КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

ЖАРАТЫЛЫШТЫ КОЛДОНУУ ЖАНА ЭКОЛОГИЯ БИЛИМ БАГЫТЫ ПРОФИЛ – ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ

Минералдык жер семирткичтеринин колдонулушу жана суу- топурак системасындагы натрий нитратынын концентрациялык таралышын экологиялык баалоо

Даярдаган
Рахат Абдыкадырова

Жетекчиси
т.и.д., профессор Зарлык Маймеков

Магистрдик диссертация

Июнь 2018

БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН

2018

Минералдык жер семирткичтеринин колдонулушу жана суу- топурак системасындагы натрий нитратынын концентрациялык таралышын экологиялык баалоо

Рахат Абдыкадырова

КЫРГЫЗ-ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИ
ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ
ЖАРАТЫЛЫШТЫ КОЛДОНУУ
ЖАНА ЭКОЛОГИЯ БИЛИМ БАГЫТЫ

Минералдык жер семирткичтеринин колдонулушу жана суу-топурак системасындагы натрий нитратынын концентрациялык таралышын экологиялык баалоо

Даярдаган
Рахат Абдыкадырова

Жетекчиси
т.и.д., профессор Зарлык Маймеков

Магистрдик диссертация

Июнь 2018
БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН

ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ

Мен бул эмгекте алынган бардык маалыматтарды академиялык жана этикалык эрежелерге ылайык колдондум. Тагыраак айтканда, бул эмгекте колдонулган, бирок мага тиешелүү болбогон маалыматтардын бардыгын тиркемеде так көрсөттүм жана башка булактардан плагиат жасалбагандыгына ынандырып кетким келет.

Рахат Абдыкадырова

Колу:

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Rahat Abdıkadırova

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK

«Mineral gübrelerin kullanimi ve toprak- su sistemdeki sodyum nitratin konsantrasyon dağiliminin çevresel değerlendirmesi» adlı Yüksek Lisans Tezi, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazım Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Rahat Abdıkadırova
İmza

Prof. Dr. Zarlık Maymekov
İmza

Çevre Mühendisliği ABD Başkanı
Prof. Dr. Zarlık Maymekov
İmza

КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ

т.и.д., профессор Зарлык Маймеков жетекчилигинде Рахат Абдыкадырова тарабынан даярдалган «Минералдык жер семирткичтеринин колдонулушу жана суу- топурак системасындагы натрий нитратынын концентрациялык таралышын экологиялык баалоо» темасындагы магистрдик диссертация комиссия тарабынан Кыргыз-Түрк «Манас» университетинин Табигый илимдер институтунун Жаратылышты колдонуу жана экология билим багытында магистрдик диссертация болуп кабыл алынды.

20.06.2018

Комиссия:

Илимий жетекчи:	т.и.д., проф. Маймеков З. К.	………………..
Төрагасы:	г-м.и.д., проф. Сакиев К. С.	………………..
Мүчө:	т.и.д., проф. Кожобаев К. А.	………………..
Мүчө:	х.и.к., доц. Салиева К. Т.	……………….
Мүчө:	б.и.к., доц. Тотубаева Н. Э.	……………….
Мүчө:	PhD ага окутуучу Искакова Ж. Т.	……………….

……./……./2018

Доц. Др. Дагыстан Шимшек

Институт Мүдүрү

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Zarlık Maymekov danışmanlığında Rahat Abdıkadırova tarafından hazırlanan “mineral gübrelerin kullanimi ve toprak- su sistemdeki sodyum nitratin konsantrasyon dağiliminin çevresel değerlendirmesi” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Kırgızistan- Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

20.06. 2018

JÜRİ:

Danışman	Prof. Dr. Zarlık MAYMEKOV	………………
Jüri başkanı	Prof. Dr. Kadırbek SAKIEV	………………
Üye	Prof. Dr. Kanatbek KOCOBAEV	………………
Üye	Doç. Dr. Kalipa SALIEVA	………………
Üye	Doç. Dr. Nurzat TOTUBAEVA	………………
Üye	PhD. öğr. gör. Canıl İskakova	………………

……./…..../2018
Doç. Dr. Dağıstan Şimşek
Enstitü Müdürü

АЛГАЧ СӨЗ

Билим алууда салымы чоң, магистрдик диссертацияны даярдоодо мага жардамын жана ой пикирлерин аябаган илимий жетекчим техника илимдеринин доктору, профессор Зарлык Маймеков агайга жана магистрдик окуу процессинде окуткан Табигый илимдер институтунун жалпы мугалимдер жамаатына жана кызматкерлерине терең ыраазычылыгымды билдирем.

Рахат Абдыкадырова

Бишкек, Июнь, 2018

МИНЕРАЛДЫК ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕРИНИН КОЛДОНУЛУШУ ЖАНА СУУ- ТОПУРАК СИСТЕМАСЫНДАГЫ НАТРИЙ НИТРАТЫНЫН КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫК ТАРАЛЫШЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО

РАХАТ АБДЫКАДЫРОВА
КЫРГЫЗ-ТҮРК «МАНАС» УНИВЕРСИТЕТИ, ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ
МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ, ИЮНЬ 2018
ИЛИМИЙ ЖЕТЕКЧИ: т.и.д., профессор ЗАРЛЫК МАЙМЕКОВ

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Азыркы мезгилде айыл чарбада колдонулган минералдык жер семирткичтеринин чөйрөнүн компоненттерине тийгизген таасири жана аны изилдөө эң маанилүү экологиялык маселелердин бири болуп саналат. Себеби, топуракта кармалган минералдык жер семирткичтер мисалы, натрий нитрат суудa эрип, ал эми суудагы туздар буулануудан абага өтүп ,ар түрдүү көйгөйлөрдү пайда кылат. Ошондуктан магистрдик диссертацияда нитрат тузунун өндүрүштөгү колдонуштары жана экологиялык көйгөйлөрү, топурак- суу- натрий татаал гетерогендик системадагы нитрат туздарынын таралышы жана алардын негизиндеги чөйрөнүн булгануусу боюнча кеңири адабияттык анализ жасалды. Иштин эксперименталдык бөлүгүндө топурактагы натрий нитраттын концентрациясын химиялык жол менен аныктоо, Чуй облусунун топурагынын курамы жана анын экологиялык көйгөйлөрү орун алды. Натыйжада, топурак-суу-нитрат натрий гетерогендик системасы изилденди. Физика-химиялык моделде топурактын химиялык курамы, органикалык заттары, газдык өлчөмдөрү, нымдуулугу, температурасы эске алынды. Топурак-суу системасына нитрат натрийдин тийгизген таасири байкалды. Үчтүк системада компоненттердин жана бөлүкчөлөрдүн концентрациялык таралышы аныкталды. Азоттун системадагы мааниси жана түрлөрү ачыкталды. Нитрат натрийдин суу- топурак суспензиялык эритмесиндеги концентрациясынын суутектик көрсөткүчкө, кычкылдануу-калыбына келүү потенциалына, эриген заттын өлчөмүнө болгон таасири графиктерде көрсөтүлдү. Эсептик формулалар алынды

жана корутундулар чыгарылды.

Иштин натыйжалары боюнча бир макала жазылып, “Наука, Новые Технологии и инновации Кыргызстана” аттуу журналдын 2018ж, №1 басмадан чыкты.

Ачкыч сөздөр: топурак, суу, нитрат натрий, концентрация, система,компонент,бөлүкчө,экология.

MİNERAL GÜBRELERİN KULLANIMI VE TOPRAK- SU SİSTEMDEKİ SODYUM NİTRATIN KONSANTRASYON DAĞILIMININ ÇEVRESEL DEĞERLENDİRMESİ

RAHAT ABDIKADIROVA
KIRGIZİSTAN-TÜRKİYE MANAS ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS, HAZİRAN 2018
DANIŞMAN: PROF. DR. ZARLIK MAYMEKOV

GENİŞ ÖZET

Günümüzde mineral gübrelerinin çevre bileşenlerine olan etkisi ve onları araştırmak en önemli çevre sorunlarından biri olarak görülmektedir. Çünkü topraktaki fazla olan mineral gübreleri suya geçiyor ve sudaki tuzlar buharlaşıp havaya geçerek her türlü sorunları çıkartıyor. Bu sebeple bitirme tezde nitrat tuzlarının sanayide kullanımı ve çevre sorunları, toprak- su sistemindeki nitrat tuzlarının dağılımı ve ona göre geterogen sisteminin kirlenmesi ile ilgili geniş bir edebiyat araştırma yapıldı.

Tezin deneme bölümünde toprak- su sistemindeki sodyum nitrat konsantrasyonun kimyasal yöntem ile belirleme. Chu bölgesindeki toprağın fiziko-kimyasal özellikleri belirlenip ve bölge toprağıyla ilgili çevresel sorunlar ortaya çıkarıldı.

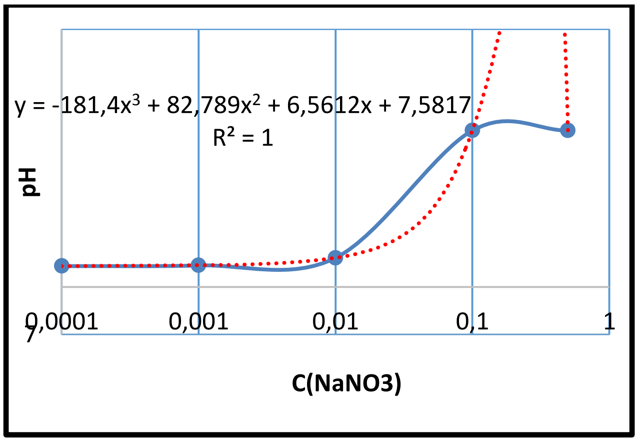
Chu bölgesindeki toprağının orta fiziko- kimyasal değerleri

Göster-geler	**Jayıl b.**	**Moskva b.**	**Tokmok ş.**	**Sokuluk b.**	**Panfilov b.**	**Bişkek ş.**	**Orta değer**	**MPC, mg/kg**
Azot nitrat	64,5	19,76±3,9	5,3±1,03	*0,165*±0,03	12,45±4,9	0,48±0,09	17,1±1,7	29,3
Azot amonyak	-	9,25±2,34	5,3±1,03	*0,165*±0,03	12,45±4,9	0,48±0,09	4,6±1,42	
Fosfor	76,3	45,1±9,04	*2,22*±0,6	*5,6*±1,13	12,6±4,2	9,33±2,4	25,2±2,9	
pH	7,30	8,21±0,2	*7,9*±0,2	*8,3*±0,2	7,68±0,2	8,42±0,2	7,9±0,2	
Karb.	-	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	

Bıkarb.	-	1293,2	*1301,3*	*976*	854	1006,5	5431	
Clor	65,7	66,0±13,7	*63,9*±13	*49,7*±10,4	41,66±8,8	44,38±9,32	55,2±9,2	
Sülfat	476,4	242,9±34	*302*±42	*129,6*±13,1	541±75,8	160,8±22,5	308,8±31,2	
Potas.	135	176±29,7	*167*±30	*190*±34,2	240±43,2	125±22,5	172,2±26,6	
Magn.	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	
Çinko	8,96	<5	<5	*8,39*	10,7	-	<5	*23,0*
Bakır	3,0	<3	<3	<3	4,835	<3,0	<3,0	*3,0*
Kurşun	6,0	8,896	<0,1	*10,2*	5,55	13,1	43,746	*6,0*
Kadm.	2,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,0
Petrol ürünleri	-	120	*513*	*160*	50	455	1298	

Sonuçta, toprak-su- nitrat sodyumdan oluşan geterojen system araştırıldı. Fiziko-kimyasal modellemede toprağın kimyasal bileşimi, organic maddeler, gaz bileşimi, nem, sıcaklık göz önüne alındı. Nitrat sodyumun toprak- su sistemine olan etkisi fark edildi. Üçlü heterojen sistemindeki bileşenlerin ve parçaların konsantrasyon dağılımı ortaya çıkarıldı. Azotun sistemdeki anlamı ve etkisi araştırıldı. Nitrat sodyumunun su-toprak çözeltisindeki konsantrasyonunun pH, Eh ve TDS değerleri üzerine olan etkisi grafiklerde gösterildi.

Mesela: pH değerinin nitrat sodyum konsantrasyonunan olan bağımlılığı



C(NaNO3)	pH
7,5823	0,0001
7,5884	0,001
7,6554	0,01
8,8843	0,1
8,8841	0,5

Praktikte kullanması mümkün olan formullar hesaplanıp çıkarıldı.

Yapılan çalışmalar sonucunda bir tane makale yazıldı ve "Наука, Новые

Технологии и инновации Кыргызстана” adlı dergisinde 2018 у, №1 yayınklandı.

Anahtar kelimeler: toprak, su, sodium nıtrat, konsantrasyon, çevre,sistem, component,parça.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАТРИЯ НИТРАТА В СИСТЕМЕ ВОДА - ПОЧВА

РАХАТ АБДЫКАДЫРОВА

Кыргызско-Турецкий университет "Манас",

Институт естественных наук

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ, ИЮНЬ 2018

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: д.т.н., проф. ЗАРЛЫК МАЙМЕКОВ

АННОТАЦИЯ

В настоящее время изучение минеральных удобрений и их влияние на компоненты окружающей природной среды является одним из важнейших вопросов современных экологических исследований. Поскольку избыточные количество минеральных удобрений в почве смывается в воду, а соли этих удобрений в свою очередь за счет испарения выносятся в атмосферу и переносятся воздушными течениями, создавая при этом многие проблемы в хозяйственной деятельности человека. С учетом этих обстоятельств, в настоящей магистерской диссертации проведен обширный литературный анализ по использованию нитрата натрия в различных отраслях промышленности и указаны их экологические аспекты, а также распределение нитрата натрия в сложной гетерогенной системе вода- почва и загрязнение почвы на его основе. В экспериментальной части работы рассматривались методики определения концентрации нитрата натрия в почве, состав почвы Чуйской области и его экологические проблемы.

В заключении рассмотрены сложная гетерогенная система: почва-вода-нитрат натрия. В физико-химической модели учтены химический состав, органическое вещество, газовое содержание, влажность и температура почвы. Выявлено влияние нитрата натрия на

равновесное состояние компонентов почвы. Определено концентрационное распределение компонентов и частиц в трех компонентной гетерогенной сложной системе. Отмечены роль и виды азота в системе почва-вода-нитрат натрия. Установлена зависимость окислительно-восстановительного потенциала, водородного показателя, содержание растворенных веществ в суспензионном растворе от концентрации нитрата натрия и приведены графические их данные. Получены расчетные уравнения. Результаты исследований полезны в практических условиях.

В заключении изложены выводы, приведены литературные источники и приложения. По теме диссертационных исследований опубликована одна научная статья в журнале «Наука, Новые Технологии и инновации Кыргызстана», Бишкек, 2018-№1- с..

Ключевые слова: почва, вода, нитрат натрий, концентрация, система, компонент, частица, экология.

USE OF MINERAL FERTILIZERS AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE CONCENTRATION DISTRIBUTION OF SODIUM NITRATE IN WATER- SOIL SYSTEM

RAHAT ABDYKADYROVA

Kyrgyz Turkish «Manas» University, Graduate School of Natural and Applied Science

MASTER THESIS, JUNE 2018

SUPERVISOR: PROF. DR. ZARLYK MAİMEKOV

ABSTRACT

Currently, the study of mineral fertilizers and their impact on the components of the environment is one of the most important issues of modern environmental studies. Because the excess amount of mineral fertilizers in the soil is washed into the water, and the salts of these fertilizers, in turn, due to evaporation, are carried into the atmosphere and transported by air currents, creating many problems in human economic activity. In view of these circumstances, this master's thesis conducted an extensive literary analysis of the use of sodium nitrate in various industries and their environmental aspects, as well as the distribution of sodium nitrate in a complex heterogeneous system of water - soil and soil pollution on its basis. In the experimental part of the work, methods for determining the concentration of sodium nitrate in the soil, the composition of the soil of the Chui region and its environmental problems were considered.

In conclusion, the complex heterogeneous system: soil-water-sodium nitrate. The physico-chemical model takes into account the chemical composition, organic matter, gas content, humidity and soil temperature. The influence of sodium nitrate on the equilibrium state of soil components was revealed. The concentration distribution of components and particles in the three-component heterogeneous complex system is determined. The role and types of nitrogen in the soil-water-sodium nitrate system are noted. The dependence of the oxidation-

reduction potential, hydrogen index, the content of dissolved substances in the suspension solution on the concentration of sodium nitrate is established and their graphical data are presented. The calculated equations are obtained. The research results are useful in practical conditions.

Keywords: soil, water, sodium nitrate, concentration, ecology, system, component, particle.

МАЗМУНУ

МИНЕРАЛДЫК ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕРИНИН КОЛДОНУЛУШУ ЖАНА СУУ- ТОПУРАК СИСТЕМАСЫНДАГЫ НАТРИЙ НИТРАТЫНЫН КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫК ТАРАЛЫШЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО

БАШКЫ БЕТ.. i

ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ........... ii

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ii

YÖNERGEYE UYGUNLUK.. iii

КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ... iv

KABUL VE ONAY.. v

АЛГАЧ СӨЗ.. vi

КЫСКАЧА МАЗМУНУ... vii

GENİŞ ÖZET viii

АННОТАЦИЯ.. ix

ABSTRACT.. xix

МАЗМУНУ.. xx

СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАР.. xxii

ЖАДЫБАЛДАР ТИЗМЕСИ.. xxiii

ДИАГРАММАЛАР ТИЗМЕГИ…………………………………………… xxiii

ГРАФИКТЕР ТИЗМЕГИ………………………………………………... xxiii

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ.. xxiv

КИРИШҮҮ... 1

1. Адабияттык анализ 2

1.1. Минералдык жер семирткичтер жана алардын жергиликтүү кунсуз топурактын асылдуулугун жогорулатуудагы колдонулуштары…………………………. 2

1.2. Нитрат натрий тузунун суу- топурак системасындагы экологиялык көйгөйлөрү……………………………………… 10

2. Эксперименталдык бөлүк …………………………………………. 13

2.1. Моделдик суу- топурак системасындагы нитрат натрий өлчөмүн химиялык жол менен аныктоо…................. 13

2.2. Чүй жергесиндеги топурактын химиялык курамы жана анын экологиялык көйгөйлөрү…………………………. 22

3. Натыйжалар ………………………………………………………… 32

3.1. Суу-топурак системасынын физикалык химиялык жана термодинамикалык көрсөткүчтөрүн эсептөө………….. 32
3.2. Суу- топурак системасындагы нитрат натрийдин концентрациялык таралышы жана аны экологиялык талдоо. 46
3.3. Суу- топурак системасындагы нитрат натрийдин өлчөмүн азайтуу жолдору. Экологиялык коромжуну эсептөө... 54
4. Корутунду ……………………………………………………… 58
5. Колдонулган адабияттар ……………………………………….. 60
7. Өмүр баян ………………………………………………………….. 64

СИМВОЛДОР ЖАНА КЫСКАРТУУЛАР

Кыскартуулар	Мааниси
г/л	грамм/литр
К	Кельвин
МПа	МегаПаскаль
моль/кг	моль/килограмм
Т,К	Температура, Кельвин
t,°C	градус Цельсий
τ	Убакыт
С	Концентрация
мл	Миллилитр

ЖАДЫБАЛДАР ТИЗМЕГИ:

Жадыбал 1.1.1.Ачкы- күрөң түрүндөгү топурактардын кээ бир физикалык- химиялык касиеттери ……………………………..	2
Жадыбал 1.1.2. Кара-күрөң түрүндөгү топурактардын кээбир физикалык- химиялык касиеттери ……………………………..	3
Жадыбал 1.1.3. Кара топурактардын кээ бир физикалык- химиялык касиеттери ………………………………………..	3
Жадыбал 1.1.4. Химиялык заттардын топурактагы ЧДКсы	4
Жадыбал 1.1.5. Минералдык жер семирткичтердин тизмеси	7
Жадыбал 1.1.6.Минералдык жер семирткичтердин ассортименти жана алардын түрлөрүнүн колдонуудагы оптималуу варианттар	9
Жадыбал 2.1.1. CNO3 топуракта кармалган нитраттарды массалык үлүшүн аныктоого багытталган кайра эсептөө таблицасы , млн-1 (мг 1 кг топуракка).	16
Жадыбал 2.2.1-2.2.7. Чуй облусундагы топурактын ар кандай параметрилеринин көрсөткүчтөрү ……………………	23
Жадыбал 2.2.8. Чуй облусунун топурагындагы металлдардын иондорунун кармалышы …………………	30
Жадыбал 3.1.1 Топурак –суу системасынын физика-химиялык жана термодинамикалык параметрлери…………	34
Жадыбал 3.2.1. Суу- топурак системасы 288К (15oC) температурада жана суспензиялык эритмеде натрий нитраты жок шартындагы көрсөткүчтөр…………………………	47
Жадыбал 3.3.1. Катионит КУ-2 нин ар кыл моделдеринин баасы	54

Диаграммалар тизмеги:

Диаграмма 2.2.1. Жайыл району, топурактагы pH- көрсөткүчү 23
Диаграмма 2.2.2. Москва району, топурактагы азот нитраттын кармалышы... 25

График тер тизмеги

График 2.1.1 Нитрат –иондорунун концентрациясынын эритменин оптикалык тыгыздыгынан көз карандылыгы…. 19
График 3.2.1. pH-көрсөткүчүнүн концентрациядан көз карандылыгы………………………………………………. 50
График 3.2.2. Eh- кычкылдануу- калыбына келүү потенциалынын концентрациядан көз карандылыгы…… 50
График 3.2.3. TDS эриген заттардын концентрациядан көз карандылыгы…………………………………………...... 50
График 3.2.4. Иондук күчтүн концентрациядан көз карандылыгы……………………………………………… 51
График 3.2.5. Гиббс энергиясынын концентрациядан көз карандылыгы…………………………………………… 51
График 3.2.6. Этальпиянын концентрациядан көз карандылыгы……………………………………………… 51
График 3.2.7. Энтропиянын концентрациядан көз карандылыгы……………………………………………… 52
График 3.2.8. Ички энергиянын концентрациядан көз карандылыгы……………………………………………… 52
График 3.2.9. Басым туруктуу кезиндеги концентрациядан көз карандылыгы……………………… 52

Сүрөттөр тизмеги:

Сүрөт 2.1.1 Натрий гидрооксидинин сегнет тузунда болгон эритмеси жана салицил кычкылынын эритмеси….	18
Сүрөт 2.1.2 Массалык үлүшү 0,1 мг/мл болгон негизги нитрат-иондорунун градуировкалык эритмеси жана массалык үлүшү 0,01 мг/мл болгон нитрат-иондорунун жумушчу градуировкалык эритмеси……………………….	18
Сүрөт 2.1.3 Үлгүлөрдү спектрофотометрде окуутуга даярдоо……………………………………………………….	19
Сүрөт 2.1.4 Спектрофотометр…………………………….	19
Сүрөт 2.1.5 Фотометр……………………………………..	20
Сүрөт 2.1.6 Нитрат иондорун аныктоочу эритме (кит)	20
Сүрөт 2.1.7 Hi 93733-0 Nitrate Reagent порошогу	20
Сүрөт 2.1.8 Hi 93733-0 Nitrate Reagent порошогу кошулганга чейинки жана кошулгандан кийинки нитрат ионун аныктоочу эритмелер (кит)	20
Сүрөт 3.3.1. Фиторемедиация методунун ишке ашуу схемасы………………………………………………..	55
Сүрөт 3.3.2 Нитрат-иондорунун концентрациясын азайтууга багытталган ион алмашуу аппартынын технологиялык схемасы…………………………………	55
Сүрөт 3.3.3 Ион алмашуу аппаратынын сырткы көрүнүшү…………………………………………………	55

Киришүү

Жер планетасында адамдын санынын интенсивдүү өсүүсүнө жана адамзаттын өнүгүүсүнө байланыштуу экологиялык көйгөйлөр кескин түрдө өсүүдө. Мындай экологиялык көйгөйлөрдүн бири айыл чарбада ашыкча колдонулган минералдык жер семирткичтердин сууларга өтүп, суулардагы туздардын чөйрөнүн компоненттерине тийгизген таасири болуп саналат[22]. Бул магистрдик диссертацияда суу- топурак- нитрат натрий татаал гетерогендик системадагы нитрат натрий тузунун температуранын ар кыл маанилеринде системанын компоненттерине тийгизген таасири каралды. Иштин эксперименталдык бөлүгүндө топурактагы натрий нитраттын концентрациясын химиялык жол менен аныктоо, Чуй облусунун топурагынын курамы жана анын экологиялык көйгөйлөрү орун алды. Натыйжада, топурак-суу- нитрат натрий гетерогендик системасы изилденди. Физика-химиялык моделдөөдө топурактын химиялык курамы, органикалык заттары, газдык өлчөмдөрү, нымдуулугу, температурасы эске алынды. Топурак-суу системасына нитрат натрийдин тийгизген таасири байкалды. Үчтүк системада компоненттердин жана бөлүкчөлөрдүн концентрациялык таралышы аныкталды. Нитрат натрийдин суу-топурак суспензиялык эритмесиндеги концентрациясынын суутектик көрсөткүчкө, кычкылдануу-калыбына келүү потенциалына, эриген заттын өлчөмүнө болгон таасири графиктерде көрсөтүлдү. Эсептик формулалар алынды жана корутундулар чыгарылды.

Изилдөөлөрдүн максаты:

Айыл- чарбада колдонулган минералдык жер семирткичтердин суу- топурак системасында концентрациялык таралышына байкоо жүргүзүү жана топурактагы суунун, кычкылтектин, аммиактын, күкүрттүү суутектин жана натрий нитратынын таралышын температуранын ар кыл маанилеринде эсептөө. Топурактагы натрий нитратынын таралышын экологиялык баалоо (коромжуну эсептөө). Суу- топурак системасындагы натрий нитратынын өлчөмүн оптималдаштыруу схемасын иштеп чыгуу.

1. Адабияттык анализ

1.1. Минералдык жер семирткичтер жана алардын жергиликтүү кунсуз топурактын асылдуулугун жогорулатуудагы колдонулуштары.

Топурак - асылдуулукка ээ болгон, физикалык, химиялык жана биологиялык факторлордун таасири астында пайда болгон жер кыртышынын үстүңкү катмары. Топурактын калыңдыгы бир нече сантиметрден 2,5 м ге чейин термелет. 1м тереңдикте топурактын минералдык бөлүгү жаңыланыш үчүн 10 000 жыл керек [13].

Топурактын асылдуулугу деп топурактын өсүмдүктү сиңимдүү азык зат, суу, аба, жылуулук, өсүмдүктөрдүн тамырларынын борпоң топуракка муктаждыгын жана анын өсүүсүнө керектүү бардык азык элементтери менен камсыздаган топурактын жөндөмдүүлүгүн айтабыз [13]

Кыргызстандын аймагындагы кээбир түрдөгү топурактардын физикалык-химиялык көрсөткүчтөрү таблица 1.1.1. келтирилген [13]:

Жадыбал 1.1.1.

Ачык – күрөң түрүндөгү топурактардын кээ бир физикалык- химиялык касиеттери [17,18]

Кесилиштин №., жери	**Горизонт, см**	**Механикалык курамы**		**Жутуу сыйымд.**	**CO_2, %**	**Гумус, %**	**Nжалпы, %**	**C/N**	**Жалпы кармалышы**	
		0,001ммдан чоң	**0,01ммдан чоң**						**P_2O_5**	**K_2O**
Чуй өрөөнү	0-20		37,6	Анык эмес	жок	2,93	0,23	7,4	0,20	2,2
	20-30		36,8		»	3,14	0,22	8,3	0,19	2,5
	35-45		36,9		»	1,10	0,15	4,2	0,19	2,3
Талас өрөөнү	0-25	6,6	36,3	8,6	1,0	1,91	0,16	7,0	0,25	3,0
	33-45	10,5	38,8	10,2	1,0	1,00	0,11	5,3	0,23	3,1
	45-65	10,4	38,3	8,3	0,8	0,73	0,08	5,3	0,19	3,5
	65-85	11,2	39,7	9,8	2,2	0,72	0,05	8,3	0,14	3,3
Ысык-көл өрөөнү	0-18	Орточо суглин.		Анык эмес	2,5	2,26	0,21	6,2	0,27	2,9
	32-42				5,0	1,04	0,13	4,6	0,23	2,8
	55-65				5,7	0,69	0,06	6,7	0,21	2,7
	75-85				5,4	0,37	0,04	5,4	0,17	2,8
Суусамыр өрөөнү	0-20	11,8	49,9	18,0	0,2	3,59	0,20	10,4	0,18	3,1
	23-40	14,7	5,0,	17,3	0,2	2,38	0,15	9,2	0,16	2,9
Кара- Коюн өрөөнү	0-24	Орточо суглин.		-	7,9	3,05	0,19	9,3	0,18	2,2
	52-62				7,7	0,83	0,07	6,9	0,18	2,4
	76-86				7,8	0,73	0,06	7,1	0,16	1,9

Жадыбал 1.1.2.

Кара-күрөң түрүндөгү топурактардын кээ бир физикалык- химиялык касиеттери [19]

Кесилиштин №., жери	Горизонт, см	Механикалык курамы		Жутуу сыйымд.	CO_2, %	Гумус, %	Nжалпы, %	Жалпы кармалышы		
		0,001ммдан чоң	**0,01ммдан чоң**					**C/N**	**P_2O_5**	**K_2O**
Чуй өрөөнү	0-20	15,4	37,2	Анык эмес	1,5	2,0	0,23	8,9	0,18	2,2
	20-30	17,0	38,6		1,7	1,7	0,22	10,9	0,18	2,5
	35-45	17,6	40,6		3,4	1,1	0,15	8,0	0,17	2,3
Талас өрөөнү	0-21	7,6	33,0	13,5	0,24	2,43	0,19	7,4	0,16	2,8
	25-35	8,0	33,8	13,1	0,03	2,09	0,11	11,0	0,16	2,9
	40-50	12,2	34,2	13,9	0,05	1,61	0,10	9,3	0,16	2,9
	70-90	14,0	38,6	-	5,42	1,05	0,08	7,6	0,14	2,7
	90-100	16,9	44,4	-	-	-	0,06	7,9	0,12	2,2
Ысык-көл өрөөнү	0-21	Орточо суглин.		0,8	0,8	2,97	0,22	7,8	0,21	3,0
	30-40				0,3	1,84	0,16	6,7	0,19	3,1
	62-72				0,3	1,21	0,09	7,8	0,16	3,1
	87-97				0,5	0,78	-	-	0,17	3,1
Суусамыр өрөөнү	0-19	10,8	41,9	21,8	0,1	5,46	0,28	11,3	0,18	3,1
	23-36	13,3	41,0	20,7	3,1	3,74	0,25	8,7	0,15	2,8
	42-55	11,3	35,3	-	16,4	1,88	0,11	9,9	0,12	2,3
Кара- коюн өрөөнү	0-15	17,6	52,8	31,0	0,9	6,10	0,56	6,2	0,28	2,9
	15-25	18,1	45,8	26,3	3,1	4,80	0,37	7,3	0,21	2,6
	30-40	14,6	39,8	20,3	9,0	3,46	0,29	7,0	0,28	2,6
	5-65	12,7	30,8	13,0	13,2	1,94	0,13	7,7	-	2,2

Жадыбал 1.1.3.

Кара топурактардын кээ бир физикалык- химиялык касиеттери [20]

Кесилиштин №., жери	Горизонт, см	Бөлүкчөлөр, %		CO_2, %	pH	Гумус, %	Nжалпы, %	C/N	Жалпы кармалышы	
		0,001ммдан чоң	**0,01ммдан чоң**						**P_2O_5**	**K_2O**
Ысык –көл өрөөнү	0-26	10,5	36,1	0,60	8,0	8,58	0,64	7,8	0,25	3,01
	35-45	13,4	43,9	4,31	8,5	4,37	0,34	7,5	0,19	3,01
	55-65	14,9	41,5	4,95	8,4	3,22	0,26	7,2	0,20	2,87

	95-105	17,7	50,4	9,96	8,5	1,11	0,08	8,1	0,17	2,45
	135-145	18,7	49,5	9,78	8,6	0,48	0,06	4,6	0,17	2,56
-//-	0-22	Орточо суглин.		8,9	8,5	7,30	0,52	8,1	0,22	2,1
	23-38			17,7	8,7	3,11	0,24	7,5	0,19	1,9
	65-75			21,8	9,1	2,00	0,13	8,9	0,16	-
	118-128			19,8	9,1	0,43	0,05	5,6	0,13	-
Ысык –көл өрөөнү	0-25	9,0	4,0	Жок	7,2	6,16	0,44	8,1	0,21	3,16
	25-35	14,9	47,2	»	7,5	3,35	0,25	7,8	0,21	3,22
	45-55	16,3	47,1	0,13	7,8	2,46	0,19	7,5	0,24	3,10
-//-	0-25	8,7	36,1	Жок	8,1	5,89	0,44	7,8	0,21	3,33
	30-40	11,5	40,1	1,15	8,4	3,37	0,26	7,5	0,20	3,30
	50-60	13,9	41,4	3,35	8,4	2,45	0,20	7,1	0,19	3,10
	80-90	13,5	39,6	6,05	8,4	1,15	0,10	6,7	0,23	2,95
	110-120	11,2	32,7	4,24	9,1	0,58	0,04	8,4	0,21	3,30

Жадыбал 1.1.4.

Химиялык заттардын топурактагы ЧДКсы [21]

№	Заттардын аталышы	N CAS	Формула	ЧДК (мг/кг) фонду эске алуу менен (кларка)	Зыяндуулуктун чектелген көрсөткүчү
1	2	3	4	5	6
		Жалпы кармалышы			
1.	Бенз/а/пирен	50-32-8	$C_{20}H_{12}$	0,02	Жалпы санитардык
2.	Бензин	8032-32-4		0,1	Аба- кыймылы
3.	Бензол	71-43-2	C_6H_6	0,3	Аба- кыймылы
4.	Ванадий	7440-62-2	V	150,0	Жалпы санитардык
5.	Ванадий+марганец	7440-62-2+7439-96-5	V+Mn	100+1000	Жалпы санитардык
6.	Диметилбензолдор(1,2-диметилбензол; 1,3-диметилбензол; 1,4-диметилбензол)	1330-20-7	C_8H_{10}	0,3	Транс жылышуу
7.	*Комплекстүү гранулдалган жер семирткичтер (КГЖС)* [1]			*120,0*	Суу- кыймылы
8.	*Комплекстүү суюк жер семирткичтер (КСЖС)* [1]			*80,0*	Суу- кыймылы
9.	Марганец	7439-96-5	Mп	1500	Жалпы санитардык
10.	Метаналь	50-00-0	CH_2O	7,0	Аба- кыймылы
11.	Метилбензол	108-88-3	C_7H_8	0,3	Аба- кыймылы
12.	(1-метилэтенил)бензол	25013-15-4	C_9H_{10}	0,5	Аба- кыймылы
13.	(1-метилэтил)бензол	98-82-8	C_9H_{12}	0,5	Аба- кыймылы
14.	(1-метилэтил)бензол + (1-	98-82-8	C_9H12 +	0,5	Аба- кыймылы

	метилэтенил)бензол	+ 25013-15-4	C_9H_{10}		
15.	Мышьяк [2]	7440-32-2	As	2,0	Транс жылышуу
16.	*Нитраттар (NO_3 боюнча)*	*14797-55-8*	*NO_3*	*130,0*	*Суу- кыймылы*
17.	Көмүр флотациясынын калдыктары (КФК) [3]			3000,0	Суу- кыймылы
					Жалпы санитардык
18.	Сымап	7439-97-6	Hg	2,1	Транс жылышуу
19.	Коргошун [2]	7439-92-1	Pb	32,0	Жалпы
20.	Коргошун + сымап	7439-92-1 + 7439-97-6	Pb+Hg	20,0+1,0	Транс жылышуу
21.	Күкүрт	7704-34-9	S	160,0	Жалпы санитардык
22.	Күкүрт кислотасы (S боюнча)	7664-93-9	H_2SO_4	160,0	Жалпы санитардык
23.	Күкүрттүү суутек (S боюнча)	7783-06-4	H_2S	0,4	Аба- кыймылы
24.	Суперфосфат (P_2O_5 боюнча)			200,0	Транс жылышуу
25.	Сурьма	7440-36-0	Sb	4,5	Суу-кыймылы
26.	Фуран-2-карбальдегид	39276-09-0	$C_5H_4O_2$	3,0	Жалпы санитардык
27.	Калий хлориди (K_2O боюнча)	7447-40-7	KCl	360,0	Суу- кыймылы
28.	Хром алты валенттүү	18540-29-9	Cr(+6)	0,05	Жалпы санитардык
29.	Этаналь	75-07-0	C_2H_4O	10	Аба- кыймылы
30.	Этенилбензол	100-42-5	C_8H_8	0,1	Аба- кыймылы
		Жылып жүргөн формалар			
31	Кобальт [4]	7440-48-4	Co	5,0	Жалпы санитардык
32.	Марганец,0,1 н H_2SO_4 дан алынган				
	Кара топурак			700,0	
	Өзөктүү күлдүк:				
	pH 4,0			300,0	
	pH 5,1 - 6,0			400,0	
	pH ³ 6,0			500,0	
	Ацетатно-аммоний pH 4,8 буферден алынган	7439-96-5	Mn		Жалпы санитардык
	Кара топурак			140,0	
	Өзөктүү күлдүк:				
	pH 4,0			60,0	
	pH 5,1 - 6,0			80,0	

	pH ³ 6,0			100,0	
33.	Жез[5]	7440-50-8	Cu	3,0	Жалпы санитардык
34.	Никель[5]	7440-02-0	Ni	4,0	Жалпы санитардык
35.	Коргошун[5]	7439-92-1	Pb	6,0	Жалпы санитардык
36.	Фтор[6]	16984-48-8	F	2,8	Транс жылышуу
37.	Хром үч валенттүү[5]	16065-83-1	Cr(+3)	6,0	Жалпы санитардык
38.	Цинк[5]	7440-66-6	Zn	23,0	Транс жылышуу
		Сууда эриген формалар			
39.	Фтор	16984-48-8	F	10,0	Транс жылышуу

Минералдык жер семирткичтер – курамында айыл чарба өсүмдүктөрү үчүн азык болуучу элементтери бар минералдык туздар. Топуракта өсүмдүк өсүшү үчүн керек элементтер болушу өтө зарыл. Алар топуракка органикалык кык, чым жана башка жана минералдык жер семирткичтер түрүндө берилет. Минералдык жер семирткичтер жөнөкөй жана комплекстүү болуп бөлүнөт. Жөнөкөй минералдык жер семирткичтер курамында азык болуучу бир гана элементти алып жүрөт. Мисалы, натрий селитрасы курамында азот, ал эми калий хлоридинде калий болот. Татаал минералдык жер семирткичтер – курамында 2 же андан көп азык болуучу элементи бар жер семирткичтер. Мисалы, калий селитрасында калий жана азот, нитрофоскада азот, фосфор жана калий элементтери бар. Аралаш жер семирткичтер – ар түрдүү минералдык жер семирткичтер жөнөкөй, татаал жана башка аралашмасы. Практикада азот, фосфор жана калий жер семирткичтери чоң мааниге ээ. Азоттук жер семирткичтер селитралар, аммоний туздары, суюк аммиак, аммиак суусу. Фосфордук жер семирткичтерге фосфор кислотасынын кальций жана аммоний туздары мисалы, фосфоритти майдалоодон алынган фосфорит ундары кирет. Алардын курамында сууда начар эрүүчү $Ca_3(PO_4)_2$ болгондуктан, алар кычкыл топурактуу кыртышта өскөн өсүмдүктөргө сиңимдүү келет. Жөнөкөй суперфосфат $Ca(H_2PO_4)_2CaSO_4*_2H_2O$ менен аралашмасы – фосфориттер жана апатиттерди күкүрт кислотасы менен аралаштыруудан алынат:

$Ca_3(PO_4)_2$ + $2H_2SO_4$ = $Ca(H\ _2PO_4)_2$ + $2CaSO_4$ Кош суперфосфат - $Ca(H_2PO_4)_2$ бул туз фосфор кислотасын алуу жана анын суудагы эритмеси менен фосфоритти же апатитти аралаштырууда алынат:

$Ca_3(PO_4)_2$ + $4H_3PO_4$ = $3Ca(H_2PO_4)_2$. Преципитат - $CaHPO4 \cdot 2H_2O$ сууда аз , органикалык эриткичтерде жакшы эрүүчү зат. Фосфор кислотасын калий гидроксиди менен нейтралдаштыруудан алынат. Сөөк уну – үй жаныбарлар сөөктөрүн кайра иштетүүдөн алынуучу, курамында $Ca_3(PO4)_2$ тузу бар зат. *Аммофос* фосфордук жер семирткич, к. Калий жер семирткичтери [7, 8, 31, 21].

Жадыбал 1.1.5.

Минералдык жер семирткичтердин тизмеси [34].

ЕАЭС ТЭИ ТН	Аталыштары
3101 00 000 0	Жаныбарлардан же өсүмдүктөрдөн алынган жер семирткичтер, аралаш же аралашпаган, химиялык жол менен иштетилген же иштетилбеген; өсүмдүк же жаныбарлардан алынган азыктарды химиялык жол менен иштетүү же аралаштыруу жолу менен алынган жер семирткичтер
3102 10 100 0	Мочевина азот камтыган жер семирткичтер
3102 10 900 0	Мочевина, суу эритмесинде
310221 0000	Сульфат аммоний
3102 29 000 0	Кош туздар жана аммоний сульфат аралашмасы жана аммоний нитраты
3102 30 100 0	Аммоний нитраты, анын ичинде суу эритмесинде
3102 30 900 0	Башка аммоний нитраты
3102 40 100 0	28 % сал. кеп эмес азоттун камтылышы менен жер семирткич болуп эсептелинбеген аммоний нитратынын кальций карбонаты же кээ бир органикалык эмес заттар менен аралашмасы
3102 40 900 0	28% сал. көп азоттун камтылышы менен жер семирткич болуп эсептелинбеген аммоний нитратынын кальций карбонаты же кээ бир органикалык эмес заттар менен аралашмасы
3102 50 000 0	Табигый натрий нитраты
3102 50 900 0	Башка натрий ни траты
3102 60 000 0	Кальций нитраты жана аммоний нитратынын кош туздары жана аралашмалары
3102 80 000 0	Мочевина жана аммоний нитратынын суу же аммиак эритмесиндеги аралашмалары
3102 90 000 0	Башкалары аралашмаларды кошкондо
3103 11 000 0	35% сал. көбүрөөк пентаоксидадифосфорду камтыган суперфосфаттар
3103 19 000 0	Башка суперфосфаттар
3103 90 000 0	Минералдык же химиялык, фосфор жер семирткичтери

Жергиликтүү кунсуз топурактарга минералдык жер семирткичтерди колдонуу.

Минералдык жер семирткичтердин колдонуунун жалпы эрежелери:

1. Минералдык жер семирткичтерди тамак- аш үчүн колдонулган идиште даярдабоо;

2. Вакуум капчыктарында сактоо;
3. Эгерде минералдык жер семирткичтер көпкө колдонулбаган болсо, анда 3-5 мм электен өткөрүп майдалоо керек;
4. Азот минералдык жер семирткичтеринин колдонуу өлчөмдөрү: аммиак селитрасы 10-25 г 1 кв. м., мочевина менен чачуу 5 г 10 л сууга;
5. Сунушталган өлчөмдөн ашык колдонбоо;
6. Жерге берүүдө санитардык- гигиеналык эрежелерди сактоо [22, 58];

Азот кармаган минералдык жер семирткичтер. Көпчүлүк учурда өсүмдүктөрдө азот кармаган жер семирткичтердин аздыгы жазгы мезгилде байкалат. Алардын өсүү темпи жай жүрүп, жалбырактардын көлөмү кичирейип, гүлдөө аз көлөмдө болот. Бул процесс өсүмдүктүн асты жагынан башталып өйдө карай жогорулайт натыйжа саргайган жалбырактар түшө берет. Эң көп азот кармаган минералдык жер семирткичтердин жоктугуна томат, картошка, алма, бакча бүлдүркөнү реакция көрсөтөт. Топурактын түрүнөн көз каранды эмес баардык топурактарда азот жер семирткичтердин жоктугу байкалышы мүмкүн.

Азот жер семирткичтердин түрлөрү: аммиак селитрасы, мочевина, натрий селитрасы, калий селитрасы, нитроаммофоска, аммофос жана диаммонийфосфат.
Жер семирткичти колдонуу жолдору: азот жер семирткичтери жалпы жер семирткичтердин ичинен эң зыяндуусу. Аны ашыкча колдонууда өсүмдүктө да көптөгөн сандагы нитрат топтолушу мүмкүн. Ошондуктан азот кармаган жер семирткичтерди колдонууда абдан этият болуу зарыл. Азот кармаган жер семирткичтери даярдоодон кийин дароо колодонуу керек, себеби азот учуу касиетине ээ жана тез арада эле аба менен аралышып кетиши толук ыктымал. Күзгү мезгилде топуракты азот жер семирткичтери менен байытуу сарамжалдуу эмес, себеби көпчүлүк жер семирткичтин үлүшү жаан- чачындар менен жуулуп кетет [25,35, 50, 66].

Жер семирткичтерди колдонуу мөөнөттөрү: колдонуу мөөнөтү өтө маанилүү факторлордун бири болуп эсептелинет. Туура эсептелген дозаны берип бирок туура эмес мөөнөттө киргизүү күтүлгөн натыйжаларды бербеши толук ыктымал. Жер семирткичтерди колдонуу мөөнөтү көптөгөн факторлор менен негизделген. Алардын ичинен эң негизгилеринен бири болуп өсүмдүктөрдүн азык

заттарды колдонуу кыймылы, жер семирткичтердин топурактагы айлануу мүнөздөмөсү жана айыл- чарбанын агротехникалык мүмкүнчүлүктөрү. Жер семиткичтерди колдонуу мөөнөтү мезгилдер боюнча ориентация болушу мүмкүн: жазгы, жайкы, күзгү жана кышкы. Жер семирткичтерди жайгаштыру тереңдиги: жайгаштыруу тереңдиги айыл- чарба өсүмдөктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө өтө чоң таасир тийгизет. Оптималдуу тереңдик өсүмдүктүн тамыр системасынан, ж.с. топурак ичиндеги ташуу жөндөмдүлүгүнөн, топурактын гранулдук курамынан жана гүлдөө мөөнөтүнүн узактыгынан көз каранды болот. Мисалы: жашылча өстүүрүдө оптималдуу тереңдик 25-28см, капуста, бадыраң, томат өстүүрүдө 18-20см болот [26, 29, 30,36, 51, 67, 60, 61, 62, 63].

Жадыбал 1.1.6.

Минералдык жер семирткичтердин ассортименти жана алардын түрлөрүнүн колдонуудагы оптималдуу варианттар [32]

Жер семирткичтердин түрлөрү жана формалары	Колдонулушу, %
Азот жер семирткичтери 100%	
Аммиак селитрасы	17,6
Карбамид	25,5
Суусуз аммиак	9,8
Карбамид аммиак кошулмасы	20,6
Аммоний сульфаты	2,0
Татаал катуу түрлөрү	19,6
татаал суюк түрлөрү	3,9
Башкалар	1,0
Фосфор жер семирткичтери 100 %	
Суперфосфат	9,9
кош суперфосфат	15,4
Фосфат уну	23,1
Татаал катуу түрлөрү	39,5
татаал суюк түрлөрү	12,1
Калий жер семирткичтери 100 %	
Калий хлориди	65,7
40 % калий тузу	4,5
Калиймагнезиясы	3,0
Калий сульфаты	3,0
Татаал түрлөрү	23,8
Магний жер семирткичтери	
Доломит уну формасында	50
Минералдык жер семирткичтер	50

1.2. Нитрат натрий тузунун суу- топурак системасындагы экологиялык көйгөйлөрү

Нитрат натрий, натрий селитрасы, NaNO3 – азот кислотасынын натрий тузу; түссүз кристалл, тыгыздыгы 2,25 *г/см3*, балкып эрүү температурасы 308°C, пайда болуу жылуулугу Q= -111,54 *ккал/моль*. Жогорку температурада натрий нитритине, кычкылтекке, натрий кычкылына жана өтө кычкылына ажырайт. Суудагы эригичтиги алда канча жогору, аммиакта эрийт. Күчтүү кычкылдандыргычтардын бири. Нитрат натрий жаратылышта минерал түрүндө кездешет. Чили мамлекетинде көп запастары табылып, алгач ачылышында чили селитрасы деп аталган. Өнөр жайда щелочтун эритмелерине абсорбцияланган азот кычкылынан алынган аралашманы азот кислотасы менен кычкылдандыруудан алынат. Ошондой эле *кальций нитраты* менен натрий туздарынын (NaCl, Na_2SO_4) орун алмашуу реакциясы аркылуу да алууга болот. Нитрат натрий негизинен минералдык жер семирткич катары, тамак аш өнөр жайында консервант, айнек өндүрүүдө жана кычкылдандыргыч катары колдонулат [32].

Айыл- чарба жумуштарында нитрат натрийдин колдонулуштары. Натрий селитрасынын колдонулушу (натрий азот кычкылы, натрий нитраты). 16% нитрат формасындагы азот кармаган жер семирткич. Топурактын бардык түрлөрүндө картошка,тамак-аш жана кант кызылчасын,жашылча культураларын,мөмө-жемиш жана өсүмдүктөрдү өстүүрүдө колдонулат.

Натрий селитрасын эрте жазда кант жана тамак-аш кызылчасын эгүүдө колдонулат. Сууда эриген калий жана фосфор семирткичтерине кошуп колдонууда эффективдүүлүгү жогорулайт[37, 53, 68].

Азот жер семирткичтери – өсүмдүктөрдү азот менен камсыз кылуу максатында топуракка себилүүчү, курамында азот болгон органикалык эмес заттар. Азот жер семирткичтери органикалык, минералдык жер семирткичтери болуп бөлүнөт. Илгертен бери азот жер семирткичи болуп кык пайдаланылып келет. Кык жер семирткичи сугат дыйканчылыгында мурдатан бери белгилүү. Минералдык жер семирткичтер кийинчирээк колдонула баштаган. 19-к. орто ченинде Чилиде өндүрүлүүчү табигый натрий селитрасы пайдаланыла баштаган.

Аммиак жер семирткичине аммиак селитрасы, хлордуу аммоний, аммоний бикарбонаты жана суюк аммиак кирет. Аммоний сульфаты менен аммоний хлорди дайыма колдонулса, топурактын кычкылдуулугу көбөйүп кетет. Аны топуракты акиташтоо менен жоюуга болот. Аммиак жер семирткичинин ичинен суюк азот жер семирткичтеринин мааниси чоң. Аммиактуу нитрат жер семирткичине аммиак селитрасы, аммоний сульфонитраттары кирет. Нитраттуу жер семирткич – натрий, кальций, калий селитралары. Натрий селитрасы щелочтуу болгондуктан, кычкыл топурактуу жерлерге – кант кызылчасына, буудайга, арпага жана башка өсүмдүктөргө чачылат. Кальций селитрасы аммиак селитрасы менен аралаштырылып, умачталган түрдө чыгарылат. Калий селитрасы өсүмдүктү азот, калий менен камсыз кылат. Амид жана азот жер семирткичтери – мочевина, кальций-цианамиди, мочевиналуу (формальдегиддүү) жер семирткичтер. Азот жер семирткичтерин чачуу өлчөмү топурак курамына, өсүмдүк биологиялык өзгөчөлүктөрүнө, кык же орг. жер семирткичтер менен камсыз болушуна жараша аныкталат. Азот жер семирткичтери негизги жер семирткичтер менен өсүмдүктөрдү кошума азыктандыргыч катарында да колдонулат [38, 52].

Топурактын бузулушунун негизги себептери :

1. Уу химикаттар - пестициддер (гербициддер – өсүмдүтөрдү жоготуу үчүн колдонулуучу химиялык заттар; инсектициддер - зыянкеч курт-кумурскаларды жок кылуучу химиялык каражаттар; фунгициддер – өсүмдүктөрдүн ооруларына каршы жана уруктарды мите козу карындардан коргоочу химиялык заттар). Кыргызстанда пестициддер өндүрүлбөйт, негизинен Орусия, Кытай, Өзбекистан, Франция, Германия, Индия жана башка өлкөлөрдөн алынып келинет. Биздин өлкөдө «Кыргызагробиоцентр» эксперименталдык биофабрикасында биологиялык пестициддер гана өндүрүлөт.
2. Агрохимикаттар - минералдык жер семирткичтер (айыл чарбасын интенсивдүү пайдаланууда жана топурактын асылдуулугун жогорулатууда минералдык жер семирткичтерсиз элестетүү мүмкүн эмес. Бирок, көбүнчө минералдык жер семиркичтерди өлчөмүн так аныктабай, топурактын өзгөчөлүгүн эске албай берилүүчү өлчөмүнөн ашыкча берилиши топурактын булганышына алып келет).

3. Булгануучу уу заттарды камтыган атмосфералык жаан-чачын жана газ-түтүндүү кошулмалар (топурактын нормалдуу иштешине өндүрүш ишканаларынан чыккан газ- түтүндүү кошулмалар чоң зыян келтиришет. Топурак адам баласынын ден-соолугу үчүн коркунучтуу оор металлдар сыяктуу заттарды чогултууга жөндөмдүү. Кыргызстандын аймагындагы тоо-кен өнөр жайларынын иш-каналарына жакын жайгашкан аймактардагы топурактардагы зыяндуу заттардын концентрациясын аныктоо жокко эсе.
4. Өндүрүш таштандылары жана башкалар. Топурактын интенсивдүү булганышына өндүрүштөрдөн чыккан таштандылар да таасирин тийгизет. Шаар жана калктуу конуштарга жакын жайгашкан аймактарды тиричилик жана күл таштандылары топуракты булганууга алып келүүдө.

Жогоруда белгиленген факторлор топуракты гана булганууга алып келбестен, топурактын деградацияга дуушар болушуна да шарт түзөт.

Топурактын деградациясы - топурактын сандык жана сапаттык касиеттеринин жана функцияларын өзгөртүп, төмөндөтүүчү, топу- рактын асылдуулугунун жоголушуна алып келүүчү процесстердин жыйындысы [3, 5, 9, 10, 12].

Минералдык жер семирткичтердин сууга тийгизген таасири: Жер астындагы суулардын составында нитраттын көп болуусу ичме суунун булагын булгап,көлмөлөрдун эвтрофикациясын пайда кылат.(эвтрофикация-нитраттардын концентрациясынын көп болушунан көлмөлөрдө балырлардын санынын көбөйүшү). Адам баласы үчүн нитраттардын көп санда болушу эки негизги коркунучтун булагы болот:

1. Нитраттуу метгемоглобинемия

2. Суудагы концерогендик нитрозаминдердин пайда болушу [39, 54, 55, 56].

Минералдык жер семирткичтердин (нитрат натрий) топуракка тийгизген таасири :

- Топурак асылдуулугун жоготот;
- Кычкылдуулук жогорулайт;
- Топурактын негизги компоненттери өзгөрүүгө учурайт;
- Топурактын курамы бузулат;
- Радиоактивдүүлүк фондун жогорулашы[24, 28].
-

2. Эксперименталдык бөлүк

2.1. Моделдик суу- топурак системасындагы натрий нитратынын өлчөмүн химиялык жол менен аныктоо.

1. Салицил кислотасын колдонуу менен калориметрдик ыкма.

Аныктоо төмөнкүдөй жүрөт. Атайын пипетка менен изилденип жаткан үлгүдөн 1 мл алып, фарфор идишине жайгаштырып, кургак абалга чейин буулантабыз (фарфор идишинин кызып кетпөөсүн көзөмөлдөйбүз, pH- көрсөткүч 7,0дон төмөн болбошу керек, төмөн болгон учурда pH=7,5-8,4кө чейин щелочтойбуз. Кургак калдык суугандан кийин ага 3 тамчы 10 % салицил кислотасынын спирттеги эритмесин кошобуз жана 0,5 мл концентирленген күкүрт кислотасын кошобуз. Айнек таякчанын жардамы менен идиштин четтериндеги, түбүндөгү кургак калдыкты толугу менен эритебиз. 5 мүнөт өткөрүп 5 мл дистирленген суу кошуп 10 мл 30 % жегич натрий менен аралаштырабыз. Идиштин ичиндеги эритмени жакшы аралаштырып, 10мл белгиси бар пробиркага куюп, дистирленген суу менен белгиле чейин жеткирип дагы бир ирээт жакшы чайкайбыз. Боелгон эритмени эталон менен салыштырабыз.

Топурактан суу чыпкасын даярдоо. 1мм ге чейин майдаланган жана эленген топурак үлгүсүнөн 50 г (химикалык тараза менен) тартып алабыз. 750 мл конус түрүндөгү колбага жайгаштырып, 500 мл кайнатылган (CO_2 жоготуу үчүн) дистирленген суу менен болжол менен 3 мүнөт тынбай аралаштырабыз [6, 14].

2. Топурактагы нитраттарды ионометрикалык метод менен аныктоо ГОСТ 26951-86.

Үлгүнү алуу методу. Алынган топурактын үлгүлөрү табигый нымдуулук шартында анализденет, анализ үлгү алынгандан кийин 5 саат ичинде жасалышы шарт же болбосо 40˚С температура астында кургак-аба абалына чейин кургатышат.

Кургак- аба абалындагы топурак үлгүсүн майдалап, көзөнөкчөлөрү 1-2 мм болгон электен өткөрөт. Майдаланган үлгү баштыкчага жайгаштырылат. Алдын

ала баштыкчадагы топурак үлгүсү аралаштырылып кашыктын жардамы менен алынат. Алынган үлгүнү түз тегиздиктин үстүнө жайнаштырып калыңдыгы 1 см ден чоң эмес кылып жаят. Жайылган топурактын үлгүсүнөн бүткүл периметр боюнча 5 чекиттен 20,0 г үлгү тандалып алынат.

Табигый нымдуулуктагы топурак үлгүсүн тегиз аралаштырып түз тегиздикке калыңдыгы 1 см ден чоң эмес кылып жайып, эң аз 10 чекиттен массасы 20,0 г болгон үлгүнү тандалып алынат. Топурактын нымдуулугун аныкташ үчүн жогорудагы ыкма менен массасы 5-10 г болгон үлгү тандалып алынат.

Жабдыктар, материалдар жана реактивдер:

- Иономер же pH-метр милливольтметр 5мВ ден көп эмес өлчөө катасы менен;
- ЭИМ-1, ЭИМ-П, ЭМ-NO_3-01түрүндөгү нитрат ион селективдүү электрод же жогорудагыдай техникалык жана метрологиялык касиетке ээ башка электрод;
- ГОСТ 17792-72 боюнча үлгүлүү 2- разряддагы хлор -күмүш каныккан салыштыруучу электрод же жогорудагыдай техникалык жана метрологиялык касиетке ээ башка электрод;
- Электромехикалык лабораториялык аралаштыргыч же 75/1 мүнөт жый аралаштыра турган кайталанып аралаштыруучу кыймылга ээ аралаштыргыч;
- 105±5˚С температура тегерегинде ысытууга жөндөмдүү автоматтык башкаруу системасы бар термостат;
- 2- класстагы тактыгы бар лабораторудук тараза (эң көп тартуу чеги 200т.), 4- класстагы тактыгы бар лабораториялык тараза (эң көп тартуу предели 400т.) ГОСТ 24104-80 боюнча;
- Тараза;
- Өлчөмдөр 1% ден көп эмес катасы менен же ГОСТ 1770-74 боюнча сыйымдуулугу 50 см^3 болгон 1 же 2 цилиндр;
- ГОСТ 1770-74 боюнча сыйымдуулугу 1000 см^3 болгон өлчөөчү колба;
- ГОСТ 20292-74 боюнча 2- класстагы тактыгы бар пипетка, бюретка;
- ГОСТ 25336-82 боюнча сыйымдуулугу 50 см^3 болгон химиялык стакан;
- ГОСТ 25336-82 боюнча сыйымдуулугу 250см. куб. болгон конус түрүндөгү колба же технологиялык сыйымдуулугу бар тогузунчу белгидеги кассеталар;
- ГОСТ 12026-76 боюнча чыпкалоо кагазы;

- 4329-77 боюнча алюминий квасцы;
- ГОСТ 4217-77 боюнча азот кычкыл калий;
- ГОСТ 4234-77 хлордуу калий;
- ГОСТ 6709-72 боюнча дистирленген суу;
- ГОСТ 4145-174 боюнча күкүрт кычкыл калий, эритменин концентрациясы, K_2SO_4 1 моль/дм. куб.(1н).

Анализге даярдоо. Массалык үлүшү 1 % болгон алюминий-калий квасцыларын даярдоо:0,1 ката менен тартылган 10 г алиминий- калий квасцы тузу 1000 $см^3$ суда эритебиз.

Салыштырма эритмесин даярдоо. Концентрациясы *c* (NO_3^-) = 0,1 моль/$дм^3$ (C_{NO3} =1) болгон эритмени даярдоо: (105±5)°С температурага чейин кургатылган 10,11 г азоткычкыл калийди (0,01т тактыкта тартылган) сыйымдуулугу 1000 $см^3$ болгон колбага жайгаштырат жана эритмеде эритебиз. Белгисине чейин жеткиребиз. Эритме оозу бек склянкада сакталат. Чаңгылттык же тунаруу пайда болгон учурда жаңы эритме менен алмаштырылат.

Концентрациясы с (NO_3^-) = 0,01 моль/$дм^3$ (C_{NO3} = 2) болгон эритме даярдоо: жогррудa жасалган эритмени 10 эсе суюлтуу менен жасалат.

Концентрациясы с (NO_3^-) = 0,001 моль/$дм^3$ (C_{NO3} = 3) болгон эритме даярдоо: жогоруда жасалган эритмени 10 эсе суюлтуу менен жасалат;

Концентрациясы с (NO_3^-) = 0,0001 моль/$дм^3$ (C_{NO3} = 4) болгон эритме даярдоо: жогоруда пунктунда жасалган эритмени 10 эсе суюлтуу менен жасалат.

Электроддук эритмени даярдоо: 0,01 т ката менен тартылган 10,11 г азоткычкыл калий жана 0,37 г хлордуу калий сыйымдуулугу 1000 $см^3$ болгон колбага салынып, белгисине чейин дистирленген суу куюлат. Эритме оозу бек склянкада сакталат. Чаңгылттык же тунаруу пайда болгон учурда жаңы эритме менен алмаштырылат.

Электроддорду жумушка даярдоо: жаны нитрат ион селективдүү электродту дистирленген суу менен кылдаттык менен жууп жана электроддук эритме менен чайкайбыз. Андан соң электродду электроддук эритме менен толтуруп, с (NO_3^-) = 0,1 моль/$дм^3$ концентрациядагы эритмеде 24 саат кармашат. Андан кийин электродду 10 мүнөт дистирленген сууда кармап, фильтр кагазы менен кургатып салыштырма эритмесинин жардамы менен анын иштөө жөндөмдүлүгүн

текшерет. 2 ден 4 ке чейинки бирдик диапозонунда C_{NO3} эритмеси (56 ± 3) кыйшаюсу бар (pC_{NO3}) түз сызыктуу функцияга ээ болушу керек. Эгерде электрод жогорку талаптарга жооп бербесе, анда аны иштөөгө жараксыз деп кабыл алынат. Электродду иштетүүлөрдүн арасында c (NO_3^-) = 0,1 моль/дм^3 концентрацияга ээ эритменин ичинде кармалышы керек. Электродду колдонбогон учурларда аны дистирленген суунун ичине скташ керек. Биринчилик жана мезгилдик электродду текшерүүлөр ГОСТ 8.149-75 алкагында жүрөт.

Анализ жүргүзүү. 20,0 г 0,1 г ката менен тартылган топурактын үлгүсүн технологиялык идиштин ичине же болбосо конус түрүндөгү колбага жайгаштырабыз. Үлгүгө 50 см^3 эритме куябыз. Үлгү салынган эритмени электромеханикалык аралаштыргычтын ичине салып 3 мүнөт аралаштырабыз. Алынган суспензия нитраттарды аныктоо үчүн колдонулат.

Нитраттарды аныктоо. Өлчөөдөн мурда нитрат ион селективдүү электродду дистирленген суу менен өтө кылдат чайкап андан соң 10 мүнөт дистирленген суунун ичине жайгаштырат.

Жыйынтыктарды анализдөө. C_{NO3} массалык үлүшүн эсептөөдө төмөнкү таблица менен аныктайтайбыз [40, 54] .

Жадыбал 2.1.1

C_{NO3} топуракта кармалган нитраттарды массалык үлүшүн аныктоого багытталган кайра эсептөө таблицасы , млн$^{-1}$ (мг 1 кг топуракка).

	pC_{NO3} тин жүздүк үлүштөрү									
pC_{NO3}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
2,5	109	107	105	102	100	97,7	95,5	93,3	91,2	89,1
2,6	87,1	85,1	83,2	81,3	79,4	77,6	75,9	74,1	72,4	70,8
2,7	69,2	67,6	66,1	64,6	63,1	61,7	60,3	58,9	57,5	56,2
2,8	55,0	53,7	52,5	51,3	50.1	49,0	47,9	46,8	45.7	44,7
2,9	43,6	42,7	41,7	40,7	39,8	38,9	38,0	37,2	36,3	35,5
3,0	34,7	33,9	33,1	32,4	31,6	30,9	30,2	29,5	28,8	28,2
3,1	27,5	26,9	26,3	25,7	25,1	24,6	24,0	23,4	22,9	22,4
3,2	21,9	21,4	20,9	20,4	20,0	19,5	19,1	18,6	18,2	17,8
3,3	17,4	17,0	16,6	16,2	15,9	15,5	15,1	14,8	14,5	14,1
3,4	13,8	13,5	13,2	12,9	12,6	12,3	12,0	11,8	11.6	11,2
3,5	11,0	10,7	10,5	10,2	10,0	9,80	.9,60	9,30	9,10	8,90
3,6	8,70	8,50	8.30	8,10	7,90	7,80	7,60	7,40	7,20	7.10
3,7	6,90	6,80	6,60	6,50	6,30	6,20	6,00	5,90	5,80	5,60
3,8	5,50	5,40	5,20	5,10	5,00	4,90	4,80	4,70	4,60	4,50
3,9	4,40	4,30	4,20	4,10	4,00	3,90	3,80	3,70	3,60	3,50
4,0	3,50	3,40	3,30	3,20	3,20	3,10	3,00	3,00	2,90	2,80

3. Нитраттардын өлчөмүн химиялык жол менен фотоколориметртдик ыкма аркылуу ФЭК приборунда же спектрофотометрде салицилаттык жол менен аныкталат.

Топурактан суу чыпкасын даярдоо. 1мм ге чейин майдаланган жана эленген топурак үлгүсүнөн 50 г (химикалык тараза менен) тартып алабыз. 750 мл конус түрүндөгү колбага жайгаштырып, 500 мл кайнатылган (CO_2 жоготуу үчүн) дистирленген суу менен болжол менен 3 мүнөт тынбай аралаштырабыз [23, 24]. Методдун маңызы нитрат иондору күкүрт кислотасынын катышуусунда салицил кислотасы менен сары түстөгү комплекс пайда кылуусунда. Эритменин оптикалык тыгыздыгы L=410нм толкун узундугунда аныкталат. Иштин жүрүшү:

Реактивдер:

Калий азот кычкылы (KNO3),ГОСТ 4217-77, этил спирти ,ГОСТ 18300-87, салицил кычкылы, ГОСТ 624-70, натрий салицил кычкылы, ГОСТ 17628-72, күкүрт кислотасы, ГОСТ 4204-77, натрий негизи, ГОСТ 4328-77, калий –натрий 4-суутектүү виннокычкылы(Сегнет тузу), ГОСТ 5845-79, дисстирленген суу, ГОСТ 6709-72. 2

Приборду ишке даярдоо. Спекторофотометрдин же фотоэлектроколориметрдин ишке даярдалышы жумушчу жободо көрсөтүлгөндөй жүргүзүлөт. Керектүү реактивдердин камдалышы. Натрий жегичинин сегнет тузунда болгонэритмеси 400 г натрий жегичин жана 60 г сегнет тузун сыйымдуулугу 1000 мл болгон стаканга салып, 500 мл дистирленген суу менен эритебиз. Эритмени бөлмөнүн температурасына чейин муздатып, сыйымдуулуг 1000 млболгон өлчөмдүү колбага куюп, белгисине чейин дистирленгн суу менен толтурабыз. Салицил кычкылынын эритмеси. 1,0 г кургак салицил кычкылын сыйымдуулугу 100мл болгон стаканга салып, 50мл этил спиртинде эритет. Алынган эритмени көлөмү 100мл болгон өлчөмдү колбага куюп этил спирти менен белгисине чейин жеткиребиз. Эритме колдонулган күнү жасалат. Массалык үлүшү 0,5% болгон натрий салицил кычкылынын эритмеси. 0,5 г кургак натрий салицил кычкылын 100 мл дистирленген сууда эритебиз. Эритме колдонулган күнү жасалат. Стандарттык эритмелердин камдалышы. Массалык үлүшү 0,1 мг/мл болгон негизги нитрат-иондорунун стандарттык эритмеси

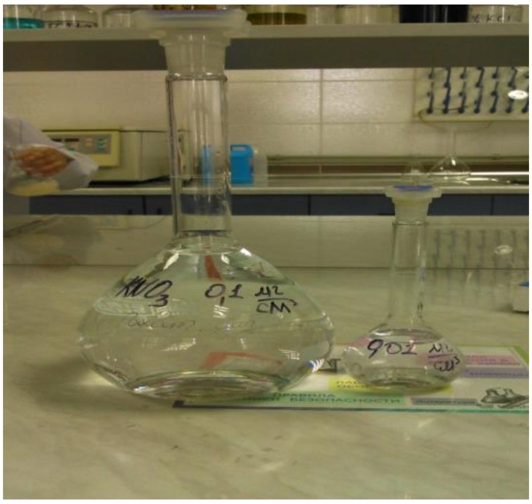
1мл эритмеде 0,1мг нитрат-ионун кармалышы шарт.

1) Эритмелер Мамлекеттик стандарттык үлгүлөр тийиштүү болгон жоболор боюнча жасалат. 1мл эритмеде 0,1 мг нитрат-иону кармалышы керек.

2) 0,1631 г кургак калий азот кычкылы алдын- ала 105℃ кургатылып дистирленген сууда эритебиз . Эритмени 1000 мл көлөмдүү колбага куюп дистирленген суу менен белгисине чейин жеткиребиз. Эритменин 1 млде 0,1 мг нитрат-ионы кармалат. Эритмелердин сактоо мөөнөтү 3 ай.

Массалык үлүшү 0,01 мг/мл болгон нитрат иондорунун жумушчу стандарттык эритмеси. 10,0 мл негизги эритмени 100 мл көлөмдүү колбага куюпбелгисине чейин дистирленген суу менен жеткиребиз. 1 мл эритмеде 0,01 мг нитра- иону кармалышы керек.

Сүрөт 2.1.1 Натрий гидрооксидинин сегнет тузунда болгон эритмеси жана салицил кычкылынын эритмеси

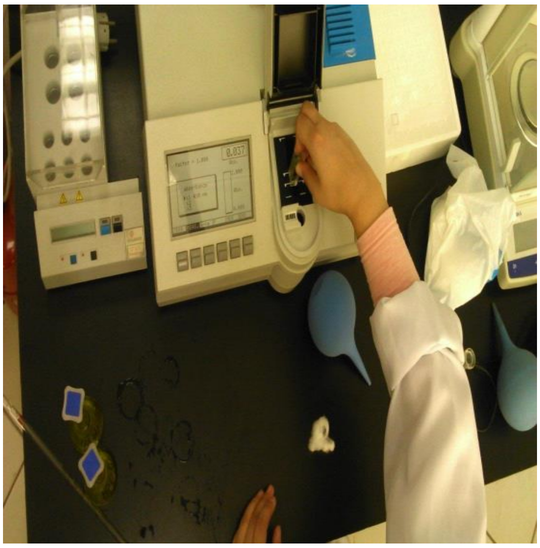


Сүрөт 2.1.2 Массалык үлүшү 0,1 мг/мл болгон негизги нитрат-иондорунун градуировкалык эритмеси жана массалык үлүшү 0,01 мг/мл болгон нитрат-иондорунун жумушчу градуировкалык эритмеси.

Градуировкалык графиктин түзүлүшү. 10 мл колоримнтрдик пробиркаларга пипетка менен жумушчу эритмеден 0,1; 1,0; 4,0; 10,0 мл алып дистирленген суу менен белгисине чейин жеткиребиз. Нитрат-иондорунун эритмелерде кармалышы 0,1; 1,0; 4,0; 10,0 мг/л болот. Эритмелер фарфор чашкаларына которулуп , 2 мл салицил кычкылы (же 2 мл натрий салицил кычкылынын эритмеси) кошулуп электр плиткасында кургак калдыка чейин буулантылат. Муздатылган кургак калдык андан ары 2 мл концентирленген

күкүрт кислотасы менен эритилип жана 10 мүнөт калтырылат. Андан соң 15 мл дистирленген суу менен суюлтулуп, 15 мл натрий негизи менен сегнет тузунун эритмеси кошобуз. Алынган эритмелер 50 мл көлөмдүү колбага куюп, белгисине чейин дистирленген суу менен толтурабыз. Натыйжада сары түстөгү комплекс пайда болот. Андан ары эритмелер муздак сууда бөлмө температурасына чейин муздатылат. Пайда болгон боелгон эритмени L=410 нм толкун узундугунда өлчөө иш-аракеттерин жүргүзөт. Стандарттык эритмелерди салыштыруу максатында дистирленген суу менен «бош тажрыйба» жүргүзүлөт. График түзүүдө ордината огу боюнча өлчөнүп алынган оптикалык тыгыздык жайгаштырылат, ал эми абцисса огу боюнча нитрат-иондорунун концентрациясы жайгашат (мг/л) [14, 27].

Сүрөт 2.1.3 Үлгүлөрдү спектрофотометрде окуутуга даярдоо



Сүрөт 2.1.4 Спектрофотометр

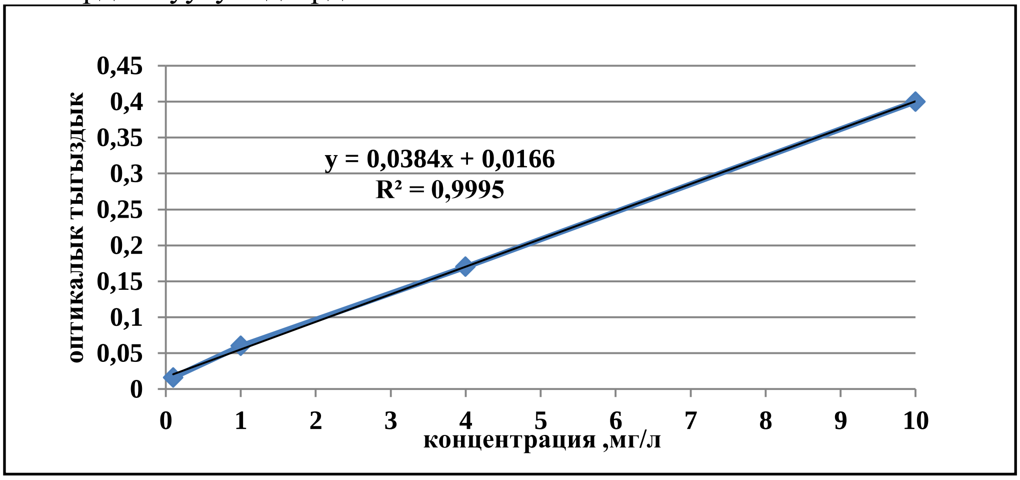


График 2.1.1 Нитрат –иондорунун концентрациясынын эритменин оптикалык тыгыздыгынан көз карандылыгы.

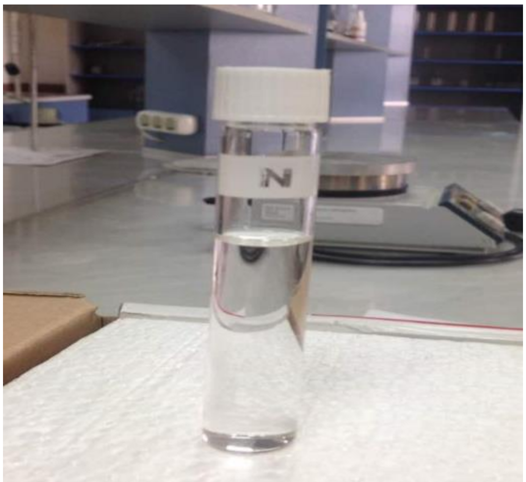
4. Топурактагы нитрат иондорун Hanna Hi 83214 үлгүсүндөгү фотометрдин жардамы менен аныктоо.

Керектүү приборлор: Hanna Hi 83214 үлгүсүндөгү фотометр (сүрөт 2.1.7), тараза, конус түрүндөгү колба, фильтр кагазы.

Үлгү алынган жер: Чүй облусу, Сокулук району, Төмөнкү Чүй айылы айдоо талаасы. Жер семирткичтерди колдонуу дозасы-0,4кг на 12м^2, колдонулган жер семирткич аммиак селитрасы.

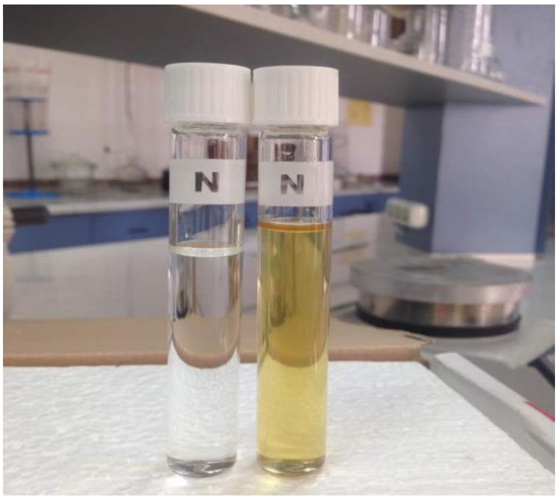
Иштин жүрүшү: топурактын суу чыпкасын даярдоо. 25 гр топурак үлгүсүн майда электен өткөрүп, көлөмү 500 мл болгон конус түрүндөгү колбага жайгаштырабыз. Үлгүнүн үстүнө 250 мл дистирленген суу куюп 3 мин тынымсыз аралаштырабыз. Даяр болгон топурактын суу чыпкасын фильтр кагазынын жардамы менен фильтрлейбиз. Фильтрленип алынган 1 мл үлгүнү атайын нитрат-иондорун аныктоочуу китке кошуп, аралаштырабыз (сүрөт 2.1.6).

Сүрөт 2.1.5 Фотометр



Сүрөт 2.1.6 Нитрат иондорун аныктоочу эритме (кит)

Сүрөт 2.1.7 Hi 93733-0 Nitrate Reagent порошогу



Сүрөт 2.1.8 Hi 93733-0 Nitrate Reagent порошогу кошулганга чейинки жана кошулгандан кийинки нитрат ионун аныктоочу эритмелер (ки

Даяр болгон китти фотомертрге салып көрсөткүчүн нольго барабарлайбыз. Андан соң, Hi 93733-0 Nitrate Reagent порошогун кошобуз (сүрөт 2.1.9). Эритме сары түскө боелот (сүрөт 2.1.8).

Сары түстөгү эритмени фотометрге жайгаштырып 5 мүнөт убакытка чейин күтөбүз. Алынган жыйынтыкты К=4,43 кайра эсептөөчү коэффициентине көбөйтүп үлгүдө кармалган нитрат иондорун эсептеп алабыз.

C_{NO3}=X*K;

C_{NO3}- нитрат ионунун концентрациясы;

X- фотомертдин көрсөткүчү, X=11,3 мг/л;

К- кайра эсептөөчү коэффициент, К-4,43;

C_{NO3}=11,3*4,43=50,059 мг/л = 50,059 мг/кг

Жыйынтык: топуракта кармалган нитрат иондорунун ЧДКсы C_{NaNO3} – 29.3 мг/кг ГОСТ 26951-86 (25-30мг/кг) түзөт. Анализдин жыйынтыгында алынган көрсөткүч C_{NO3}=50,059 мг/кг берилген ЧДКдан ашканын көрсөткөн.

2.2. Чуй жергесиндеги топурактын химиялык курамы жана анын экологиялык көйгөйлөрү.

Чуй облусунун административдик- аймактык бөлүнүшү

Чуй облусу Кыргыз Республикасынын түндүк бөлүгүндө жайгашып, Чуй, Чоң- Кемин, бийик тоолу Суусамыр өрөөнүн жана ошондой эле Кыргыз, Күнгөй Ала-Тоо, Суусамыр – Тоо жана Жумгал тоо кыркаларын ээлейт.

Чуй облусу жалпысынан 8 административдик- аймака бөлүнөт: Аламүдүн, Жайыл, Кемин, Москва, Панфилов, Сокулук, Чуй, Ысык-Ата.

Рельефи. Чуй облусунун территориясында Чуй, Суусамыр жана Чоң-Кемин тоо кыркалары жайгашкан, деңиз деңгээлинен бийиктиги 550- 4856 м тегерегинде орун алат.

Облустун топурагынын мүнөздөмөсү боюнча Түштүк- Кыргыз топурак аймагында жайгашкан, ал өз учурунда үч топурак округуна бөлүнөт: Чуй, Талас, Кемин.

Жайыл району. Жайыл району облустун батыш тарабында жайгашкан. ГАООСЛХ мониторинг башкаруу бөлүмүнүн маалыматтарына байланыштуу Карабалта Тоокен иштетүү комбинатынын (КТКК) аймагында рН- 7,3 жана топурак курамындагы коргошундун кармалышы 2012- жылдын жыйынтыгы боюнча 2,8 эсе; 3,2 эсе; 3,1 эсе жана 1,7 эсе ЧДКдан жогору болгон.

Жайыл району:

Үлгү алынган пунктар:

Жайыл р-н. Кара Балта шаары КТКК

№-5; 5км. КТКК нын чыгыш тарабынан

№-6; 7км . КТКК нын чыгыш тарабынан

№-7; 9 км КТКК нын чыгыш тарабынан

№-8;11 км. КТКК нын чыгыш тарабынан

Жадыбал 2.2.1.

Чүй облусундагы Жайыл районунун топурагынын курамы

Параметрлердин Аталышы	Өлчөө бирдиги	Чекиттерден алынган көрсөткүчтөр				Орт.	ЧДК мг/кг	НД
		5	6	7	8			
Азот нитратный	мг/кг	19,52	3,60	2,60	28,94	64,5	29,3	ГОСТ 26951-86
Фосфордун жылып жүргөн формалары	мг/кг	98,48	58,3	50,07	98,48	76,3		ГОСТ 26205-84
pH		7,26	6,72	7,35	7,90	7,30		ГОСТ 26423-85
Хлоридтер	мг/кг	60,35	71,0	71,0	60,35	65,7		ГОСТ 26425-85
Сульфаттар	мг/кг	192	633,6	571,2	508,8	476,4		ГОСТ 26426-85
Кальций	мг/кг	160	100	120	160	135		ГОСТ 26428-85
Магний	мг/кг	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2		ГОСТ 26428-85
Цинк	мг/кг	6,97	10,8	9,17	8,89	8,96	23,0	МУ 08-47/56
Жез	мг/кг	<3	<3	<3	<3	<3	3,0	МУ 08-47/56
Коргошун	мг/кг	16,9	19,5	18,8	10,4	16,4	6,0	МУ 08-47/56
Кадмий	мг/кг	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,0	МУ 08-47/56

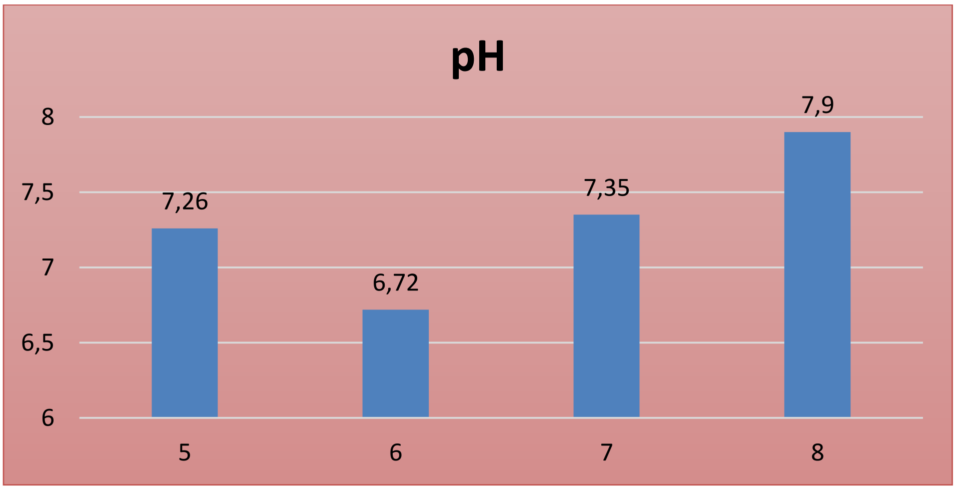


Диаграмма 2.2.1. Жайыл районунун топурактагы pH- көрсөткүчү.

Москва району:

Үлгү алынган пункттар:

Москва району ЖАК «Ийгилик » - кирпич заводу

107 – ЖАК « Ийгилик»   аймагынын тегерегинде

108 – фон, 500 м Ак-Суу айылындан түштүк тарапка

109 –Заря айылынын талаасынан

110 –Дружба айылынын талаасынан

Жадыбал 2.2.2.

Чүй облусундагы Москва районунун топурагынын курамы

Параметрлердин аталышы	**Өлчөө бирдиги**	**Чекиттерден алынган көрсөткүчтөр**					**Орт.**
		106	**107**	**108-фон**	**109**	**110**	
Азот нитрат	мг/кг	7,6± 1,5	12,2± 2,2	5,3± 1,1	26,5 ± 5,3	47,2± 9,4	**19,76±3, 9**
Азот аммиак	мг/кг	11,47± 2,9	12,7± 3,2	7,7± 1,9	10,2± 2,6	4,2± 1,1	**9,25±2,3 4**
Фосфордун кыймылдап жүргөн формалары	мг/кг	30,6± 6,1	70,8± 14,2	16,2± 3,3	23,4± 4,7	84,5± 16,9	**45,1±9,0 4**
рН		8,35± 0,2	8,16± 0,2	8,28± 0,2	8,12± 0,2	8,17± 0,2	**8,21±0,2**
Карбонаттар	мг/кг	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	**<30,0**
Бикарбонаттар	мг/кг	1037	1220	1037	2074	1098	**1293,2**
Хлоридтер	мг/кг	60,4± 12,7	60,4± 12,7	39,1± 8,2	99,4± 20,8	71,0± 14,9	**66,06±13 ,86**
Сульфаттар	мг/кг	129,6± 18,1	129,6± 18,1	192,0± 26,9	129,6± 18,1	633,6± 88,7	**242,88±3 3,98**
Кальций	мг/кг	120,0± 21,6	100,0±1 8,0	180,0± 32,4	180,0± 32,4	300,0± 54,0	**176±29,7**
Магний	мг/кг	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	**<12,2**
Цинк	мг/кг	15,4	23,1	<5	10,3	14,3	**<5**
Жез	мг/кг	<3	<3	<3	<3	<3	**<3**
Коргошун	мг/кг	6,49	24,7	6,09	4,73	2,47	**8,896**
Кадмий	мг/кг	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**<0,1**
Нефть өндүрүмдөрү	мг/кг	200	240	20	20	120	**120**

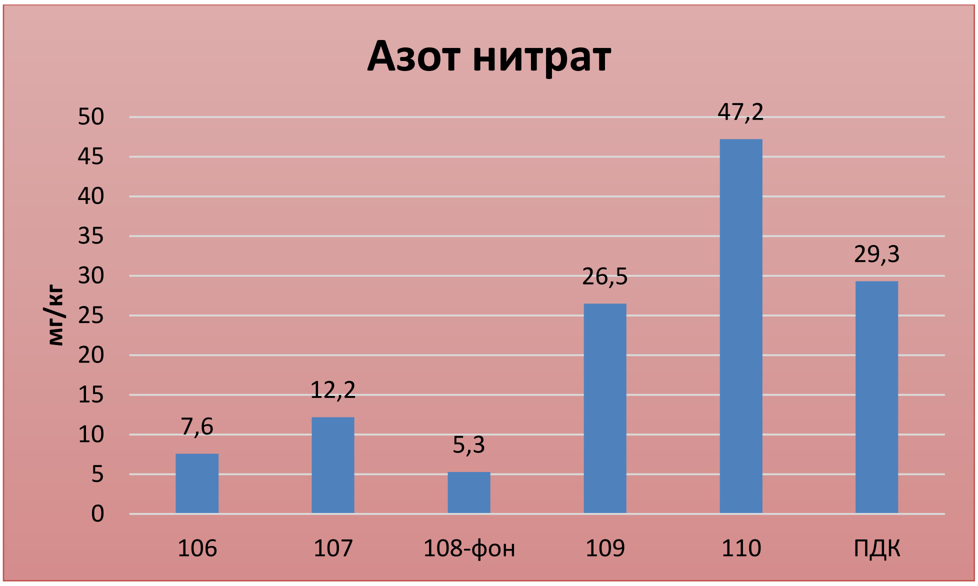


Диаграмма 2.2.2. Москва районунун топурагындагы азот нитратынын кармалышы

Токмок шаары

Үлгү алынган пунктар:

Чуй району, Токмок шаары санкцанирленген таштанды.

170-фон 500 м от автотрассы Бишкек Балыкчы в лесопосадке

171 - 100 м тундук- чыгыш санкцанирленген таштандыдан.

172- 100 м түштүк- батыш санкцанирленген таштандыдан.

Жадыбал 2.2.3.

Чүй облусундагы Токмок шаарынын топурагынын курамы

Параметрлердин Аталышы	Өлчө ө бирд иги	Чекиттерден алынган көрсөткүчтөр			Орт.	ЧДК мг/кг	НД
		170-фон	171	172			
Азот нитрат	мг/кг	9,97±1,9	2,93±0,6	3,1±0,6	5,3±1,03	29,3	ГОСТ 26951-86
Азот аммиак	мг/кг	2,32±0,6	1,69±0,4	2,64±0,7	*2,22*±0,6		ГОСТ 264890 -85
Фосфордун жылып жүргөн формалары	мг/кг	35,2±7,0	41,9±8,4	32,6±6,5	*36,6*±7,3		ГОСТ 26205-84
pH		8,26±0,2	7,81±0,2	7,92±0,2	*7,9*±0,2		ГОСТ 26423-85
Карбонаттар	мг/кг	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0		ГОСТ 26424-

							85
Бикарбонаттар	мг/кг	1037	1708	1159	*1301,3*		ГОСТ 26424-85
Хлоридтер	мг/кг	71,0±14,0	60,35±12,7	60,35±12,7	*63,9*±12,7		ГОСТ 26425-85
Сульфаттер	мг/кг	192,0±26,9	321,6±45,0	393,6±55,1	*302*±42,3		ГОСТ 26426-85
Кальций	мг/кг	100±18	260±46,8	140±25,8	*167*±30,2		ГОСТ 26428-85
Магний	мг/кг	<12,2	144±20,1	<12,2	<12,2		ГОСТ 26428-85
Цинк	мг/кг	<5	7,21	5,02	<5	23,0	МУ 08-47/56
Жез	мг/кг	<3	11,3	<3	<3	3,0	МУ 08-47/56
Коргошун	мг/кг	<0,1	21,5	7,4	<0,1	6,0	МУ 08-47/56
Кадмий	мг/кг	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,0	МУ 08-47/56
Нефть өндүрүмдөр	мг/кг	120	980	440	*513*		Гиг. норм-дүү хим. Заттар топуракта . Руков-во М., Медицина, 1986 ж.

Сокулук району

Үлгү алынган пункттар:

Сокулук району, ЖАК «МАМ»

229 –фон,1000м. Манас аэрапортунун батыш тарабында (лесопосадке;)

230- Манас аэрапортунун тегереги.

Жадыбал 2.2.4.

Чүй облусундагы Сокулук районунун топурагынын курамы

Параметрлердин аталышы	**Өлчөө бирдиги**	**Чекиттерден алынган көрсөткүчтөр**		**Орт.**	**ЧДК мг/кг**	**НД**
		229-фон	**230**			
Азот нитрат	мг/кг	0,19±0,038	0,14±0,028	***0,165***±0,033	***29,3***	ГОСТ 26951-86
Азот аммияк	мг/кг	7,05±1,76	4,2±0,5	***5,6***±1,13		ГОСТ 264890-85
Фосфордун кыймылдап жүргөн формалары	мг/кг	33,5±6,7	46,4±9,3	***39,9***±8		ГОСТ 26205-84
pH		8,25±0,2	8,32±0,2	***8,3***±0,2		ГОСТ 26423-85
Карбонаттар	мг/кг	<30,0	<30,0	<30,0		ГОСТ 26424-85
Бикарбонаттар	мг/кг	854	1098	***976***		ГОСТ 26424-85
Хлоридтер	мг/кг	60,35±12,7	39,05±8,2	***49,7***±10,45		ГОСТ 26425-85
Сульфаттар	мг/кг	129,61±8,1	129,6±18,1	***129,6***±13,1		ГОСТ 26426-85
Кальций	мг/кг	220,0±39,6	160,0±28,8	***190***±34,2		ГОСТ 26428-85
Магний	мг/кг	61,0±8,5	<12,2	<12,28		ГОСТ 26428-85
Цинк	мг/кг	6,9	9,88	***8,39***	***23,0***	МУ 08-47/56
Жез	мг/кг	<3	4,75	<3	***3,0***	МУ 08-47/56
Коргошун	мг/кг	5,77	14,63	***10,2***	***6,0***	МУ 08-47/56
Кадмий	мг/кг	<0,1	<0,1	<0,1	***2,0***	МУ 08-47/56
Нефть өндүрүмдөр	мг/кг	60	260	***160***		Топурактагы химиялык заттардын гиг. норм. Руков-во М., Медицина, 1986 г.

Панфилов району:

Үлгү алынган пункттар:

<u>Чуй облусу, Панфилов району Комфорт «Каинда», СК «Чалдовар», ОКХ «Келечек»</u>

<u>119 – Комфорт« Каинда» комбинатынын тегереги</u>

<u>120 – СК «Чалдовар» талаада</u>

<u>121 – ОКХ «Келечек» талаада</u>

122 – фон ОКХ «Келечек» мандайында жайгашкан талаа,   айдоо аянтынан

Жадыбал 2.2.5.

Чүй облусундагы Панфилов районунун топурагынын курамы

Параметрлердин аталышы	**Өлчөө Бирдиги**	**Чекиттерден алынган көрсөткүчтөр**				**Орт.**	**ЧДК мг/кг**
		119	**120**	**121**	**122-фон**		
Азот нитрат	мг/кг	10,2±2,0	9,1±1,8	4,9±0,9	25,6±5,1	**12,45±4,9**	**29,3**
Азот аммиак	мг/кг	17,2±4,3	14,63±3,7	10,84±2,7	7,68±1,9	**12,6±4,2**	
Фосфордун жылып жүргөн формалары	мг/кг	34,9±6,98	46,4±9,27	30,59±6,12	39,59±6,12	**37,87±7,12**	
pH		7,24±0,2	7,86±0,2	7,87±0,2	7,74±0,2	**7,68±0,2**	
Карбонаттар	мг/кг	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	**<30,0**	
Бикарбонаттар	мг/кг	549	1098	854	915	**854**	
Хлоридтер	мг/кг	60,04±12,7	39,1±8,2	28,4±5,9	39,1±8,2	**41,66±8,8**	
Сульфаттер	мг/кг	254,4±35,6	192,0±26,9	729,6±102,1	988,8±138,4	**541±75,8**	
Кальций	мг/кг	240,0±43,2	220,0±39,6	240,0±43,2	260,0±46,8	**240±43,2**	
Магний	мг/кг	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	**<12,2**	
Цинк	мг/кг	15,7	5,47			**10,7**	**23,0**
Жез	мг/кг	3,47	6,2			**4,835**	**3,0**
Коргошун	мг/кг	3,63	7,43			**5,55**	**6,0**
Кадмий	мг/кг	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	**<0,1**	**2,0**
Нефть өндүрүмдөрү	мг/кг	100	60	20	20	**50**	

Бишкек шаары:

Үлгү алынган пунктар:

Чуй облусу , Бишкек шаары , ЖЭС.

18 –Чуй жана Алма-Атинской көчөлөрүнүн кесилиши.

19 – Чуй көчөсү , ЖЭС мандайында

20 –Чуй жана Чолпон-Ата көчөлөүнүн кесилиштери.

21 – фон, Чон-Арык айылы (лесопосадке

Жадыбал 2.2.6.

Чүй облусундагы Бишкек шаарынын топурагынын   курамы

Параметрлердин аталышы	Өлч. Бирд.	Чекиттерден алынган көрсөткүчтөр				Орт.	ЧДК мг/кг
		18	19	20	21-фон		
Азот нитрат	мг/кг	0,62± 0,1	0,46± 0,09	0,44± 0,088	0,41± 0,082	0,48±0,09	29,3
Азот аммиак	мг/кг	7,1± 1,8	7,4± 1,85	10,2± 2,55	13,4± 3,4	9,33±2,4	

Фосфордун жылып жүргөн формасы	мг/кг	46,4± 9,3	39,2± 7,8	50,7± 10,1	36,3± 7,3	43,15±8,63	
pH		8,37±0,2	8,82±0,2	8,37±0,2	8,13±0,2	8,42±0,2	
Карбонаттар	мг/кг	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	
Бикарбонаттар	мг/кг	1098	1098	793	1037	1006,5	
Хлоридтер	мг/кг	39,05± 8,2	60,35± 12,7	39,05± 8,2	39,05± 8,2	44,38±9,32	
Сульфаттар	мг/кг	254,4± 35,6	129,6± 18,1	129,6± 18,1	129,6± 18,1	160,8±22,5	
Кальций	мг/кг	160,0± 28,8	120,0± 21,6	100,0± 18,0	120,0± 21,6	125±22,5	
Магний	мг/кг	<12,2	<12,2	<12,2	36,6±5,1	<12,2	
Цинк	мг/кг	<5	<5	22,4	<5		*23,0*
Жез	мг/кг	9,57	<3,0	3,41	<3,0	<3,0	*3,0*
Коргошун	мг/кг	17,4	21,15	11,8	2,23	13,1	*6,0*
Кадмий	мг/кг	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,0
Нефть өндүрүмдөрү	мг/кг	620	760	280	160	455	

Жадыбал 2.2.7.

Чуй облусунуну топурагыны орточо физикалык- химиялык көрсөткүчтөрү

Парм	Жайыл р.	Москва р.	Токмок ш.	Сокулук р.	Панфилов р.	Бишкек ш.	Орт.
Азот нитрат	64,5	19,76±3,9	5,3±1,03	*0,165*±0,03	12,45±4,9	0,48±0,09	17,1±1,7
Азот аммиак	-	9,25±2,34	5,3±1,03	*0,165*±0,03	12,45±4,9	0,48±0,09	4,6±1,42
фосфор ж.ж.ф.	76,3	45,1±9,04	*2,22*±0,6	*5,6*±1,13	12,6±4,2	9,33±2,4	25,2±2,9
pH	7,30	8,21±0,2	*7,9*±0,2	*8,3*±0,2	7,68±0,2	8,42±0,2	7,9±0,2
Карб.	-	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
Бикарб.	-	1293,2	*1301,3*	*976*	854	1006,5	5431
Хлор.	65,7	66,0±13,7	*63,9*±13	*49,7*±10,4	41,66±8,8	44,38±9,32	55,2±9,2
Сульф.	476,4	242,9±34	*302*±42	*129,6*±13,1	541±75,8	160,8±22,5	308,8± 31,2
Кал.	135	176±29,7	*167*±30	*190*±34,2	240±43,2	125±22,5	172,2± 26,6
Магн.	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2	<12,2
Цинк	8,96	<5	<5	*8,39*	10,7	-	<5
Жез	3,0	<3	<3	<3	4,835	<3,0	<3,0
Корг.	6,0	8,896	<0,1	*10,2*	5,55	13,1	43,746
Кадмий	2,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Нефть өнд.	-	120	*513*	*160*	50	455	1298

Кесилиштин №., жери	**Горизонт, см**	**Механикалык курамы**	**Жутуу сыйымд.**	**CO_2, %**	**Гумус, %**	**Nжалпы, %**	**Жалпы кармалышы**

		0,001ммдан чоң	0,01ммдан чоң					C/N	P_2O_5	K_2O
Чүй өрөөнү	0-20	15,4	37,2	Аныык. Эмес	1,5	2,0	0,23	8,9	0,18	2,2
	20-30	17,0	38,6		1,7	1,7	0,22	10,9	0,18	2,5
	35-45	17,6	40,6		3,4	1,1	0,15	8,0	0,17	2,3

Жадыбал 2.2.8.

Чүй облусунуну топурагындагы металлдардын иондорунун кармалышы [28]

Металл	Ленин району, Арча – Бешик, мг/кг	Аламедин району, Байтик айылы, мг/кг	Сокулук району, Сокулук айылы, мг/кг	Орточо маани
Co	0,767	-	-	0,767
Mn	-	-	1,168	1,168
Zn	0,76	1,318	0,218	0,765333
Fe	0,006	0,112	0,112	0,076667
Cd	2,48	3,09	2,25	2,606667
Mg	0,432	0,713	0,68	0,608333
Pb	2,64	4,78	-	3,71
Cu	-	1,309	0,95	1,1295
Ca	0,56	0,23	-	

Чүй жергесинин топурагынын химиялык курамын аныктоо максатында ГАООС жана ЛХ мониторинг башкаруу бөлөмүнүн маалыматтарын колдонуу менен статистикалык анализ жүргүзүлдү. Алынган жыйынтыктарга таянып дээрлик Чүй өрөөнүнүн баардык айыл акмактарында топурактын химиялык курамы ЧДКнын чегинен ашпаганын байкаса болот. Өрөөндүн кээ бир аймактарында гана ЧДКдан ашуу байкалган.

Москва районунан алынган үлгүлөрдө азот нитратынын ЧДК көрсөткүчүнөн ашып кеткен (диаграмма 2.2.4.). Үлгү Дружба айылынын айдоо талаасынын жанында алынганы азот нитратынын көп болушунун бирден- бир себеби болушу мүмкүн.

Чүй облусунун топурагынын орточо физика- химиялык көрсөткүчтөрүнүн (таблица 2.2.7.) негизинде Жайыл районунун топурагында ЧДКдан азот нитраты көрсөткүчү ашканын байкага болот. Азот нитратынын көп болушуна үлгү алынган пунктар Кара- Балта Тоо Кен комбинатынын жанында жайгашканы

толук себеп болушу мүмкүн.

Чүй облусунун дээрлик башка каралган жерлердин топурактагында көрсөткүчтөрдүн ЧДКдан ашпаганы байкалган.

3. Натыйжалар

3.1. Суу- топурак системасынын физикалык- химиялык жана термодинамикалык көрсөткүчтөрүн эсептөө

Магистрдик диссертациянын бул бөлүгүндө суу- топурак- натрий нитрат татаал гетерогендик системасынын физикалык- химиялык моделдөөсү жүргүзүлдү. Моделдөөнүн башкы максаты азот кармаган минералдык жер семирткичтердин таасирин экологиялык баалоо, тактап айтканда натрий нитратынын суу- топурак эритмесиндеги б. а. суспензиядагы компоненттердин жана бөлүкчөлөрдүн концентрациялык таралышына болгон таасирин экологиялык баалоо [15].

Топурактан жана натрий нитрат кармаган суудан турган гетерогендик татаал системаны физикалык- химиялык моделдөөдө төмөнкүлөр эске алынды [17-20, 23, 2, 4, 11, 42, 48, 64]:

Топурактын орточо химиялык курамы- (Виноградов боюнча, 1959), масса % (1 кг топурактагы моль өлчөмүндө): кычкылтек -55 (34,4); кремний-33(11,8); алюминий-7,13(2,6); темир-3,8(0,68); кальций- 1,37(0,34); натрий-0,63(0,27); калий-1,36(0,35); магний-0,63(0,26); суутек-5(50); көмүртек-2(1,67); күкүрт-0,085(0,026); марганец-0,085(0,015); фосфор-0,08(0,026); хлор-0,01(0,003); азот-0,1(0,071); жез-0,002(0,0003); кобальт-0,008(0,001; бор-0,001(0,0009); цинк-0,005(0,0008); титан-0,46(0,09);

Топуракта кармалган органикалык заттар (1кг) 1400 молекулярдык массага ээ гумин кислотасы боюнча, % (моль): көмүртек-55,8 (46,5); суутек-4,7(47); кычкылтек-35,5(22,18); азот-4(2,86);

Топурактын газдык курамы (%) (Мамонтов В. Г., 2006 боюнча) өзүнө чоң спектрдагы ар кандай компонеттерди камтыйт: азот (68-73); кычкылтек (5-21); көмүр кычкыл газы (0,1-20); суутек (1-8 10-6); көмүртектин оксиди (1-8 10-6); азот оксиди (NO=1-8 10-4); азот кычкылы (N2O=4 10-5); SO_2(3 10-7); күкүрттүү суутек (2 10-7); CH_3SH (3 10-7); CH_3S (1 10-6); метан (1-8 10-7); C_2-C_20 (1,35 10-6).

Эсептөөлөрдө топурактын аба режими 1 кг топуракка, % (моль) төмөнкү газдардын негизинде эске алынды: кычкылтек -16,35(5,11); азот-80(28,57); CO_2-0,65(0,147); метандын, күкүрттүү суутектин жана аммиактын суммардык көлөмү

3%: метан-1(0,625); күкүрттүү суутек -1(0,294);аммиак-1(0,588);

Топурактын нымдуулугу 1 кг топурак, % (моль) : суу -15 (8,33);

Топурактын температурасы 285-291К(12-18оС) чегинде өзгөрдү;

Топурактагы суу- 1 кг топуракка (55,555моль)

Топуракта натрий нитратынын чектүү деңгээлдеги концентрациясы CNaNO3 = 29,3 мг/кг түзөт, ГОСТ 26951-86 боюнча бул концентрация 25-30мг/кг, ал эми кээ бир булактарда топуракта кармалган нитрат натрийдин концентрациясы- 130 мг/кг ашпаш керек (0,001мг/л тактыктагы нитраттык азотту спектрофтометрдик метод аркылуу аныктоо) башкача айтканда 1,53 моль натрий нитрат 1 кг топуракта. Сууда кармалган натрий нитратынын саны 45 мг/л (0,53 моль), кээ бир европа өлкөлөрүндө нитрат натрийдин саны 50мг/л (0,588 моль) чейин уруксаат берилет. Үй тиричиликте колдонулган сууда нитраттын саны 10 мг 1 литрге ашпайт (0,118моль), ал эми ичме сууда концентрация-7-9 мг/л болуш керек. Табигый сууларда азот кычкылынын туздарынын концентрациясы 2 мг/л ашпайт (0,032моль).

Жумушта алгач гетерогендик татаал системасын Гиббс энергиясынын минималдаштыруу шартында физикалык- химиялык моделдөө жүрөт [15]: Суу-топурак системасы 288K (15°C) температурада жана суспензиялык эритмеде натрий нитраты жок шартындагы көрсөткүчтөр (табл 3.1.1).

Жадыбал 3.1.1

Температура -278,15 К, Р= 1 бар.

Топурак –суу системасынын физика- химиялык жана термодинамикалык параметрлери

Т, К	278,15	G, кДж	-13092,32594	Eh, В	0,7976
Басым, бар	1	Н, кДж	-15953,4079	pH	7,8086
Көлөм, м3	0,00136447	S, кДж/К	3,597327888	Иондук күч	0,0044
Масса, кг	1,001	U, кДж	-15747,22875	TDS, мг/кг эритме	181,88289
Тыгыздык, кг/м3	733,514	Ср, кДж	4,19395792	-	-

Фазалардын параметрлери

Фазанын аты	Көлөмү, $м^3$	Мольдук саны	Масса, кг	Тыгыздык, $кг/м^3$	Салмак, %
Суулуу эритме	0,001000129	5,55E+01	1,0002506	1,00E+03	99,93925
Газ	0,000364307	1,58E-02	0,0005016	1,38E+00	0,05011
Суюктук	9,4E-10	4,11E-08	0	1,38E+00	0
CO_3^{2-}	3,516E-08	5,47E-04	0,0001008	2,87E+03	0,01007
KNO_3	0	5,56E-05	0,0000056	0,00E+00	0,00056

Элементтердин таралышы

Элементтер	Химиялык курамы	Массалык баланстын дисперсиясы	Молял-к	мг/кг эритме	Химиялык потен-циал	log молял.
Na	0,0017938	2,93E-10	1,79E-03	4,12E+01	-84286	-2,746
Ca	0,0010707	4,83E-12	5,24E-04	2,10E+01	-173573	-3,281
Mg	0,0005468	8,39E-10	2,70E-07	6,56E-03	-154891	-6,569
C	0,0025059	-1,72E-16	2,32E-04	2,78E+00	-95431	-3,635
Cl	0,0006843	2,12E-09	6,84E-04	2,43E+01	-17326	-3,165
S	0,0008464	6,55E-12	8,46E-04	2,71E+01	-146519	-3,072
N	0,0080784	1,39E-09	4,54E-04	6,36E+00	61	-3,343
K	0,0000558	3,94E-11	1,08E-07	4,23E-03	-94973	-6,965
H	111,0194004	3,46E-09	2,78E-07	2,80E-04	-28369	-6,556
O	55,5435469	2,18E-09	6,69E-03	1,07E+02	380	-2,174

Компонент, катион жана аниондордун таралышы

Компоненттер	gT, кДж/моль	Моляльдык	Мольдук саны	мг/кг эритме же салмак %	log моль	Актив-дүүлүк коэф.	log ак-тив. коэф.	log актив-дүүлүк
			Суулуу эритме					
CO_3^{-2}	-131151	2,31E-04	2,31E-04	1,39E+01	-3,636	0,7655	-0,12	-12,66
Ca^{+2}	-136712	5,24E-04	5,24E-04	2,10E+01	-3,281	0,7582	-0,12	-11,85
$CaCl^{+}$	-172463	4,10E-08	4,10E-08	3,09E-03	-7,388	0,9335	-0,03	-21,10

$CaOH^{+}$	-183131	4,25E-10	4,25E-10	2,43E-05	-9,371	0,9334	-0,03	-25,66
Cl^{-}	-35756	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,642	0,9375	-0,03	-12,47
HSO_4^{-}	-191797	6,10E-10	6,10E-10	5,92E-05	-9,215	0,9365	-0,03	-25,30
K^{+}	-76539	3,61E-08	3,61E-08	1,41E-03	-7,442	0,9323	-0,03	-21,22
Mg^{+2}	-118029	1,42E-07	1,42E-07	3,44E-03	-6,849	0,7592	-0,12	-20,06
$MgCl^{+}$	-153786	1,88E-11	1,88E-11	1,12E-06	-10,72	0,935	-0,03	-28,78
NO_2^{-}	-17599	5,94E-09	5,94E-09	2,73E-04	-8,226	0,9365	-0,03	-23,02
NO_3^{-}	-17228	1,27E-06	1,27E-06	7,86E-02	-5,897	0,9361	-0,03	-17,66
Na^{+}	-65856	1,78E-03	1,78E-03	4,09E+01	-2,75	0,9329	-0,03	-10,42
SO_4^{-2}	-181859	8,30E-04	8,30E-04	7,97E+01	-3,081	0,7647	-0,12	-11,38
Cl^{-}	-35756	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,642	0,9375	-0,03	-12,47
HCl*	-45694	5,89E-13	5,89E-13	2,15E-08	-12,23	1,0009	0,00	-32,18
HNO_3*	-27166	4,33E-16	4,33E-16	2,73E-11	-15,36	0,9993	0,00	-39,39
K^{+}	-76539	3,61E-08	3,61E-08	1,41E-03	-7,442	0,9323	-0,03	-21,22
$Mg(HCO_3)^{+}$	-259116	1,28E-07	1,28E-07	1,09E-02	-6,892	0,934	-0,03	-19,95
$MgCl^{+}$	-153786	2,03E-11	2,03E-11	1,22E-06	-10,69	0,9351	-0,03	-28,70
NO_2^{-}	-17599	5,94E-09	5,94E-09	2,73E-04	-8,226	0,9365	-0,03	-23,02
NO_3^{-}	-17228	1,32E-06	1,32E-06	8,20E-02	-5,879	0,9361	-0,03	-17,62
NaOH*	-112274	3,72E-11	3,72E-11	1,49E-06	-10,42	0,9977	0,00	-28,03
$NaSO_4^{-}$	-247712	1,64E-05	1,64E-05	1,96E+00	-4,784	0,9378	-0,03	-15,10
O_2*	761	1,30E-03	1,30E-03	4,17E+01	-2,885	0,9991	0,00	-10,66
Cl^{-}	-35756	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,642	0,9375	-0,03	-12,47
HSO_4^{-}	-191797	6,10E-10	6,10E-10	5,92E-05	-9,215	0,9365	-0,03	-25,30
K^{+}	-76539	3,61E-08	3,61E-08	1,41E-03	-7,442	0,9323	-0,03	-21,22
N_2*	123	2,26E-04	2,26E-04	6,33E+00	-3,646	0,9994	0,00	-12,41
OH^{-}	-46416	1,31E-07	1,31E-07	2,22E-03	-6,883	0,9386	-0,03	-19,93
H^{+}	-9932	1,69E-08	1,69E-08	1,70E-05	-7,773	0,9315	-0,03	-21,99
H_2O	-56357	5,55E+01	5,55E+01	1,00E+00	1,744	1	0	0
			Газ					
CO_2	-94670		1,18E-03	10,37	-2,928	1	0	-2,59
N_2	123		3,78E-03	21,14	-2,422	1	0	-1,426
O_2	761		1,07E-02	68,09	-1,972	1	0	-0,389
H_2O	-56355		1,15E-04	0,41	-3,939	1	0	-4,918
			Суюктук					
O_2	968		4,05E-08	99,5	-7,393	1	0	-0,014
H_2O	-56357		3,61E-10	0,5	-9,443	1	0	-4,735
			CO_3^{2-}					
$CaMg(CO_3)_2$	-517044		5,47E-04	94,71	-3,262	1	0	0
			KNO3					
KNO_3	-93770		5,56E-05	5,29	-4,255	1	0	0

Газдардын параметри

Комп.	Фугитив-дүүлүк	log фугит.	парциалдык басым	log парц. Басым	log фугит. коэфф.	фугит. Коэф
NH_3	3,55E-65	-6,45E+01	3,55E-65	-6,45E+01	0,00E+00	1
CO_2	7,50E-02	-1,13E+00	7,50E-02	-1,13E+00	0,00E+00	1
N_2	2,40E-01	-6,19E-01	2,40E-01	-6,19E-01	0,00E+00	1
O_2	6,78E-01	-1,69E-01	6,78E-01	-1,69E-01	0,00E+00	1
H_2O	7,28E-03	-2,14E+00	7,28E-03	-2,14E+00	0,00E+00	1

Температура -283,15 К, Р= 1 бар.

T, K	283,15	G, кДж	-13110,46777	Eh, B	0,7899
Басым, бар	1	H, кДж	-15932,47117	pH	7,7914
Көлөм, м3	0,001376608	S, кДж/K	3,671945344	Иондук күч	0,0044
Масса, кг	1,001	U, кДж	-15726,29202	TDS, мг/кг эритме	181,88073
Тыгыздык, кг/м3	727,047	Cp, кДж	4,1825356	-	-

Фазалардын параметрлери

Фазанын аты	Көлөмү, $м^3$	Мольдук саны	Масса, кг	Тыгыздык, $кг/м^3$	Салмак, %
Суулуу эритме	0,001000374	5,55E+01	1,0002441	1,00E+03	99,93861
Газ	0,000376198	1,60E-02	0,0005081	1,35E+00	0,05076
Суюктук	4,2E-10	1,78E-08	0	1,35E+00	0
CO_3^{2-}	3,517E-08	5,47E-04	0,0001008	2,87E+03	0,01007
KNO_3	0	5,55E-05	0,0000056	0,00E+00	0,00056

Элементтердин таралышы

Элементтер	Химиялык курамы	Массалык баланстын дисперсиясы	Молял-к	мг/кг эритме	Химиялык потенциал	log молял.
Na	0,0017938	6,89E-10	1,79E-03	4,12E+01	-84238	-2,746
Ca	0,0010707	-1,22E-11	5,24E-04	2,10E+01	-173230	-3,281
Mg	0,0005468	8,06E-10	2,26E-07	5,49E-03	-154589	-6,646
C	0,0025059	1,15E-17	2,32E-04	2,78E+00	-95470	-3,636
Cl	0,0006843	2,45E-09	6,84E-04	2,43E+01	-17667	-3,165
S	0,0008464	-3,34E-12	8,46E-04	2,71E+01	-146502	-3,072
N	0,0080784	1,02E-09	4,04E-04	5,66E+00	-61	-3,393
K	0,0000558	7,31E-11	2,40E-07	9,39E-03	-94631	-6,62
H	111,0194004	1,76E-09	3,15E-07	3,18E-04	-28346	-6,501
O	55,5435469	1,18E-09	6,39E-03	1,02E+02	257	-2,195

Компонет, катион жана аниондордун таралышы

Компоненттер	gT, кДж/моль	Моляльдык	Мольдук саны	мг/кг эритме же салмак %	log моль	Актив-дүүлүк коэф.	log ак-тив. коэф.	log актив-дүүлүк
			Суулуу эритме					
CO_3^{-2}	-131203	2,31E-04	2,31E-04	1,39E+01	-3,63	0,7638	-0,12	-12,66
Ca^{+2}	-136727	5,24E-04	5,24E-04	2,10E+01	-3,28	0,7565	-0,12	-11,85
$CaCl^{+}$	-172654	4,06E-08	4,06E-08	3,07E-03	-7,39	0,933	-0,03	-21,11
$CaOH^{+}$	-183067	7,42E-10	7,42E-10	4,24E-05	-9,13	0,9329	-0,03	-25,11
Cl^{-}	-35918	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,9369	-0,03	-12,47

HSO_4^-	-192072	7,10E-10	7,10E-10	6,90E-05	-9,14	0,9359	-0,03	-25,15
K^+	-76383	8,00E-08	8,00E-08	3,13E-03	-7,0	0,9318	-0,03	-20,43
Mg^{+2}	-118087	1,27E-07	1,27E-07	3,09E-03	-6,89	0,7575	-0,12	-20,17
$MgCl^+$	-154004	1,65E-11	1,65E-11	9,84E-07	-10,7	0,9345	-0,03	-28,91
NO_2^-	-17809	7,55E-09	7,55E-09	3,47E-04	-8,12	0,9359	-0,03	-22,79
NO_3^-	-17543	1,27E-06	1,27E-06	7,90E-02	-5,89	0,9356	-0,03	-17,66
Na^+	-65986	1,78E-03	1,78E-03	4,09E+01	-2,75	0,9324	-0,03	-10,42
SO_4^{-2}	-181977	8,33E-04	8,33E-04	8,00E+01	-3,08	0,7629	-0,12	-11,38
Cl^-	-35918	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,9369	-0,03	-12,47
HCl*	-46013	5,52E-13	5,52E-13	2,01E-08	-12,2	1,0009	0,00	-32,24
HNO_3*	-27637	5,07E-16	5,07E-16	3,19E-11	-15,2	0,9993	0,00	-39,24
K^+	-76383	8,00E-08	8,00E-08	3,13E-03	-7,09	0,9318	-0,03	-20,43
$Mg(HCO_3)^+$	-259386	9,88E-08	9,88E-08	8,43E-03	-7,00	0,9335	-0,03	-20,22
$MgCl^+$	-154004	1,74E-11	1,74E-11	1,04E-06	-10,7	0,9346	-0,03	-28,86
NO_2^-	-17809	7,55E-09	7,55E-09	3,47E-04	-8,12	0,9359	-0,03	-22,79
NO_3^-	-17543	1,30E-06	1,30E-06	8,07E-02	-5,88	0,9356	-0,03	-17,64
$NaOH$*	-112327	5,36E-11	5,36E-11	2,14E-06	-10,2	0,9977	0,00	-27,67
$NaSO_4^-$	-247967	1,39E-05	1,39E-05	1,65E+00	-4,85	0,9372	-0,03	-15,27
O_2*	513	1,15E-03	1,15E-03	3,68E+01	-2,94	0,9992	0,00	-10,79
Cl^-	-35918	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,9369	-0,03	-12,47
HSO_4^-	-192072	7,10E-10	7,10E-10	6,90E-05	-9,14	0,9359	-0,03	-25,15
K^+	-76383	8,00E-08	8,00E-08	3,13E-03	-7,09	0,9318	-0,03	-20,43
N_2*	-123	2,01E-04	2,01E-04	5,63E+00	-3,69	0,9994	0,00	-12,53
OH^-	-46343	1,97E-07	1,97E-07	3,35E-03	-6,70	0,938	-0,03	-19,52
H^+	-10101	1,72E-08	1,72E-08	1,73E-05	-7,76	0,931	-0,03	-21,97
H_2O	-56435	5,55E+01	5,55E+01	1,00E+00	1,74	1	0	0
			Газ					
CO_2	-94957		1,18E-03	10,23	-2,92	1	0	-2,605
N_2	-123		3,81E-03	21	-2,41	1	0	-1,434
O_2	514		1,08E-02	68,18	-1,96	1	0	-0,389
H_2O	-56436		1,63E-04	0,58	-3,78	1	0	-4,583
			Суюктук					
O_2	732		1,77E-08	99,31	-7,75	1	0	-0,001
H_2O	-56435		2,20E-10	0,69	-9,658	1	0	-4,393
			CO_3^{2-}					
$CaMg(CO_3)_2$	-517218		5,47E-04	94,72	-3,26	1	0	0
			KNO3					
KNO_3	-93922		5,55E-05	5,28	-4,25	1	0	0

Газдардын параметри

Комп.	Фугитив-дүүлүк	log фугит.	парциалдык басым	log парц. Басым	log фугит. коэфф.	фугит. Коэф
NH_3	6,64E-64	-6,32E+01	6,64E-64	-6,32E+01	0,00E+00	1
CO_2	7,39E-02	-1,13E+00	7,39E-02	-1,13E+00	0,00E+00	1
N_2	2,38E-01	-6,23E-01	2,38E-01	-6,23E-01	0,00E+00	1
O_2	6,77E-01	-1,69E-01	6,77E-01	-1,69E-01	0,00E+00	1
H_2O	1,02E-02	-1,99E+00	1,02E-02	-1,99E+00	0,00E+00	1

Температура -288,15 К, Р= 1 бар.

T, K	288,15	G, кДж	-13128,98197	Eh, B	0,7819
Басым, бар	1	H, кДж	-15911,56372	pH	7,7785
Көлөм, м3	0,001388856	S, кДж/К	3,745131872	Иондук күч	0,0044

Масса, кг	1,001	U, кДж	-15705,38457	TDS, мг/кг эритме	181,88945
Тыгыздык, кг/м3	720,635	Ср, кДж	4,17902104	-	-

Фазалардын параметрлери

Фазанын аты	Көлөмү, $м^3$	Мольдук саны	Масса, кг	Тыгыздык, $кг/м^3$	Салмак, %
Суулуу эритме	0,001000971	5,55E+01	1,0002385	9,99E+02	99,93805
Газ	0,00038785	1,62E-02	0,0005137	1,32E+00	0,05133
Суюктук	3,4E-10	1,44E-08	0	1,33E+00	0
CO_3^{2-}	3,517E-08	5,47E-04	0,0001008	2,87E+03	0,01007
KNO_3	0	5,52E-05	0,0000056	0,00E+00	0,00056

Элементтердин таралышы

Элементтер	Химиялык курамы	Массалык баланстын дисперсиясы	Молял-к	мг/кг эритме	Химия-лык потен-циал	log молял.
Na	0,0017938	1,47E-10	1,79E-03	4,12E+01	-84186	-2,746
Ca	0,0010707	-1,14E-16	5,24E-04	2,10E+01	-172876	-3,281
Mg	0,0005468	8,09E-10	1,87E-07	4,54E-03	-154298	-6,729
C	0,0025059	-5,84E-16	2,32E-04	2,78E+00	-95509	-3,636
Cl	0,0006843	1,96E-09	6,84E-04	2,43E+01	-18010	-3,165
S	0,0008464	-1,51E-12	8,46E-04	2,71E+01	-146483	-3,072
N	0,0080784	7,88E-10	3,64E-04	5,09E+00	-184	-3,439
K	0,0000558	1,18E-10	5,21E-07	2,04E-02	-94290	-6,283
H	111,019400	1,66E-09	3,92E-07	3,95E-04	-28324	-6,407
O	55,5435469	1,06E-09	6,14E-03	9,83E+01	133	-2,212

Компонент, катион жана аниондордун таралышы

Компоненттер	gT, кДж/моль	Моляльдык	Мольдук саны	мг/кг эритме же салмак %	log моль	Актив-дүүлүк коэф.	log ак-тив. коэф.	log актив-дүүлүк
			Суулуу эритме					
CO_3^{-2}	-131247	2,31E-04	2,31E-04	1,39E+01	-3,64	0,76	-0,11	-12,66
Ca^{+2}	-136740	5,24E-04	5,24E-04	2,10E+01	-3,28	0,75	-0,12	-11,85
$CaCl^{+}$	-172834	4,13E-08	4,13E-08	3,12E-03	-7,38	0,93	-0,03	-21,09
$CaOH^{+}$	-183015	1,24E-09	1,24E-09	7,09E-05	-8,91	0,93	-0,03	-24,59
Cl^{-}	-36077	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,94	-0,02	-12,47
HSO_4^{-}	-192344	8,27E-10	8,27E-10	8,03E-05	-9,08	0,94	-0,02	-25,00
K^{+}	-76223	1,74E-07	1,74E-07	6,78E-03	-6,76	0,93	-0,03	-19,66
Mg^{+2}	-118164	1,11E-07	1,11E-07	2,70E-03	-6,96	0,76	-0,12	-20,31
$MgCl^{+}$	-154239	1,41E-11	1,41E-11	8,43E-07	-10,8	0,93	-0,03	-29,07
NO_2^{-}	-18002	9,74E-09	9,74E-09	4,48E-04	-8,01	0,94	-0,02	-22,53

NO_3^-	-17855	1,28E-06	1,28E-06	7,94E-02	-5,89	0,94	-0,02	-17,65
Na^+	-66118	1,78E-03	1,78E-03	4,10E+01	-2,75	0,93	-0,03	-10,42
SO_4^{-2}	-182088	8,35E-04	8,35E-04	8,02E+01	-3,08	0,76	-0,11	-11,38
Cl^-	-36077	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,94	-0,02	-12,47
HCl*	-46333	5,18E-13	5,18E-13	1,89E-08	-12,2	1,00	0,00	-32,30
HNO_3*	-28110	5,88E-16	5,88E-16	3,70E-11	-15,2	1,00	0,00	-39,09
K^+	-76223	1,74E-07	1,74E-07	6,78E-03	-6,76	0,93	-0,03	-19,66
$Mg(HCO_3)^+$	-259669	7,58E-08	7,58E-08	6,47E-03	-7,12	0,93	-0,03	-20,48
$MgCl^+$	-154239	1,46E-11	1,46E-11	8,71E-07	-10,8	0,93	-0,03	-29,04
NO_2^-	-18002	9,74E-09	9,74E-09	4,48E-04	-8,01	0,94	-0,02	-22,53
NO_3^-	-17855	1,29E-06	1,29E-06	8,01E-02	-5,88	0,94	-0,02	-17,64
NaOH*	-112377	7,70E-11	7,70E-11	3,08E-06	-10,1	1,00	0,00	-27,31
$NaSO_4^-$	-248214	1,19E-05	1,19E-05	1,42E+00	-4,92	0,94	-0,02	-15,42
O_2*	264	1,03E-03	1,03E-03	3,29E+01	-2,98	1,00	0,00	-10,90
Cl^-	-36077	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,94	-0,02	-12,47
HSO_4^-	-192344	8,27E-10	8,27E-10	8,03E-05	-9,08	0,94	-0,02	-25,00
K^+	-76223	1,74E-07	1,74E-07	6,78E-03	-6,76	0,93	-0,03	-19,66
N_2*	-370	1,81E-04	1,81E-04	5,06E+00	-3,74	1,00	0,00	-12,64
OH^-	-46260	2,96E-07	2,96E-07	5,03E-03	-6,52	0,94	-0,02	-19,12
H^+	-10266	1,76E-08	1,76E-08	1,77E-05	-7,75	0,93	-0,03	-21,95
H_2O	-56515	5,55E+01	5,55E+01	1,00E+00	1,744	1	0	0
			Газ					
CO_2	-95244		1,18E-03	10,12	-2,92	1	0	-2,618
N_2	-369		3,83E-03	20,88	-2,41	1	0	-1,442
O_2	265		1,09E-02	68,19	-1,96	1	0	-0,391
H_2O	-56516		2,30E-04	0,8	-3,63	1	0	-4,256
			Суюктук					
O_2	480		1,42E-08	99,03	-7,84	1	0	-0,017
H_2O	-56515		2,47E-10	0,97	-9,60	1	0	-4,065
			CO_3^{2-}					
$CaMg(CO_3)_2$	-517395		5,47E-04	94,75	-3,26	1	0	0
			KNO3					
KNO_3	-94076		5,52E-05	5,25	-4,25	1	0	0

Газдардын параметри

Комп.	Фугитив-дүүлүк	log фугит.	парциалдык басым	log парц. Басым	log фугит. коэфф.	фугит. Коэф
NH_3	1,12E-62	-6,20E+01	1,12E-62	-6,20E+01	0,00E+00	1
CO_2	7,30E-02	-1,14E+00	7,30E-02	-1,14E+00	0,00E+00	1
N_2	2,37E-01	-6,26E-01	2,37E-01	-6,26E-01	0,00E+00	1
O_2	6,76E-01	-1,70E-01	6,76E-01	-1,70E-01	0,00E+00	1
H_2O	1,42E-02	-1,85E+00	1,42E-02	-1,85E+00	0,00E+00	1

Температура -293,15 К, Р= 1 бар.

T, K	293,15	G, кДж	-13147,85599	Eh, B	0,7738
Басым, бар	1	H, кДж	-15890,66464	pH	7,7697
Көлөм, м3	0,001401476	S, кДж/K	3,817038096	Иондук күч	0,0044
Масса, кг	1,001	U, кДж	-15684,48549	TDS, мг/кг эритме	181,91848

Тыгыздык, кг/м3	714,146	Cp, кДж	4,17864448	-	-

Фазалардын параметрлери

Фазанын аты	Көлөмү, $м^3$	Мольдук саны	Масса, кг	Тыгыздык, $кг/м^3$	Салмак, %
Суулуу эритме	0,001001873	5,55E+01	1,0002333	9,98E+02	99,93752
Газ	0,000399568	1,64E-02	0,000519	1,30E+00	0,05185
Суюктук	5,4E-10	2,21E-08	0	1,28E+00	0
CO_3^{2-}	3,517E-08	5,47E-04	0,0001008	2,87E+03	0,01007
KNO3	0	5,47E-05	0,0000055	0,00E+00	0,00055

Элементтердин таралышы

Элементтер	Химиялык курамы	Массалык баланстын дисперсиясы	Молял-к	мг/кг эритме	Химия-лык потен-циал	log молял.
Na	0,0017938	1,33E-10	1,79E-03	4,12E+01	-84130	-2,746
Ca	0,0010707	-1,39E-16	5,24E-04	2,10E+01	-172512	-3,281
Mg	0,0005468	7,74E-10	1,52E-07	3,71E-03	-154016	-6,817
C	0,0025059	6,48E-17	2,32E-04	2,78E+00	-95546	-3,635
Cl	0,0006843	1,91E-09	6,84E-04	2,43E+01	-18354	-3,165
S	0,0008464	-9,84E-14	8,46E-04	2,71E+01	-146463	-3,072
N	0,0080784	5,95E-10	3,31E-04	4,63E+00	-308	-3,481
K	0,0000558	1,60E-10	1,10E-06	4,28E-02	-93947	-5,961
H	111,019400	1,28E-09	5,18E-07	5,22E-04	-28302	-6,285
O	55,5435469	7,94E-10	5,95E-03	9,52E+01	7	-2,226

Компонент, катион жана аниондордун таралышы

Компоненттер	gT, кДж/моль	Моляльдык	Мольдук саны	мг/кг эритме же салмак %	log моль	Актив-дүүлүк коэф.	log ак-тив. коэф.	log актив-дүүлүк
Суулуу эритме								
CO_3^{-2}	-131283	2,32E-04	2,32E-04	1,39E+01	-3,6	0,7601	-0,11	-12,66
Ca^{+2}	-136753	5,24E-04	5,24E-04	2,10E+01	-3,3	0,7531	-0,12	-11,85
$CaCl^{+}$	-173000	4,31E-08	4,31E-08	3,25E-03	-7,4	0,9319	-0,03	-21,05
$CaOH^{+}$	-182940	2,13E-09	2,13E-09	1,22E-04	-8,7	0,9318	-0,03	-24,06
Cl^{-}	-36233	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,6	0,9357	-0,02	-12,47
HSO_4^{-}	-192615	9,60E-10	9,60E-10	9,32E-05	-9,0	0,9347	-0,02	-24,85
K^{+}	-76067	3,65E-07	3,65E-07	1,43E-02	-6,4	0,9307	-0,03	-18,91
Mg^{+2}	-118258	9,43E-08	9,43E-08	2,29E-03	-7,0	0,7541	-0,12	-20,48
$MgCl^{+}$	-154490	1,19E-11	1,19E-11	7,11E-07	-10,9	0,9334	-0,03	-29,24
NO_2^{-}	-18184	1,27E-08	1,27E-08	5,83E-04	-7,9	0,9348	-0,02	-22,27
NO_3^{-}	-18166	1,29E-06	1,29E-06	7,98E-02	-5,9	0,9344	-0,02	-17,65
Na^{+}	-66250	1,78E-03	1,78E-03	4,10E+01	-2,7	0,9314	-0,03	-10,42
SO_4^{-2}	-182193	8,36E-04	8,36E-04	8,03E+01	-3,1	0,7592	-0,12	-11,38
Cl^{-}	-36233	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,6	0,9357	-0,02	-12,47

HCl*	-46655	4,89E-13	4,89E-13	1,78E-08	-12,3	1,0009	0	-32,36
HNO_3*	-28587	6,77E-16	6,77E-16	4,27E-11	-15,2	0,9994	0	-38,95
K^+	-76067	3,65E-07	3,65E-07	1,43E-02	-6,4	0,9307	-0,03	-18,91
$Mg(HCO_3)^+$	-259965	5,81E-08	5,81E-08	4,96E-03	-7,2	0,9324	-0,03	-20,75
$MgCl^+$	-154490	1,21E-11	1,21E-11	7,21E-07	-10,9	0,9335	-0,03	-29,23
NO_2^-	-18184	1,27E-08	1,27E-08	5,83E-04	-7,9	0,9348	-0,02	-22,27
NO_3^-	-18166	1,29E-06	1,29E-06	8,00E-02	-5,9	0,9344	-0,02	-17,65
$NaOH$*	-112424	1,10E-10	1,10E-10	4,41E-06	-10,0	0,9978	-0,01	-26,95
$NaSO_4^-$	-248448	1,05E-05	1,05E-05	1,25E+00	-5,0	0,936	-0,02	-15,55
O_2*	14	9,29E-04	9,29E-04	2,97E+01	-3,0	0,9992	0	-11,00
Cl^-	-36233	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,6	0,9357	-0,02	-12,47
HSO_4^-	-192615	9,60E-10	9,60E-10	9,32E-05	-9,0	0,9347	-0,02	-24,85
K^+	-76067	3,65E-07	3,65E-07	1,43E-02	-6,4	0,9307	-0,03	-18,91
N_2*	-618	1,64E-04	1,64E-04	4,59E+00	-3,8	0,9994	0	-12,73
OH^-	-46173	4,38E-07	4,38E-07	7,45E-03	-6,4	0,9367	-0,02	-18,72
H^+	-10429	1,81E-08	1,81E-08	1,82E-05	-7,7	0,93	-0,03	-21,92
H_2O	-56596	5,55E+01	5,55E+01	1,00E+00	1,7	1	0	0
			Газ					
CO_2	-95531		1,18E-03	10,01	-2,92	1	0	-2,631
N_2	-616		3,85E-03	20,76	-2,41	1	0	-1,45
O_2	15		1,10E-02	68,12	-1,95	1	0	-0,395
H_2O	-56597		3,19E-04	1,11	-3,49	1	0	-3,94
			Суюктук					
O_2	214		2,09E-08	97,02	-7,68	1	0	-0,053
H_2O	-56136		1,14E-09	2,98	-8,94	1	0	-2,961
			CO_3^{2-}					
$CaMg(CO_3)_2$	-517576		5,47E-04	94,8	-3,26	1	0	0
			KNO3					
KNO_3	-94232		5,47E-05	5,2	-4,26	1	0	0

Газдардын параметри

Комп.	Фугитив-дүүлүк	log фугит.	парциалдык басым	log парц. Басым	log фугит. коэфф.	фугит. Коэф
NH_3	1,71E-61	-6,0E+01	1,71E-61	-6,0E+01	0,00E+00	1
CO_2	7,20E-02	-1,1E+00	7,20E-02	-1,1E+00	0,00E+00	1
N_2	2,35E-01	-6,30E-01	2,35E-01	-6,30E-01	0,00E+00	1
O_2	6,74E-01	-1,71E-01	6,74E-01	-1,71E-01	0,00E+00	1
H_2O	1,95E-02	-1,7E+00	1,95E-02	-1,7E+00	0,00E+00	1

Температура -298,15 К, Р= 1 бар.

T, K	298,15	G, кДж	-13167,08984	Eh, B	0,7654
Басым, бар	1	H, кДж	-15869,76138	pH	7,7648
Көлөм, м3	0,001414805	S, кДж/K	3,887735144	Иондук күч	0,0044
Масса, кг	1,001	U, кДж	-15663,59059	TDS, мг/кг эритме	181,98538
Тыгыздык, кг/м3	707,418	Cp, кДж	4,17914656	-	-

Фазалардын параметрлери

Фазанын аты	Көлөмү, $м^3$	Мольдук саны	Масса, кг	Тыгыздык, $кг/м^3$	Салмак, %
Суулуу эритме	0,001003042	5,55E+01	1,0002282	9,97E+02	99,93702
Газ	0,000411727	1,66E-02	0,0005241	1,27E+00	0,05237
Суюктук	6,7E-10	2,71E-08	0	1,26E+00	0
CO_3^{2-}	3,517E-08	5,47E-04	0,0001008	2,87E+03	0,01007
KNO3	0	5,35E-05	0,0000054	0,00E+00	0,00054

Элементтердин таралышы

Элементтер	Химиялык курамы	Массалык баланстын дисперсиясы	Молял-к	мг/кг эритме	Химия-лык потен-циал	log молял.
Na	0,0017938	1,19E-10	1,79E-03	4,12E+01	-84070	-2,746
Ca	0,0010707	1,40E-16	5,24E-04	2,10E+01	-172139	-3,281
Mg	0,0005468	7,34E-10	1,22E-07	2,97E-03	-153743	-6,913
C	0,0025059	7,50E-16	2,32E-04	2,79E+00	-95583	-3,635
Cl	0,0006843	1,85E-09	6,84E-04	2,43E+01	-18700	-3,165
S	0,0008464	-1,99E-16	8,46E-04	2,71E+01	-146444	-3,072
N	0,0080784	4,36E-10	3,04E-04	4,26E+00	-432	-3,516
K	0,0000558	2,03E-10	2,23E-06	8,70E-02	-93602	-5,653
H	111,019400	9,42E-10	7,07E-07	7,12E-04	-28280	-6,151
O	55,5435469	5,76E-10	5,79E-03	9,26E+01	-119	-2,238

Компонент, катион жана аниондордун таралышы

Компоненттер	gT, кДж/моль	Моляльдык	Мольдук саны	мг/кг эритме же салмак %	log моль	Актив-дүүлүк коэф.	log ак-тив. коэф.	log актив-дүүлүк
			Суулуу эритме					
CO_3^{-2}	-131313	2,32E-04	2,32E-04	1,39E+01	-3,635	0,7581	-0,1	-12,7
Ca^{+2}	-136765	5,24E-04	5,24E-04	2,10E+01	-3,281	0,7512	-0,1	-11,9
$CaCl^+$	-173163	4,51E-08	4,51E-08	3,41E-03	-7,345	0,9313	0,0	-21,0
$CaOH^+$	-182861	3,60E-09	3,60E-09	2,06E-04	-8,443	0,9312	0,0	-23,5
Cl^-	-36387	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,642	0,9351	0,0	-12,5
HSO_4^-	-192885	1,11E-09	1,11E-09	1,08E-04	-8,954	0,9341	0,0	-24,7
K^+	-75915	7,42E-07	7,42E-07	2,90E-02	-6,13	0,9302	0,0	-18,2
Mg^{+2}	-118370	7,81E-08	7,81E-08	1,90E-03	-7,107	0,7522	-0,1	-20,7
$MgCl^+$	-154756	9,86E-12	9,86E-12	5,89E-07	-11,00	0,9328	0,0	-29,4
NO_2^-	-18364	1,63E-08	1,63E-08	7,50E-04	-7,787	0,9341	0,0	-22,0
NO_3^-	-18475	1,29E-06	1,29E-06	8,02E-02	-5,888	0,9338	0,0	-17,6
Na^+	-66383	1,78E-03	1,78E-03	4,10E+01	-2,748	0,9308	0,0	-10,4
SO_4^{-2}	-182292	8,37E-04	8,37E-04	8,04E+01	-3,077	0,7573	-0,1	-11,4
Cl^-	-36387	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,642	0,9351	0,0	-12,5
HCl*	-46980	4,62E-13	4,62E-13	1,68E-08	-12,33	1,0009	0,0	-32,4
HNO_3*	-29068	7,74E-16	7,74E-16	4,87E-11	-15,11	0,9994	0,0	-38,8
K^+	-75915	7,42E-07	7,42E-07	2,90E-02	-6,13	0,9302	0,0	-18,2

$Mg(HCO_3)^+$	-260277	4,41E-08	4,41E-08	3,76E-03	-7,356	0,9318	0,0	-21,0
$MgCl^+$	-154756	9,86E-12	9,86E-12	5,89E-07	-11,00	0,9328	0,0	-29,4
NO_2^-	-18364	1,63E-08	1,63E-08	7,50E-04	-7,787	0,9341	0,0	-22,0
NO_3^-	-18475	1,29E-06	1,29E-06	8,02E-02	-5,888	0,9338	0,0	-17,6
NaOH*	-112469	1,58E-10	1,58E-10	6,31E-06	-9,802	0,9979	0,0	-26,6
$NaSO_4^-$	-248679	9,38E-06	9,38E-06	1,12E+00	-5,028	0,9353	0,0	-15,7
O_2*	-237	8,47E-04	8,47E-04	2,71E+01	-3,072	0,9993	0,0	-11,1
Cl^-	-36387	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,642	0,9351	0,0	-12,5
HSO_4^-	-192885	1,11E-09	1,11E-09	1,08E-04	-8,954	0,9341	0,0	-24,7
K^+	-75915	7,42E-07	7,42E-07	2,90E-02	-6,13	0,9302	0,0	-18,2
N_2*	-866	1,51E-04	1,51E-04	4,23E+00	-3,821	0,9995	0,0	-12,8
OH^-	-46085	6,38E-07	6,38E-07	1,09E-02	-6,195	0,936	0,0	-18,3
H^+	-10598	1,83E-08	1,83E-08	1,85E-05	-7,737	0,9295	0,0	-21,9
H_2O	-56678	5,55E+01	5,55E+01	1,00E+00	1,744	1	0	0
			Газ					
CO_2	-95821		1,18E-03	9,91	-2,928	1	0	-2,644
N_2	-865		3,86E-03	20,63	-2,413	1	0	-1,459
O_2	-237		1,11E-02	67,95	-1,953	1	0	-0,4
H_2O	-56679		4,38E-04	1,51	-3,358	1	0	-3,635
			Суюктук					
O_2	-38		2,54E-08	96,45	-7,595	1	0	-0,063
H_2O	-56290		1,66E-09	3,55	-8,779	1	0	-2,791
			CO_3^{2-}					
$CaMg(CO_3)_2$	-517760		5,47E-04	94,9	-3,262	1	0	0
			KNO3					
KNO_3	-94390		5,35E-05	5,1	-4,271	1	0	0

Газдардын параметри

Комп.	Фугитив-дүүлүк	log фугит.	парциалдык басым	log парц. Басым	log фугит. коэфф.	фугит. Коэф
NH_3	2,38E-60	-5,96E+01	2,38E-60	-5,96E+01	0,00E+00	1
CO_2	7,11E-02	-1,15E+00	7,11E-02	-1,15E+00	0,00E+00	1
N_2	2,32E-01	-6,34E-01	2,32E-01	-6,34E-01	0,00E+00	1
O_2	6,70E-01	-1,74E-01	6,70E-01	-1,74E-01	0,00E+00	1
H_2O	2,64E-02	-1,58E+00	2,64E-02	-1,58E+00	0,00E+00	1

Температура -303,15 К, Р= 1 бар

Т, К	303,15	G, кДж	-13186,67096	Eh, В	0,7569
Басым, бар	1	Н, кДж	-15848,85811	pH	7,7638
Көлөм, м3	0,00142918	S, кДж/К	3,957264856	Иондук күч	0,0044
Масса, кг	1,001	U, кДж	-15642,68733	TDS, мг/кг эр.	182,12317
Тыгыздык, кг/м3	700,302	Ср, кДж	4,17948128	-	-

Фазалардын параметрлери

Фазанын аты	Көлөмү, м^3	Мольдук саны	Масса, кг	Тыгыздык, кг/м^3	Салмак, %
Суу. эритме	0,001004454	5,55E+01	1,000223	9,96E+02	99,9365
Газ	0,000424692	1,68E-02	0,0005296	1,25E+00	0,05291

Суюктук	3,6E-10	1,45E-08	0	1,25E+00	0
CO_3^{2-}	3,517E-08	5,47E-04	0,0001008	2,87E+03	0,01007
KNO3	0	5,14E-05	0,0000052	0,00E+00	0,00052

Элементтердин таралышы

Элементтер	Химиялык курамы	Массалык баланстын дисперсиясы	Молял-к	мг/кг эритме	Химия-лык потен-циал	log молял.
Na	0,0017938	1,01E-10	1,79E-03	4,12E+01	-84006	-2,746
Ca	0,0010707	-3,74E-16	5,24E-04	2,10E+01	-171755	-3,281
Mg	0,0005468	6,90E-10	9,63E-08	2,34E-03	-153477	-7,016
C	0,0025059	-2,88E-16	2,33E-04	2,80E+00	-95620	-3,633
Cl	0,0006843	1,79E-09	6,84E-04	2,43E+01	-19049	-3,165
S	0,0008464	-1,34E-16	8,46E-04	2,71E+01	-146425	-3,072
N	0,0080784	3,07E-10	2,83E-04	3,96E+00	-558	-3,549
K	0,0000558	2,46E-10	4,40E-06	1,72E-01	-93256	-5,357
H	111,019400	1,15E-09	9,81E-07	9,89E-04	-28258	-6,008
O	55,5435469	6,25E-10	5,65E-03	9,04E+01	-246	-2,248

Компонент, катион жана аниондордун таралышы

Компоненттер	gT, кДж/моль	Моляльдык	Мольдук саны	мг/кг эритме же салмак %	log моль	Актив-дүүлүк коэф.	log ак-тив. коэф.	log актив-дүүлүк
Суулуу эритме								
CO_3^{-2}	-131336	2,33E-04	2,33E-04	1,40E+01	-3,63	0,76	-0,12	-12,66
Ca^{+2}	-136777	5,24E-04	5,24E-04	2,10E+01	-3,28	0,75	-0,13	-11,86
$CaCl^{+}$	-173325	4,75E-08	4,75E-08	3,59E-03	-7,32	0,93	-0,03	-20,95
$CaOH^{+}$	-182779	6,02E-09	6,02E-09	3,44E-04	-8,22	0,93	-0,03	-23,02
Cl^{-}	-36538	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,93	-0,03	-12,47
HSO_4^{-}	-193156	1,28E-09	1,28E-09	1,24E-04	-8,89	0,93	-0,03	-24,56
K^{+}	-75767	1,47E-06	1,47E-06	5,73E-02	-5,83	0,93	-0,03	-17,52
Mg^{+2}	-118500	6,32E-08	6,32E-08	1,53E-03	-7,20	0,75	-0,13	-20,88
$MgCl^{+}$	-155036	8,06E-12	8,06E-12	4,82E-07	-11,0	0,93	-0,03	-29,63
NO_2^{-}	-18544	2,08E-08	2,08E-08	9,56E-04	-7,68	0,93	-0,03	-21,78
NO_3^{-}	-18784	1,30E-06	1,30E-06	8,05E-02	-5,89	0,93	-0,03	-17,64
Na^{+}	-66517	1,79E-03	1,79E-03	4,10E+01	-2,75	0,93	-0,03	-10,42
SO_4^{-2}	-182386	8,38E-04	8,38E-04	8,05E+01	-3,08	0,75	-0,12	-11,38
Cl^{-}	-36538	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,93	-0,03	-12,47
HCl*	-47307	4,37E-13	4,37E-13	1,59E-08	-12,3	1,00	0,00	-32,47
HNO_3*	-29553	8,76E-16	8,76E-16	5,52E-11	-15,0	1,00	0,00	-38,69
K^{+}	-75767	1,47E-06	1,47E-06	5,73E-02	-5,83	0,93	-0,03	-17,52
$Mg(HCO_3)^{+}$	-260606	3,31E-08	3,31E-08	2,83E-03	-7,48	0,93	-0,03	-21,31
$MgCl^{+}$	-155036	7,97E-12	7,97E-12	4,76E-07	-11,	0,93	-0,03	-29,64
NO_2^{-}	-18544	2,08E-08	2,08E-08	9,56E-04	-7,68	0,93	-0,03	-21,78
NO_3^{-}	-18784	1,30E-06	1,30E-06	8,07E-02	-5,89	0,93	-0,03	-17,64

NaOH*	-112510	2,25E-10	2,25E-10	9,00E-06	-9,65	1,00	0,00	-26,23
$NaSO_4^-$	-248906	8,45E-06	8,45E-06	1,01E+00	-5,07	0,93	-0,03	-15,77
O_2*	-491	7,78E-04	7,78E-04	2,49E+01	-3,11	1,00	0,00	-11,18
Cl^-	-36538	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,93	-0,03	-12,47
HSO_4^-	-193156	1,28E-09	1,28E-09	1,24E-04	-8,89	0,93	-0,03	-24,56
K^+	-75767	1,47E-06	1,47E-06	5,73E-02	-5,83	0,93	-0,03	-17,52
N_2*	-1116	1,40E-04	1,40E-04	3,92E+00	-3,85	1,00	0,00	-12,89
OH^-	-45993	9,21E-07	9,21E-07	1,57E-02	-6,04	0,94	-0,03	-17,98
H^+	-10774	1,84E-08	1,84E-08	1,86E-05	-7,74	0,93	-0,03	-21,90
H_2O	-56763	5,55E+01	5,55E+01	1,00E+00	1,744	1	0	0
Газ								
CO_2	-96112		1,18E-03	9,8	-2,928	1	0	-2,659
N_2	-1115		3,87E-03	20,48	-2,412	1	0	-1,471
O_2	-491		1,12E-02	67,69	-1,951	1	0	-0,408
H_2O	-56763		5,96E-04	2,03	-3,225	1	0	-3,343
Суюктук								
O_2	-282		1,37E-08	97,51	-7,86	1	0	-0,061
H_2O	-56763		6,20E-10	2,49	-9,20	1	0	-3,154
CO_3^{2-}								
$CaMg(CO_3)_2$	-517947		5,47E-04	95,1	-3,26	1	0	0
KNO3								
KNO_3	-94550		5,14E-05	4,9	-4,28	1	0	0

Газдардын параметри

Комп.	Фугитив-дүүлүк	log фугит.	парциалдык басым	log парц. Басым	log фугит. коэфф.	фугит. Коэф
NH_3	3,04E-59	-5,85E+01	3,04E-59	-5,85E+01	0,00E+00	1
CO_2	7,00E-02	-1,15E+00	7,00E-02	-1,15E+00	0,00E+00	1
N_2	2,30E-01	-6,39E-01	2,30E-01	-6,39E-01	0,00E+00	1
O_2	6,65E-01	-1,77E-01	6,65E-01	-1,77E-01	0,00E+00	1
H_2O	3,53E-02	-1,45E+00	3,53E-02	-1,45E+00	0,00E+00	1

3.2. Суу- топурак системасындагы натрий нитратынын концентрациялык таралышы жана аны экологиялык талдоо

Суу- топурак системасында нитрат натрийдин концентрациясы кеңири диапазондо өзгөрө баштайт: 0,0085мг/л (0,0001 моль)дан 85мг/л (1 моль) чейин, басым турактуу 0,1Мпа (1 бар).

Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн натыйжасында физикалык- химиялык (көлөм, масса, тыгыздык, кычкылдануу- калыбына келүү потенциалы, суутектик көрсөткүч, иондук күч, 1 кг эритмедеги эрип жүргөн заттардые саны, жылуулук сыйымдуулук, жылуулук өткөрүмдүүлүк, динамикалык илээшкектик, концентирленген заттардын массалык үлүшү) жана термодинамикалык (Гиббс энергиясы, энтальпия, энтропия, ички энергия) параметрлер аныкталды. Системанын физикалык- химиялык параметрлеринин адекваттуулугу өз алдынча фазалардын компоненттеринин эсептик баланстарынын дал келүүсү жана ошондой эле суспензиянын эксперименталдык жана эсептик суутектик көрсөткүчтөрүнүн өз ара салыштыруусу аркылуу тастыкталат. Нейтралдык реакцияда топурактагы сутектик көрсөткүч pH= 6,1-7,4 барабар, ал эми нитрат натрийдин катышуусунда системанын суутектик көрсөткүчү 6,98-8,88 аралыгында өзгөрүүгө учурады. Таблицада байкалгандай суу- топурак системасынын жумушчу температурасында 15°C суутектик көрсөткүч pH= 7,775 барабар. Системага нитрат натрий 0,0001ден 0,5ге чейинки көлөмдө кошуу менен pH 7,58 ден 8,88ге чейин өзгөрүшү байкалат (график 3.2.1- 3.2.9). Башкача айтканда топурактын реакциясы аз щелочтуу болот. Бул шарттарда системанын кычкылдануу- калыбына келүү потенциалы (Eh) нитрат натрий жок шартында 0,7819га барабар. Чөйрө кычкыл болот. Системага натрий нитратты 0,0001ден 0,5ге чейин кошуу менен бул көрсөткүч Eh = {(-0,187) – (-0,261)} диапазонунда өзгөрдү. Чөйрө калыбына келуу абалында. Суспензиялык эритмедеги эрип жүргөн заттардын саны.

Жадыбал 3.2.1.

Суу- топурак системасы 288К (15°С) температурада жана суспензиялык эритмеде натрий нитраты жок шартындагы көрсөткүчтөр

Температура -288,15 К, Р= 1 бар.

Т, К	288,15	G, кДж	-13128,98197	Eh, В	0,7819
Басым, бар	1	Н, кДж	-15911,56372	pH	7,7785
Көлөм, м3	0,00138886	S, кДж/К	3,745131872	Иондук күч	0,0044
Масса, кг	1,001	U, кДж	-15705,38457	TDS, мг/кг эр.	181,88945
Тыгыздык, кг/м3	720,635	Ср, кДж	4,17902104		

Фазалардын параметрлери

Фазанын аты	Көлөмү, м^3	Мольдук саны	Масса, кг	Тыгыздык, кг/м^3	Салмак, %
Суулуу эритме	0,001000971	5,55E+01	1,0002385	9,99E+02	99,93805
Газ	0,00038785	1,62E-02	0,0005137	1,32E+00	0,05133
Суюктук	3,4E-10	1,44E-08	0	1,33E+00	0
CO_3^{2-}	3,517E-08	5,47E-04	0,0001008	2,87E+03	0,01007
KNO_3	0	5,52E-05	0,0000056	0,00E+00	0,00056

Элементтердин таралышы

Элементтер	Химиялык курамы	Массалык баланстын дисперсиясы	Молял-к	мг/кг эритме	Химия-лык потен-циал	log молял.
Na	0,0017938	1,47E-10	1,79E-03	4,12E+01	-84186	-2,746
Ca	0,0010707	-1,14E-16	5,24E-04	2,10E+01	-172876	-3,281
Mg	0,0005468	8,09E-10	1,87E-07	4,54E-03	-154298	-6,729
C	0,0025059	-5,84E-16	2,32E-04	2,78E+00	-95509	-3,636
Cl	0,0006843	1,96E-09	6,84E-04	2,43E+01	-18010	-3,165
S	0,0008464	-1,51E-12	8,46E-04	2,71E+01	-146483	-3,072
N	0,0080784	7,88E-10	3,64E-04	5,09E+00	-184	-3,439
K	0,0000558	1,18E-10	5,21E-07	2,04E-02	-94290	-6,283
H	111,019400	1,66E-09	3,92E-07	3,95E-04	-28324	-6,407
O	55,5435469	1,06E-09	6,14E-03	9,83E+01	133	-2,212

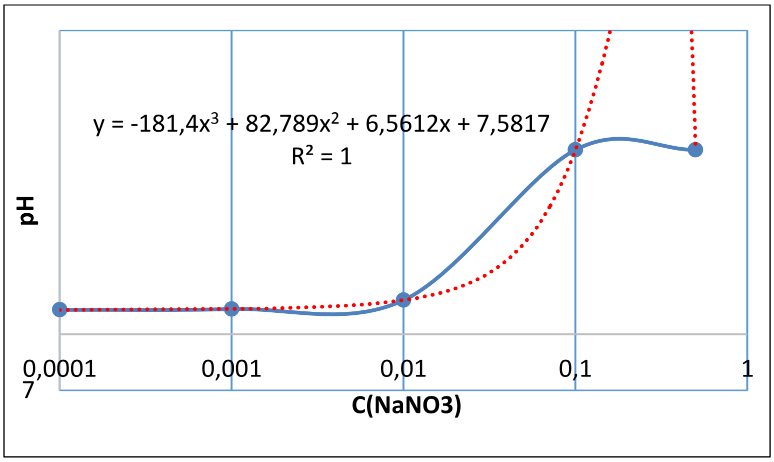
Компонент, катион жана аниондордун таралышы

Компоненттер	gT, кДж/моль	Моляльдык	Мольдук саны	мг/кг эритме же салмак %	log моль	Актив-дүүлүк коэф.	log ак-тив. коэф.	log актив-дүүлүк
Суулуу эритме								
CO_3^{-2}	-131247	2,31E-04	2,31E-04	1,39E+01	-3,64	0,76	-0,12	-12,66
Ca^{+2}	-136740	5,24E-04	5,24E-04	2,10E+01	-3,28	0,75	-0,12	-11,85
$CaCl^{+}$	-172834	4,13E-08	4,13E-08	3,12E-03	-7,38	0,93	-0,03	-21,09
$CaOH^{+}$	-183015	1,24E-09	1,24E-09	7,09E-05	-8,91	0,93	-0,03	-24,59
Cl^{-}	-36077	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,94	-0,03	-12,47
HSO_4^{-}	-192344	8,27E-10	8,27E-10	8,03E-05	-9,08	0,94	-0,03	-25,00
K^{+}	-76223	1,74E-07	1,74E-07	6,78E-03	-6,76	0,93	-0,03	-19,66
Mg^{+2}	-118164	1,11E-07	1,11E-07	2,70E-03	-6,96	0,76	-0,12	-20,31
$MgCl^{+}$	-154239	1,41E-11	1,41E-11	8,43E-07	-10,85	0,93	-0,03	-29,07
NO_2^{-}	-18002	9,74E-09	9,74E-09	4,48E-04	-8,01	0,94	-0,03	-22,53
NO_3^{-}	-17855	1,28E-06	1,28E-06	7,94E-02	-5,89	0,94	-0,03	-17,65
Na^{+}	-66118	1,78E-03	1,78E-03	4,10E+01	-2,75	0,93	-0,03	-10,42
SO_4^{-2}	-182088	8,35E-04	8,35E-04	8,02E+01	-3,08	0,76	-0,12	-11,38
Cl^{-}	-36077	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,94	-0,03	-12,47
HCl*	-46333	5,18E-13	5,18E-13	1,89E-08	-12,29	1,00	0,00	-32,30
HNO_3*	-28110	5,88E-16	5,88E-16	3,70E-11	-15,23	1,00	0,00	-39,09
K^{+}	-76223	1,74E-07	1,74E-07	6,78E-03	-6,76	0,93	-0,03	-19,66
$Mg(HCO_3)^{+}$	-259669	7,58E-08	7,58E-08	6,47E-03	-7,12	0,93	-0,03	-20,48
$MgCl^{+}$	-154239	1,46E-11	1,46E-11	8,71E-07	-10,84	0,93	-0,03	-29,04
NO_2^{-}	-18002	9,74E-09	9,74E-09	4,48E-04	-8,01	0,94	-0,03	-22,53
NO_3^{-}	-17855	1,29E-06	1,29E-06	8,01E-02	-5,89	0,94	-0,03	-17,64
NaOH*	-112377	7,70E-11	7,70E-11	3,08E-06	-10,11	1,00	0,00	-27,31
$NaSO_4^{-}$	-248214	1,19E-05	1,19E-05	1,42E+00	-4,92	0,94	-0,03	-15,42
O_2*	264	1,03E-03	1,03E-03	3,29E+01	-2,99	1,00	0,00	-10,90
Cl^{-}	-36077	2,28E-04	2,28E-04	8,09E+00	-3,64	0,94	-0,03	-12,47
HSO_4^{-}	-192344	8,27E-10	8,27E-10	8,03E-05	-9,08	0,94	-0,03	-25,00
K^{+}	-76223	1,74E-07	1,74E-07	6,78E-03	-6,76	0,93	-0,03	-19,66
N_2*	-370	1,81E-04	1,81E-04	5,06E+00	-3,74	1,00	0,00	-12,64
OH^{-}	-46260	2,96E-07	2,96E-07	5,03E-03	-6,53	0,94	-0,03	-19,12
H^{+}	-10266	1,76E-08	1,76E-08	1,77E-05	-7,76	0,93	-0,03	-21,95
H_2O	-56515	5,55E+01	5,55E+01	1,00E+00	1,744	1	0	0
Газ								
CO_2	-95244		1,18E-03	10,12	-2,928	1	0	-2,618
N_2	-369		3,83E-03	20,88	-2,417	1	0	-1,442
O_2	265		1,09E-02	68,19	-1,961	1	0	-0,391
H_2O	-56516		2,30E-04	0,8	-3,639	1	0	-4,256
Суюктук								
O_2	480		1,42E-08	99,03	-7,849	1	0	-0,017
H_2O	-56515		2,47E-10	0,97	-9,607	1	0	-4,065
CO_3^{2-}								
$CaMg(CO_3)_2$	-517395		5,47E-04	94,75	-3,262	1	0	0
KNO3								
KNO_3	-94076		5,52E-05	5,25	-4,258	1	0	0

Газдардын параметри

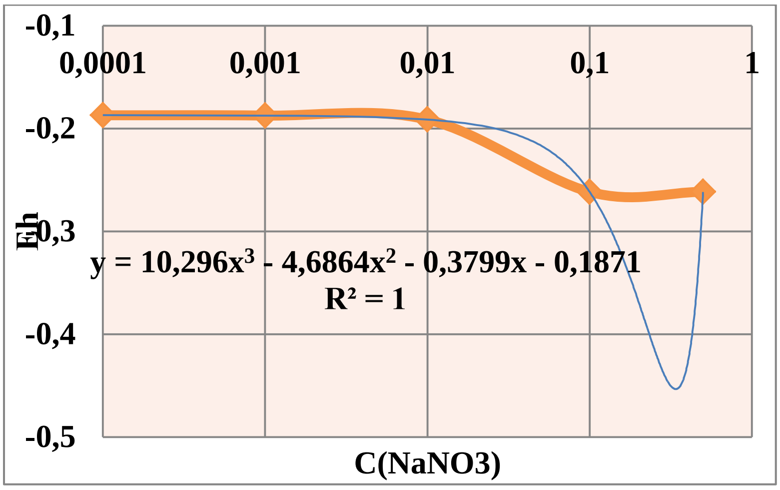
Комп.	Фугитив-дүүлүк	log фугит.	парциалдык басым	log парц. Басым	log фугит. коэфф.	фугит. Коэф
NH_3	1,12E-62	-6,20E+01	1,12E-62	-6,20E+01	0,00E+00	1
CO_2	7,30E-02	-1,14E+00	7,30E-02	-1,14E+00	0,00E+00	1
N_2	2,37E-01	-6,26E-01	2,37E-01	-6,26E-01	0,00E+00	1
O_2	6,76E-01	-1,70E-01	6,76E-01	-1,70E-01	0,00E+00	1
H_2O	1,42E-02	-1,85E+00	1,42E-02	-1,85E+00	0,00E+00	1

натрий нитратынын концентрациясынын жогорулашы менен анча чоӊ эмес көлөмдө өзгөрүүгө учурады, температура – 288Кде. Натрий нитратынын концентрациялык өзгөрүшү иондук күчкө эч кандай таасир көрсөткөн жок (I= 10=const), Гиббс энергиясы G= {(-10280,3851) – (-10689,8522)}, энтальпия H = {(-11765,1402) – (-12185,3686)} жана ички энергия U = {(-11848,134) – (-12270,6339)} натрий нитратынын концентрациясына жогорулашы менен тескери пропорцияда азайды, ал эми энтропия S = {(9,205774872) – (9,379440304)} жана басым турактуу кезиндеги сыйымдуулук Cp= {(2,48684408) – (2,52709416)} тескерисинче натрий ниратынын суспензиядагы концентрациясы көбөйүшү менен жогорулады. Алынган натыйжалардын талдоо тиешелүү эсептөөчү теӊдемелерди алууга мүмкүнчүлүк берди (график 3.2.1-3.2.9)



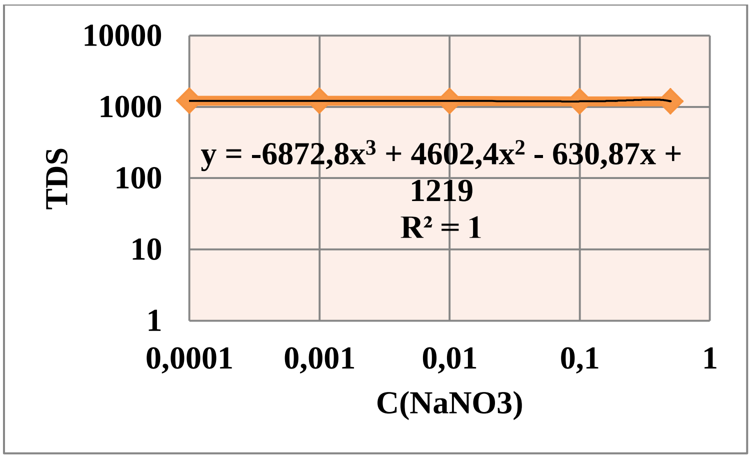
C(NaNO3)	pH
0,0001	7,5823
0,001	7,5884
0,01	7,6554
0,1	8,8843
0,5	8,8841

График 3.2.1. pH-көрсөткүчүнүн нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы



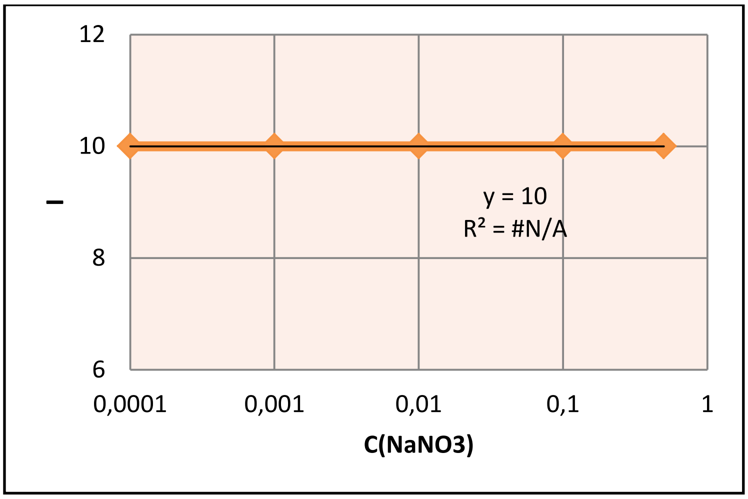
C(NaNO3)	Eh
0,0001	-0,1872
0,001	-0,1875
0,01	-0,1914
0,1	-0,2617
0,5	-0,2617

График 3.2.2. Eh- кычкылдануу- калыбына келүү потенциалынын нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы



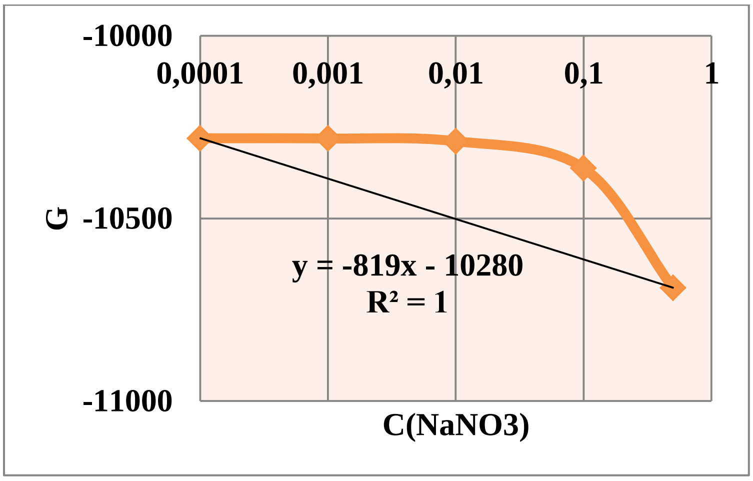
C(NaNO3)	TDS
0,0001	1218,884
0,001	1218,3573
0,01	1213,107
0,1	1195,028
0,5	1195,027877

График 3.2.3 Эритмедеги эриген заттардын нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы



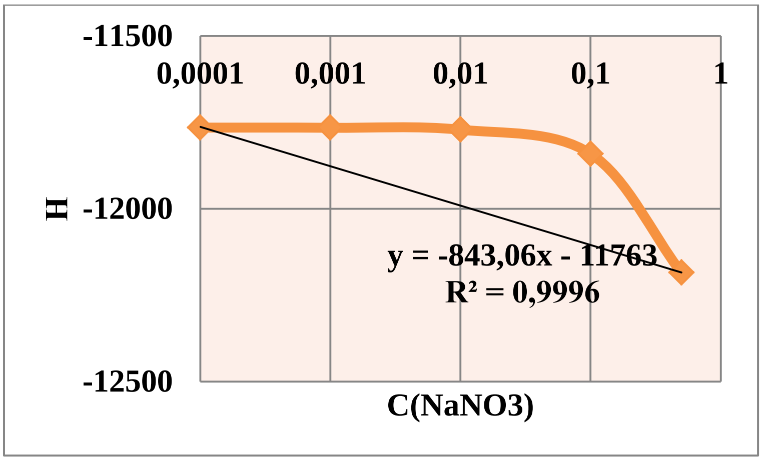
C(NaNO3)	I
0,0001	10
0,001	10
0,01	10
0,1	10
0,5	10

График 3.2.4. Иондук күчтүн нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы



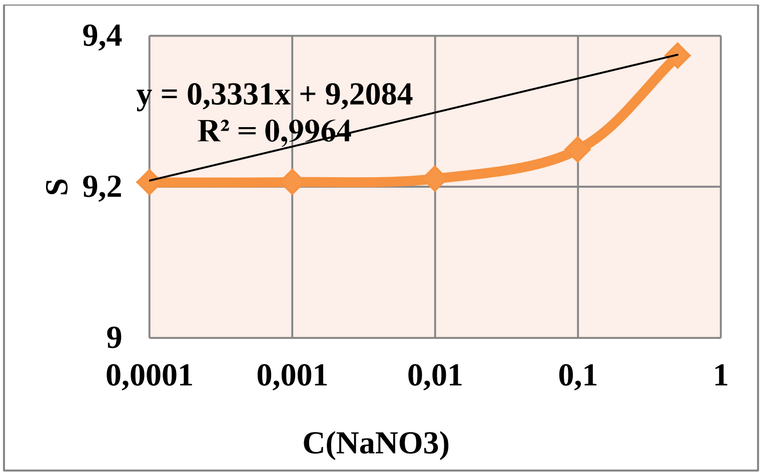
C(NaNO3)	G
0,0001	-10280,3851
0,001	-10281,134
0,01	-10288,5898
0,1	-10362,4625
0,5	-10689,8522

График 3.2.5. Гиббс энергиясынын нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы



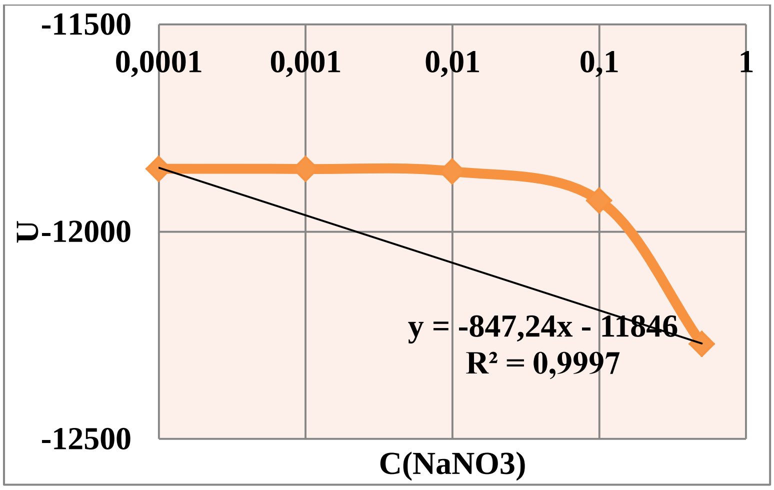
C(NaNO3)	H
0,0001	-11765,1402
0,001	-11765,6967
0,01	-11771,2781
0,1	-11840,9124
0,5	-12185,3686

График 3.2.6. Энтальпиянын нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы



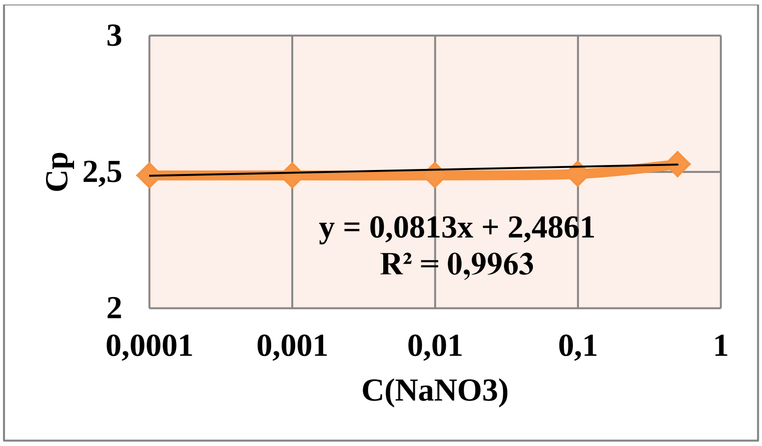
C(NaNO3)	S
0,0001	9,205774872
0,001	9,206226744
0,01	9,210686888
0,1	9,2492456
0,5	9,373440304

График 3.2.7. Энтропиянын нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы



C(NaNO3)	U
0,0001	-11848,134
0,001	-11848,7114
0,01	-11854,4602
0,1	-11924,8769
0,5	-12270,5339

График 3.2.8. Ички энергиянын нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы



C(NaNO3)	Cp
0,0001	2,48684408
0,001	2,48684408
0,01	2,4869696
0,1	2,49236696
0,5	2,52709416

График 3.2.9. Сыйымдуулуктун (Cp) нитрат натрий концентрациясынан көз карандылыгы

Натыйжада, P=0,1 МПа, T=288 K шарттарында суу- топурак- нитрат натрий татаал гетерогендик системасын изилдөө төмөнкү көрсөткүчтөрдү алууга мүмкүнчүлүк берди: көлөм, масса, эритменин тыгыздыгы ; Гиббс энергиясы, G ; энтальпия, H; энтропия, S; ички энергия, U; жылуулук сыйымдуулук, Cp; кычкылдануу- калыбына келүү потенциалы, Eh; pH; иондук күч; эритмеде эрип жүргөн заттардын саны, TDS; молдук сан жана фазадагы компонеттердин салмактык пайызы (табл 3.2.1).

Суу- топурак системасындагы коспоненттердин жана бөлүкчөлөрдүн концентрациялык таралышы аныкталды: CO_3^{-2} Ca^{+2} $CaCl^{+}$ $CaOH^{+}$ Cl^{-} HSO_4^{-} K^{+} Mg^{+2} $MgCl^{+}$ NO_2^{-} NO_3^{-} Na^{+} SO_4^{-2}, HCl, HNO_3 $Mg(HCO_3)^{+}$ NaOH $NaSO_4$ O_2 N_2 OH^{-} OH^{-} H_2O. Бул жерде табигый шарттарда азот нитрит жана нитрат ион түрүндө, азот кычкылы жана молекулярдык азот түрүндө кездешери көрсөтүлдү.

Белгилей кетчү жагдай айыл- чарбадагы көбүнчө өсүмдүктөр нейтралдуу же болбосо аз кычкыл чөйрөдө өсүшөт. Кычкыл чөйрөдө өсүмдүктөр аз өөрчүп, азык заттарды начар кабыл алат. Тамыр системасы жабыркап, дээрлик өсүмдүктө зыяндуу заттар чогулат. Топуракка пайдалуу микрорганизмдер топтолбой, анын асылдуулугу азаят. Топурактын мындай түрүндө азык заттар өсүмдүктөргө сиңирилгис формага өтөт. Топурактын кычкылдуулугун азайтуу боюнча жалгыз процесс бул акиташ берүү жана жер семирткичтерди аз өлчөмдө колдонуу. Жогоруда көрсөтүлгөн процесс топурактын кычкылдуулугун азайтып, биологиялык процессти өсүмдүктөргө жагымдуу жагына бурат.

3.3. Суу- топурак системасындагы нитрат натрийдин өлчөмүн азайтуужолдору. Экологиялык коромжуну эсептөө

Топурактагы нитрат натрийдин өлчөмүн азайтуу Фиторемедиация жолу менен ишке ашат. Нитрат менен кирденген топурактарга атайын сорттогу өсүмдүктөр себилет (горчица, клевер, майлуу түрпү (редька масличная) ж. б.) б.а. нитрат натрий менен кирденген талаага алдын- ала тандалып алынган өсүмдүктөр себилет. Бул өсүмдүктөр өзүнүн биомассасында көптөгөн өлчөмдөгү нитрат натрийди чогултуп алат да, андан соң фитоэкстракциянын эң жогорку мезгилинде өсүмдүктөр чабылып жыйналат. Утилизация максатында бул өсүмдүктөр азотко муктаж болгон таалаларга берилет. Мындай өсүмдүктөрдүн 250 кг/га

нитраттарды алып чыга алаарлыгы далилденген. Демек, бул метод аркылуу нитрат менен кирденген топуракты бир-эки вегетациялык сезондо тазалап алууга болот (сүрөт 3.3.1.). Жогоруда белгиленген технология экологиялык таза болуп эсептелинет. Себеби, кошумча химикаттар кошулбайт. Экономиялык жактан үнөмдүү. Жөн гана нитраттын гипераккумулятор- өсүмдүктөрүнүн үрөөнү керек. Айдоо жумуштарын көпкө токтотпой, кирешени жоготпой кыска убакыттын ичинде нитраттардан арылууга мүмкүн [43, 49, 59, 65,].

Ион алмашуу ыкмасы- эки фазанын, б.а. эритме менен ионит ортосундагы иондук орун алмашуу процессин камтыйт. Ал аз капиталдык коротуулар, жөнөкөйлүк, чоң өндүрүштөрдө колдонуу мүмкүнчүлүгү бар жол.

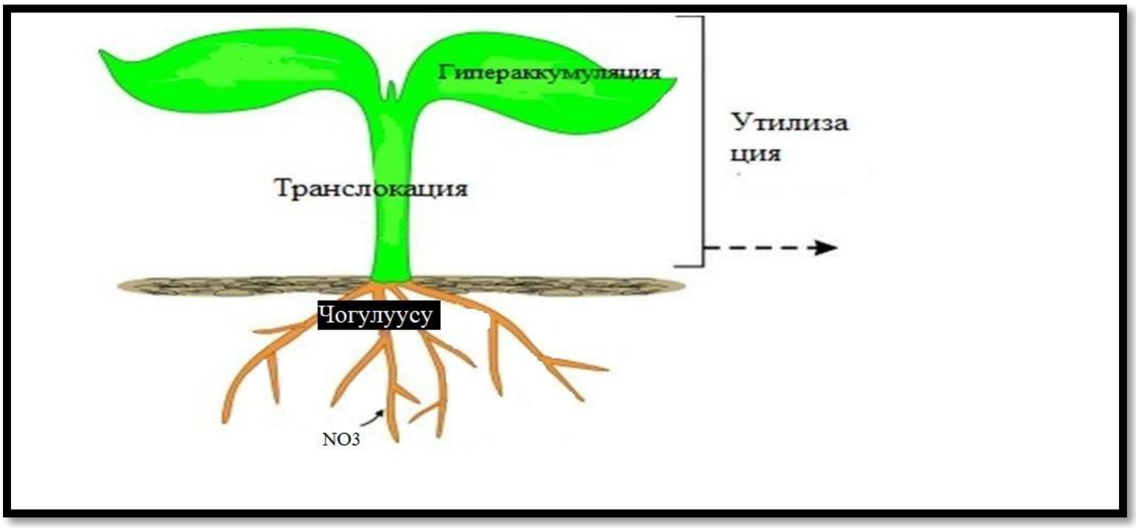
Ал эми ыкманын кемчиликтери:

- көбүнчө ион алмашуу чайырлар төмөнкү даражада гидрофилдүүлүккө ээ болуп иондордун чайырлардын ичине дуффизия болуу процессин төмөндөтөт. Ал өз учурунда сорбция жана десорбция процессин төмөн болушун түшүндүрөт;
- практикада чайырларды гранул түрүндө колдонушат, гранулдар бири- бирине жармашып калбаш үчүн атайые көптүрүп туурута мажбур болот;
- ион алмашуу чайырлар алмашуу касиетин калыбына келтирүү максатында көп-көп регенерациясы талап кылат [44];

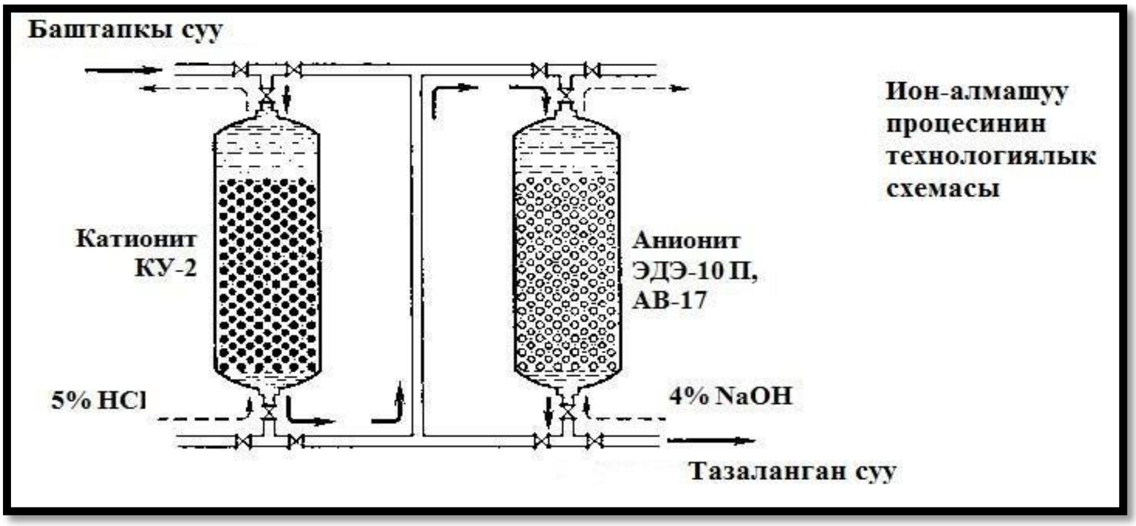
Таблица 3.3.1.

Катионит КУ-2 ар кыл моделдеринин баасы [45]

Аталышы	**Көлөмү**	**Баасы, НДС эске алуу менен**
Катионит КУ-2-8 Н (в/с) ГОСТ 20298-74	20 кг	90 руб/кг
Катионит КУ-2-8 Н (1 сорт) ГОСТ 20298-74	20 кг	63 руб/кг
Катионит КУ-2-8 Н (1 сорт) ТУ	20 кг	55 руб/кг
Катионит КУ-2-8 Na (в/с) ГОСТ 20298-74	20 кг	90 руб/кг
Катионит КУ-2-8 Na (1 сорт) ГОСТ 20298-74	20 кг	63 руб/кг
Катионит КУ-2-8 Na (1 сорт) ТУ	20 кг	55 руб/кг
Катионит КУ-2-8 ЧС ГОСТ 20298-74	20 кг	130 руб/кг



Сүрөт 3.3.1. Фиторемедиация методунун ишке ашуу схемасы [43].



Сүрөт 3.3.2 Нитрат-иондорунун концентрациясын азайтууга багытталган ион алмашуу аппартынын технологиялык схемасы [46]

Сүрөт 3.3.3 Ион алмашуу аппаратынын сырткы көрүнүшү [47]

Экологиялык коромжуну эсептөө

Өнөр жайдын ар кыл тармактарында азыктарды алуу үчүн ар кандай заттар колдонулат. Мындай шартта керектүү азыктар жана алардын калдыктары пайда болот. Калдыктар газ, суюктук жана катуу абалда кездешет. Пайда болгон калдыктар чөйрөгө эки түрдү зыяндуулукту башкача айтканда таасирди пайда кылат: 1.химиялык зыяндуулук- газ, катуу жана суюк абалындагы зыяндуу заттар;

2. физикалык зыяндуулук- радиация, жылуулук, нурлануу, ызы-чуудан келип чыккан зыяндуулуктар;

Көрсөтүлгөн зыяндуулуктар чөйрөгө таасир бергендиктен алардын негизинде коромжуну экологиялык жана экономикалык жактан эсептөөгө шарт түзүлөт. Башкача айтканда экологиялык жана экономиклык баа берилет. Бул магистрдик диссертацияда нитрат натрийдин сууга келип түшкөндө пайда болгон чөйрөгө келтирилген экологиялык коромжу, алдын- ала азайтылган коромжу эсептелинип чыкты.

Коромжону эсептөө:

1- Вариант

K=Ɣ•δк•M; бул жерде;

Ɣ-жылдык төлөм, 412сом.

δк-салыштырмалуу кооптулук =1,89 (Чу суусу үчүн)

Mi=Σ mi Ai

mi- i-затынын жылдык массасы, тонна

Ai- салыштырмалуу агрессивдүүлүк

ЧДК балык-чарба=40мг/л (NO^{3-} үчүн)

A=1/ ЧДК балык-чарба

A=0,025

mi=C i•V, C i- концентрация, г/м3

V-Чу суусунун жылдык көлөмү , V=4,1млн м 3

m 1= C1•V=8,91г/м3•4,1млн м3=36,531тонна/жыл

m 2=C2•V=10000000•4,1=41000000тонна/жыл

m 3=C3•V=0,001•4,1=0,0041 тонна/жыл

M1= m 1•A=36,531•0,025=0,91тонна/жыл

M2= m 2•A=41000000•0,025=1025000тонна/жыл

M3= m 3•A=0,0041•0,0025=0,00001025тонна/жыл

K1=412•1,89•0,91=709сом/жыл(норма)

K2=412•1,89•1025000=79814700сом/жыл(максимум)

K3=412•1,89•0,00001025=0,00798сом/жыл(минимум)

Алдын –ала азайтылгын коромжу:

ΔK= K2- K3=79814700-0,00798=79814699сом/жыл

Коромжу	Концентрация, г/м^3	Төлөм, сом/жыл
ЧДК чегинде(ичме суу)	8,91	709
Минимум	0,001	0,00798
Максимум (техн. жүк)	10000000	79814699
Алдын- ала азайтуу	ΔK= K2- K3=79814700-0,00798=79814699сом/жыл	

2- Вариант

$K_{т.л.}=H_i*K_{инд}*M_i*K_э$

$K_{т.л}$ = коромжу таштоо лимит чегинде, сом/жыл;

H_i= нормативдүү төлөм, сом;

$K_{инд}$=1,3- индексация коэффициенти;

M_i= келтирилген массасы, т;

$K_э$= K_1*K_2- жадыбалдык маани, $K_э$=1*100=100;

H_i=P* A_i

P-ставка, 1 тоннага болгон төлөм, сом, P-10,5 сом;

A_i =1/ЧДК- салыштырмалуу агрессивдүүлүк;

Концентрация $C_{натр.нитр}$=8,91г/м^3

$K_{т.л.}$= 0,2625сом/т*1,3*36531т/жыл*100= 1246620сом/жыл

H_i=10,5*0,025=0,2625сом/т

A_i=1/40=0,025

V-Чу суусунун жылдык көлөмү, V=4,1млн м^3

M_i=8,91г/м^3*4,1млн м^3=36531000г=36531т/жыл

Концентрация $C_{натр.нитр}$=0,001г/м^3

$K_{т.л.}$= 0,2625сом/т*1,3*4,1т/жыл*100= 139 сом/жыл

M_i=0,001г/м^3*4,1млн м^3=4100г=4,1т/жыл

Коромжу	Концентрация, г/м^3	Төлөм, сом/жыл
ЧДК чегинде(ичме суу)	8,91	1246620
Минимум	0,001	139

Корутундулар

1. Адабияттык анализдин биринчи бөлүгүндө минералдык жер семирткичтердин жана топурак боюнча кеңири адабияттык анализ жасалып, нитрат натрий менен байланыштуу болгон экологиялык көйгөйлөр келтирилди. Топурактын асылдуулугун жогорулатуу максатында колдонулган жер семирткичтердин түрлөрү каралды. Нитрат натрий жер семирткич катары топурак- суу системасына таасирлер каралды;
2. Экспериметалдык бөлүктүн экинчи жарымында топурактын нитрат натрий концентрациясын химиялык аныктоо жолдору каралып, КТУ “Манас” лабораториясында топурактагы нитрат иондорун Hi 83214 үлгүсүндөгү фотометрдин жардамы менен аныкталды;
3. Топурак- суу- нитрат натрий физика- химиялык модели түзүлдү. Физика-химиялык моделдөө суунун, топурактын химиялык курамы, нымдуулук, газдык курам, температурасы жана башка эске алынып температуранын кеңири маанисинде эсептөөлөр орун алды. Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн натыйжасында физикалык- химиялык (көлөм, масса, тыгыздык, кычкылдануу- калыбына келүү потенциалы, суутектик көрсөткүч, иондук күч, 1 кг эритмедеги эрип жүргөн заттардые саны, жылуулук сыйымдуулук, жылуулук өткөрүмдүүлүк, динамикалык илээшкектик, концентирленген заттардын массалык үлүшү) жана термодинамикалык (Гиббс энергиясы, энтальпия, энтропия, ички энергия) параметрлер аныкталды;
4. Суу- топурак системасындагы коспоненттердин жана бөлүкчөлөрдүн концентрациялык таралышы аныкталды: CO_3^{-2} Ca^{+2} $CaCl^{+}$ $CaOH^{+}$ Cl^{-} HSO_4^{-} K^{+} Mg^{+2} $MgCl^{+}$ NO_2^{-} NO_3^{-} Na^{+} SO_4^{-2}, HCl, HNO_3 $Mg(HCO_3)^{+}$ NaOH $NaSO_4$ O_2 N_2 OH^{-} OH^{-} H_2O. Бул жерде табигый шарттарда азот нитрит жана нитрат ион түрүндө, азот кычкылы жана молекулярдык азот түрүндө кездешери көрсөтүлдү;
5. Топурактын параметрлеринин: pH, Eh, TDS жана башка нитрат натрийдин жана температурадан болгон көз карандылыгы табылып, эсептөөчү тендемелер сунушталды, графиктер түзүлдү;

6. Суу- топурак системасындагы нитрат натрийдин өлчөмүн азайтуучу биологиялык фиторемедиация жана химиялык ион алмашуу жолдору сунушталды. Суудагы нитрат натрийдин экологиялык коромжусунун чоңдугу эсептелди жана аны баалоо орун алды

Колдонулган адабияттар:

[1] Артюшин А.М., Краткий справочник по удобрениям: справочник / А.М. Артюшин, Л. М. Державин. — 2 изд.. — М.: Колос, 1984. — 208 с

[2] Артюшин А.М., Краткий справочник по удобрениям-2 изд..-М.: Колос, 1984.- 208 с

[3] Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений. — 1-изд— М., 1986. 416с.

[4] Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений.- М., 1986- 416с.

[5] В.Л. Федотов ПОЧВОВЕДЕНИЕ С ОСНОВАМИ РАСТЕНИЕВОДСТВА Курс лекций Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2003

[6] В. Г. Калыгин: Промышленная экология М., 2000г., 240с

[7] В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе: Экологические основы природодользование, Москва, Издательский центр «Академия», 2013г. 25с.

[8] В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе: Экологические основы природодользование, М.: Академия, 2013г., 18с

[9] Добровольский Г.В. Экологические функции почвы. — М., 1986. 413с

[10] Добровольский Г.В., Гришина Л.А. Охрана почв. М.,МГУ, 1985. 520с.

[11] Добровольский Г.В. Экологические функции почвы. - М., 1986- 413с

[12] Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М., 1999. 242с

[13] EKOLOJİ ÇEV-150. 4. Hafta: Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi / Dr. Nurzat Totubayeva).

[14] И. В. Семенов : Промышленная экология, М.: Академия, 2009г., 528с

[15] Karpov I.K. The convex programming minimization of five thermodinamic potential other than Gibbs energy in geo-chemical modeling [Text] / [I.K. Karpov, K.V. Chudnenko, D.A. Kulik and oth.] // American J. Science, 2002. - P. 281-311.

[16] Kyrgyz Republic, ‘Борбиева Д.Б., Сыдыкова Ш.с .’, 1–5.

[17] Мамытов А.М “Почва Киргизской ССР” (1974). Фрунзе:Илим , 66-68-72-76 с.

[18] Мамытов А.М “Почва Киргизской ССР” (1980). Фрунзе:Илим , 207 с.

[19] Мамытов А.М “Почва Киргизской ССР” (1980). Фрунзе:Илим , 209 с.

[20] Мамытов А.М “Почва Киргизской ССР” (1980). Фрунзе:Илим , 228 с.

[21] М. Л. Глинка: Общая химия (учебник), Высшая школа, Киев, 1982г, 110с, 148с, 198с

[22] Минеральные удобрения / И. И. Синягин // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978. (Проверено 29 января 2014)

[23] Минеральные удобрения / И. И. Синягин // Большая советская энциклопедия : гл. ред. А. М. Прохоров.- М.1969

[24] НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, Польза и вред минеральных удобрений. Выполнили студенты гр.1Д31:Назаренко Валерия, Лобанова Екатерина.

[25] Петросян О. А. Удобрения и подкормки. — С. 27—29. — 81 с. — (Сад и участок).

[26] Сиротин Ю. П. Фосфоритная мука и её применение. — М., 1962

[27] Тишлер В.С. Сельскохозяйственная экология. М.:Колос, 1971г., 456с.

[28] Унанянц Т. П. Словарь-справочник по удобрениям. — М.:Россельхозиздат, 1972г., 272с.

[29] Фосфоритная мука. — Химическая энциклопедия. — М.: «Советская энциклопедия», 1988.

[30] Фосфоритная мука. — Химическая энциклопедия. — М.: «Советская энциклопедия», 1988.

[31] Химия: Энциклопедиялык окуу куралы/Мамлекеттик тил жана энциклопедия борбору, 2004. - 422 б. ISBN 9967-14-021-6

[32] Химия: Энциклопедиялык окуу куралы/Мамлекеттик тил жана энциклопедия борбору, 2004. - 422 б. ISBN 9967-14-021-6)

[33] https://znaytovar.ru/gost/2/GN_217204106_Predelno_dopustim.html

[34] https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30392196#pos=1;-97

[35] https://www.botanichka.ru/blog/2015/06/25/mineralnyie-udobreniya-vidyi-pravila-vneseniya/ автор: Оксана Гула 25- июня, 2015 года

[36] http://www.activestudy.info/priyomy-sposoby-i-sroki-vneseniya-udobrenij/ © Зооинженерный факультет МСХА

[37] http://www.plasms.com.ua/chemistry/chemistry/sodyum_nitrate.html

[38] http://tyup.net/page/azot-zher-semirtkichteri

[39] http://all-about-water.ru

[40] http://www.opengost.ru/iso/3969-gost-4192-82-voda-pitevaya

[41] http://www.vashdom.ru/files/gost/old/26951-86/x013.gif

[42] https://znaytovar.ru/gost/2/GN_217204106_Predelno_dopustim.html

[43] https://www.innoros.ru/innovation-idea37/ideas/biologicheskaya-model-ochistki-pochv-ot-zagryaznenii-nitratami

[44] https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-metodov-ochistki-stochnyh-vod-ot-soedineniy-azota-dlya-drenazhnyh-vod-gornyh-predpriyatiy

[45] http://him-kazan.ru/katalog/materialy-dlya-vodopodgotovki/kationit

[47] http://www.medianafilter.ru/images/vodopodgotovka_predv_6.gif

[48] http://aquaventure.ru/e107_images/custom/25_1.jpg

[49] https://znaytovar.ru/gost/2/GN_217204106_Predelno_dopustim.html

[50] https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30392196#pos=1;-97

[51] https://www.botanichka.ru/blog/2015/06/25/mineralnyie-udobreniya-vidyi-pravila-vneseniya/ автор: Оксана Гула 25- июня, 2015 года

[52]http://www.activestudy.info/priyomy-sposoby-i-sroki-vneseniya-udobrenij/ © Зооинженерный факультет МСХА

[53] http://tyup.net/page/azot-zher-semirtkichteri

[54] http://www.plasms.com.ua/chemistry/chemistry/sodyum_nitrate.html

[55] http://all-about-water.ru

[56] http://www.opengost.ru/iso/3969-gost-4192-82-voda-pitevaya].

[57] http://www.vashdom.ru/files/gost/old/26951-86/x013.gif

[58] http://water-rf.ru/

[59] https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4697372/

[60] http://ialive.ru/pitanie/mineraly/makroelementy/fosfor-v-produktakh-pitaniya.html

[61] http://www.newchemistry.ru

[62] http://www.pesticidy.ru/group_fertilizers/phosphoric_fertilizer

[63] http://vnews.agency/news/ecology/43635-kislota-zombi-mozhet-sdelat-chast-tihogo-okeana-yadovitym.html

[64] http://dachnoetsarstvo.ru/o-polze-fosfornyx-udobrenij-dlya-rastenij/

[65] http://russgeorge.net/2014/06/08/phosphorus-limitation-beaten-phytoplankton/ocean-phosphate/

[66] https://znaytovar.ru/gost/2/GN_217204106_Predelno_dopustim.html)

[67] https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30392196#pos=1;-97

[68] https://www.botanichka.ru/blog/2015/06/25/mineralnyie-udobreniya-vidyi-pravila-vneseniya/ автор: Оксана Гула 25- июня, 2015 года)

ӨМҮР БАЯН

ЖЕКЕ МААЛЫМАТ

Аты жөнү	**Рахат Абдыкадырова**
Улуту	Кыргыз
Туулган жылы	04.06.1993
Телефон	+996704930404
E-mail	rahat.estebesovna@gmail.com

БИЛИМИ

Даража	Окуу жайы	Бүтүргөн жылы
Магистратура	Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Табигый илимдер институту, Жаратылышты колдонуу жана экология билим багыты	-
Бакалавриат	Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Инженердик факультети Экологиялык инженердиги бөлүмү	2016
Орто мектеп	Некрасов атындагы №3 гимназия, Каракол шаары, Ысык- Көл обл.	2011

ЧЕТ ТИЛ

Орусча
Түркчө
Англисче