КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ
ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ
ДИССЕРТАЦИЯЛЫК КЕҢЕШ К 01.10.411

Кол жазма укугунда
УДК 621.745.01:681.3.06

АКМАТОВ БААТЫР ЖОРОЕВИЧ

ЭЛЕКТРОФИЗИКАЛЫК ИОНИЗАЦИЯНЫН НЕГИЗИНДЕ ИЧИЛҮҮЧҮ СУУНУ ТАЗАЛООНУН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИЗИЛДӨӨ ЖАНА ИШТЕП ЧЫГУУ

Адистик - 01.04.07 – конденсацияланган абалдардын физикасы

техника илимдеринин кандидаты окумуштуулук илимий даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын

АВТОРЕФЕРАТЫ

Ош – 2011

Дисертациялык иш Кыргыз Республикасынын Улуттук Илимдер Академиясынын Түштүк бөлүмүндөгү А.С. ДЖаманбаев атындагы жаратылыш байлыктары институтунда жана Ош технологиялык университетинин «Электирлештирүү жана электромеханика» кафедрасында аткарылган.

Илимий жетекчи: физика –математика илимдеринин доктору, профессор **Ташполотов Ы. Т.**

Расмий оппоненттер: физика –математика илимдеринин доктору, профессор **Калдыбаев К. А.**

техника илимдеринин кандидаты **Матисаков Ж.К.**

Жетектөөчү мекеме: **И. Раззаков атындагы мамлекеттик техникалык университетти «Восток – Мир» окуу борбору.**

Диссертациялык иш 2011-жылдын 11- ноябрында саат 14^{00} убактысында Ош мамлекеттик университеттин алдындагы илимдин кандидаты илимий даража берүү боюнча К 01.10.411 диссертациялык кеңештин жыйынында корголот.

Дареги: 723500, Ош шаары, Ленин көчөсү, 331.

Диссертациялык иш менен Ош мамлекеттик университеттин китепканасынан таанышууга болот.

Автореферат 2011-жылдын «6» октябрында таркатылды.

Диссертациялык кеңештин илимий катчысы,
физика-математика илимдеринин кандидаты,
доцент **Өскөнбаев М. Ч.**

ЖУМУШКА ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨ

Теманын актуалдуулугу. Суу – жашоонун матрицасы, зат алмашуунун негизи, өзүнүн түзүлүшүн, физикалык жана химиялык касиеттерин өзгөртүү менен жашоо процессин жөнгө салат. Организмдеги жашоонун бардык процесстерин (дем алуу, кан айлануу, тамак-аш сиңирүү) нормалдуу аткарылышы үчүн суу керектелинет. Бүгүнкү күнгө карата Ош шаарынын жашоочуларын таза суу менен камсыздоо «Озгур» айылындагы чыпкалоочу комплекстен (80%) жана «Мады» дренаждык суу сактагычы (11,3%) аркылуу жүргүзүлөт. Ичилүүчү суунун 8,7% ти кичи насостордун жардамында алынат. Алынган сууларды залалсыздандыруу үчүн күнүнө орто эсеп менен 3 тонна 200 кг хлор сарпталат. Таза сууну сактоо үчүн атайын 14 таза суу кампасы жана 18 соркысма бекеттери пайдаланылат.

Азыркы учурда калкка берилип жаткан таза суунун өздүк курамы боюнча бир топ маселелер татаал бойдон калууда. Анткени калкка берилүүчү суунун курамын нормага ылайык келтирүү үчүн керектүү материалдарды (сеалит, коагулят, хлор) табуу, сатып алуу жана тиешелүү жерге жеткирүү жумуштарынын наркы бир топ жогорулап кеткен. Керектүү химиялык заттардын да өздүк наркы ар дайым өсүп келүүдө. Бул маселелерди өз учурунда чечүү татаал бойдон калууда. Ошондуктан Ош шаарынын калкын таза суу менен камсыздоо маселеси азыркы учурда **актуалдуу**.

Мамлекеттик программа менен диссертациялык теманын байланышы. Диссертациялык тема боюнча жумуш Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын түштүк бөлүмүндөгү А.С. ДЖаманбаев атындагы жаратылыш байлыктары институтунун илимий изилдөө пландарынын, «Ичилүүчү суу жөнүндө» жана «Ичилүүчү сууну коргоо жөнүндө» Кыргыз республикасынын закону-нун талаптарынын чегинде аткарылды.

Иштин максаты. Ичилүүчү сууну тазалоонун, анын курамын тез жана сапаттуу аныктоонун жаңы ыкмасын, электрофизикалык иондоштуруу (ЭФИ) ыкмасында ичилүүчү сууну залалсыздандырууну иштеп чыгуу жана өндүрүшкө киргизүү.

Иштин максатына жетүү үчүн таза суу проблемасына тиешелүү илимий макалаларды, монографияларды жана Ош шаарындагы калкты таза суу менен камсыздоо абалын анализдеп **илимий негизде чечилүүнү талап кылуучу төмөнкү маселелерди изилдөөнү максат кылып койдук :**

1. Электрофизикалык иондоштуруу кубулушунун негизинде ичилүүчү сууну тазалоо мүмкүндүгүн негиздөө жана иштеп чыгуу;

2. Суунун курамындагы бардык химиялык элементтерди жана кошулмаларды электрофизикалык иондоштуруу кубулушунун негизинде тез жана сапаттуу аныктоочу жолду иштеп чыгуу. Алынган жыйынтыктардын адекваттуулугун башка белгилүү ыкмалар менен салыштыруу аркылуу көрсөтүү;

3. Эксперименталдык жактан жарамдуулугу аныкталган электрофизикалык иондоштуруу ыкмасынын илимий-теориялык негиздерин жаратуу;

4. Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасын өндүрүшкө киргизүү үчүн техникалык-экономикалык аспектилерин анализдөө.

Диссертациялык жумуштун илимий жаңылыктары болуп төмөнкүлөр саналат:

1.Сууну тазалоого электрофизикалык иондоштуруу ыкмасынын жарамдуулугу илимий теориялык негизде иштелип чыгылды;

2.Сууну ар түрдүү зыяндуу бактериялардан, вирустардан залалсыздандырууда электр талаанын жарамдуулугу негизделди;

3.Сууну тазалоого ылайыкташтырылган электрофизикалык иондоштуруу процессин ишке ашыруучу эксперименталдык түзүлүш жаратылды;

4.Сууну электрофизикалык иондоштуруу жолу менен тазалоонун техникалык-экономикалык негиздери, ыкманы иштетүүгө жарамдуу сунуштар - түзүлүштүн рационалдуу маанилери иштеп чыгылды.

Диссертациялык жумуштагы алынган илимий жаңылыктардын тууралыгы белгилүү башка ыкмалардын жыйынтыктары менен дал келгендиги, ойлоп табылган Кыргызпатентке сунушталган жана өндүрүшкө киргизилген тууралуу акт менен тастыкталат.

Алынган жыйынтыктардын практикалык экономикалык мааниси:

- Диссертациялык жумушта илимий жактан негизделген ичилүүчү сууну тазалоонун электрофизикалык иондоштуруу ыкмасы «Ош шаардык сууканал» муниципиалдык ишканасында сыналды;
- Диссертацияда негизделген аралашмалардагы химиялык заттардын концентрациясын аныктоо жолу областык СЭСтин лабораториясы аркылуу ыкманын эффективдүүлүгү белгиленди;
- Бул иштелип чыгылган ыкмаларды практикага киргизүү, ичилүүчү сууну арзан, сапаттуу тазалоого жана залалсыздандырууга мүмкүнчүлүк берет;
- Диссертациялык жумушта иштеп чыгылган ыкма ичилүүчү сууну тазалоонун эффективдүүлүгүн жогорулатат, эсептөөлөр

көрсөткөндөй сууну тазалоого жана залалсыздандырууга керектелинген сумманы 30 эсеге азайтат. Анткени бул ыкманын жардамында бир эле мезгилде ичилүүчү сууну тазалоо жана залалсыздандыруу процесси жүрөт;

- Диссертациялык жумушта илимий негизде аныкталган сууну тазалоо жана залалсыздандыруу боюнча сунуштар «Ош шаардык суу-канал» муниципиалдык ишканасында тазаланган суунун сапатын жакшыртат жана ишкананын иштөө мүмкүнчүлүгүн арттырат.

Илимий жыйынтыктардын жана тыянактардын жетишерлик ишенимдүүлүгү иондоштуруу процесиндеги фундаменталдык закондордун теориялык жана практикалык колдонулушу, сандык эсептөөлөрдүн эксперименттердеги көрсөткүчтөр менен дал келиши, илимий макалалардын жетиштүү санда жарыкка чыккандыгы жана эл аралык илимий конференциялардагы талкулоолордун жыйынтыгы эсептелет.

Диссертациялык жумушту коргоого алып чыгылуучу негизги жоболор:

- Теориялык жана эксперименталдык негизде иштеп чыгылган электрофизикалык иондоштуруу ыкмасынын практикалык жактан колдонуунун илимий теориялык негиздери;
- Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасынын негизинде ичилүүчү сууну залалсыздандыруунун эксперименталдык түзүлүшүнүн конструкциясы;
- Ичилүүчү сууну тазалоонун жана залалсыздандыруунун электрофизикалык иондоштуруу ыкмасын практикада киргизүүнүн эсептик негиздери;

Илимий жыйынтыктарды алууда автордун жеке катышуусу.

Диссертацияда көрсөтүлгөн негизги жыйынтыктар автордун такай катышуусу менен алынган. Илимий жетекчинин диссертациялык иштин илимий багытын аныктоодо жана теманы коюуда, жыйынтыктарды жалпылоодо катыштыгы бар.

Иштин апробациясы. Диссертациялык жумуштун материалдары Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн А.С.Джаманбаев атындагы жаратылыш байлыктары институтунун жана институттагы жаратылыш ресурстары проблемалары лабораториясынын илимий семинарларында; Ош технологиялык университетинин илимий техникалык кеңешмесинде жана «Физика» кафедрасынын семинарында; Ош мамлекеттик университетинин физика-техника факультетиндеги «Энергетиканын жана материалдардын физика-

техникалык проблемалары» семинарында; Жалал-Абад мамлекеттик университетинин 15 жылдык юбилейине карата 2008-жылдын 29-30-апрелинде уюштурулган илимий –практикалык конференцияда; Талас мамлекеттик университетинин 10 жылдык юбилейине арналган 2010-жылдан 29-30-октябрында өткөрүлгөн республикалык илимий-практикалык конференцияда; Ош шаарындагы Кыргыз-Өзбек университетинде 2009-жылдын июнь айында өткөрүлгөн эл аралык илимий конференциясында жана 2011-жылдын 19 – 25 августтагы «Физика и физическое образование: достижения и перспективы развития» аталыштагы 3 – Эл аралык илимий конференциясында баяндалган.

Диссертациялык жумуш боюнча илимий басылмалар. Диссертациялык жумуштун темасы боюнча төмөнкү макалалар басып чыгарылган: 1 макала Өзбек Республикасынын Ташкент шаарындагы мамлекеттик техникалык университетинин «Вестник» журналында, 2 макала Кыргыз Республикасынын Бишкек шаарында «Наука и новые технологии» журналында басып чыгарылган, 1 макала Ош шаарындагы Кыргыз – Өзбек университетинин «Наука. Образование.Техника» илимий- техникалык журналында, 1 макала Ош технологиялык университетинин илимий-практикалык «Известия» журналында, 2 макала Ош мамлекеттик университетинин «Вестник» журналында, 3 макала калган башка илимий практикалык конференциялардын жыйнактарында басылган.

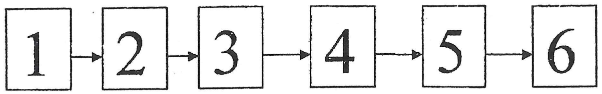
Иштин структурасы жана көлөмү. Диссертациялык жумуш киришүүдөн, 4 бөлүктөн,жыйынтыктардан, колдонулган адабияттардын тизмесинен жана тиркемеден турат. Иш 150 беттен турат жана анын ичинде 8 сүрөттөр, 55 таблицалар жана 132 колдонулган адабияттардын тизмеси камтылган.

ДИССЕРТАЦИЯЛЫК ЖУМУШТУН МАЗМУНУ

Киришүүдө жумуштун актуалдуулугу, анын максаты жана маселелери баяндалган, диссертациянын түзүлүшү келтирилген, анын кыскача мазмуну жана негизги натыйжалары баяндалган. Диссертациялык жумуштун илимий жаңылыктары жана алынган жыйынтыктардын практикалык мааниси көрсөтүлгөн. Диссертациялык жумушту коргоого алып чыгылуучу негизги абалдар келтирилген.

1-бөлүктө электрофизикалык иондоштуруунун негизинде ичилүүчү сууну тазалоонун технологиясын изилдөө жана иштеп чыгуу боюнча адабияттык жалпылоо келтирилген.

2- бөлүктө дистирленген сууга жетишээрлик майдаланган топуракты кошкон учурдагы жана А- 80 маркасындагы бензиндеги электрофизикалык иондоштуруу процесинде чыңалуунун убакыт ичинде чоңоюусу (өсүүсү) каралган (эксперименталдык түзүлүштүн блок схемасы 1- сүрөттө көрсөтүлгөн).



1-сүрөт. Эксперименталдык тузулуштун блок схемасы:

1-токтун булагы, 2-вольтметр, 3-омметр, 4-микроамперметр, 5-реактр, 6-чөкмөлөрдү суудан арылтуучу бөлүк.

Ош шаарынын «Мады» дренаждык суу кашаасынан алынган сууга содадан (Na_2CO_3) ар түрдүү ченемде кошуу менен (концентрациясын өзгөртүү менен), электродго берилген чыңалууну жана температураны өзгөртүүдөгү электрофизикалык иондоштуруу процесси каралды, жыйынтыгы 1-таблицада берилди.

3 - бөлүктө курамдуу суюктуктагы (аралашмадагы) электрофизикалык иондоштуруу процессинде чыңалуунун чоңоюусунун (өсүүсүнүн) себептери анализденди.

1-таблица

к/ №	Сууга кошумчаланган соданын массасы (г)	Суюктуктун температурасы (К)	Баш-кы чыңалу V_0 (В)	$\Delta t = t - t_0$ (С)	Убакыт ичиндеги чыңалуу V (В)	$\Delta V = V - V_0$ (В)
1	2	3	4	5	6	7
2	5,0	284	5,0	480	6,85	1,85
3	10,0	284	5,0	615	13,75	8,75
4	15,0	284	5,0	1080	9,70	4,7
5	10,0	284	10,0	900	13,70	3,7
6	10,0	288	5,0	780	13,75	8,75

Тажрыйбада жакшы байкалгандай курамдуу суюк заттагы (аралашмадагы) электрофизикалык иондоштуруу процесси бир аттуу химиялык элементке туура келсе, бирдей убакыт аралыгында чыналуу бирдей чоңдукка өсөт. Чыңалуунун мындай өсүүсү заттардын курамын аныктоо мумкунчулугүн шарттайт. Бул максатта курамдуу суюктукка (аралашмага) жүргүзүлгөн экспериментте алынган

2-таблицадагы маанилерди пайдаланып чыңалуунун убакыт ичиндеги өзгөрүшү каралды жана төмөнкү формулада аныкталат:

$$U_{k,n} = U_{0,n} + \frac{\Delta U_{k,n}}{\Delta t_{k,n}} \times t_{k,n}\,, \qquad (1)$$

мында $\Delta U_{k,n} = U_{k,n} - U_{k,n-1}$ жана $\Delta t_{k,n} = t_{k,n} - t_{k,n-1}$ барабар.

Формуладагы $U_{0,n}$ –k дагы алгачкы чыңалуу, $t_{k,n}$ жана $U_{k,n}$– тиешелүү түрдө кийинки убакыт жана ал убакыттагы чыңалуу, $t_{k,n-1}$ жана $U_{k,n-1}$ – тиешелүү түрдө баштапкы убакыт жана ошол убакыттагы чыңалуу, $\frac{\Delta U_{k,n}}{\Delta t_{k,n}}$ - убакыт аралыгындагы чыңалуунун өзгөрүшүнүн туруктуулугу (электрофизикалык иондоштуруучу түзүлүштүн техникалык көрсөткүчү), $t_{k,n}$ – k дагы n чи убакыт жана $U_{k,n}$ – k дагы n чи убакыттагы чыңалуу.

2-таблица

№	t(c)	G(B)	V(B)	ΔV(B)	Δq(Кл)	$V_n - V_{n-1}$ (B)
1	60	0,9	5,5	0,5	0,002	0,5
2	120		6,0	1,0	0,008	0,5
3	150		6,5	1,5	0,015	0,5
4	180		7,0	2,0	0,024	0,5
5	220		7,5	2,5	0,036	0,5
6	240		8,0	3,0	0,048	0,5
7	300		8,5	3,5	0,07	0,5
8	360		9,0	4,0	0,096	0,5
9	390	0,8	9,5	4,5	0,117	0,5
10	420		10,0	5,0	0,14	0,5
11	510		10,5	5,5	0,165	0,5
12	525		11,0	6,0	0,198	0,5
13	580		11,5	6,5	0,221	0,5
14	604		12,0	7,0	0,252	0,5
15	650		12,5	7,5	0,275	0,5
16	685		13,0	8,0	0,298	0,5
17	742		13,5	8,5	0,33	0,5
18	780	0,6	13,75	8,75	0,36	0,25

2- таблица боюнча аныкталган тиешелүү маанилер 3- таблицанын 3- графасындагы экинчи суммасында көрсөтүлдү. Бул чоңдукту анализдөөдө убакыттын белгилүү маанисинде (4- графа) чыналуунун сызыктуу өзгөрүшү жана сызыктуу өзгөрүш кескин чоңойгондугу же

азайгандыгы байкалат. Бул өзгөрүш- ошол убакыттагы иондошуу кубулушунда иондошуп жаткан атомдун ордуна башка химиялык элементтин атомдорунун иондолушуна туура келгендигине жана ал элементтин атомунун валенттүүлүгүнө байланыштуу.

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмада суюктуктун курамындагы химиялык элементтерди аныктоо төмөнкүлөргө негизделген:

-иондошулган химиялык элементтин атомунун ионизация потенциалына;

-иондошулган химиялык элементтин атомунун валенттүүлүгүнө;

-курамдуу суюктуктагы заттын молекуласынын тутумундагы иондошулган химиялык элементтин атомдорунун санына.

3- таблица

№	$U_{0,n}$ (в)	$U_{k,n}$ (в)	$\Delta t = t_n - t_{n-1}$ (c)	Иондоштурулган химия. элемент
1	2	3	4	5
1	5,0	$5 + 0{,}0083(3) \times t_{1n}$	120	Na
2	6,0	$6 + 0{,}016(6) \times t_{2n}$	60	Ca
3	7,0	$7 + 0{,}0125 \times t_{3n}$	40	Mn
4	7,5	$7{,}5 + 0{,}025 \times t_{4n}$	20	Mg
5	8,0	$8 + 0{,}0083(3) \times t_{5n}$	120	Si
6	9,0	$9 + 0{,}016(6) \times t_{6n}$	60	Zn
7	10,0	$10 + 0{,}013(3) \times t_{7n}$	75	S
8	11,0	$11 + 0{,}03(3) \times t_{8n}$	15	C
9	11,5	$11{,}5 + 0{,}016(6) \times t_{9n}$	30	Ca(II)
10	12,0	$12 + 0{,}05 \times t_{10n}$	20	Xe
11	13,0	$13 + 0{,}02 \times t_{11n}$	25	CI

Ал эми химиялык элементтин иондошулган атомдорунун саны вольтметрдин жана амперметрдин көрсөткүчтөрү боюнча аныкталат. Кээ бир химиялык элементтердин атомунун биринчи электрондук катмарынын иондоштуруу потенциалдарынын сандык маанилери өтө жакын болгон учурларда, аныкталып жаткан атом, кайсы химиялык элементке таандык экендигин так аныктоо үчүн химиялык элементтин атомунун II электрондук катмарынын иондоштуруу потенциалын тактап чыгуу жетиштүү.

Жогорудагыдай аныктоолордун натыйжасын эске алып, бир литр курамдуу суюктукта (аралашмада) электрофизикалык иондоштуруу ыкмада жана химиялык ыкмаларда аныкталган элементтерди (+) - бар, (-) - жок түрүндө салыштырабыз (4- таблица).

Мындай ыкмада заттын курамындагы химиялык элементтерди аныктоо химиялык ыкмага караганда так жана материалдык – финансалык жактан да экономдуу.

4- таблица

Курамдуу суюк-гы хим. элем. / Ыкмалар	Натрий (Na)	Кальций(Ca)	Марганец(Mn)	Магний (Mg)	Кремний (Si)	Темир (Fe)	Кадмий(Cd)	Күкүрт (S)	Көмүртек(C)	Ксеньон(Xe)	Хлор (Cl)
Химиялык	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-	+
ЭФИ	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+

Бирок, Ош шаарынын калкына берилген ичилүүчү суулардын курамы кийинки мезгилдерде талапка жооп бербегендиктен, белгилүү убакыттарга чейин токтотулууда. Ошондуктан суунун курамына көңүл буруу маанилүү.

Суунун курамын жана андагы заттын массасын так аныктоо үчүн (1) формуланы,заттын абалынын энергиясын ($\Delta H^{0}_{k,n}$), молекулалардын кинетикалык (W_k) жана потенциалдык (W_p) энергияларга ээ болгондугун, чыңалуунун, ток күчүнүн өсүшүн жана молекуланын тутумундагы химиялык элементтин атомдорун иондоштурууга керектелинген энергияны ($-k_k \times N_{k,n} \times E_{ион.k}$) эске алып ЭФИ ыкмадагы энергиянын сакталуу законунун негизинде төмөнкү формулага ээ болобуз:

$$U^{0}_{k,n} \times I^{0}_{k,n} \times t_n + \Delta H^{0}_{k,n} + W^{T}_{k,n} = (U^{0}_{k,n} + \frac{\Delta u_{k,n}}{\Delta t_{k,n}} \times t_n) \times (I^{0}_{k,n} + \frac{\Delta I_{k,n}}{\Delta t_{k,n}} \times t_n) \times t_n -$$
$$K_k \times N_{k,n} \times E_{ион.k} + \Delta H_{k,n} + W_{k,n} \quad (2)$$

Мында, $U^{0}_{k,n}$ –k дагы n убакыттагы чыңалуунун мааниси, $I^{0}_{k,n}$ – k дагы n убакыттагы электр чынжырындагы токтун күчү, t_n- электрофизикалык иондоштуруу кубулушундагы n - убакыт, $W^{T}_{k,n} = W_к + W_п$ – иондоштурулганга чейинки молекулалардын толук кинетикалык энергиясы, $\frac{\Delta I_{k,n}}{\Delta t_{k,n}}$ - электрофизикалык иондоштуруудагы убакыт бирдигинде ток күчүнүн туруктуу өзгөрүш чоңдугу. Мындан тышкары k_k – убакыт бирдигиндеги иондоштуруу саны, $N_{k,n}$ - убакыт бирдигинде электрофизикалык иондоштурууда иондоштурулган химиялык элементтердин атомдунун саны, $E_{ион.k}$- молекуланын курамындагы иондоштурулган k – химиялык элементтин валенттүүлүккө карата атомунун иондоштуруу энергиясы б. а.

$$E_{ион.k} = \Re \times E_k \quad (3)$$

барабар. Мындагы, $\Re$-иондоштурулган химиялык элементтин валенттүүлүгү, E_k- k- химиялык элементтин атомунун иондоштуруу энергиясы. Ошондой эле $\Delta H_{k,n}$- электрофизикалык иондошуу кубулушунда пайда болгон иондордун абалынын энергиясы, $W_{k,n}$- электрофизикалык иондошуу кубулушунда пайда болгон иондордун толук кинетикалык энергиясы.

(2) – формуланын негизинде иондошулган бардык химиялык элементтердин атомдорун эске алсак, анда химиялык элементтердин атомдорун иондоштуруу энергияларынын кубаттуулугунун суммасы түрүндө жазабыз:

$$\sum_{k=1}^{j} \sum_{n=1}^{m} (k_k \times \frac{N_{k,n}}{2} \times E_{ион.k}) / t_n = \sum_{k=1}^{j} \sum_{n=1}^{m} \frac{\Delta u_{k,n}}{\Delta t_{k,n}} \times t_n \times I^{0}_{k,n} \quad (4)$$

5- таблица

№	$U_{0,n}$ (В)	$U_{k,n}$ (В)	Δt (с)	Ион химиялык элемент	1сек. заряддын санынын көбөйүшү $N_e \times 10^{12}$	1секунда ионизацияланган атомдун саны $N_{ион.} \times 10^{12}$	$I^{0}_{k,n}$ (А)	m (мГ/л)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5,0	$5+0,0083(3)\times t_{1n}$	120	Na	3,467	3,47	340,0	191,0
2	6,0	$6 + 0,016(6) \times t_{2n}$	60	Ca	6,935	3,47	406,6	332,9
3	7,0	$7 +0,0125 \times t_{3n}$	40	Mn	5,201	1,73	473,3	683,5
4	7,5	$7,5 + 0,025 \times t_{4n}$	20	Mg	10,40	5,20	500,0	302,8
5	8,0	$8 +0,0083(3) \times t_{5n}$	120	Si	3,467	0,87	540,0	58,3
6	9,0	$9 + 0,016(6)\times t_{6n}$	60	Cd	6,935	3,47	600,0	933,6
7	10,0	$10 + 0,013(3)\times t_{7n}$	75	S	5,548	2,77	673,3	213,0
8	11,0	$11 + 0,03(3)\times t_{8n}$	15	C	13,87	3,47	733,3	99,7
9	11,5	$11,5+0,016(6)\times t_{9n}$	30	Ca (II)	6,935	0,87	-	-
10	12,0	$12 + 0,05\times t_{10n}$	20	Xe	20,8	2,6	800,0	817,9

(4) – формуласын жана электродго таандык эселенген санды (n) пайдаланып көлөм ичиндеги суунун курамындагы иондоштурулган

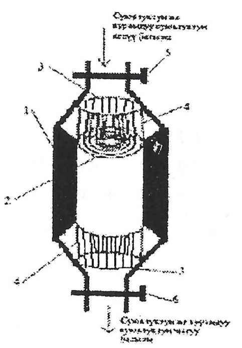
химиялык элементтин толук өздүк массасы төмөнкү формулада аныкталат:

$$m = \frac{\Delta u_{k,n}}{\Delta t_{k,n}} \times t_n \times \frac{I^0_{k,n}}{U^0_{k,n}} \times t_n \times n \times \frac{\mu}{F \times \Re}, \quad (5)$$

мында, n- электродго таандык эселенген сан, μ - химиялык элементтин молдук массасы, F- Фарадей саны, $\Re$ -ионизацияланган химиялык элементтин атомунун валенттүүлүгү ж.б. чоңдуктар жогоруда көрсөтүлдү.

(5) –формуланы пайдаланып «Мады» дренаждык суу сактагычы аркылуу Ош шаарынын калкына берилген ичилүүчү суу үчүн тиешелүү эсептөөлөр жүргүзүлдү, алынган жыйынтыктар 5 – таблицанын 9- графасында көрсөтүлдү.

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмада заттын химиялык курамын аныктоону ар дайым жана үзгүлтүксүз аткарууда түзүлүштүн өркүндөтүлгөнү 2-сүрөттө көрсөтүлдү. Мында 1- электрофизикалык иондоштуруучу түзүлүштүн тулкусу, 2-алюминий шакекчелер, 3 – ток булагына туташтыруучу тумблер, 4 – алюминий шакекчелерин (цилиндрлерди) тулкуга бириктирген жана тумблерге туташтырган алюминий өткөргүчтөр, 5–6– электрофизикалык иондоштуруучу түзүлүшкө келүүчү жана чыгуучу суюктукту жөндөгүч. Түзүлүштүн иштөө принциби аталган бөлүмдө маалымдалды. Мындан тышкары заттын курамын аныктоодо химиялык жана спектралдык анализдерге караганда электрофизикалык иондоштуруу ыкмада аныктоонун артыкчылыктары белгиленди.



2-сүрөт

4- бөлүктө электрофизикалык иондоштуруу ыкмада «Озгур» жана «Мады» суу сактагычтарынан Ош шаарынын калкына берилген ичилүүчү сууларды тазалоонун мүмкүнчүлүгү жана өндүрүмдүүлүгү каралды.

Эксперимент далилдеп тургандай электрофизикалык иондоштуруу ыкмада сууларды тазалоо 78,4 % ке барабар экендигин эсептөөлөр көрсөттү жана бул чек эместиги такталды.

Ош шаарынын калкын ичилүүчү суу менен камсыздоодогу «Озгур» айылындагы бөлүмчөсүнөн 1 суткада берилген ичилүүчү суунун көлөмү 25000 м^3 болгон учурда, секундага карата сууну электрофизикалык иондоштуруунун негизинде тазалоонун процент-

тик көрсөткүчү боюнча тиешелүү эсептөөлөр аткарылды жана жыйынтыгы 6- таблицада берилди.

6- таблицанын 5 – графасында көрсөтүлгөн сандык мааниден 1 суткада керектелинген сууну электрофизикалык иондоштуруу үчүн 1 л сууну 1 секундада иондоштуруучу түзүлүштөн 290 дааналы пайдалануу талапка ылайыктуу б. а. электроддордун жалпы беттик аянтты 290 м^2 тан (бир электродго эсептегенде) кем болбошу керек.

«Мады» дренаждык суу сактоочу бөлүмчө боюнча да эсептөөлөр аткарылган жана электрофизикалык иондоштуруучу түзүлүшкө керектелинген алюминий материалынын көлөмү (иондоштурулуучу суюктуктун көлөмү) төмөнкү формулада аныкталат:

$$V_п = h \times d_{и.а.} \times \sum_{j=1}^{k} \ell_{c_j} \quad (6)$$

6- таблица

к/№	Сууну ион.процентик көр. (%)	Сек.ион. суунун көлөмү (л)	Ион. керек-н электр-ун бет. аянты (м^2)	Электрофизикалык иондоштуруудагы 1 секунтада иондочу түзүлүштүн электродунун аянты (м^2)
1	2	3	4	5
1	25	72,33	72,33	73
2	50	144,67	144,67	145
3	75	217,01	217,0	217
4	100	289,35	289,35	290

мында, $\ell_{cj} = 2\pi \times R_{cj}$ (7) ℓ_{cj}- j катардагы электрофизикалык иондоштуруучу (суу жайгашкан) шакекченин узундугу, R_{cj} – j катардагы электрофизикалык иондоштуруучу (суу жайгашкан) шакекченин радиусу, $d_{и.а}$ – электрофизикалык иондоштуруучу түзүлүштүн шакекчелеринин калыңдыгы (шакекчелердин арасындагы аралык) жана h ($h = \vartheta \times t$, ϑ - электрофизикалык иондоштуруучу түзүлүш аркылуу өткөн суунун ылдамдыгы, t – көлөм ичиндеги суунун агып өтүүсүнө кеткен убакыт) - шакекчелердин бийиктиги.

Жогорудагы эсептөөлөр көрсөткөндөй мында керектелинген материалдарды жана чоңдуктарды эске алуу менен каалагандай көлөмдөгү ичилүүчү сууларды электрофизикалык иондоштурууда тазалоо үчүн эсептөөлөрдү жүргүзүүгө болот. Мында керектелинген убакытты азайтуу үчүн төмөндөгүдөй ыкмалар пайдаланылат.

1. Пайдаланылуучу сууну тазалоодо негизги суу түтүкчөнү көптөгөн(N) суу түтүкчөлөргө бөлүү керек. Мындай учурда бөлүнгөн

ар бир суу түтүкчөлөргө электрофизикалык иондоштуруучу түзүлүштөр жайгаштырылат. Натыйжада талап кылынган көлөмдөгү курамдуу суюктукту (аралашманы) электрофизикалык иондоштуруу убакыты N (N-түтүкчөлөрдүн саны) эсеге азаят.

2. Пайдаланылуучу суулар таза суу нормаларынын талаптарына ылайыктуу эмес жана зыяндуу деп эсептелинген заттар аз өлчөмдө болсо, анда калкка белилүүчү негизги суу түтүкчөдөгү сууну экиге бөлөбүз. Алардын бир бөлүгүн көптөгөн (N) суу түтүкчөлөргө бөлүп, бул учурда бөлүнгөн ар бир суу түтүкчөлөргө электрофизикалык иондоштуруучу түзүлүштөр жайгаштырылат. Натыйжада талап кылынган көлөмдөгү курамдуу суюктукту (аралашманы) электрофизикалык иондоштуруу убакыты N эсеге азаят. Тазаланды деп эсептелинген сууну, негизги суу түтүкчөдөн бөлүнгөн тазаланбаган сууга резерфуарда аралаштырабыз. Соңунда ГОСТ 2874-82 жана СНиП 2.1.4.559 - 96 нормаларына ылайыкталган суулар калкка берилет. Мында талап кылынган көлөмдөгү курамдуу суюктуктун (аралашманын) электрофизикалык иондоштуруу убакытын 2N эсеге азайтууга жетишүүгө болот.

Көлөм ичиндеги курамдуу суюктукту (аралашманы) электрофизикалык иондоштуруу убакытын түзүлүштөгү электроддун иондоштуруучу беттик аянтынын (S) чоңдугу жана электрофизикалык иондоштуруунун терендиги ($d_{а.и.}$) боюнча чектөөгө болот.

Электрофизикалык иондоштуруунун негизинде суу жетишээрлик түрдө тазаланган учурда, анын курамы боюнча караганда кайнатууда ашыкча энергия сарпталбастыгы түшүнүктүү. Мындан тышкары дайыма суу кайнатылуучу идиштин түбүндө заттардын чөкмөсү пайда болмок эмес жана анын натыйжасында да энергия үнөмдөлмөк.

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасында суунун өздүк курамынан алынган чөкмөлөрдү - заттарды жер кыртышынан казылып жана тазаланып алынган өндүрүштүк материалдарга кошумча өндүрүштүк материал катары кароого болот.

Эң башкы максат ичилүүчү суунун курамы (ГОСТ 2874-82 жана СНиП 2.1.4.559 - 96) Сан.ПиН 2.1.4. 1074 – 01. талабына жооп бериши үчүн белгилүү жумуштар аткарылат. Жумуштардын аткарылышын техникалык–*экономикалык* көрсөткүч коштойт. Ал көрсөткүчтөр 7-, 8- жана 9 - таблицаларда берилди.

Электр таласынын жардамында жана электрофизикалык иондоштуруу түзүлмөнүн өзгөчөлүгүнүн негизинде ичилүүчү сууну залалсыздандыруу көптөгөн артыкчылыкка ээ экендигин 9- таблицадагы маалымат көрсөтүүдө. Бул учурда суунун курамындагы химиялык элементтерден чөкмөлөр алынат жана суудан арылтылат.

7- таблица

Суунун курамын 1жолку жана 17 булакка карата аныктоонун наркы

№	Ыкмалар	Чен бир-ги	Бир жолку аныктоого	Бир ай үчүн	Бир жыл үчүн
1	Химилык	Сом	640,0 × 17	19200,0×17	230400,0×17
2	ЭФИ	Вт×сек.	23,87 ×17	716,0 ×17	8600,0 ×17

8- таблица

Суу тазалоого керектелинген коагулянттын ордуна керектелинген электр энергиясы жана анын наркы

№	Көрсөткүч	Чен-өлчөмү	1сут-да	1айда	1жылда
1	Ичилүүчү суунун көлөмү	Миң куб метр	29,34	880,0	11150000
2	ЭФИге керек-н электр.энер-сы	кВт ×саат (сом)	168,705 (118,1)	5060 (3542)	64112,5 (44878,7)

9- таблица

Сууну залалсыздандыруунун наркы

к/№	Залалсыздандыруу үчүн	Чен өлчөм. бирдиги	Бир сутка үчүн	Бир ай үчүн	Бир жыл үчүн
1	Керек-ген хлор	Тонна (мил.сом)	3,2 (0,845)	96,0 (25,35)	1152,0 (304,2)
2	Керек-ген электр энергиясы	кВт ×саат (млн. сом)	$3{,}8\times10^4$ 0,02633	$1{,}13\times10^6$ 0,7897	$1{,}43\times10^7$ 10,0

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасындагы чыңалуунун өсүүсүн сууну тазалоо багытына колдонуу максаттуу. Мындан тышкары, баштадан белгилүү болгондой кызыл чопо пайдаланылган керамикалык плиталардан жасалган резервуарды пайдалануу жакшы натыйжа берет. Анткени мындай резервуар суунун өзүндө болгон маалыматты жакшы өчүрөт.

ДИССЕРТАЦИЯЛЫК ЖУМУШТУН НЕГИЗГИ ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ

Сууну тазалоо боюнча иштелип чыккан технология, анын физикалык – техникалык параметрлерин изилдөө боюнча алынган маанилер жана аларды колдонуу областы боюнча жогоруда айтылган материалдардан төмөндөгүдөй жыйынтыкталды.

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасын колдонуу менен курамдуу суюктуктардагы заттардын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтерди, алардын атомдорунун санын жана аныкталган химиялык элементтердин толук өздүк массаларын аныктоо эксперименттин негизинде жүргүзүлдү. Алардын илимий – теориялык негиздери иштелди.

Электрофизикалык иондоштуруу процесстерин эске алуу менен суунун курамындагы химиялык элементтердин атомдорунан чөкмөлөрдү - нанопорошокторду пайда кылуучу чекиттерди – иондоштуруу потенциалдарды табуунун илимий – теориялык негиздери каралды. Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасында ичилүүчү сууну тазалоонун жана электрофизикалык иондоштуруучу түзүлмөнү пайдалануу менен ичилүүчү сууну залалсыздандыруунун технологиясы изилденди жана иштелип чыгылды.

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасы практикада өз алдынча технологиялык процесс катары колдонулат. Анын максаты, керектелинген химиялык реагенттерди азайтуу жана колдонбоого жетишүү. Максаттуу продуктулардын сапатын жогорку деңгээлге чыгаруу, сууга байланышкан адам эмгегиндеги иштөө убакытын азайтуу жана эффективдүүлүктү жогорулатуу. Курамдуу суюктуктардагы (аралашмалардагы) электрофизикалык иондоштуруу жогорку эффективдүү жана экологиялык мааниге ээ болгон технология.

Суюктук менен байланышкан адамдын ишмердүүлүгүнүн каалагандай областында, практикалык түрдө аталган технологияны колдонуу ыңгайлуу жана экономдуу.

Теориялык жана эксперименталдык изилдөөлөрдүн жыйынтыгынын негизинде төмөндөгүдөй тыянак чыгарылды:

1. Биринчи жолу эксперименталдык жана теориялык изилдөөлөрдүн негизинде ичилүүчү сууну тазалоонун электрофизикалык иондоштуруу ыкмасы иштеп чыгылды. Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасы белгилүү (химиялык, спектралдык ж.б.) ыкмаларга салыштырганда суунун курамындагы химиялык элементтерди сандык жана сапаттык жактан жогорку тактыкта аныкталары тастыкталды (3.4–таблица) жана химиялык элементтердин курамын аныктоого керектелинген сумма 20 эсеге экономдолору далилденди.

2. Электрофизикалык иондоштурууну пайдаланып сууну тазалоочу түзүлүштүн жаңы конструкциясы сунушталды. Бул консрукциянын жардамы менен Ош шаарына 1 жылда берилген ичилүүчү сууну ар түрдүү зыяндуу бактериялардан, вирустардан залалсыздандырууга $1,43*10^7$ кВт*саат кубаттулуктагы электр энергиясынын талап кылынаарлыгы эксперименталдык жол менен аныкталды. Сууну залалсыздандырууга электр талаасынын жарамдуулугу Ош шаардык мамлекеттик санитардык – эпидемиологиялык көзөмөлдөө борборунун лабораториясынын анализинде да тастыкталды.

3. Ичилүүчү сууну тазалоого сунушталган түзүлүш (конструкция) «Ош шаардык сууканал» муниципиалдык ишканада сыналды жана аны практикада колдонуу жагы ишкана тарабынан белгиленди.

4. Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасы ичилүүчү сууну тазалоого жана залалсыздандырууга талап кылынган сумманы эсептөөлөр көрсөткөндөй 30 эсеге азайтат. Аталган ыкманы өндүрүштүк ишканаларда ичилүүчү сууну тазалоого жана залалсыздандырууга киргизүү аткарылды («Ош шаардык суу канал» муниципиалдык ишканасы).

Диссертациялык тема боюнча жарыкка чыккан илимий эмгектердин тизмеси:

1. **Акматов, Б.Ж.** Курамдуу суюк заттагы (аралашмадагы) физикалык – электрдик ионизациялоо ыкмада кошумча энергия алуу[Текст]: / Б.Ж. Акматов. – Ош: Наука. Образование. Техника, Ош КУУ., 2008. -№3. –С. 242-247.

2. **Акматов, Б.Ж.** Суюк аралашманын курамындагы химиялык элемент–терди электрофизикалык ионизациялоо ыкмада аныктоо[Текст]: / Б.Ж. Акматов. – Ош: Известия ОшТУ, 2009. -№ 2. –С. 82 -85.

3. **Ташполотов, Ы.Т.** Ош шаарынын калкына суу түтүкчөлөрү аркылуу берилүүчү сууну электрофизикалык ионизациялоо жолу менен тазалоо [Текст]: / Ы.Т. Ташполотов, Б.Ж. Акматов. – Ош: Вестник ОшГУ, 2009. -№ 2. -С. 62 -66.

4. **Ташполотов, Ы.Т.** Ош шаарынын калкына суу түтүкчөлөрү (Озгур айылы) аркылуу бериллүүчү сууну электрофизикалык ионизациялоо жолу менен тазалоо [Текст]: / Ы.Т. Ташполотов, Б.Ж. Акматов. -Ош: Весник ОшГУ, 2009. -№2. -С. 56 -62.

5. **Акматов, Б.Ж.** Суюк аралашманын курамындагы химиялык элементтердин толук өздүк массаларын электрофизикалык ионизациялоо ыкмасында аныктоо [Текст]: / Б.Ж. Акматов. –Бишкек: Наука и новые технологии, 2010. -№2. –С. 26 -31.

6. **Акматов, Б.Ж.** Заттарды электрофизикалык ионизациялоонун айрым жолдору [Текст]: / Б.Ж. Акматов. – Бишкек: Наука и новые технологии, 2010. -№2 . –С.32-36.

7. **Акматов, Б.Ж.** Ограничение времени электрической ионизации жидкого раствора в емкости [Текст]: / Б.Ж. Акматов. –Ташкент: Вестник ТашГТУ, 2010. -№4. –С.166-168.

8. Ташполотов Ы. Т. Ичилүүчү сууну тазалоонун экономикалык аспектилери [Текст]: / Ы.Т. Ташполотов, Б.Ж. Акматов // Талас мамлекеттик университетинин 10 –жылдыгына арналган илимий – практикалык конференциясынын «Азыркы мезгилдеги актуалдуу проблемаларды чечүүдөгү илимдин жана билим берүүнүн ролу» материалдарынын жыйнагы. –Бишкек: Текник, 2010. – С. 35 -39.

9. **Акматов, Б.Ж.** Работоспособность водоочистителя электрофизическим ионизационным способом и результаты использования очищенной воды //http://www.econf.rae.ru/article/5976. 7 Apr 2011. 106 Кб

10. **Акматов, Б.Ж.** Ичилүүчү сууну электрофизикалык ионизациялоочу түзүлүштүн жардамында залалсыздандыруу [Текст]: / Б.Ж. Акматов. –Ош: Вестник ЮО НАН КР, 2011. -№ 1. /Басмада/

01.04.07 – «конденсацияланган абалдардын физикасы» адистиги боюнча Акматов Баатыр Жороевичтин «Электрофизикалык ионизациянын негизинде ичилүүчү сууну тазалоонун технологиясын изилдөө жана иштеп чыгуу» тамада техника илимдеринин кандидаты окумуштуулук илимий даража алуу үчүн жазылган диссертациянын

Р Е З Ю М Е С И

Негизги сөздөр: Курамдуу суюктук, суюктуктагы (электрофизикалык) иондоштуруу, чыңалуунун өсүүсү жана залалсыздандыруу.
Изилдөө обьектилери: Ичилүүчү суунун курамы жана анын негизинде ичилүүчү сууну тазалоонун закон ченемдүүлүгүн жана залалсыздандырууну аныктоо.
Иштин максаты: Ичилүүчү сууну тазалоонун, анын курамын тез жана сапаттуу аныктоонун жаңы ыкмасын, ичилүүчү сууну электр талаасынын негизинде залалсыздандырууну иштеп чыгуу жана өндүрүшкө киргизүү.
Изилдөө усулдары: Иондоштуруу теориясы, вальенттүүлүк теориясы, электрофизикалык иондоштуруу, кычкылдануу, калыбына келүү, нано өлчөмдүк деңгээлде чөкмөлөрдү пайда кылуу жана чөкмөлөрдү алуу.

Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасын колдонуу менен курамдуу суюктуктардагы заттардын молекулаларынын тутумундагы химиялык элементтерди, алардын атомдорунун санын жана аныкталган химиялык элементтердин толук өздүк массаларын аныктоо эксперименттин негизинде жүргүзүлдү. Алардын илимий – теориялык негиздери иштелип чыгылды.

Электрофизикалык иондоштуруу процесстерин эске алуу менен суунун курамындагы химиялык элементтердин атомдорунан чөкмөлөрдү - нанопорошокторду пайда кылуучу чекиттерди – иондоштуруу потенциалдарды табуунун илимий – теориялык негиздери каралды. Электрофизикалык иондоштуруу ыкмасында ичилүүчү сууну тазалоонун жана Электрофизикалык иондоштуруучу түзүлмөнү пайдалануу менен ичилүүчү сууну залалсыздандыруунун технологиясы изилденди жана иштелип чыгылды.

Р Е З Ю М Е

диссертации Акматова Баатыра Жороевича на тему: «Исследование и разработка технологии очистки питьевой воды на основе электрофизической ионизации» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Основные слова: раствор, в жидкости, электрофизическая ионизация, повышение напряжения, обеззараживание.

Объекты исследование: состав питьевой воды и определение закономерности очистки и обеззараживания питьевой воды на его основе.

Цель работы: разработка и внедрение в производство нового метода очистки питьевой воды, быстрого и точного определения ее состава и обеззараживания ее на основе электрического поля.

Методы иследование: теория ионизации, теория валентности, электрофизическая ионизация, окисление и восстановление, создание условий получения осадков на уровне нановеличин и удаления осадков.

Используя метод электрофизической ионизации, произведены экспериментальные определения химических элементов из состава молекул веществ раствора, числа их атомов и полной собственной массы определенных химических элементов. Разработаны их научно–теоретические основы.

Учитывая процессы электрофизической ионизации, рассмотрены научно–теоретические основы определения потенциалов ионизации – точек появления осадков (нанопорошков) из атомов химических элементов, входящих состав воды. Исследована и разработана технология очистки питьевой воды методом электрофизической ионизации и обеззараживания питьевой воды посредством использования устройства электрофизической ионизации.

RESUME

of the research dissertation of *Akmatov Baatyr Joroevich*
Topic: «Research and development of technology of drinking water purification on the basis of electro physical ionization» for the academic degree of candidate of technical sciences by speciality – 01.04.07 – physics of condensing conditions

Key words: solution, in the liquid, electro physical ionization, tension growth, decontamination.

Research objectives: composition of drinking water and definition of appropriateness of purification and decontamination of drinking water on its basis.

Aim of the research: development and introduction of new method of drinking water purification, quick and exact definition of its composition and decontamination on the basis of the electric field.

The research methods: theory of ionization, theory of valence, electro physical ionization, oxidation and restoration, receipt and removal of sediments on the level of nanosize. The use of methods of electro physical ionization definition of chemical elements from the components of molecule matter solution, number of its atoms and the whole mass of definite chemical elements have been experimented. Their scientific-theoretical bases have been worked out.

Taking into consideration electro physical ionization process, scientific-theoretical definition basis, potential ionization points of sediments (nanopowders) from atoms of chemical elements which included in the water have been reviewed.

Technology of drinking water purification with the help of electro physical ionization method and decontamination of drinking water by means of using electro physical ionization facilities were researched and worked out.

Басмага кол коюлду 04.10.2011
Формат: 60×90 1/16 Көлөмү: 1,25 б. б.
Буйрук: 05600 Нуска: 100 даана

Ош ТУнун басмаканасында басылды
723018, Ош шаары, Исанов көчөсү, 81