылымды көрсетеді, суғарылатын шабындықта пайдалануға болады. Жалпы сұр қоңыр топырақ көлемі 350 мың.га.

Тегіс жерде орналасқан түрлі тақырлар, құрамында қарашірінді 0,5 – 1,0% көтермелейді. Тақырлардың түрлеріне қарай тұздылығы әр түрлі. Мелиоративтік жұмысты жүргізу үшін өсіру түрін пайдалану керек. Осы топырақтардың көлемі 1575,2 мың. га. құрайды.

Оңтүстік Балқаштың биоклиматтық жағдайында ресурстық қорлар және топырақ ресурстардың құрылуы маңызды ауылшаруашылық аймақты ел болуына әсер етті. Республиканың жалпы көлемінің 30% дейін құрайды жалпы алғанда, 50% қант қызылшасы, 90% дейін темекі және т.б. 4% өнімді мал шаруашылығына беріп отыр. Оңтүстік Балқаш жерінде орналасқан: Қаратал, Ақдала күріш массиві, су ресурстарын негізгі тұтынушылар. Қазіргі уақытта барлық табиғи кешенді аймақ Балқаш көлінде және көлдің өзі кәзіргі кезде антропогендік салмақ көбейген. Қапшағай суқоймасы іске қосылғаннан бері Балқаш көлінің суы азая бастайды, Балқаштың батысында минералды сулар көбейді.

Минералдық су негізгі бастауында, Іле өзеннің, Қапшағай су қоймасының толғанынан кейін, Іле өзенінде су минералдары 0,42 г/л көбейеді де, ал қарсы бағытта аз минералды 0,27 г/л және 0,38 г/л суы жылы. Осыған байланысты Балқаш көлінің тұздылығы өсіп кетті 25-30 %. Осыдан кейін Іле өзенінің де сапасы да өзгерді 1,5-2,0 ретке азайды тұрақтылығы гидрокарбонатты ионның, кальцийдің, сульфаттың да көлемі және иондық натрий кәсінінше көбейді.

Мысалы, жоғары бөлігі дельта, өзендер Іле-Топар жиналған ылғалдылығы метрлік қабаты азайған 3622 м³/га ден. Су тасқыны болмағандықтан гидроморфтық топырақтардың кебу процессі көбейді және күткеніміздей топырақтың бетіне тұз жиналуда. Топырақтану Институтының мәліметтеріне байланысты топырақтардағы жалпы тұздың көлемі 714 млн.тонн.

Балқаш көлінің жаңа дельтаның үлкен ролін экологияға жақсылығын айту керек. Қамыс, қоға, суда жүретін өсімдіктер табиғи сүзгі болады, әр түрлі техногендік ластанудан тазалайды. Іле өзенін және Балқаш көлінде ластанудан қорғайды. Мысалға, Іле өзенінің суының құрамындағы нитраттық түрдегі азоттың Қапшағайдан шыққан өзенге дейін 2- 4 ретке азайды [3, с. 23].

Ақдала күріш массивінде кәзіргі кезде қожалық және фермерлік шаруашылық тиімді шабындық жерлерде пайдаланады күріш егуге қымбат инженерлік құралдарды пайдаланады, күрішті тазалайтын технологияны пайдаланады. Далада сабандармен және бұталар агротехникалық және мелиоративтік жобаларға келмей қалған тыңайған шабындық жерлер. Осының өзінде де жеңіл технологиялық процесс жасау, жер шаруашылығына шығу. Осыған қарап тұздылығын шығару, топырақтанды, өз кезегімен минералдарды көбейту дренажды шығарылған су. Тағы да бар қиыншылығы жиналған суларды үлкен қалаларда пайдалану [4, с. 9].

Мысалға келтіруге болады, Оң жақтағы Сорбұлақ каналы қауіптіліктен енді күнделіктегі айналып кетті. 1995 жылы Іле өзеніне құйылды 80 млн.м³, ал 1996 жылы 55 млн.м³ жиналған су. Осы жиналған жағдайда Балқаш көлінің аймағы негізгі

бірінші қиын жағдайдағы табиғатының жақсаруына қойылған сұрақ Іле-Балқаш аймағы – тиімді қойылатын сұрақ және суды қорғау және топырақ ресурс-тарын, экологиялық қиыншылықтарын ше-шуі. Күрішті өсіруде пайдаланылатын топырақты гидрологиялық уақытта және ғылыми талдауларды массивті өсірудегі суға толтырудағы, судың көп кетуін қысқартуда күрішті өсіргенде. Осы бағытта негізгі ауылшаруашылығын дамытудағы Іле-Балқаш аймағында кешенді экологиялық, шаруашылық, технологиялық және мелиоративтік жұмыстар ұйымдастыру.

Қорытынды. Осыған байланысты Топырақтану Институтының бірнеше ғылыми шығарған кешенді бағдарламаларында Іле – Балқаш аймағының қиыншылығын шешуде.

Топырақ процессін терең тексергенде, Топырақтану Институтының ғалымдары экологиялық таза су, жарық ресурстарын қорғайтын "Жаңа технология пайдаланылады қатты тұздалған, күнделген және саңылаулық топырақтар күріш егуге алғашқы топырақты тазаламай-ақ өнім бірінші жылы өндіргенде", қысқартылып "ЖТПЖ", дүние жүзілік маңызы бар. Тәуелді дәрежесі және химиялық тұздылығы топырақтың және оның түрі жасалатын мәдениеттік технологиясы бірнеше модификациясы бар (НПОЗ-1, НПОЗ-2, НПОЗ-3). Іле өзенің сағасында Ақдала массивінде және барлық күріш шаруашылығына кіргізілген технология Балқаш ауданы Алматы облысында совхоздар тарағанға дейін кеңінен пайдаланылған. Сырдария және Амудария өзендерінің сағасында күріш плантациясында тексеруден өткен.

Балқаш ауданы Басқару суару жүйесінің мәліметтері бойынша Ақдала массивін игеру кезінде жалпы жиналған су Іле өзенінен (1982) өсіретін жердің көлемінен 29 мың. га құрады, 1126,6 млн.м³ қайтарылмайтын судың көлемі, жалпы жиналған судың көлемі 929,6 млн.м³ немесе 34,4 % - ға жетті.

1992 жылдың мәліметтері бойынша жаңа технологияны нәтижесін енгізу күрішті Топырақтану Институтының шығарумен. Жалпы су жинау Іле өзенінен қысқарды 885 млн.м³. Күріштің өсімділігі

46000 м³/га дан 27000 м³/га қысқарды. Өсіретін суды үнемдеу Ақдала күріш массивінде 241,6 млн.м³ құрайды. Қайтарылмайтын суды пайдалану екі есеге қысқарады және 16,8 мың. м³/га құрайды, ал 1992 жылы керісінше 32,2 мың. м³/га құрады. Жаңа технологияны енгізу нәтижесінде тұзды топырақты өңдеу суғаратын судың шығыны 42% қысқартылады, дренажды ағыны 37% азайды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Республиканский научно - производственный информационный центр «Казэкология». «Экологическая программа функционирования Балхашского горно-металлургического комбината». - Алматы, 2000.
2. Национальная академия Республики Казахстан. Институт гидрогеологии и гидрофизики имени У.М. Ахмедсафинна. «Вопросы изучения водных ресурсов Центральной Азии». – Алматы, 1993.
3. Львович А.И. Защита вод от загрязнения. / Под ред. канд. биол. наук М.М. Теллитченко. – Л.: «Гидрометеиздат», 1977.
4. Главное управление по гидрометеорологии при Кабинете Министров Республики Казахстан. Казахский научно - исследовательский гидрометеорологический институт. «Актуальные проблемы гидрометеорологии озера Балхаш и Прибалхашья». Под ред. канд. геогр. наук И.И. Сконелиса. – СПб.: «Гидрометиздат», 1995.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦ ДВУРУЧЕК

Тажибаева Т.Л.¹, Масимгазиева А.С.², Абугалиева А.И.²

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
п. Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан

На рост и развитие сельскохозяйственных растений в окружающей биологической и техногенной среде огромное влияние оказывают множество факторов, лимитирующих экологическую устойчивость и безопасность их производственной продукции. К числу лимитирующих экологических факторов относятся абиотические, биотические и антропогенные, в том числе температурные колебания, засуха, избыточное увлажнение, поражение возбудителями болезней или вредителями, засоленность почвы, действие тяжелых металлов и многие другие. Каждое растение обладает способностью к адаптации в меняющихся условиях внешней среды в пределах, обусловленных его генотипом. Наибольший интерес ученых и селекционеров-практиков при изучении механизмов экологической адаптации сельскохозяйственных культур представляют двуручки пшеницы, ячменя, ржи и другие.

Двуручки биологическая группа сортов и видов сельскохозяйственных расте-

ний, развивающихся при осеннем посеве как озимые, а при весеннем — как яровые. Хозяйственная ценность двуручек — возможность в случае неблагоприятной осени переносить посев на весну, а весной — подсеивать к изреженным осенним посевам семена того же сорта. Двуручки отличаются хорошей зимостойкостью и устойчивостью к грибным болезням [1]. Однако, восприимчивость двуручек к влиянию тяжелых металлов (ТМ), несмотря на значительное распространение их в окружающей среде ввиду нерациональной хозяйственной деятельности человека, недостаточно изучена.

Устойчивость к ТМ следует рассматривать как одну из слагаемых антропогенных факторов среды, которая стимулирует проявление защитных механизмов адаптации растений, в том числе у зерновых культур [2, 3].

Существуют противоречивые мнения по влиянию ТМ на адаптивный метаболизм растений [4, 5]. Исследование влияния ТМ

на физиолого-биохимические процессы различных сортов двуручек у пшеницы, в частности ключевой физиолого-биохимический показатель адаптивности зерновых культур – свободный пролин, послужит основой для расшифровки механизмов эколого-физиологического контроля толерантности к техногенному загрязнению, а также позволит выявить уникальные генотипы среди пшениц двуручек, обладающие более широким диапазоном устойчивости к экологическим стрессам.

Исследования по влиянию ТМ проводили на лабораторной и производственной базе Казахского НИИ земледелия и растениеводства с использованием селекционного материала, включающего свыше 30 линий 8 сортов пшеницы озимого и ярового посевов. Для проращивания 7-дневных проростков пшеницы и ячменя ставили опыты с добавлением в питательный раствор солей ТМ: контроль – 0,1 мМ CaSO_4 ; опыт №1 0,1 мМ CaSO_4 , 20 мг/л – CuSO_4 ; опыт №2 0,1 мМ CaSO_4 , 20 мг/л – ZnSO_4 ; опыт №3 0,1 мМ CaSO_4 , 20 мг/л – CdSO_4 . Вели учет биометрических показателей: измеряли длину корней и вес биомассы проростков. Для сравнения металлоустойчивости и определения сортоспецифичности растений применяли коэффициент Уилкинса, который выражается формулой $K = L_{\text{me}}/L_k$, где L – длина корня.

Для количественного определения пролина применяли метод L. Bates et all [6], с модификациями в соотношении реагентов для опытов на зерне. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики.

При изучении биометрических параметров прорастания озимых и яровых форм изучаемых сортов пшеницы было показано, что ионы ТМ в целом негативно влияют на накопление биомассы и ростовые процессы пшеницы и ячменя.

В таблицах 1 и 2 представлены результирующие показатели по физиологиче-

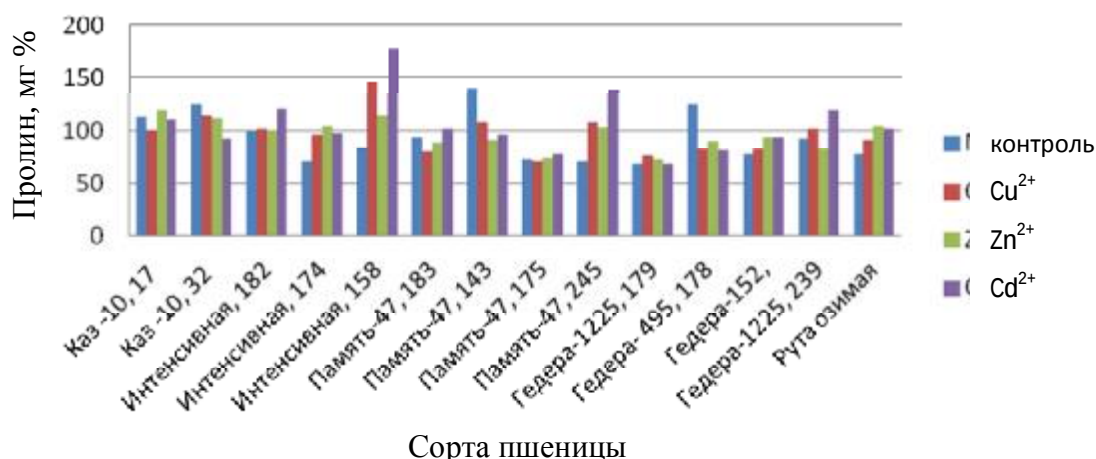
ским параметрам прорастания сортов пшеницы под влиянием солей ТМ в озимом и яровом посевах. Они свидетельствуют о снижающем, даже стимулирующем действии ионов цинка (Zn^{2+}) на рост корней и побегов у большинства изучаемых сортов пшеницы как в озимом – в среднем 101 % к контрольным растениям для корней и 104% к контрольным растениям для побегов, так и яровом посева – в среднем 134-152 % к контрольным растениям. Обнаружен широкий диапазон в степени реагирования корней и побегов пшеницы озимых (87-101% к контролю по средним значениям) и яровых (44-95% к контролю по средним значениям) посевов. Ионы меди (Cu^{2+}) в большей степени ингибировали прорастание корней по сравнению с побегами, что наиболее четко проявлялось у яровых форм. Ингибирующее действие ионы кадмия (Cd^{2+}) на ростовые процессы пшеницы в данной серии опытов проявлялось не так значительно (90 % к контролю), как предыдущей работе [3] и исследованиях других авторов. Токсический эффект кадмия был в 2-4 раза выше, чем меди, как для растений пшеницы, так и ячменя, что подтверждается результатами [7].

Данные по аккумуляции свободного пролина в листьях проростков пшеницы озимого и ярового посева в ответ на действие металлического стресса, вызванного ионами солей ТМ, изображены на рисунках 1 и 2. Ингибирование ростовых процессов растений является следствием накопления ТМ в растениях, в результате чего нарушается течение ряда физиологических и биохимических процессов, происходящих в растениях. Так, все изучаемые сорта пшеницы озимого и ярового посева реагировали на ТМ повышением количества свободного пролина в листьях проростков. Причем для яровых форм такая закономерность проявлялась в наибольшей степени, до 4 раз по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Влияние солей ТМ на параметры роста корня и побегов различных сортов пшеницы озимого посева

Наименование образца пшеницы озимого посева	Рост корней, % к контролю			Рост побегов, % к контролю		
	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Cd^{2+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Cd^{2+}

Каз -10, 17	88	119	108	103	106	112
Каз -10, 32	106	140	130	139	144	121
Интенсивная, 182	83	98	110	104	97	115
Интенсивная, 174	31	84	84	76	95	87
Интенсивная, 158	23	66	52	65	93	62
Память-47, 183	121	91	85	116	111	102
Память-47, 143	167	108	133	143	106	110
Память-47, 175	112	94	115	118	112	113
Память-47, 245	24	79	62	66	75	67
Гедера-1225, 179	129	103	115	115	111	113
Гедера- 495, 178	59	76	104	75	93	100
Гедера-152,	82	97	90	88	105	89
Гедера-1225, 239	48	119	95	95	98	75
Рута озимая	129	129	125	111	103	101
Минимум	23	66	52	65	75	62
Максимум	167	140	133	143	144	121
Среднее	87	101	100	101	104	97



Сорта пшеницы

Рисунок 1 - Накопление свободного пролина в проростках различных сортов пшеницы озимого посева

Таблица 2 - Влияние солей ТМ на параметры роста корня и побегов различных сортов пшеницы ярового посева

Наименование образцов пшеницы ярового посева	Рост корней, % к контролю			Рост побегов, % к контролю		
	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Cd ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Cd ²⁺
Рута яровая	41	130	87	91	98	91
Интенсивная, 132	37	115	100	70	115	103
Интенсивная, 172	52	104	88	102	102	98
Память-47, 173	52	90	97	88	85	93
Память-47, 133	54	114	100	97	99	97

Казахстанская-10	28	90	72	90	114	97
Гуадалуп, 27	50	145	102	106	108	108
Гуадалуп, 424	32	121	75	92	106	78
Гуадалуп, 28	33	106	72	84	100	82
Гедера 1225, 139	30	60	60	89	74	54
Бонпен, 421	76	152	100	119	116	94
Арай, Л-439	70	145	120	134	134	112
Арай, 216	29	43	43	64	46	53
Арай, 441	36	124	106	98	98	104
Арай, 422	38	54	77	107	95	88
Арай, 436	26	104	78	79	90	76
минимум	26	43	43	64	46	53
максимум	76	152	120	134	134	112
среднее	44	105	86	95	98	88

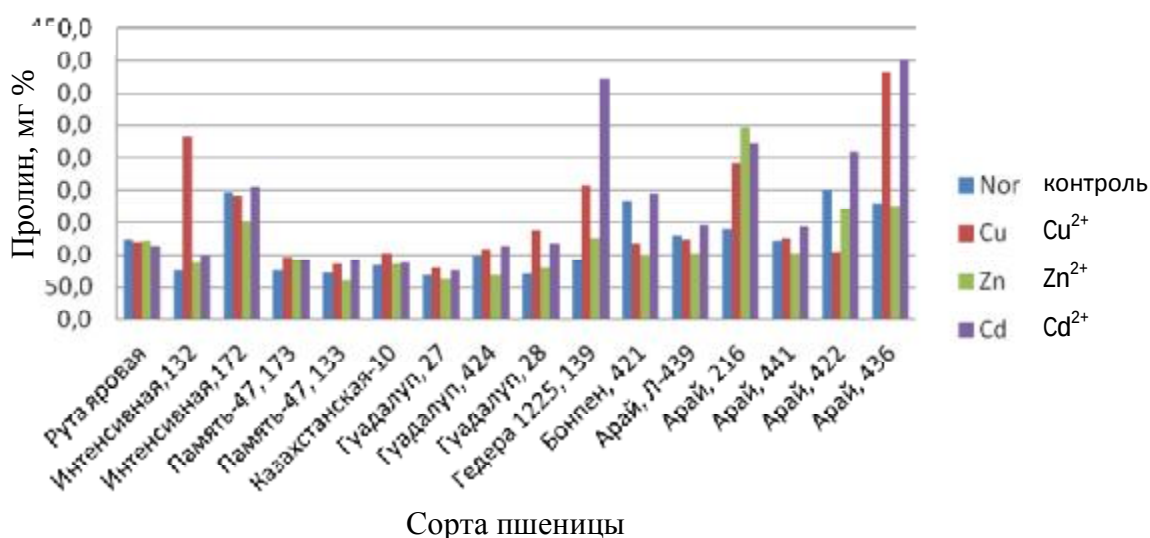


Рисунок 2 - Накопление свободного пролина в проростках различных сортов пшеницы ярового посева

Уровень накопление пролина заметно отличался в образцах, где были добавлены ионы кадмия (Cd^{2+}) и меди (Cu^{2+}). Показано, что в ответ на действие этих ионов наибольшее количество пролина образуется в листьях проростков яровых форм пшеницы сортов Гедера 1225, линия 139 и Арай, в линиях 216 и 436, а также озимых форм сортов Интенсивная, линия 158 и Память 47, линия 245.

Учитывая полифункциональную биологическую роль пролина в обеспечении протекторных - осморегулирующих, антиоксидантных, энергетических функций растительных клеток при действии ТМ и

других экологических стрессов, следует рассматривать его в качестве достаточного информативного критерия устойчивости пшениц двуручек к неблагоприятным факторам внешней среды, что подтверждается результатами опытов на других растениях [5, 6, 9].

Установлена разнокачественность металлов по степени их влияние на ростовые параметры и содержание пролина у озимых и яровых форм различных сортов пшеницы. С другой стороны выявлена неоднородность озимых и яровых посевов пшениц двуручек в уровне реагирования на стресс, вызванный действием ТМ, показана

сортовая специфичность таких пшениц.

Выявленные нами закономерности в изменении ростовых процессов и метаболизма у пшениц двуручек под влиянием ТМ позволят выделить ценные генотипы для повышения эффективности селекционного процесса, направленного создание устойчивых к экологическим факторам внешней среды сортов казахстанской пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Звейнек С.Н. Наследование типа развития и связь его с морозостойкостью и фотопериодической чувствительностью у двуручек мягкой пшеницы. - Автореферат диссерт. канд. биол. наук.- Л: ВИР, 1984. - 22 с.
2. Жученко А.А. Генетическая природа адаптивного потенциала возделываемых растений // В сб.: Идентифицированный генофонд растений и селекция. - СПб.: ВИР, 2005. - С. 36-101.
3. Тажибаева Т., Масимгазиева А.С., Абу-галиева А.И. Устойчивость зерновых культур к тяжелым металлам как показатель агроэкологической безопасности // Новые материалы и технологии для промышленности, охраны окружающей среды и здоровья человека (NMT 2013): Труды Междунар. Семинара / Ин-т физико-техн. Проблем и материаловедения НАН КР. - Бишкек, 2013. - С. 265-270.
4. Кветисадзе Г.И., Хатисашвили Г.А., Сандушвили Т.А., Евстигнева З.Г. Метаболизм антропогенных токсикантов в высших растениях. - М.: Наука, 2005. - 197 с.
5. Arbona V., Manzi M., de Ollas C., Gómez-Cadenas A. Metabolomics as a tool to investigate abiotic stress tolerance in plants (Review) // International Journal of Molecular Sciences. -V.14, Issue 3. - 2013. - P. 4885-4911.
6. Bates L.S., Waldern R.P., Ieare A.D. Rapid determination of free proline for water - stress studies // Plant and Soil. - 1973. - V.39. - №1. - С. 207-209.
7. Jiang H.-P., Gao B.-B., Li W.-H., Zhu M., Zheng C.F., Zheng Q.-S., Wang C.-H. Physiological and biochemical responses of *Ulva prolifera* and *Ulva linza* to cadmium stress // The Scientific World Journal. - V. 2013. - 2013. - Article number 289537.
8. Серегин И.В., Кожевникова А.Д. Роль тканей корня и побега в транспорте и накоплении кадмия, свинца, никеля и стронция // Физиология растений. - 2008. - Т. 55. - №1. - С. 3-26.
9. Тажибаева Т.Л. Пролин и общая адаптационная способность сельскохозяйственных растений // Вестник КазНУ. Серия биологическая. - 2010. - №3(45). - С. 201-205.

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Нургалиева Д.А., Сахарина Н.М.

ВКГУ им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан

Показателями продовольственной безопасности страны - основной составной части государственной безопасности, являются состояние зернового производства и рынка зерна, которые характеризуются количественными (валовой сбор, объемы купли-продажи, импорта-экспорта) и качественными показателями (технологические свойства сырья по целевому назначению). Валовой сбор пшеницы удовлетворяет потребности промышленности и населения, но решить вопрос обеспечения страны стандартным по качеству хлебом без учета

качественных признаков зерна и муки, которые обеспечивают технологические свойства сырья и тесно взаимосвязаны с его пищевой ценностью, невозможно. Вопрос обеспечения качества зерна, его технологических свойств, имеет социально-экономическую значимость. В нашей стране хлеб и хлебобулочные изделия занимают особое место как традиционные, ничем не заменимые продукты питания повседневного спроса, доступные всем слоям общества, а производство качественных зерна и муки из пшеницы - это основа на-

дежного обеспечения населения хлебобулочными изделиями [1, с. 3].

Отмечаемое в современных условиях снижение качественного потенциала основной зерновой культуры вызывает необходимость решения зерноперерабатывающими и хлебопекарными предприятиями проблемы выработки продукции стандартного и стабильного качества.

Актуальность получения качественного зерна и продуктов его переработки со временем будет возрастать еще больше, поскольку существует экологический аспект проблемы вследствие ограниченности ресурсов. В последнее время мы все чаще встречаемся с таким понятием как качество, надежность, конкурентоспособность и безопасность продукции, говорим о подтверждении соответствия путем сертификаций. Все это свидетельствует об изменении нашего отношения к качеству товаров, причем не только как потребителей, но и как производителей. И это понятно: в рыночных условиях никакие инвестиции не спасут предприятие, если оно не сможет обеспечить конкурентоспособность своей продукции.

Достичь необходимого уровня показателей технологических свойств зерна и зернопродуктов возможно, с одной стороны, повышением качества, а с другой стороны, рациональным и эффективным использованием пшеницы по её целевому назначению.

Для решения проблемы гарантированного обеспечения уровней нормированных показателей качества муки при переработке зерна как сырья перспективным является применение пищевых добавок - улучшителей. В связи с вышеизложенным для повышения качества, рационального и эффективного использования зерна и зернопродуктов по целевому назначению актуальным является решение проблемы разработки принципиальных основ и развития единой системы оценки хлебопекарного достоинства пшеницы на всех стадиях её производства и переработки с установлением научно-обоснованных критериев и характеристик [2, с. 17].

Цель - создание научно-практических основ единой системы оценки хлебопекарных свойств зерна и муки по всем техноло-

гическим процессам производства и переработки с гармонизацией критериев, методов и приборного обеспечения качественной оценки, выявлением свойств и путей рационального и эффективного использования пшеницы по основному целевому назначению на основе дифференцированного нормирования показателей, а также обеспечения стандартного уровня нормированных показателей разработкой методологии регулирования хлебопекарного качества муки с использованием пищевых добавок - улучшителей в условиях мукомольного производства [3, с. 10].

Проводимые нами опытно - промышленные испытания в условиях крестьянского хозяйства «Икеп» (Зайсанский район, Восточно-Казахстанская область) показали, что оптимальной является дозировка 2% сухой заварки из пшеничной муки при выработке формовых сортов хлеба из этих же сортов муки.

Кроме того, установлено, что внесение 2% сухой заварки при замесе теста дает возможность увеличить его влажность до максимально допустимой по нормативной документации, а в процессе хранения хлеба замедляется потеря влаги (1,9-3,5%) и мякиш становится менее крошащимся. Хлеб из пшеничной муки, приготовленный с содержанием витаминов и микроэлементов, замороженный при минус 24⁰С и размороженный после 0,30,60,90 и 180 суток хранения. Так же биологическая ценность в процессе хранения замороженных изделий изменяется незначительно. Проведенные исследования показали, что хлеб из пшеничной муки, приготовленный с содержанием витаминов и микроэлементов, замороженный при минус 24⁰С и размороженный после 0,30,60,90 и 180 суток хранения, по физико-химическим и органолептическим показателям существенно не отличался от норм и сохранял присущий ему вкус и запах, имел сухой, мягкий, эластичный и не крошащийся мякиш.

Выявлено, что в провоцирующих условиях контрольные образцы хлеба (без закваски) заболели картофельной болезнью (запах, липкость) и заплесневели через 24 ч. В опытных образцах на дрожжевой закваске признаки картофельной болезни (запах) и плесневения не проявились в те-

чение 48 ч, а на бездрожжевой – 72 ч.

Таким образом, разработана технология улучшающая, физико-химические и органолептические показатели хлеба, а также повышающая в 2,5 раза его устойчивость к микробной порче, основным элементом которой является:

- обогащение муки пшеничной хлебопекарной фортифицированной, вырабатываемую из муки высшего и первого сортов, витаминно-минеральным премиксом или предсмесью на его основе;

- обогащение витаминно - минеральным премиксом или предсмесью на его основе, муку пшеничную хлебопекарную фортифицированную, вырабатываемую из муки высшего и первого сортов, произведенной по [СТ РК 1482](#) или [ГОСТ 26574](#), обладающих повышенными бактерицидными свойствами [4, с. 12].

Проведенные экспериментальные и теоретические исследования позволили получить следующие наиболее значимые результаты:

- 1) Основные закономерности формирования качественного потенциала зерна и муки пшеницы за последние 10-15 лет заключаются в устойчивой тенденции понижения технологических свойств, которая выражается в негативном изменении соотношения и снижении качественных показателей классов зерна, сильных и ценных по качеству сортов, муки, главным образом, за счет уменьшения массовой доли клейковины.

- 2) Основными положениями, обеспечивающими единство системы оценки хлебопекарных свойств зерна пшеницы, являются наличие важных и общих показателей хлебопекарных достоинств зерна и зернопродуктов, дифференцированно нормированных с учетом свойств, особенностей и целевого назначения конечной продукции каждой стадии производства и переработки с возможностью их корректировки и стабилизации.

- 3) Установленные зависимости согласуются с действующими нормами по показателям массовой доли и качества клейковины в ГОСТ 9353-90 и ГОСТ Р 52189-2003, а также с «Правилами организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах».

- 4) Выявленные закономерности обеспечивают дифференцированное нормирование показателей, включенных в математическую модель, с учетом целевого использования конечной продукции для разных этапов производства и переработки пшеницы, что способствует совершенствованию оценки качества и повышению его уровня, а также эффективности использования пшеницы по своему назначению.

При реализации поставленных задач нами были использованы методы, а именно: обобщение независимых характеристик, целенаправленное (прямое и косвенное) наблюдение; диагностические методы сбора информации.

Таким образом, разработана технология улучшающая, физико-химические и органолептические показатели хлеба, а также повышающая в 2,5 раза его устойчивость к микробной порче, основным элементом которой является условие приготовления муки, обогащенной витаминным премиксом элковит 28190:

- на 1 тонну первого сорта добавляем -150 грамма;
- на 1 тонну высшего сорта -120 грамма витамина;
- витамин добавляется с помощью дозатора.

Элитные сорта пшеницы, выращиваемые в Зайсанском районе «Икеп», с февраля этого года получило статус семенного хозяйства, налаживает продажу высококондиционных семян зерновых культур крестьянам района. Семенные запасы, необходимые для весенне-полевых работ, полностью прошли лабораторную проверку. Можно сделать вывод, что единая система оценки обеспечивает прогнозирование, контроль и регулирование хлебопекарных свойств при всех технологических процессах производства и переработки зерна и муки из пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработать научные основы усовершенствования товарной классификации зерна мягкой пшеницы с учетом типового состава / Т.А. Леонова, Е.П. Пищугина. - М.: 2000. - 1 том.
2. Новые комплексы приборов для оценки качества зерна пшеницы, муки и хлеба /

- А.И. Мартыанова, П.М. Царькова. - М., 2000
3. Качество и безопасность сельскохозяйственной пищевой продукции./ А.К. Смагулов. – Алматы.: КНАУ, 2002
4. СТ РК 1482 - 2005 «Мука пшеничная. Общие технические условия».

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАЗАХСТАНСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ПИПЕРИДИНОВОГО РЯДА

Турмуханова М.Ж., Оспанов М. А., Тлеубаева А.А.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

В разработанном Министерством сельского хозяйства РК комплексе мер по устойчивому развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2009–2011 годы отмечается, что наиболее важной составной частью национальной экономики, где производится жизненно важная для общества продукция и сосредоточен огромный экономический потенциал, является агропромышленный комплекс. Развитие его в решающей мере определяет состояние всех отраслей экономики, уровень продовольственной безопасности государства и социально-экономическую обстановку в обществе. Этим объясняется особое отношение к агропромышленности со стороны Президента и Правительства Республики Казахстан [1].

Важным резервом повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции является применение химических средств защиты растений. В настоящее время среди химических средств защиты растений особое место занимают регуляторы роста растений (РРР). Применение их является перспективным направлением развития технологии сельского хозяйства, направленной на получение максимального урожая, отвечающего по качеству современным экологическим требованиям. Исследования по поиску новых регуляторов роста растений особенно актуальны для Казахстана, вследствие наличия больших площадей, входящих в зону рискованного земледелия.

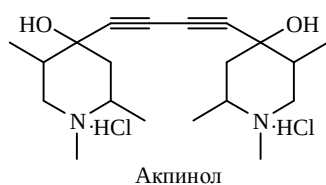
Регуляторы роста и развития расте-

ний представляют собой либо природные, либо синтетические органические соединения и применяются с целью полезного изменения жизненных процессов или структуры растений, например, повышения урожайности, либо улучшения качества, либо облегчения уборки урожая, либо защиты растений от экстремальных условий среды [2].

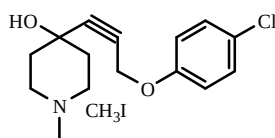
Применение регуляторов роста растений помогает лучше раскрыть унаследованный ими потенциал, который в конкретных условиях по ряду причин оставался раньше не реализованным. Там, где получают свыше 30-40 ц/га зерна, применение регуляторов не формальный агротехнический прием, а действенное средство для получения высоких урожаев.

В связи с этим, исследования в области создания эффективных РРР и способов их оптимального использования в производстве овощных культур является актуальным и перспективным направлением.

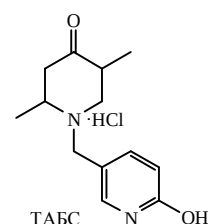
Среди производных γ -пиперидона найдены эффективные стимуляторы роста растений. Так, в Республике Казахстан создана новая группа стимуляторов роста растений на основе ацетиленовых производных пиперидина. Среди многочисленных препаратов в сельскохозяйственной практике нашел применение высокоэффективный стимулятор роста акпинол, который на посевах зерновых, овощных, цветочно-декоративных культур показал высокую эффективность, как по урожайности, так и по качеству продукции [5].



АКПИНОЛ



АЕС-17



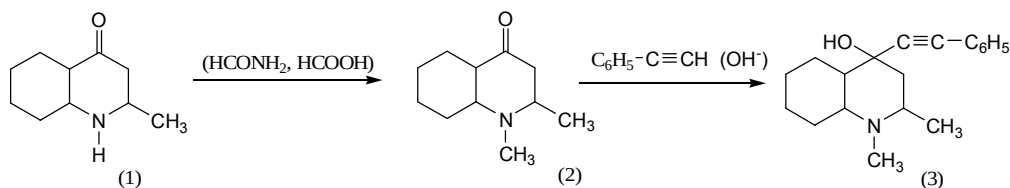
ТАБС

В ИХН им. А.Б. Бектурова на основе ацетиленовых производных 1-метилпиперидин-4-она создан регулятор роста АЕС-17, повышающий рентабельность в 1,4 раза, на каждый тенге дополнительных затрат получено 2,6 тенге прибыли [3, 4].

В КазНУ им. аль-Фараби на основе 2,5-диметилпиперидин-4-она создан ряд конкурентоспособных пестицидов и регуляторов роста растений. Так, препарат ТАБС, является одним из двух отечественных синтетических препаратов, разрешенных в настоящее время к использованию в качестве регулятора роста растений. Предпосадочная обработка клубней 0,001% рас-

твором ТАБС увеличивает урожайность картофеля на 26,9%, или на 4,3 т/га. Кроме того, препарат ТАБС предохраняет клубни картофеля при их замачивании в питательных средах от вирусных заболеваний [5].

Представляло интерес исследовать рострегулирующую активность бициклического аналога пиперидин-4-она, содержащего фенилацетиленовый фрагмент. С этой целью было проведено метилирование *транс*-4-декагидрохинолин-4-она (1) смесью формамида и муравьиной кислоты. В результате с количественным выходом был получен N-метил-*транс*-4-фенилэтинил-декагидрохинолин-4-ол (2).



Синтез N-метил-*транс*-4-фенилэтинил-4-окси-декагидро-хинолин-4-ола (3) осуществлен с выходами 84-99 % путем нагревания конденсации (2) с фенилацетиленом. Индивидуальность, состав, и строение (1-3) подтверждены с применением методов ИК-спектроскопии, хромато-масс-спектрометрии, ЯМР-спектроскопии [7].

N-метил-*транс*-4-фенилэтинил-декагидрохинолин-4-ола (3) был испытан в качестве регулятора роста растений под шифром ТАМЖ-14. Исследование рострегулирующей активности условного препарата ТАМЖ-14 на овощных культурах (картофель, морковь, лук, соя, сахарная свекла) проводилось в лабораторных и полевых условиях в лаборатории технологии возделывания и семеноводства овощных культур, на стационарах КазНИИКО, в полевых условиях в крестьянских хозяйствах

«Алтынбек» и «Александр» Жамбылского района Алматинской области.

Контролем для опытов с морковью, свеклой и луком служили семена, замоченные в воде, эталоном - гетероауксин 0,06%, для картофеля - Экстрасол-55 (1 л/т). Результаты фенологических наблюдений показывали, что там, где семена моркови, лука, картофеля, сои, свеклы и картофеля перед посевом обрабатывались препаратом в норме расхода 1 мг/л ТАМЖ-14, растения всходили на 4-5 дней раньше по сравнению с семенами этих растений, замоченных в ГАУ 0,06 % (эталон). При этом увеличивалась густота стояния растений по сравнению с контролем (вода) и эталоном ГАУ (0,06%) на 11,1.

Активный рост надземной части растений моркови и лука положительно повлиял на нарастание массы корнеплодов.

При обработке семян препаратом

ТАМЖ-14 в 0,0001% концентрации был получен дополнительный урожай лука (4,9 т/га) и моркови (5,6 т/га). В случае использования ГАУ (0,06%) прибавка к урожаю лука и моркови составила 2,2 т/га и 2,6 т/га соответственно.

Под влиянием препарата ТАМЖ-14 в 0,0001% концентрации урожайность картофеля повысилась на 5,2 т/га или на 24,8,0%.

При предпосевной обработке семян сахарной свеклы препаратом ТАМЖ-14 получен дополнительный урожай, составляющий 4,6 т/га (на эталоне ГАУ 0,06%) дополнительный урожай составил 1,6 т/га). Препарат ТАМЖ-14 проявил рострегулирующую активность и в отношении сои. Средняя прибавка к урожаю к контролю составила 1,5 ц/га, в то время как в случае использования эталона (ГАУ 0,06%) прибавка к эталону составила 0,7 ц/га.

Особо следует отметить то, что препарат ТАМЖ-14 проявляет эффективность при крайне низкой концентрации (0,0001%), что значительно снижает нагрузку на экологию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана. 6 марта 2009 года. // www.akorda.kz
2. Кулаева О.Н. Как регулируется жизнь растений // Соросовский образовательный журнал – 1995. – № 1. – С. 20-27.
3. Ержанов К.Б. Функционально замещенные моно- и полиацетиленовые карбо- и гетероциклические спирты. Синтез, строение, превращения и ростостимулирующая активность: дис. ... докт. хим. наук, Алма-Ата, 1991.
4. Курманкулов Н.Б., Бортникова К.А., Ермагамбетов Р.Р., Акимбаева Н.О., Ержанов К.Б., Коканбаев А.К., Никольский М.А. Регуляторы роста растений: теоретические, практические и инновационные аспекты // Материалы междунаучной конф., посвященной 75-летию КазНУ им. аль-Фараби. – Алматы, 2009. – С. 75-80.
5. Патент РК №528. 1-(β-оксипропил)-3-циано-4-иминопиперидин, проявляющий ростовую активность / Алимжанова С.К., Бабаев С.А., Шарифканов А.Ш.; опубл. 1993.
6. Предпатент РК №11985. Гидрохлорид 1-(2-гидроксипиридин-5-ил-метил)-2,5-диметилпиперидин-4-она, обладающий ростостимулирующей активностью / Алимжанова С.К., Бабаев С.А., Тлеубаева А.А., Бектибаева А.А., Жумагельдина Ж.А., Ахметбекулы Е., Абилов Ж.А.; опубл. 16.09.2002.
7. Оспанов М.А., Баскумбаев Р.И., Келжанова Н., Абилов Ж.А., Тұрмұханова М.Ж. 1,2-Диметил-4-фенилэтинил-4-окси-транс-декагидрохинолин туындыларының синтезі және құрылысы // Вестник КазНУ. - №1(65), - 2012. -353-357 б.

КОНЦЕПЦИЯ 3«Э» - ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Тахамбетова А.Б., Тажибаева Т. Л.

Каз НУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Современное общество достигло той точки развития, когда настал момент смены существующих парадигм, в частности на это подталкивает путь прохождения трех исторических этапов кризиса: ресурсного, энергетического и технологического, важно заметить неотделимость в своей основе данных компонентов и дальнейшее «симбиозное» рассмотрение.

Моделью развития новой парадигмы

устойчивого развития мира является концепция 3 «Э», основанная на теории Эксергии. Она гарантирует непрерывное развитие человечества в течение будущего. Концепция основана на гармонии, синергии и внутренних связях, которые существуют внутри модели 3 «Э» - «Энергия – Экономика – Экология», дополняемой также 4-м «О» (образованием, на английском языке означает: Модель 4 «Е» - «Energy -

Economy – Ecology - Education»). Суть заключается в том, что энергия и экология связаны соответствующим использованием технологических новшеств (рис. 1) [1].

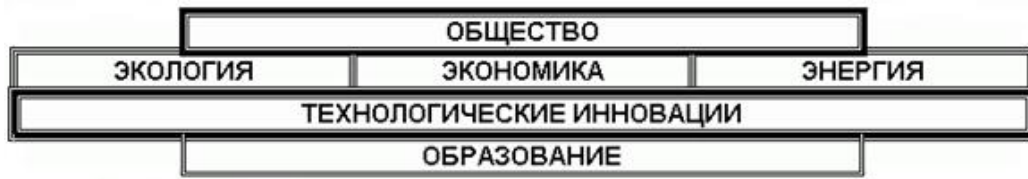


Рисунок 1- Новая парадигма непрерывного развития. Источник: [1]

Теория Эксергии раскрывает одновременно эффективное, рациональное и этическое преобразование возобновляемой и невозобновляемой энергий, а также преобразование материалов, которое предназначено для ответственного, обдуманного и обязывающего промышленного развития не только потребителей энергии, но и внешней экологической среды и общества, неотъемлемым элементом которого является промышленность. Отныне промышленность и экология должны гармонизироваться и на выходе интерпретироваться как промышленная экология, под которой понимается среда, в которой человечество может обдуманно и рационально реализовать и эксплуатировать непрерывное развитие, соответственно учитывая экономическую, социальную, культурную и технологическую эволюции. Говоря о технологических новшествах, которые должны поддерживать промышленное и экологическое развитие, можно сказать, что эти понятия резко изменились в последнее время. Новые подходы, которые значительно отличаются от предыдущих линейных, теперь учитывают эффекты обратной связи между различными фазами реализации новшества: R&D, разработкой, инжинирингом, производством, торговлей, финансированием, рынком, поставщиками и потребителями. Все это выделяет многочисленные взаимодействия между наукой, технологией, и иными сопутствующими действиями по реализации новшеств внутри и вне организаций.

Четвертая «грань» теории Эксергии – образование, определяет, что концепция помимо формирования человеческих ресурсов, также должна включать понятия человеческого бытия, которое учитывает этическое использование энергии, береж-

ное отношение к экологии и передачу новейшей экономики для будущих поколений, т.е логичным продолжением или дополнением теории 3 «Э» является концепция 3 «Д» - «Демократия – Демография – Духовность» [2].

Энергоэкологическое развитие составляет неразрывную часть устойчивого индустриально-инновационного развития. Считаем, что важным инструментом изменения сегодняшней ситуации являются технологические новации (новшества), т.к. использование бесконечного наращивания добычи природных ресурсов может быть результативно только в краткосрочный период, что уже не подразумевает собой устойчивое развитие. Под устойчивым развитием системы в большей степени понимается процесс усложнения структурной организации открытой социо-природной системы в качественно новое состояние. Такое состояние характеризуется новым уровнем самоорганизации способов ресурсного обеспечения и взаимоотношений с окружающей средой, под которыми понимается развитие широкого спектра альтернативных источников энергии, экологически чистых технологий и усовершенствований производственного цикла традиционной энергетики, генерацией новых научных знаний и профессиональных компетенций [3].

Развитие возобновляемых источников энергии является одним из приоритетных направлений на пути «озеленения» экономики мира для дальнейшего устойчивого развития стран. Развитие альтернативной энергетики в Казахстане является актуальным по следующим причинам.

Во-первых, южная и западная энергетические зоны страны испытывают энергодефицит, поэтому для удовлетворения

потребностей населения электроэнергия импортируется из Кыргызстана и Узбекистана для южной зоны, а из России для западной. Так как обеспечение энергетической независимости Республики является важнейшей целью стратегии развития страны, развитие альтернативной энергетики необходимо.

Во-вторых, для многих отдаленных сельских поселений, у которых связь с энергосетью затруднена, электростанции ВИЭ могли бы стать автономными источниками энергии.

В-третьих, развитие альтернативной энергетики может снизить отрицательное влияние тепловых электростанций, которые пока преобладают в структуре генерирующих мощностей страны, на окружающую среду и здоровье людей.

В-четвертых, с внедрением новых инновационных технологий альтернативной энергетики можно организовать собст-

венное производство оборудования и энергоустановок, и тем самым способствовать модернизации экономики страны.

В-пятых, развитие возобновляемой энергетики способствует появлению новых «зеленых» рабочих мест.

Энергетическое развитие страны несет по определению двойственные последствия: обеспечение энергией экономики, с обратной – негативное экологическое воздействие, по причине ее корреляции с выбросами парниковых газов, сокращением ресурсов, выбросами в окружающую среду (рис. 2). Изучение перспектив развития экономики через призму энергетики не может происходить отдельно от экологии, о чем свидетельствует факт нарастания концентрации CO_2 в атмосфере пропорционально увеличению энергопотребления с последующим возрастанием глобальной температуры на $0,7^\circ\text{C}$ [4].

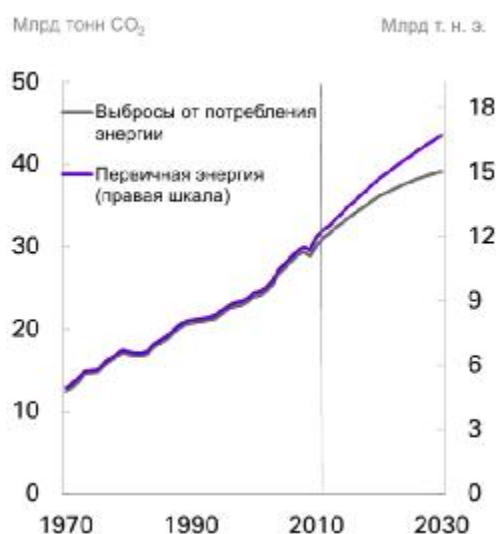


Рисунок 2 - Выбросы CO_2 и первичная энергия. Источник: [4, с.253]

Одним из крупнейших загрязнителей является ТЭК. В структуре производства первичных энергоресурсов в Казахстане большую долю занимает уран (255,8 млн т.

н.э.). Распределение потребления первичных энергоресурсов показало, что хозяйственная деятельность республики энергоёмкая (47,71%) (рис. 3).



Рисунок 3 - Распределение потребления первичных энергоресурсов по основным отраслям экономики Казахстана. Источник: [5]

Архетип потребления энергии объясняет происхождение уязвимостей, возникающих в результате недостаточного доступа к энергии, а также связанных с зависимостью от импорта энергии [5].

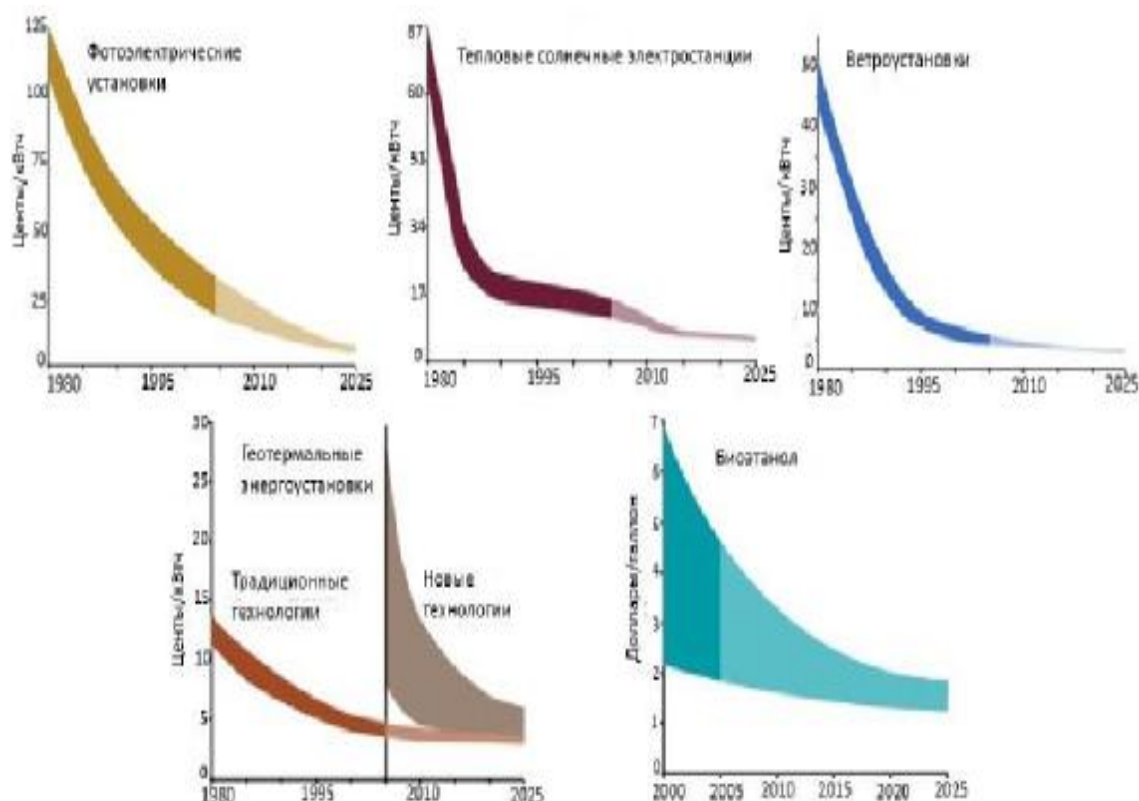


Рисунок 4 - Зависимость между стоимостью за мощность энергии в единицу времени, 1980-2025 гг. Источник: [2, 6]

Для Казахстана вполне приемлем сценарий обеспечения за счет повышения энергоэффективности, масштабной экономии энергоресурсов, без экстенсивного роста производства энергоресурсов. Постепенный переход на ВИЭ позволит сэкономить значительную часть потребляемых энергоресурсов. Затраты окупаемы, требуют вложений только на первом этапе технологи-

ческого оснащения. Это гораздо дешевле, чем инвестиции на геологическую разведку и дальнейшей разработки месторождения (рис. 4).

Социально-экономическая оценка потенциала репрезентативных регионов Казахстана по модели «ЗД» - Демократия-Демография-Духовность, проведенного методом анкетного опроса в городах – Ак-

тобе, Астана и Уральск, и определяющего устойчивость регионов показала следующие результаты:

Большинство жителей Уральска и Астаны ответило, что экологическая ситуация в их городах ухудшилась – по 46%. Интересно проанализировать экологические проблемы, которые наиболее беспокоят респондентов. Так, во всех трех городах первой проблемой оказалась антропогенная проблема бытового мусора: 27% - Уральск, 35% - Актобе, 52% - Астана. 22% жителей Актобе отметили, что их наиболее беспокоят газы, в большинстве случаев распространяющиеся от предприятия АО "Актюбинский завод хромовых соединений (АЗХС)", в области известны неоднократные жалобы и обращения из-за невыносимого запаха «тухлых яиц». Среди природных факторов абиотического характера – ветер, весенние паводки, заболоченность местности и т.д. 47% голосов жителей г. Астана отданы за беспокоящие их сильные ветра, 23 голоса опрошенных - за категорию «заболоченность» местности, а большинство уральцев обеспокоены весенними разливами р. Урал (свыше 55% опрошенных).

Переходя к блоку вопросов прокреативного поведения населения, был задан вопрос – «Какое, по Вашему мнению, идеальное число детей для средней семьи в Казахстане?»

Известно, что «идеальное» число детей – это личное, субъективное представление индивида о наилучшем числе детей в семье без учета конкретной жизненной ситуации личных предпочтений. Количество детей – это личное дело супругов, однако социальное общество с помощью законов, моральных установок, традиционных укладов может влиять на этот параметр, хотя и не способно жестко определять рамки величины семьи.

Согласно полученным данным, больше всего опрошенных во всех трех городах отметили в качестве идеального числа детей в семье – три (35% - Уральск; 32% - Актобе; 23% - Астана) Уральск, чуть меньше за 4-5 детей – (26% - Уральск; 21% - Актобе; 22% - Астана) Уральск. Затем 20% опрошенных за 4 детей в Уральске; 10% за 2 детей в Актобе и 21% за 5 в Астане.

Очень часто степень достижения устойчивого развития определяется уровнем образованности населения, поэтому важно заметить, что большинство опрошенных оказалось с высшим или средним специальным образованием.

На сегодняшний день энергетика перешла в разряд глобализованных проблем, в первую очередь, стоит понимать проблему обеспечения человечества топливом и энергией.

Запасы Казахстана позволяют не ощущать «энергетические тиски», однако путь, выбранный на рубеже нового тысячелетия – XXI века, путь устойчивого развития, с прогнозом сегодняшних действий на будущее состояние планеты и ресурсов, диктует иные правила, в частности рационализацию потребления и выработки энергии.

По результатам выполненной исследовательской, аналитической работы можно сделать следующие выводы:

1) Позиционирование и обнаружение роли Казахстана выявило, что значение страны в первую очередь с энергоемкой структурой экономического строя. Перевес в экономике страны в сторону добывающего сектора промышленности предопределил большой поток инвестиции, в частности, иностранных в основной капитал. Основными потребителями электроэнергии являются промышленные предприятия, использующие ее в процессе производства.

2) Крупнейшие игроки на глобальных рынках выбирают различные стратегии развития энергосистем, в первую очередь, оперируя приоритетами экономического и социального развития, однако без ключевого аспекта – экологического, что возможно и является на самом деле и первым. Следовательно, в соответствии с принимаемыми решениями формируются политика технологического роста, нормативы, лимиты и регламенты, а также требования к смежным отраслям и потребителям, проекты и сценарии развития ресурсной базы, внешние торговые партнерства.

3) По состоянию на 2011 год, суммарная мощность всех установленных электростанций на территории Казахстана составляет 19798 МВт, а располагаемая мощность - 15765 МВт. Структура энерге-

тического комплекса характеризуется преобладанием электростанций, работающих на основании горючего топлива (87,7%), и небольшой долей гидроэлектростанций (12,3%).

4) Осознание степени значимости основ синергии энергетики, экологии и экономики, т.е. базовых понятий теории Эксергии позволили сменить существующую парадигму экстенсивного потребления энергии, на интенсивный, с четко обозначенными принципами устойчивого развития, базированного на долгосрочном прогнозировании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Риверо Р. Расширенная технологическая стратегия для энергии и экологии - http://esco-ecosys.narod.ru/2002_8/art09.htm
2. Баймуратов У. Современный мир: первопричины кризиса // Мысль. Республиканский общественно – политический журнал. – 2014. - №3 – С. 45-53.
3. Тахамбетова А.Б, Тажибаева Т.Л. Энергоэкологический потенциал и устойчивое развитие Республики Казахстан // Актуальные проблемы экологии и природопользования = The Urgent Ecological and Environmental Management Problems: сборник научных трудов. Москва, 10-12 апреля 2014 г.- Москва: РУДН, 2014.- Вып. 16 (523 с.). –С. 299-302.
4. Маляренко В.А., Немировский И.А., Энергосбережение и энергетический аудит: учеб. пособие / под ред. Проф. В.А. Маляренко – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 253 с.
5. Интернет-ресурс: <http://www.kazenergy.com> / Национальный энергетический доклад Kazenergy, 2012.
6. Интернет-ресурс: www.ren21.net/ Renewables 2013. Global status report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century.

СОРБЦИЯ ИЗ РАСТВОРОВ ИОНОВ Cu (II), Ni (II) и Cd (II) МОДИФИЦИРОВАННЫМИ ПРИРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Сейлханова Г.А., Имангалиева А.Н., Кенжалина Ж.Ж.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Введение

Проблема очистки питьевой воды от соединений тяжелых металлов продолжает оставаться актуальной. Среди методов, успешно применяемых для этой цели, можно назвать сорбционную доочистку с использованием природных материалов. Причем в последнее время исследуется возможность замены дорогостоящих адсорбентов нетрадиционными, доступными и дешевыми материалами, как искусственного, так и естественного происхождения [1-4]. Повышения сорбционной емкости обычных природных материалов можно достичь путем их модифицирования различными способами. При этом в основном для повышения сорбционной емкости используют метод кислотно-щелочной активации [5]. Переведение природных материалов в ОН⁻ форму щелочной обработкой позволяет повысить их сорбционную емкость по ИТМ более

чем в 3 раза. Также для извлечения ионов тяжелых металлов в водных объектах используют их комплексообразование с различными лигандами. То есть проведение сорбции на модифицированных природных сорбентах из растворов сложного состава, в которых присутствуют природные комплексоны (винная кислота) может быть использовано для совершенствования мембранных и сорбционных технологий.

Исследуемый природный материал (шрот) образуется в качестве отходов производства после извлечения масла из семян масличных культур соответственно методом прессования или экстракции и содержит смесь целлюлозных (до 14%) и белковых (до 45%) биополимеров, а также до 4% жиров.

Экспериментальная часть

В качестве природного сорбента был

использован шрот расторопши [ГОСТ 51331- Технические условия]. Для создания pH 8-12 добавляли щелочь (NaOH). NaOH [ГОСТ 2263-79. Натр едкий технический. Технические условия]. Для создания pH 4-7 после обработки сорбентов щелочью добавляли сильную минеральную кислоту, например, HCl [ГОСТ 3118-77. Кислота соляная. Технические условия].

В работе использованы соли металлов марки «ч.д.а.». Исходные растворы солей меди (II), никеля (II) готовили согласно методике, описанной в работе [6].

Определение изменений структуры и поверхности морфологии частиц природного сорбента при модификации проводилось методами СЭМ (сканирующая электронная микроскопия) и ЭРС (энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия).

Исследование сорбции проводили в статических условиях на модельных растворах солей тяжелых металлов (Cu^{2+} , Ni^{2+}) с концентрации 4-12 мкг/мл при температуре 25°C. Концентрация ионов тяжелых металлов до и после сорбции определялась атомно-адсорбционным методом на приборе марки «Shimadzu 6200». Количество ад-

сорбированных ионов рассчитывали по формуле:

$$A = \frac{(C_{\text{исх}} - C_{\text{рав}}) * V}{m},$$

где A – адсорбционная емкость, мг/г адсорбента; $C_{\text{исх}}$ и $C_{\text{рав}}$ – соответственно исходная и равновесная концентрации раствора, л; m – масса адсорбента (в пересчете на сухое вещество), г.

Обсуждение результатов

Поверхность модифицированного сорбента была исследована при помощи сканирующего электронного микроскопа. В качестве примера представлена микрофотография поверхности материала на основе шрота расторопши, модифицированный соляной кислотой (рис. 1). Микрофотографии показали наличие асимметричных пор и открытой пористой структуры, которые могут обуславливаться эффективной адсорбцией ионов металла за счет развинутой поверхности.

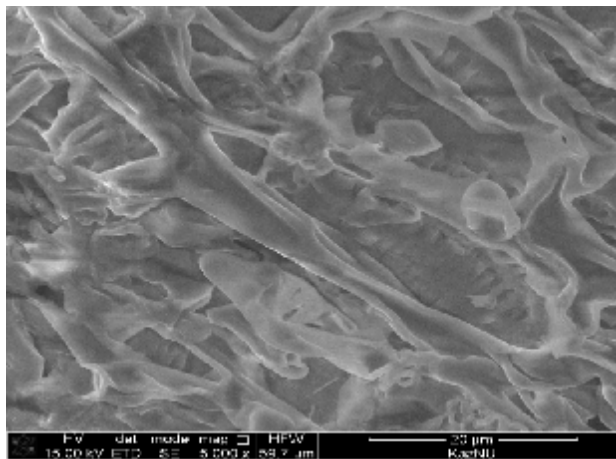


Рисунок 1. Поверхность материала на основе шрота расторопши, модифицированных соляной кислотой

Изотермы сорбции имеют большое значение при описании процесса сорбции, показывая, как ионы металла распределены между адсорбентом и жидкой фазой при равновесии в зависимости от концентрации. На рис. 2 представлены интегральные кинетические кривые сорбции ионов меди,

никеля и кадмия на исследуемом сорбенте. Полученные зависимости позволяют сделать вывод о том, что достижение равновесия в системах сорбент – раствор соли меди, никеля и кадмия происходит за 20 минут.

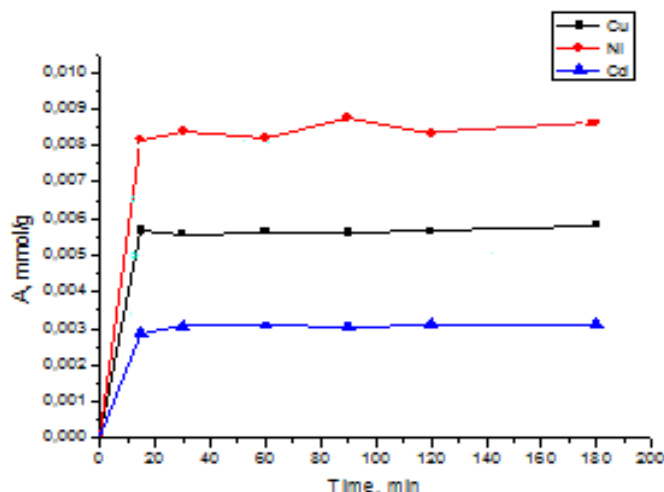


Рисунок 2. Интегральные кинетические кривые сорбции ионов металлов Cu (II), Ni (II), Cd (II) модифицированным сорбентом

Сорбцию определяли по отношению количества ионов металлов до и после сорбции. Анализ полученных изотерм сорбции показал, что статическая обменная емкости (COE) по иону Ni^{2+} (рис.3) составляет $0,55 \pm 0,1$ мг/г, $0,35 \pm 0,1$ для меди, $0,24 \pm 0,1$ мг/г для кадмия. При сорбции

ионов на модифицированном сорбенте выявлено, что во всех случаях изотермы имеют выпукло-возрастающие участки, что говорит о присутствии микро пор, а также сильном межмолекулярном взаимодействии в матрице природного материала.

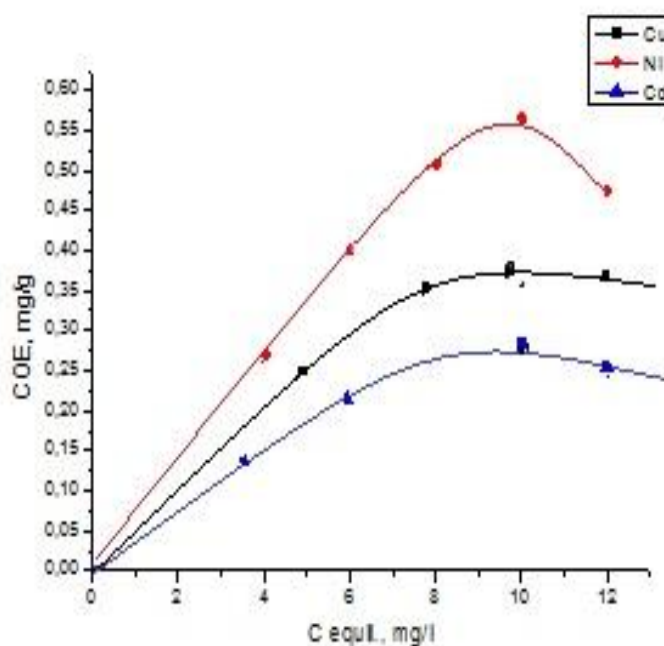


Рисунок 3. Изотермы сорбции ионов металлов Cu (II), Ni (II), Cd (II) модифицированным сорбентом

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование морфологии поверхности модифицированного сорбента показали наличие асимметричных пор и открытой

пористой структуры, которые могут обуславливаться эффективной адсорбцией ионов металла за счет развитой поверхности.

Установлены зависимости величины

сорбции от концентрации ионов металлов в диапазоне от 6,0 мг/л до 14,0 мг/л, определено, что минимальное время установления равновесия в системах сорбент – раствор соли меди, никеля и кадмия происходит за 20 минут.

Анализ полученных изотерм сорбции показал, что статическая обменная емкости (СОЕ) по иону Ni^{2+} (рис.3) составляет 0,55 ? 0,1 мг/г, 0,35 ? 0,1 для меди, 0,24 ? 0,1 мг/г для кадмия.

Результаты данного исследования указывают на возможность использования полученных сорбентов в процессах водоподготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дегтев Н.И., Горчаков А.Ф., Дмитриев В.В., Прокопец В.Е. Способ очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов/ Пат. 2189363. опублик. 20.09.2002.
2. Гелес И.С. Способ очистки сточных вод от тяжелых металлов/ Пат. 2176617. опублик. 10.12.2001.
3. Макаров В.Н., Косичкин В.М., Васильев В.В., Трупилов М.Ю. Способ очистки сточных вод от примесей/ А.с. 1527176. опублик. 07.12.89. бюл. № 45.
4. Пилат Б.В., Гелимжанов Э.К., Якунин А.И., Безнедельная Т.А., Кочнева В.А. Способ удаления ионов тяжелых металлов из сточных вод/ А.с. 1730048. опублик. 30.04.92. бюл. № 16.
5. Рулев Н.Н., Донцова Т.А. Использование тонкодисперсных сорбентов в комбинации с флокулярной микрофлотацией для извлечения Si^{2+} и Ni^{2+} из водных растворов. Химия и технология воды, 2003, т. 25 №6.
6. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ. М., 1964.

РАЗРАБОТКИ КАЗНУ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ В ОБЛАСТИ ХИМИИ ДЛЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Онгарбаев Е.К., Буркитбаев М.М., Наурызбаев М.К., Мансуров З.А.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

«Зеленая» экономика определяется как экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, и при этом существенно снижает риски для окружающей среды. В «зеленой» экономике государственные и частные инвестиции в разработку технологий способствуют уменьшению выбросов углерода и загрязнения, повышают эффективность использования энергии и ресурсов, предотвращают утрату биоразнообразия и сохраняют экосистемы в неизменном виде.

Указом Президента Республики Казахстан № 577 от 30 мая 2013 года утверждена Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Основными приоритетными задачами по переходу к «зеленой экономике», стоящими перед страной, являются:

- повышение эффективности использования ресурсов и управления ими;
- модернизация существующей и

строительство новой инфраструктуры;

- повышение благополучия населения и качества окружающей среды через рентабельные пути смягчения давления на окружающую среду;

- повышение национальной безопасности, в том числе водной безопасности.

Ключевую роль в зеленой экономике играет зеленая химия. Этот подход подразумевает переход от простой утилизации загрязнений к конструированию новых химических процессов, позволяющих снизить экологическую нагрузку на всех стадиях, от производства энергии до переработки отходов. Зеленая химия эффективно использует преимущественно возобновляемое сырье и энергию, не дает загрязнений и не использует токсичные и/или опасные реагенты и растворители при производстве и применении химических продуктов.

Научное направление в химии под названием «зеленая химия» сформировалось в 90-х годах XX века и довольно бы-

стро нашло сторонников в химическом сообществе [1]. Сегодня сомневаться в перспективах «зеленой химии» - все равно, что протестовать против мира во всем мире.

Зеленая химия в уравнении «Риск = Опасность × Экспозиция» предложила сократить риск, убрав опасность, а не время ее воздействия, - другими словами, сделать более безопасными реактивы и процессы. Отсюда родилось и формальное определение зеленой химии: «Способ получения химических веществ, который уменьшает или исключает использование и производство опасных соединений» [2, 3].

Еще один революционный момент — П. Анастас и Дж. Уорнер сформулировали 12 принципов зеленой химии [4], довольно простой список, с помощью которого можно оценить, насколько «зелен» тот или иной процесс.

Основными направлениями зеленой химии являются:

- «Зеленые» пути синтеза химических веществ (включая каталитические);
- Нетрадиционные и безопасные растворители (сверхкритические флюиды, ионные жидкости, вода, реакции без растворителей);
- Химические продукты из возобновляемых источников;
- Новые источники энергии (биотопливо, водород, химические источники тока и др.).

В настоящее время на кафедрах и НИИ факультета химии и химической технологии КазНУ имени аль-Фараби разработаны и выполняются следующие новые технологии, связанные с принципами зеленой химии.

Создано опытно-промышленное производство наноструктурированных углеродных материалов на основе шунгитовых пород для очистки хозяйственно бытовой воды и концентрирования благородных и редких металлов на промышленных предприятиях РК. Целью проекта является создание опытно-промышленного производства инновационных углеродсодержащих материалов для промышленного сектора. В результате реализации проекта разработан и утвержден технологический регламент производства углеродных материалов. Утвержден стандарт предприятия, получен

сертификат на продукцию. Ведется монтаж технологической линии опытно - промышленного производства углеродных материалов.

Фундаментальные и опытно - промышленные исследования в рамках республиканских и международных грантов, а также количественная оценка ресурсов шунгита создали предпосылки для использования их в качестве перспективного углерод-минерального сырья для получения углеродных материалов. Источником шунгитового сырья являются техногенные отвалы полиметаллического рудника Бакырчик, запасы миграционного шунгита составляют 30 млн. тонн. Представлена технологическая линия опытно - промышленного производства углеродных материалов и образцы получаемых продуктов. Показана продукция, выпускаемая из шунгитового концентрата: сорбенты для очистки воды. Все разработки защищены патентами.

Таким образом, достигнуты следующие результаты:

Завершается изготовление технологического оборудования (ОАО «Урал-ОМЕГА, г. Магнитогорск). Завершён монтаж технологической линии выпуска углеродных сорбентов. Получено положительное Заключение с установленным приоритетом о выдаче инновационного патента на изобретение «Наполнитель для производства эластомеров». Заключены меморандумы о научно-техническом сотрудничестве и совместной деятельности между «ЦФХМА» КазНУ им. аль-Фараби и ТОО «Бакырчикское горнодобывающее предприятие»; ТОО «Научно - производственным предприятием «Интехнохим»; ОАО «ЭНПО «НЕОРГАНИКА».

Разработаны новый катодный материал и твердый полимерный электролит для литий-ионного аккумулятора. Исследования, направленные на усовершенствование литий-ионного аккумулятора проводились по двум направлениям - создание нового катодного материала и твердого полимерного электролита. Имея примерно такую же плотность энергии, что и литий-ионные аккумуляторы, литий-полимерные допускают изготовление в различных пластичных геометрических формах, нетрадиционных для обычных аккумуляторов, в

том числе достаточно тонких и способных заполнять любое свободное место.

Синтезированы твердые полимерные электролиты с высокой проводимостью по ионам лития, а также полимерные пленки с высокопористой структурой для использования их в литий ионных аккумуляторах. Получены значения электропроводности ионопроводящих мембран до 0,005 См/см и высокие значения пористости до 70%.

На кафедре химии и технологии органических веществ, природных соединений и полимеров разработаны новые экологически чистые лекарственные препараты и их пролонгированные лекарственные формы на базе растительного сырья Казахстана: «Алхидин», «Лимонидин», «Биосед-К», «Санжар».

Из верблюжьей колючки киргизской, получена субстанция "Алхидин" - противовоспалительное, противоопухолевое, ранозаживляющее средство. Мазь алхидиновая, 5%-ная разрешена для лечения больных с аллергическим дерматитом, экземой, нейродермитом, атопическим дерматитом. Сироп "Жантак" - противовоспалительный препарат нестероидной природы, рекомендован при химических ожогах, происходит быстрая эпителизация эрозий и купирования воспалительной реакции ротовой полости и дыхательных путей. Таблетки «Алхидин» обладают гепатопротекторной активностью. Завершены клинические испытания данной лекарственной формы.

Мазь «Санжар», 5% зарегистрирована и рекомендована Министерством Здравоохранения Республики Казахстан для применения в медицине в качестве противовоспалительного, ранозаживляющего и противовирусного средства. Настойка «Лимонидин» зарегистрирована и рекомендована для применения в качестве противовоспалительного средства. Результаты клинических испытаний показали, что настойка «Лимонидин» эффективна для лечения воспалительных заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Сырьем для получения препарата «Биосед-К» являются казахстанские лекарственные растения очиток гибридный и очиток Эверса. 5% мазь «Биосед-К» – высокоэффективное противовоспалительное и ранозаживляющее средство в акушерско-

гинекологической практике. В условиях АО «Химфарм» разработан и утвержден Промышленный регламент производства субстанции «Биосед-К». Способ получения препарата запатентован в РК.

В Институте проблем горения создано производство лекарственных препаратов-энтеросорбентов «Инго-2» путем карбонизации и активации рисовой шелухи. Препараты предназначены для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний, вывода из организма человека и животных токсичные метаболиты и экзотоксины, повышения качества продуктов питания животного происхождения.

Представлена схема получения активной субстанции «ИНГО-2». Производственный процесс состоит из следующих стадий: нагревание и карбонизация сырья при 800 °С, деминерализация угля для удаления примесей, измельчение до готовой субстанции. Далее проводится капсулирование, упаковывание готовых капсул, контроль качества средства. Энтеросорбенты выпускаются в виде твердых, бесцветных желатиновых капсул с крышечкой и корпусом. Содержимое капсул – черный порошок без запаха и вкуса.

На кафедре общей и неорганической химии разработана технология получения новых композиционных материалов (твердый компаунд) для иммобилизации радиоактивных отходов на основе щелочной активации шлаков и глинистых минералов. Это позволяет хранить радиоактивные материалы в геологических формациях, тем самым минимизируя воздействие на окружающую среду. Представлена технологическая схема получения компаунда.

На кафедре также разработаны природные наноструктурированные материалы на основе диатомита и глауконита для очистки сточных и питьевых вод от тяжелых металлов и радионуклидов. Сорбенты позволяют эффективно очищать воду от загрязнителей до уровня ниже значений ПДК.

В лаборатории радиационной экологии разработан метод оценки техногенного загрязнения природных вод со стороны урановых рудников с использованием изотопных соотношений. Методология позволяет надежно определить степень загрязне-

ния воды ураном и продуктами его распада уранодобывающими предприятиями.

На кафедре физической химии, катализа и нефтехимии созданы новые виды жидких и твердых био-органоминеральных удобрений для утилизации отходов сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленая химия в России. Сборник статей. / Под ред. В.В. Лунина, П. Тундо, Е.С.

Локтевой. – М: Изд-во МГУ, 2004.

2. Cann M.C., Connelly M.E. – Real world cases in green chemistry, ACS, Washington, DC, 2000.
3. Ryan M.A., Tinnesand M., Eds. – Introduction to green chemistry: instructional activities for introductory chemistry, ACS, Washington, DC, 2002.
4. Anastas P.T, Warner J.C. – Green chemistry: theory and practice, Oxford University Press, NY, 1998, 144 p.

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ЗИМНЕ-ВЕСЕННЕГО ПЕРИОДА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОДОПОДГОТОВКУ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Мамбетказиев Е.А.¹, Мамбетказиева Р.А.¹, Лобанов Ф.И.²

¹ *Казахстанско-Американский свободный университет, Усть-Каменогорск, Казахстан*

² *ООО «Компания Нью Технолджис Плюс», Москва, Россия*

В паводковый период (март-апрель) с периодичностью в 2-4 года при сходе снежных лавин со склонов гор в русло реки наблюдается повышение мутности воды в 20-30 раз в течение 10-30 дней. В период марта-апреля цветность горной воды возрастает в 3-4 раза из-за попадания минеральных коллоидных частиц. После прохождения очистных сооружений, вода становится подобной дистиллированной, но с незначительной примесью коллоидных минеральных частиц размером менее 1 микрона. Установлено, что частицы белой и желтой глины повышают мутность воды, но не обладают токсическими свойствами. Однако, наличие в воде легкой люминесценции вызывает негативную реакцию населения. В лабораторных условиях для решения этой проблемы были использованы различные органические флокулянты, которые позволили решить эту проблему. В статье даны рекомендации для улучшения качества питьевой воды.

Водоснабжение города Риддера (бывший Лениногорск) объемом 30-40 тыс. м³ воды в сутки (или более) осуществляется из открытого водотока реки Громотуха, которая входит в состав акватории реки Иртыш. Истоки воды образуются за счет таяния снежно-ледникового покрова гор Алтайского хребта в Восточном Казахста-

не. В обычных условиях исходная талая вода обладает высокими качествами, соответствующими нормативным показателям для питьевой воды, практически неэлектропроводна (как дистиллированная вода).

В природной горной воде зимой содержание органических примесей сведено к минимальному количеству. Водородный показатель воды практически соответствует дистиллированной воде (pH=6-7). Ионы металлов составляют десятые, сотые доли мг/дм³ или вообще не обнаруживаются. Жесткость воды в 10-15 раз ниже нормативного показателя, равного 7 ммоль/дм³. Исходная цветность воды (14,6-16,00) ниже нормы (200). Содержание сухого остатка в 10-50 раз ниже нормативного показателя, как и наличие кислотных остатков. Единственный показатель, который составляет проблему питьевой водоподготовки - это мутность, показатель которой колеблется от 14,6 до 21 при норме 1,5 мг/дм³.

Зимой с периодичностью в 2-4 года при сходе снежных лавин со склонов гор в русло реки попадают коллоидные частицы белой и рыжей глины, мелкого дисперсного кварца и др.

В паводковый период (март-апрель) цветность горной воды возрастает в 3-4 раза (до 62 градусов), а мутность в 20-30 раз (до 35, иногда до 65-100 мг/дм³) в тече-

ние 10-30 дней. Водная суспензия не дает нормативного осаждения в отстойниках коридорного типа и при фильтровании в скорых фильтрах очистных сооружений ГКП "Водоканала" г. Риддер.

После прохождения очистных сооружений ГКП "Водоканал" г. Риддер вода подобна дистиллированной воде, но с незначительной примесью коллоидных минеральных частиц размером менее 1 микрона. Установлено, что частицы каолина, мелкодисперсного кварца и др., повышают мутность воды, но не обладают токсическими свойствами. Однако, наличие в воде глины в виде легкой люминесценции вызывает негативную реакцию населения.

Коллоидные частицы глины из-за низкой плотности и высокой дисперсности стабилизируют систему, не давая твердой фазе выпасть в осадок. Этому еще способствует и низкая температура (+1°C, +2°C), которая как бы повышает относительную плотность воды. Сразу можно сделать вывод, что введение минеральных коагулянтов (солей железа, алюминия и др.) для осаждения коллоидов резко ухудшит качество настоящей питьевой воды и увеличит экономические расходы. Возникнет необходимость удаления лишнего объема гидроксидного осадка, ионов многовалентных металлов, кислотных или щелочных групп, влияющих на pH, жесткость, мутность, цветность и химический состав воды. Начиная с 2000 года на очистных сооружениях ГКП "Водоканал" города Риддер были проведены исследования по применению коагулянта - сернокислого алюминия $Al_2(SO_4)_3$ (в количестве от 40 до 200 мг/дм³ и более), а также флокулянтов марки ПАА и серии "Magnafloc" (в количестве от 10 до 300 мг/дм³ и более). Наблюдалось слабое хлопьеобразование; но после отстаивания в течение 2 часов снижения мутности не происходило.

Для связывания твердой фазы в лабораторных условиях в качестве флокулянтов изучались органические, синтетические полиэлектролиты марки Праестол качества TR (для питьевой воды) с различной молекулярной массой и степенью ионогенности в водном растворе. В период форс-мажорных обстоятельств в марте - апреле 2004 года выбор условий и марки поли-

мерного реагента сильно осложнены из-за высокой степени чистоты исходной горной воды. Для исследования нами брались образцы воды из различных точек технологической цепи - входящая вода, вода до фильтров, вода на выходе, с мутностью от 16,6 до 14,9 мг/дм³ и pH=6,0-6,5. После системы очистки мутность снижалась до 6,2 мг/дм³, а в присутствии оптимальной марки флокулянта Праестол - до 2,0 мг/дм³. Промывная вода с фильтра № 3 после двойного центрифугирования имела цветность 210, мутность 48 мг/дм³. При добавлении 0,5 мг/дм³ оптимального реагента осаждение твердой фазы происходило за 5 минут. Утром при температуре +1°C мутность достигала 14,9 мг/дм³, в период 14-15 часов снижалась до 6,6 мг/дм³ при температуре +3°C.

Этот факт, вероятней всего, связан именно с изменением температуры самой природной воды. Поэтому мы остановились на гипотезе, что снижение температуры воды от +4°C до +1°C способствует сохранению "ледниковой памяти" и переходу воды в состояние "жидких кристаллов". При этом меняется размер кластеров молекул воды в сторону увеличения, за счет образования более крупных ассоциатов молекул воды, что приводит к повышению кажущейся плотности самой воды. В свою очередь, уменьшается "относительная плотность" коллоидных частиц, которые не способны разрушить такую кристаллическую решетку. Все это ведет к стабилизации всей системы и резко сокращает скорость выпадения твердой фазы в осадок. Мы считаем, что это одна из главных объективных, природных причин повышения мутности воды за счет микрочастиц в период бурного таяния снегов, ледников, возникновения оползней при сходе снежных лавин в ущелье реки. Исходя из этой гипотезы, можно предложить следующие варианты решения проблемы питьевой водоподготовки:

- либо повысить температуру воды до +3-+4°C и выше, чтобы разрушить систему "жидких кристаллов" (энергетический фактор);
- либо повысить плотность (количество) коллоидальных частиц, представляющих собой глинистые образования. Для

этого необходимо мутность водной суспензии поднять до 45-60 мг/дм³, возможно, за счет возврата части осадка из отстойников в оптимальную точку технологической цепочки (технологический фактор);

- затем увеличить скорость осаждения коллоидных частиц путем хлопьеобразования с применением флокулянта селективной марки Праестол (Praestol TR) и ее оптимальной концентрации (химический фактор);

- образование хлопьев из коллоидальных частиц является важнейшей ступенью для разделения твердой и жидкой фаз.

Поэтому в технологической цепи необходимо выбрать точку ввода реагента при хорошем и быстром перемешивании воды, а затем зоны спокойного хлопьеобразования и отстаивания. Желательно улучшить качество процесса фильтрации за счет применения новейшей технологии с внедрением геоматериалов и геотубов. (технологический фактор).

На сегодняшний день существует более эффективные и селективные реагенты нового поколения марки Флопам фирмы SNF (FLOERGER). Для дальнейшего отбора наиболее экономически выгодных реагентов при минимальном их расходе, так как увеличение количества реагентов выше оптимального количества снова создает условия для стабилизации водной системы с примесями мелкодисперсных коллоидальных твердых природных частиц, минералов и др. При наличии соответствующего

финансирования необходимо продолжение научно-исследовательских работ в данном направлении.

Работы выполнены совместно с фирмой ООО «Компания Нью Технолоджис Плюс», Москва, Россия, которая:

- обучает специалистов новым технологиям;

- проводит семинары для клиентов научно-исследовательских организаций и промышленных предприятий;

- осуществляет поставку необходимых реагентов;

- проводит консультации при участии крупнейших специалистов из России и Германии по проектированию для внедрения новых технологий;

- содействует внедрению нанотехнологий по очистке любых природных, шахтных, промышленных, коммунальных сточных вод, а также при водоподготовке и обеззараживании питьевой воды;

- оказывает содействие при поставке необходимого оборудования нового поколения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамбетказиев Е.А., Мамбетказиева Р.А., Лобанов Ф.И., Власов В.Ф. Решение проблемы питьевой водоподготовки в условиях чрезвычайной ситуации зимне-весеннего периода. – материалы шестого международного конгресса. Вода: экология и технология. Экватэк – 2004. Москва, 1-4 июня 2004.

ЭНЕРГОЭКОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ

Тажибаева Т.Л., Сальников В.Г., Полякова С.Е., Резниченко К.

Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Энергоэкология – наука совсем молодая, в ее основе лежит изучение энерго-экологического способа производства и потребления, введенного в научный оборот лишь в начале XXI века. Ее особенность в том, что она носит междисциплинарный характер. Во-первых, она объединяет два взаимозависимых, но не совпадающих

процесса: способ удовлетворения потребностей общества в энергии, характерный для того или иного технологического уклада, уровень и последствия характерного для той же эпохи взаимодействия общества и природы (вовлечение в производство и уровень использования природных ресурсов, воздействие производства, войн, жиз-

ни людей на окружающую среду). Во-вторых, эта категория связывает воедино все фазы воспроизводства – процессы добычи, обращения и потребления природных ресурсов, пронизывает все звенья общества, ибо все они являются потребителями энергии и других природных ресурсов и в большей или меньшей степени влияют на окружающую среду. В-третьих, эта категория не случайно родилась именно в начале нового века, в период нарастающей глобализации, одним из наиболее глубоких измерений которой является энергосектор [1, с. 120].

В настоящее время «энергия» – наиболее обсуждаемое понятие. Кроме своего основного физического содержания, оно имеет также экономические, технические, политические и другие аспекты, характер изменения которых носит глобальный характер и непосредственно связано с понятием «устойчивого развития». Ведь под устойчивым развитием понимают такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [2, с. 163].

Журнал «BioScience» сообщал, что житель США в среднем за год использует на свои нужды (транспорт, отопление и кондиционирование) 93000 киловатт-часов электроэнергии, что эквивалентно 8000 литров нефти. Австралия, Китай, Польша и Южная Африка за счёт угля вырабатывают более 75 процентов электричества, Индия – 60 процентов, а Германия – более половины.

В России примерно половина электроэнергии получается за счёт природного

газа. Мало кто сомневается сегодня, что нефть во многом определяет продовольственные запасы всего мира. Нефть и природный газ играют очень важную роль в сельском хозяйстве, начиная с производства удобрений и заканчивая перевозкой урожая. Но надолго ли хватит этих источников энергии, от которых так зависит современное общество? [3].

Ученые предупреждают о том, что разведанные запасы ископаемого топлива при существующих темпах роста энергопотребления иссякнут через 50–80 лет. Но даже если населением планеты будут использоваться только неисчерпаемые энергетические ресурсы, это обеспечит лишь 10–20% потребностей человечества, т.е. все равно не удастся избежать экологической катастрофы. Примерно через 100 лет на нашей Земле будет вырабатываться 1% энергии, поступающей от Солнца – $1,5 \times 10^{24}$ Дж в год. За эту границу не следует переступать, иначе начнётся таяние льдов на полюсах, катастрофически повысится уровень воды в Мировом океане. Этого теплового загрязнения планеты можно избежать, но если строго экономить энергоресурсы и использовать только альтернативные источники энергии. К ним относятся: солнечная и геотермальная энергия, энергия ветра и энергия волн, а также приливная и атомная. В отличие от ископаемых видов топлива, они не ограничены лишь геологически накопленными запасами [4]. Это значит, что их использование не приведет к исчерпанию запасов, поэтому вектор мирового потребления энергии сместится в сторону неископаемых альтернативных источников (рис. 1).

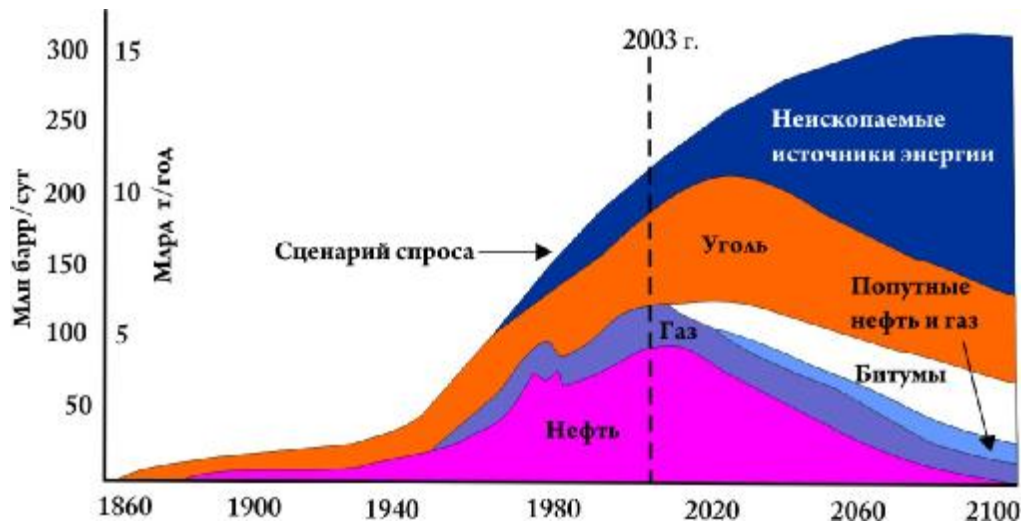


Рис. 1. Прогноз изменения структуры мирового энергопотребления [4]

Энергоэкологический способ производства и потребления выходит за национальные границы, он носит подлинно глобальный характер, являясь основой устойчивого развития в современном мире. Только на основе четко разработанных механизмов управления устойчивым инновационным развитием энергоизбыточных и

дефицитных стран могут быть удовлетворены совокупные потребности современного общества в топливе, других источниках энергии, обеспечена экологическая безопасность как отдельных стран, так и планеты в целом [5]. Слагаемые устойчивого инновационного развития энергоэкологии представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Слагаемые устойчивого инновационного развития энергоэкологии

Концептуально проблему устойчивого инновационного развития развивает Школа устойчивого развития Международного университета природы, общества и человека «Дубна» под руководством академика РАЕН Кузнецова О.Л. и профессора Большакова Б.Е. В сотрудничестве с российскими коллегами факультет географии и природопользования Казахского нацио-

нального университета имени аль-Фараби выполняется научно-исследовательский проект по программе грантового финансирования МОН РК 2012-2014гг «Обоснование, разработка и реализация научно-образовательных программ подготовки кадров в области проектирования и управления устойчивым инновационным и энергоэкологическим развитием в регионах,

отраслях и предприятиях Республики Казахстан». Проект осуществляется на базе международной кафедры энергоэкологии.

Разработана концепция магистерской программы научно-прикладного направления, включающая исследования взаимосвязи «энергетика-экономика-экология»; утверждены учебный план и квалификационные требования к подготовке специалистов в области устойчивого инновационного развития с использованием компетентностного подхода на основе модульной организации обучения.

С учетом потребностей рынка труда создана индивидуальная образовательная траектория «Проектное управление устойчивым развитием» для обучения в магистратуре. Мониторинг потребностей специалистов в области устойчивого инновационного энергоэкологического развития осуществлялся на основе требований 60 профильных предприятий: ДГП НИИ Проблем Экологии; ДГП ЦФХМ; Научно - инженерный центр «Нефть» Национальный инженерной академии; Научно-технический центр безопасности ядерных технологий; КАЗНИИ почвоведения и агрохимии; «Эмбаунайгаз»; «Строй Инжиниринг Астана»; «АлматыЭкологоСтрой»; НИИ Проблем горения; КазЭкоПроект; РГП «Казгидромет»; «КазЭкоАнализ»; РЭЦЦА; ТОО «ЭкоИнжиниринг» и др.

Управление устойчивым инновационным развитием – это целенаправленное изменение объекта управления, в частности, энергоэкологических сфер деятельности, обеспечивающее рост возможностей системы за счет повышения эффективности использования ресурсов, реализации более совершенных технологий, приносящих больший доход, повышения качества управления, уменьшения потерь при не увеличении темпов потребления ресурсов с сохранением развития в условиях негативных внешних и внутренних воздействий [6].

Необходима разработка комплекса взаимосвязанных мер, направленных на управление: рациональным ресурсосбережением; продуманным внедрением альтернативной энергетики; экологическим мониторингом такой деятельности; мероприятиями по снижению парниковых газов и

других загрязнителей окружающей среды (газов, твердых и жидких отходов промышленного производства и бытовой техники, ксенобиотиков и экополлютантов различной природы), что в результате должно привести к ноосферному уровню стратегического управления глобальными энергоэкологическими процессами (рис. 2).

Глобальный характер энергоэкологических проблем требует создания международных научно-образовательных центров формирующих не только компетенции, но и новый ноосферный уровень сознание будущих специалистов. По проекту КазНУ–Дубна осуществляется реализация Концепции Ноосферного научно-образовательного центра им. В.И. Вернадского.

Миссия Ноосферного научно-образовательного центра рассматривается как основа для перехода к устойчивому инновационному развитию, решению энергоэкологических проблем.

Основные цели Ноосферного научно-образовательного центра в области устойчивого инновационного развития [7]:

- Удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии.
- Формирование кадрового, научно-инновационного потенциала для устойчивого развития энергоэкологической сферы Республики Казахстан.
- Обеспечение высокого уровня образовательного процесса, исследовательских и технологических разработок в области энергоэкологии.
- Формирование крупного научно-образовательного центра генерации новых знаний по приоритетным направлениям науки.
- Создание высокоэффективной системы управлением и преобразованием новаций в экономический эффект.
- Создание необходимых условий для коммерциализации знаний в товар с последующей его конвертацией в доход.
- Формирование образовательной среды, интегрирующей процессы обучения и научной деятельности.
- Обучение обоснованию, разработке и реализации проектов УР социально-экономических систем на любом уровне иерархии.

- Создание социальных, производственных и инновационных условий для эффективного решения задач, стоящих перед Научно-образовательным центром.

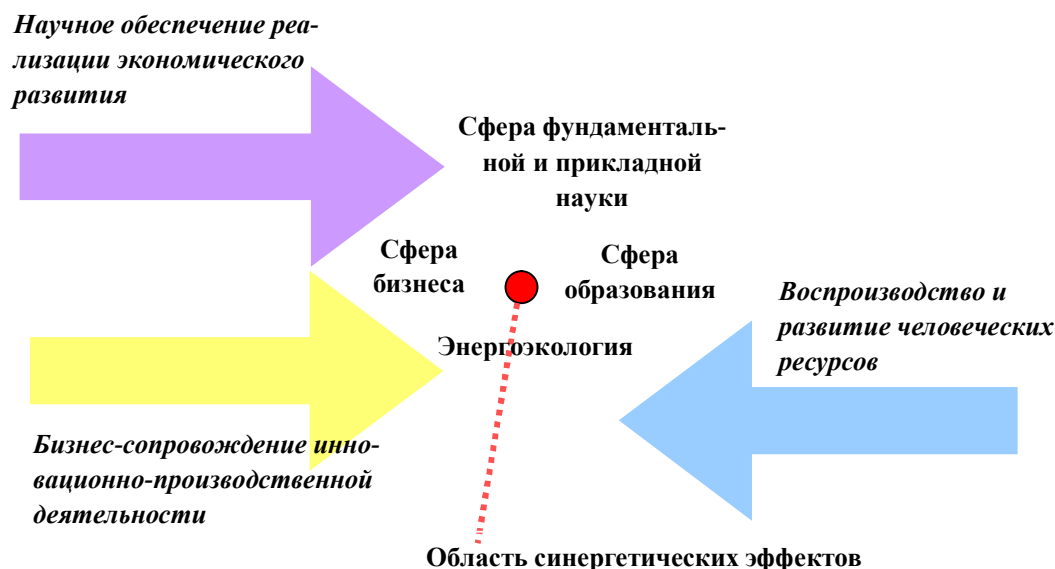


Рис. 3. Синергетическая модель управления устойчивым инновационным энергоэкологическим развитием

Основными задачами образования в области устойчивого энергоэкологического развития является создание единой системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров, способных творчески решать задачи по проектированию и управлению устойчивым инновационным развитием; разработка инновационных технологий жизнеобеспечения и энергоэкологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгосрочная стратегия глобального устойчивого развития на базе партнерства цивилизаций. Доклад Международного коллектива ученых к Конференции ООН по устойчивому развитию РИО+20 (Бразилия, 2012 г.) / Под ред. проф. Ю. Яковца. – М.: МИСК, 2011. -560 с. – Электронный ресурс: www.globfuture.newparadigm.ru
2. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: синтез естественных и гуманитарных наук. – Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2001. – С. 163.
3. Нейчер К.П. Экоэнергетические процессы - альтернативы нет. Информационно-аналитический сайт «Энергоэкология и экоэнергетика». – Электронный ресурс: <http://www.ecoenergy.ru>.
4. Экоэнергетика. – Электронный ресурс: <http://www.remstroybaza.ru/ekoenergetika.html>
5. Глобальная экологическая перспектива. Прошлое, настоящее и перспективы на будущее. ЮНЕП. – М.: Интердиалект, 2002. – Электронный ресурс: www.grida.no/geo/geo3/russian/pdfs/prelims.pdf
6. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., Сальников В.Г., Тажибаева Т.Л., Полякова С.Е. Разработка системы естественнонаучных индикаторов устойчивого инновационного развития // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2013. – №2/1 (38). – С. 28-35.
7. Отчет о научно-исследовательской работе «Обоснование, разработка и реализация научно-образовательных программ подготовки кадров в области проектирования и управления устойчивым инновационным и энергоэкологическим развитием в регионах, отраслях и предприятиях Республики Казахстан». № госрегистрации 0112РК02782. – Алматы, 2012. – 41 с.

ХИМИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ КӨМІРДІ ЖАҒУ ПРОЦЕСІНЕН ЦЕМЕНТТІ КЛИНКЕР АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ Толебаев Т.Т., Түгелбаева Л.М., Тұрғынбекова Ш.М.	3
ЭЛЕКТРОМАГНИТТІ ӨРІСКЕ ТӨЗІМДІ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ КОМПОЗИТТЕРДІҢ СИНТЕЗІ Матаев М.М., Абдраймова М.Р., Турсинова Ж.И., Батырбекова Б.Д., Мадиярова А.М.	6
ДИФИЛЬДІ ПОЛИЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕ ПОЛИМЕРЛІ КОМПЛЕКСТЕР ҚҰРУ Тумабаева А.М., Мун Г.А., Рахметуллаева Р.Қ., Тоқтабаева А.Қ., Мырзабек А.Б.	11
СИНТЕЗ И СВОЙСТВА КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ МЕЛАМИНОФОРФАЛЬДЕГИДНЫХ КОМПОЗИТОВ Висурханова Я.А., Иванова Н.М., Тусупбекова Г.К.	13
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ И НЕИОНОГЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ Бейсебеков М.М., Иминова Р.С., Жумағалиева Ш.Н., Бейсебеков М.К., Абилов Ж.А.	16
ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ГИДРОГЕЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СШИТОГО ПОЛИАКРИЛАМИДА И ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ Мусабаева Б.Х., Оразжанова Л.К., Жиенбекова А.Е.	19
РАЗРАБОТКА ГРАНУЛИРОВАННЫХ СОРБЕНТОВ ЧЕРЕЗ КАРБОНИЗАЦИЮ КОМПОЗИТОВ СО СВЯЗУЮЩИМИ И ИМПРЕГНАНТАМИ-КАТАЛИЗАТОРАМИ Алмаханова Н.А., Габдрашева Ш.Е., Есен Г., Арапбаева Ж., Рахимова Б. У., Кудайбергенов К.К., Любчик С.Б., Тулепов М.И., Мансуров З.А.	23
ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СОЛЕЙ МЕТАЛЛОВ Cd (II), Hg (II), In (III), Tl (III), Sn (II) И Pb (II) С УНИТИОЛОМ Иващенко Е.Н., Омарова Р.А., Оспанов Х.К.	25
ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕФТЯНОГО ШЛАМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМЗИТА Якупова Д.Б., Мендалиева Д.К., Кунашева З.Х.	27
ӨНДІРІСТІК АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ БС-ПАҚ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯМЕН СОРБЦИЯЛАУ Алтынова Н.Т., Қайралапова Г.Ж., Бейсебеков М.Қ., Жұмағалиева Ш.Н., Әбілов Ж.Ә.	29
ЭТИЛАКРИЛАТ НЕГІЗІНДЕГІ ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР Рахметуллаева Р.К., Үркімбаева П.И., Елигбаева Г.Ж., Зиямет Э.Е., Әбутәліп М., Ажкеева А.Н., Едгеева А.	33
ПОЛИАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ НЕГІЗІНДЕГІ КРИОСОРБЕНТТІҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ Иманбаева А.С., Себепқалиева Н.Н., Қайралапова Г.Ж., Бейсебеков М.Қ., Жумағалиева Ш.Н., Әбілов Ж.Ә.	37
ЦЕМЕНТ КЛИНКЕРІНІҢ БЕРІКТІГІН АРТТЫРУҒА АРНАЛҒАН ЖАҢА КӨМІР – МИНЕРАЛДЫ ИНГИБИТОРЛАР Толебаев Т.Т., Ашкеева Р.К., Ауезова Ы.А.	39

МАКРОКЕУЕКТІ ПОЛИАМФОЛИТТІ ЖАҢА КРИОГЕЛЬДІ ҚҰРУ Болат А., Абдыкалыкова Р.А., Құдайбергенов С.Е., Клиненко А.Н.	43
АЛХИДИННІҢ КРИОГЕЛЬДІ ТАСЫМАЛДАҒЫШТАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ Базарова А.Ж., Құдайбергенова Б.М., Кайралапова Г.Ж., Жумагалиева Ш.Н., Бейсебеков М.К., Әбилов Ж.А.	49
ӨСІМДІК СУБСТАНЦИЯСЫНЫҢ БЕНТОНИТ ТАСЫМАЛДАҒЫШТАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ Ғылымхан Н.Т., Жумагалиева Ш.Н.	52
КҮКІРТ НЕГІЗІНДЕГІ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫ АЛУ Бақытжанұлы Б., Есіркепова А.Н., Рахметуллаева Р.К., Мамутова А.А.	56
МЕХАНОХИМИЯЛЫҚ АКТИВТЕУ ӘДІСІМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ГЛАУКОНИТ ҚҰМЫНЫҢ ӨЗГЕРІСІ Балгышева Б.Д., Қуанышева Г.С.	58
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ КН-2 (АКПИНОЛ-А) В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Сычева Е.С., Асылханов Ж.С., Акимбаева Н.О., Муканова М.С., Ануарбекова И.Н., Бахташ К., Курманкулов Н.Б., Ержанов К.Б.	63
КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ СШИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ 2- МЕТАКРИЛОЙЛОКСИЭТИЛТРИМЕТИЛАММОНИЙ ХЛОРИДА С ГЕКСАЦИАНОФЕРРАТОМ (III) КАЛИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ Воробьева Н.А., Мун Г.А., Елтаева А.А., Алистратов Н.О.	65
ВЛИЯНИЕ НТФ НА ФОРМИРОВАНИЕ ОКСИДНО-ФОСФАТНЫХ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ПОКРЫТИЙ Стацюк В.Н., Султанбек У., Айт С., Фогель Л.А.	68
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕЙ И СОЛЮБИЛИЗИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НОВЫХ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ N-ВИНИЛПИРРОЛИДОНА И ГИДРОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТА Ибраева А.С., Махаева Д., Ирмухаметова Г.С., Жатканбаева Ж.К., Мун Г.А.	72
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОЕНИЯ МЕЛАМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ МЕТАЛЛОКОМПОЗИТОВ Иванова Н.М., Висурханова Я.А., Соболева Е.А.	75
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СИНТЕЗА И ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОАКТИВНЫХ ПОЛИМЕРОВ Мейирова Г.	78
КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В CaMgPb- СОДЕРЖАЩИЕ МЕЛИОРАНТЫ Калабаева М.К., Пономаренко О.И., Бейсембаева Л.К., Танашева М.Р.	82
ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА И СВОЙСТВА ТРОЙНЫХ МАНГАНИТОВ СОСТАВА $\text{LaMe}_6\text{IMe}_{11}\text{Mn}_7\text{O}_{21}$ Кунанбаева Г.С.	86

СИНТЕЗ РАЗНОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СИСТЕМЕ Zn (II) – НТФ – 2,2' -
ДИПИРИДИЛ

Серая Н.В.¹, Шалдыбаева А.М.², Мамбетказиев Е.А.³ 91

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РК

Бекишев К. 95

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНО-
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ПРАКТИЧЕСКИХ
ЗАНЯТИЯХ

Мырзалиева С.К., Сангилбаев О.С., Хамзина Ж.Б. 98

ПОДГОТОВКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ
ФОРМИРУЮЩЕЙСЯ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Абилова М.У., Мусабекова А.А., Шалдыбаева А.М. 102

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА УРОКАХ ХИМИИ

Туганбекова М.А., Даутбаева Г.А., Калимолдина Л.М., Абилкасова С.О. 104

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Абылкасова Г.Е., Глушач Л.А. 107

СОВРЕМЕННЫЙ КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ХИМИЧЕСКОМУ
ОБРАЗОВАНИЮ БАКАЛАВРОВ ТЕХНОЛОГИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Сулейменова М.Ш., Омаркулов Т.О., Шарифканова Г.Н., Даутбаева Г.А. 111

УСЛОВИЯ И ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В
ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ХИМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Онгарбаев Е.К., Сыздыкова Л.И., Ескалиева Б.К., Мылтыкбаева Ж.К. 114

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ В
КОМПЕТЕНТНОСТНО-МОДУЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ

Матакова Р.Н., Злобина Е.В. 117

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ В АЛМАТИНСКОМ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Ибрашева Р.К., Жилкибаев О.Т., Тюсюпова Б.Б. 120

К ВОПРОСУ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ

Ильясова О.А. 123

СИСТЕМНОСТЬ ЗНАНИЙ - НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В
СФЕРЕ СОВРЕМЕННОГО АВИАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Алдамжарова С.Х., Искакова Р.А., Алибекова Р.А. 127

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ-ХИМИКОВ

Мейрманова А.А. 130

АКТИВАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ	
Алмабекова А.А., Кусаинова А.К., Алмабеков О.А., Имашев Е.М.	132
СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ	
Зайнуллина А.Ш., Джумабекова Б.Ж.	135
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНАМ «НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ» И «ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ»	
Куанышева Г.С., Балгышева Б.Д.	137
ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ХИМИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ И ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ»	
Мангазбаева Р.А., Тумабаева А.М., Уркимбаева П.И., Рахметуллаева Р.К.	139
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ	
Кулажанов К.С., Омаркулов Т.О., Сулейменова М.Ш.	142
О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ КУРСА «СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ»	
Курманалиев М.К.	145
MATHEMATICAL PLANNING OF INFLUENCE OF ENTERPRISE ON CONDITION OF SOIL	
Kazova R., Kadirbekova A., Lentschke J., Tolepbaeva A.	147
EXPERIENCE&CHALLENGE OF TRAINING CHEMISTRY DISCIPLINESIN ENGLISH AT KARAGANDA STATE UNIVERSITYNAMED AFTER E.A. BUKETOV	
Sugralina L.M., Khalitova A.I.	151
ЗАМАН ТАЛАБЫНА САЙ ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН ОРТА МЕКТЕПКЕ АРНАЛҒАН «ХИМИЯ» ОҚУЛЫҒЫ ҚАНДАЙ БОЛУ КЕРЕК?	
Сакарьянова Қ.Н., Усманова М.Б.	154
«ОЗХТ» МАМАНДЫҒЫН ОҚЫТУ БОЙЫНША МОДУЛЬДІК БАҒДАРЛАМАЛАР ЕНГІЗУ	
Абдыкалыкова Р.А., Рахметуллаева Р.К., Токтабаева А.К., Тумабаева А.М.	157
«ХИМИЯ ЖӘНЕ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҒЫ» ОҚЫТУ МОДУЛІН ҚҰРАСТЫРУ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫН ТАҢДАУ	
Ниязбаева А.И., Далабаева Н.С., Бекбердиева Ж.М.	159
БЕЙІНДІК МЕКТЕПТЕ ХИМИЯ ПӘНІНЕН ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ	
Масалимова Б.Қ.	163
ХИМИЯ ПӘНІНДЕ КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	
Даутова З.С., Сатыбалдина Л.С	166

ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ҮРДІСІНДЕ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНЫП, БІЛІМ МЕН ТӘРБИЕЛЕУДІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ Кокибасова Г.Т., Дюсекеева А.Т., Кездикбаева А.Т., Таттибаева А.Б.	170
---	-----

IV РЕСПУБЛИКАЛЫҚ СТУДЕНТТЕРДІҢ ХИМИЯ ОЛИМПИАДАСЫНЫҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ТУРЫНЫҢ ОРЫНДАЛУ ӘДІСТЕМЕСІ Жұмағалиева Б.М., Байкенов Е.А.	174
--	-----

12 ЖЫЛДЫҚ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ Кездикбаева А.Т., Дюсекеева А.Т., Кокибасова Г.Т., Ермахан Н.К., Калдарбек Н.М.	178
---	-----

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

ИННОВАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШАХТНЫХ ВОД Мамбетказиев Е.А., Мамбетказиева Р.А., Костарева Е.М., Лобанов Ф.И.	181
---	-----

НОВЫЕ КАРБЕНИЗИРОВАННЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ СОРБЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ БОРА ИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ Бейсембаева Л.К., Пономаренко О.И., Танашева М.Р.	185
--	-----

ИЗУЧЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ, ОБИТАЮЩИХ В ШЛАМОНАКОПИТЕЛЯХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ Каирова М.Ж., Нургожина А.	190
--	-----

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЛОВИДНЫХ СИЛИКОФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ В ПРОЦЕССЕ СОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД Алмагамбетова С.Т., Ибраимова Г.Т., Капралова В.И.	195
--	-----

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО МЕТОДА В ПОЧВЕННОМ МОНИТОРИНГЕ Касымова Ж.С., Мусабаева Б.Х.	197
--	-----

АДСОРБЦИОННЫЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАЗАХСТАНСКИХ СОРЕБЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ Досумов К., Чурина Д.Х., Нечипуренко С.В., Ермешев Е.Ж.	201
---	-----

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЫБРОСОВ ГРАДООБРАЗУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. УСТЬ- КАМЕНОГОРСКА Асанов Д.А., Запасный В.В., Куленова Н.А., Масленников О.О.	206
--	-----

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАН Абылкасова Г.Е., Юлтыев С.Ю., Багадаева З.Е.	208
---	-----

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФИДОВ НАТРИЯ ИЗ СЕРА - ОТХОДОВ Конурбаев А.Е., Баешов А.Б., Минтаева Г., Григорьева В.П.	213
---	-----

ЧИСТАЯ ВОДА И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Мамбетказиев Е.А., Лобанов Ф.И., Мамбетказиева Р.А.	217
---	-----

УСТАНОВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕТОДОМ ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ	
Шаймардан Е., Акатан К., Береке К., Кабдрахманова С.К., Сарач С.А.	220
«АЛАКӨЛ» - СУ АЙДЫНЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ АХУАЛЫ	
Дәуметова С.Т.	225
SYNURUS DELTOIDES (AITON) NAKAI ӨСІМДІГІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ	
Ибатаев Ж.А., Сүлеймен Е.М., Искакова Ж.Б., Горовой П.Г.	226
АУА БАССЕЙІНІНІҢ ЛАСТАНУЫНА ЖЕЛ РЕЖИМІНІҢ ҚОСАТЫН ҮЛЕСІ	
Идришева Ж.К., Жаманбаева М.К.	231
ТАҒАМ САЛАСЫНЫҢ СҮТ ӨНЕРКӘСІБІ КӘСПОРЫНДАРЫНЫҢ АҚАБА СУЛАРЫН ТАЗАРТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ	
Мырзалиева С.К., Хамзина Ж.Б.	235
БАЛҚАШ КӨЛІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ	
Сұлтанғазиева Г.С., Джакупова И.Б., Абдыкаримова А.П.	238
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПШЕНИЦ ДВУРУЧЕК	
Тажибаева Т.Л., Масимгазиева А.С., Абугалиева А.И.	241
СИСТЕМА ОЦЕНКИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СВОЙСТВ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	
Нурғалиева Д.А., Сахарина Н.М.	245
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАЗАХСТАНСКИХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ ПИПЕРИДИНОВОГО РЯДА	
Турмуханова М.Ж., Оспанов М. А., Тлеубаева А.А.	248
КОНЦЕПЦИЯ 3«Э» - ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	
Тахамбетова А.Б., Тажибаева Т. Л.	250
СОРБЦИЯ ИЗ РАСТВОРОВ ИОНОВ Cu (II), Ni (II) и Cd (II) МОДИФИЦИРОВАННЫМИ ПРИРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	
Сейлханова Г.А., Иманғалиева А.Н., Кенжалина Ж.Ж.	255
РАЗРАБОТКИ КАЗНУ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ В ОБЛАСТИ ХИМИИ ДЛЯ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ	
Онгарбаев Е.К., Буркитбаев М.М., Наурызбаев М.К., Мансуров З.А.	258
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ЗИМНЕ-ВЕСЕННЕГО ПЕРИОДА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВОДОПОДГОТОВКУ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	
Мамбетказиев Е.А., Мамбетказиева Р.А., Лобанов Ф.И.	261
ЭНЕРГОЭКОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВЫМ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ	
Тажибаева Т.Л., Сальников В.Г., Полякова С.Е., Резниченко К.	263
СОДЕРЖАНИЕ	268

Научное издание

**VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ БЕРЕМЖАНОВСКИЙ СЪЕЗД ПО
ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Сборник докладов международного съезда
(9-10 октября 2014 года)

Часть 2

Отпечатано в Казахстанско-Американском свободном университете

Ответственный за выпуск К.Н. Хаукка
Технический редактор Т.В. Левина

Подписано в печать 23.09.2014	Формат 60х84/8	Объем 34,3 усл.печ.л.
24,9 уч.-изд.л	Тираж 1000 экз.	Цена договорная
