



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ  
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА  
GUMILYOV EURASIAN  
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2015»  
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

---

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
X Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2015»

---

PROCEEDINGS  
of the X International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2015»

**УДК 001:37.0**  
**ББК72+74.04**  
**Ғ 96**

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0  
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2015

3. Ataki K., Campbell D., Turner D.T. ESR study of free radicals formed by  $\gamma$ -irradiation of poly(ethylene terephthalate) // Polym. Lett. 1965, Vol.3, P. 993-996.

4. Korolkov I., Mashentseva A., Güven O, Taltenov A. UV-induced graft polymerization of acrylic acid in the nanochannels of oxidized PET track-etched membrane. // Ion Beam Modification of Materials - IBMM2014: proceedings of 19th International Conference. - Leuven, Belgium, 2014, , PC 72.

УДК 631.417

## **АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ КЕУІП КЕТКЕН ТОПЫРАҒЫН ҚҰРЫЛЫМДАНДЫРАТЫН ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК КОМПЛЕКСТЕР АЛУ**

**Жақыпбек Қазбек**

[Nailyaximik@mail.ru](mailto:Nailyaximik@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің химия кафедрасының 4 курс  
студенті, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі- Н.Т.Шертаева

Қазіргі таңда жалаңаштанған Арал теңізінің түбінің ауқымды ауданы минералды тұздар мен улы химикаттармен араласқан теңіз тұзы қалдықтарымен жабылған. Бұл улы шаң желмен және сумен жүздеген километрге таралады. Улы шаңмен тыныс алу адам денсаулығын төмендетіп, имунитетін әлсіретіп, аллергиялық және басқа да ауруларға әкеп соқтырады. Арал теңізінің құрғауы сонымен қатар жергілікті жердің климатының өзгеруіне алып келді (континентальдыға ауыса бастады), ол жергілікті жердің экологиялық жағдайына әсер етті.

Қазіргі уақытта ғалымдардың және түрлі ұйымдардың қолданып жатқан Арал аймағының экологиялық жағдайын жақсарту шаралары бұл экологиялық апатты жағдайды тоқтатуға қауқары жетер емес. Сондықтан бұл мәселелерді жою (аз да болса) күмән туғызбайды. Біздің көзқарасымыз бойынша, эрозия процесінің алдын алу және экологиялық жағдайды жақсарту үшін эрозияға ұшыраған топырақтың аэро және гидросфераға теріс әсерлерін азайту мақсатында топырақтың беткі қабатының құрылымын бекітуге қатысты комплексді зерттеулерді жүргізу қажет.

Зерттеудің мақсаты: Арал теңізінің құрғаған топырағына оптимальды құрылым түзуші қабілетке ие интерполимерлі комплекстерді алу және оның полимерлерлі комплекстермен құрылымтүзуіне оптималды жағдай жасау.

Полиэлектролиттер мен БАЗ-ның (беттік активті заттар) минералдармен әрекеттесуі байланысқан-дисперсті жүйелердің құрылуына алып келеді. Бұл жүйеде полимер бөлшектері бір-бірімен молекулалық күш арқылы байланысып, дисперсиялық ортада шешушісі беттік құбылыс болатын өзіндік кеңістіктік тор (құрылымдар) құрайды [1].

Топырақтың физика-химиялық құрамын жақсартуға, оның суға төзімділігін арттыру мен фильтрациялық құрамын жақсартуға пайдаланылатын БАЗ және полиэлектролиттерге көп көңіл аударған жөн. Бөлімнің әр түрлі бетінде шоғырланып, олар ең алдымен сумен әрекеттескен кезде, беттің молекулалық сипаты пен құрамын өзгертетін жұқа адсорбциялық қабат құрайды.

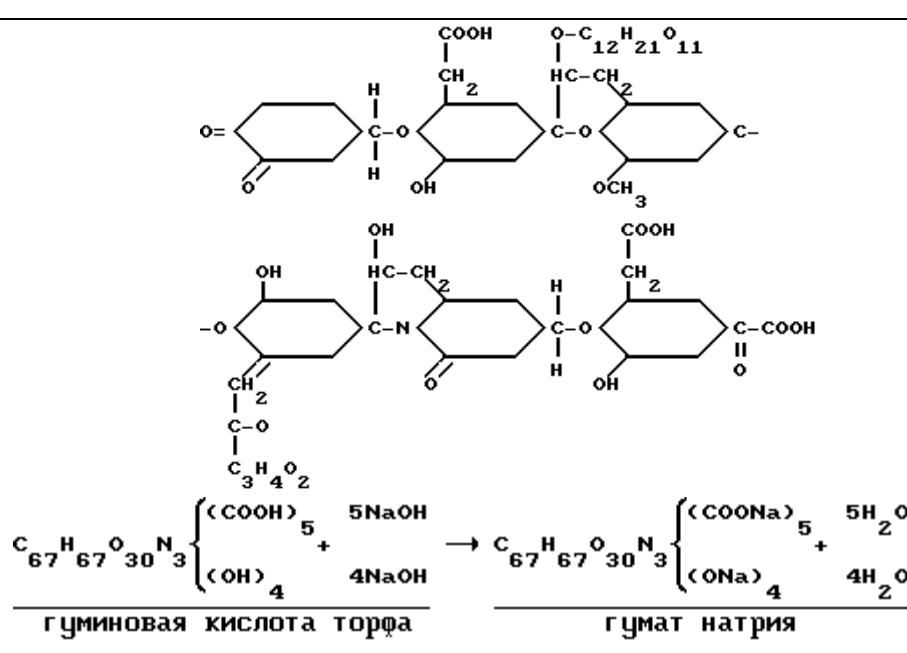
БАЗ-ның негізгі ерекшеліктерінің бір і— бөлімнің әр түрлі беттерінде өздігінен концентрлену қабілеттілігі және адсорбция жолы арқылы ұзақ уақытқа сақталып қалуы. Минералдық беттермен тығыз иондық байланысқа түсіп, олар су молекулаларын ығыстырады да, бөлшектер гидратациясын әлсіздендіріп, беттік зарядты бейтараптандырады. Адсорбциялаушы ион көп болған сайын, топырақтың су адсорбциялаушы көлемі азая береді [2].

Суда ерігіш полиэлектролиттер мен БАЗ әрекеті саз балшықтың бөлшектерін, олардың полимерлік тізбегінің күрделі эфирлік және сутектік байланыс құру арқылы активті

орталықтарымен байланыстыруына алып келеді. Осы бөлшектердің борпылдақ бөлшектерінің арқасында топырақтың ылғалдылықты ұстап тұру, аэрация, борпылдақтық және қабықтың бетіндегі түзілістерге, эрозияға қарсы қабілеті жақсарады [3-5]. Беттік қабатқа макроагрегатты құрылым беру арқылы барлық жағымсыз әсерлерін жойып, тіпті салыстырмалы қымбатырақ полимерлерді қолданғанда да көп шығынға алып келмейді, себебі, олардың аудан бірлігіне жұмсалатын нормасы болмашы ғана. Топырақтың сулы-физикалық құрамын жақсарту үшін қолданылатын материалдардың ішінде топырақ бөлшектерінің беттік гидрофобтылығын тудыратын реагенттерді пайдалану тиімді екенін айта кеткен жөн.

Зерттеу объектілері. Топырақты құрылымдау үшін кепкен Арал теңізінің 1 метр тереңдіктен алынған топырағы қолданылды. Топырақтың құрылым түзушілері ретінде келесі суда ерігіш полимерлер қолданылды: РФ Краснокамск қаласының "Карбокам" өндірістік бірлестігінен шыққан карбоксиметилцеллюлозаның натрий тұзы (КМЦNa), полиэтиленимин (ПЭИ), хлорлы полидиметилдиаллиламмоний (ПДМДААХ) және натрий гуматы.

Кесте 1 Суда ерігіш полимерлердің физика-химиялық сипаттамалары

| Атауы         | Элементарлы бұындар                                                                                                                    | $\eta$         |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| КМЦNa         | $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_2COONa)_x]_n$                                                                                                | $4 \cdot 10^5$ |
| Натрий гуматы |  <p>гуминовая кислота торфа</p> <p>гумат натрия</p> |                |
| ПДМДААХ       | - C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> N Cl -                                                                                                | $\cdot 10^6$   |
| ПЭИ           | -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -NH-                                                                                                 | $\cdot 10^4$   |

Зерттеу объектісі ретінде берілген полиэлектролиттерді таңдау бір жағынан карбоксиметилцеллюлозаның – суда жақсы ерігіш полимер екендігіне байланысты. Екінші жағынан, КМЦNa-ы өнеркәсіп қалдықтарынан алынған және қол жетімді полимер болғандықтан қолданылды.

Хлорлы полидиметилдиаллиламмоний және полиэтиленимин жақсы зерттелген полиэлектролиттер және олардың практикалық қолданылуы әртүрлі, мысалы, олар суды тазалауда жоғары эффективті флокулянттар болып табылады. Натрий гуматының бұл полиэлектролиттермен жақсы әрекеттесуін білу оның өзгертілген формаларын жасауға мүмкіндік береді.

Жұмыста концентрациясы 0,001-2,0 моль/г-негіз полиэлектролиттердің сулы ерітінділері қолданылды. Полимердің концентрациясын есептеуде ерітіндідегі молекулалық массаның орнына макромолекуланың мономерлі звено массасы алынды (яғни концентрияны моль/л-негіз деп алу).

ИК-спектрлер Фурье ИК спектрометрінде "Avator 370 түрлендіргішімен сұйық сынамадан KRS - 5 терезелерінде алынды. Қатты үлгілердің спектрі (шағылысу форматында) спектральды диапазоны  $4000-250\text{ см}^{-1}$  болатын Фурье ИК спектрометрінде «Avator 370-CsI» диффузиялы шағылысу приставкасында 153 мг CsI + 2 мг препаратынан сынама алынды.

Ерітінділердің тұтқырлығын аспалы деңгейі бар Убеллоде вискозиметрін қолданып (сулы-еріткіштің ағу уақыты—~58 сек)  $25 \pm 0,1$  температурада анықтадық [21]. Берілген ерітіндінің тұтқырлығы мына формуламен есептелді:  $\eta_{уд} = \tau - \tau_0 / \tau_0$

(1)

мұндағы  $\tau_0$  – еріткіштің ағу уақыты, сек;  $\tau$  – ерітіндінің ағу уақыты, сек.

$$\eta_{пр} = \eta_{уд} / C \quad (2)$$

C – ерітінді концентрациясы, г/дл;  $\eta_{уд}$  – меншікті тұтқырлығы.

Ерітінділердің оптикалық тығыздығын  $\pm 2\%$  дәлдікпен СФ-46 спектрофотометрінде анықтадық.

Барлық тәжірибелер 1 см қалыңдықтағы жұтқыш қабаты бар кюветкаларда жасалды

Потенциометрлік титрлеу термостаттаушы ұяшықта  $\pm 0,2$  дәлдікпен шыны және хлорлы күмісті электродтармен И-130 иономерінің көмегімен жасалды. Титрлеуді үздіксіз араластыру арқылы жүргіздік. рН өлшемінің дәлдігі  $\pm 0,05$  рН бірлігін құрады.

Интерполимерлі комплекстермен өңделген және өңделмеген топырақтың беткі қабатының электронды-микроскоптық фотографиялары ICXA-Э 334 электронды-зондты микроанализатор көмегімен алынды.

Полиэлектролиттер және оның поликомплекстерімен топырақтың дефляцияға қарсы тұрақтылығы аэродинамикалық қондырғыда зерттелді. Ол үшін зерттелетін топырақ үлгілері, қондырғының жұмыс камерасында орнатылған ванналарға орналастырылды. Әрі қарай, топырақ үлгілерінің бетіне әсер ететіндей 21 м/с жылдамдықпен ауа ағынын жіберді. Осылайша, ауа ағынымен ілесіп, ауа өткізгіш арқылы циклонға топырақтың жеке бөлшектері бөлініп өтті. Әрі қарай, ауа ағынына ілескен бөлшектер орталықтан тебу күшімен циклон қабырғаларына ығысты. Нәтижесінде топырақ бөлшектері циклон қабырғасынан спираль тәрізді жылжи отырып, түбіне жинақталды. Қондырғыны 10-15 минутқа өшіріп, тепе-теңдікті анықтау үшін жұмыс камерасынан ванночканы алдық, қалған топырақты өлшеп, бастапқы үлгінің салмағымен салыстырдық.

Дефляция интенсивтілігі келесі формуламен есептелді.

$$J = (m_x - m_0) / m_0 * 100 \% \quad (5)$$

$m_x$  – тәжірибеден кейінгі топырақ массасы, г;  $m_0$  – топырақ үлгісінің бастапқы массасы, г. Зерттеулер нәтижелері:

1 Вискозиметрия, спектрофотометрия және электрофорез әдістерімен УФ, КМЦNa, ПДМДААХ және ПЭИ сияқты қарама-қарсы зарядталған полиэлектролиттердің әсері анықталды. Аталған полиэлектролиттердің өзара әсері оптикалық тығыздықтың және

электрокинетикалық  $\zeta$  -потенциалдың өсуіне байланысты (глобулярлы ақуыздардың тығыз макромолекулаларына тән 0,1-0,15 дЛ/г, дейінгі деңгейде), берілген тұтқырлықтың едәуір төмендейтіндігі анықталды. Осының барлығы катионды және анионды полиэлектролиттердің интерполимерлі комплекстерінің түзілуін дәлелдейді. ПЭИ-КМЦNa и УФ-ПДМДААХ –ны патенциометрлік титрлеу, комплекстердің түзілуі электростатикалық механизм және гидрофобты әсерден болатындығын көрсетеді. Алынған мәліметтерді негізге ала отырып, комплекстердің ионизациясының әр түрлі дәрежесіне байланысты ПДМДААХ/УФ мәні  $n=0,5$ ; ПЭИ/КМЦNa үшін  $n=0,2$ , түзілген комплекстердің құрамы анықталды. Топырақ бөлшектерінің дисперсионды анализі, өлшемі  $(2-3) \cdot 10^{-4}$  м ге сәйкес болатын, меншікті беті 22,15 м<sup>2</sup>/г құрайтын негізгі фракциялардың бар екендігін көрсетті. Арал маңы аймағының топырағы берік құрылым түзуге қабілетсіз екенін көрсетті және оның критикалық құрылымдану концентрациясы 59 % құрайтындығын көрсетті. Поликомплекстер жекелеген реагенттермен салыстырғанда, жоғары құрылымдау қасиетіне ие екендігін көрсетті, ол топырақ бөлшектерінің бетінің гидрофобизациясына байланысты.

2 Поликомплекстерді енгізу тәсілі (біруақытта, біртіндеп және біртіндеп қосыта отырып) топырақ бетінің бекуіне айтарлықтай әсер етпейтіндігі анықталды. Топырақтың беткі қабатының беку айырмашылығы ~1,4% құрайды.

3 Иондалған және иондалмаған полимерлердің интерполимерлік комплекстерінің құрылымдаушы қабілетіне салыстырмалы талдау жүргізілді: ПВС- натрий гуматы; КМЦNa- натрий гуматы; ПДМДААХ- натрий гуматы және ПВС-ПДМДААХ. Құрылымданған топырақтың жоғары беріктігі ПДМДААХ- КМЦNa және КМЦNa- натрий гуматы комплекстерін енгізген кезде байқалды, ол полимерлердің жоғары молекулалық массасымен байланысты. Электронды микроскопияның деректері, интерполимерлі комплекстермен өңделген топырақтың жоғары агрегациялануға қабілеттілігін көрсетеді.

4 Арал аймағының интерполимерлі комплекстермен өңделген топырағында өсімдіктердің өсуін бағалауға қатысты зерттеулер жүргізілді. Тұқымдардың шығуы бойынша эффектіні ПДМДААХ және КМЦNa натрий гуматы ИПК мен өңделген топырақ, ал өсімдіктің өсуі бойынша натрий гуматымен және КМЦNa- натрий гуматы ИПК-мен өңделген топырақ беретіндігі анықталды, ол түзілген құрылымның жоғары беріктігіне байланысты.

Полимерлермен және олардың ассоциаттарымен құрылымданған топырақтың эрозияға қарсы тұрақтылығын зерттеу, ауамен жасанды желдету кезінде топырақ үлгісінің толық салмақ жоғалту периодының ұзақтығы құрылымданбаған топырақ үшін 60 минуттан, ИПК мен құрылымданған топырақ үшін 180 минутқа дейін өседі. Сол уақытта дефляция қарқындылығы құрылымданбаған топырақ үшін 100% дан, ал құрылымданған топырақ үшін 0,8-6,4% -дейін төмендейді, ол полимерлі қабықшамен қапталған топырақ бөлшектерінің арасындағы байланыстың беріктігімен түсіндіріледі.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Гедройц К.У. Учение о поглотительной способности почв. Избранные сочинения. – Москва: Сельхозизд. 1955, Т.1, С.242-383.33
2. Орлов Д.С., Пивоварова И.А. Об изотермах поглощения глинистыми минералами различных фракций гуминовых кислот // Почвоведение. 1974, № 5, С.30-33.2
3. Пинский Д.Л. Ионнообменные процессы в почвах. Пущено ОНТИ, 1997, 166, с.35
4. Пинский Д.Л. Физико-химические взаимодействия в почвах и их роль в поведении и функциях загрязняющих веществ // Экология почвы. Избранные лекции 8-9 Всероссийских школ (1998-1999 г.г). – Москва, 1999, Т.3, С.80-89.38
5. Shlautman M.A., Morgan J.J. Adsorption of aquatic humic substances on colloidal size aluminium oxide particles: Influence of solution chemistry. – Geochimica et Cosmochimica Acta. 1994, V.58, №20, P.4293-4303.