

**INTERNATIONAL JOURNAL
OF MATHEMATICS -
ENGINEERING - NATURAL
& MEDICAL SCIENCES**

2014

ISSUE: I

VOLUME: I



Publisher Name
Kaldygul ADILBEKOVA
Editor
Dr. Almaz AHMETOV



www.masjournal.co.uk

INTERNATIONAL JOURNAL
OF MATHEMATICS - ENGINEERING - NATURAL
& MEDICAL SCIENCES

Open Access Refereed E-Journal & Refereed & Indexed



infomasjournal@gmail.com

Vol 1 / Issue 1 / September 2014
FROM THE EDITOR / EDİTÖRDEN / ОТ РЕДАКТОРА

English

INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICS-ENGINEERING-NATURAL&MEDICAL SCIENCES (MASJOURNAL) journal began its publication in 2014. Masjournal is an international, refereed fervent and online journal, that publishes academic studies in the field of applied sciences.

We would like to thank you for your support to our advisory board, editorial board and arbitration board. We are also grateful to the scientists who share your study with us.

We are aware of the fact that we will be guided by stronger steps in the field of social sciences with the support you will give us in the future. For this reason, we are honored to see you in our broadcast, consultation or referee boards.

We would like to thank you for all the support you give in this way we are trying to become a social platform, and I offer respects.

Turkish

INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICS-ENGINEERING-NATURAL&MEDICAL SCIENCES (MASJOURNAL) dergisi 2014 yılında yayın hayatına başlamıştır. MASJOURNAL, sosyal bilimler alanında yapılan akademik çalışmaları yayınlayan uluslararası, hakemli ve e-dergidir.

Şu ana kadar danışma kurulu, yayın kurulu, hakem kurulunda yer alarak bizlere destek veren hocalarımıza teşekkür ederiz. Ayrıca çalışmalarınız bizlerle paylaşan bilim insanlarına da minnettarız.

Bundan sonraki zamanlarda da bizlere vereceğiniz destek ile sosyal bilimler alanında daha güçlü adımlarla yol alacağımızın farkındayız. Bu nedenle sizleri yayın kurulumuz, danışma kurulumuz veya hakem kurullarımızda görmekten onur duyarız.

Sosyal bir platform haline gelmeye çalıştığımız bu yolda vereceğiniz her türlü destekten dolayı teşekkür eder, saygılar sunarım.

Dr. Almaz AHMETOV

Yayıncı Adı

Kaldygul ADILBEKOVA

Editor / Editör

Dr. Almaz AHMETOV

Foreign Language Linguist/Yabancı Dil Uzmanı/ Иностраннй язык Лингвист

Dr. Anna KAMINSKI

Vladivostok State University

Dr. ZHI Huan Menc Huang

Minzu University of China

Index Supervisor / İndeks Sorumlusu/ Супервизор индекса

Tatiana KORLOVA

ADVISORY BOARD / DANIŞMA KURULU/ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ КОЛЛЕГИЯ

Dr. Abdikalık KUNIMJAN - Kazakh State Women's Pedagogy University

Dr. Almaz AHMEDOV - Bakü Satate University

Dr. Akmaral S. SYRGAKBAYEVA - Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Alaattin ESEN - İnönü University

Dr. Atakan Tuğkan YAKUT - Nigde Omer Halisdemir University

Dr. Anatoliy LOGINOV - Ukraine Shevchenko Lugan National University

Dr. A.S. KIDIRSAEV Makhambet U. - West Kazakhstan State University

Dr. Ayslu B. SARSEKENOVA - Orleu National Development Institute

Dr. Bahit KULBAEVA - S.Baybeshev Aktobe University

Dr. Bakit OSPANOVA - H.Ahmet Yasawi Kazakh Turk University

Dr. Bazarhan IMANGALIEVA - K.Zhubanov Aktobe State University

Dr. Bekzhan B. MEYRBAEV - Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Benedec PEN - Zagreb University

Dr. Bigamila TORSIKBAEVA - Astana Medical University

Dr. B.K.ZAYADAN - Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Botagul TURGUNBAEVA - Kazakh State Women's Pedagogy University

Dr. Caner KARAVİT - Mimar Sinan University of Art

Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA - Rasulbekov Kyrgyz Economy University

Dr. Deniz ATALAYER - Sabancı University

Dr. D.K.TÖLEGENOVA - Makhambet U. West Kazakhstan University

Dr. Dinarakhan TURSUNALIVA - Rasulbekov Kyrgyz Economy University

PUBLICATION BOARD / YAYIN KURULU/ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Dr. Dursun KOSE - Mehmet Akif Ersoy University

Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAEV - Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Ekrem CAUSEVIC - Macedonia Vision University

Dr. Fatih DUMAN - Erciyes University

Dr. Fedat REHIMOV - Bakü State University

Dr. George RUDIC - Montreal Pedagogy Institute

Dr. Gulmira ABDIRASULOVA - Kazakh State Women's Pedagogy University

Dr. Gulsat SUGAYEVA - Dosmukhamedov Atyrau Devlet Üniversitesi

Dr. G.I. ERNAZAROVA - Al – Farabi Kazak National University

Dr. Hasan AKGÜL - Akdeniz University

Dr. Hilale CAFEROVA - AMEA Institute of Management Systems

Dr. İbrahim ÖRÜN - Aksaray University

Dr. MEIXIA Huou - Capital Normal University

Dr. Kalemkas KALIBAEVA - Kazakh State Women's Pedagogy University

Dr. Karlighash BAYTANASOVA - Al – Farabi Kazakh National University

Dr. K.A.TLEUBERGENOVA - Kazakh State Women's Pedagogy University

Dr. Kenjehan MEDEUBAEVA - Kazakh State Women's Pedagogy University
Dr. Kenes JUSUPOV - M. Tinisbaev Kazakh Communication Academy
Dr. Keles Nurmasuli JAYLIBAY - Kazakh State Women's Pedagogy University
Dr. Kulas MAMIROVA - Kazakh State Women's Pedagogy University
Dr. Lille TANDIVALA- Shota Rustaveli State University
Dr. Mahmut Alkan - Nigde Omer Halisdemir University
Dr. Machabbat OSPANBAEVA - Taraz State Pedagogy University
Dr. Maha Hamdan ALANAZI - Riyad King Abdulaziz Technology University
Dr. Maria LEONTIK - Macedonia Ishtib Gotse Delchev University
Dr. Mavlyanov ABDIGAPPAR - Kyrgyz Elaralık University
Dr. Maira ESIMBOLOVA - Kazakhstan Narkhoz University
Dr. Maira MURZAHMEDOVA - Al – Farabi Kazakh National University
Dr. Mehmet Ali AKSAN - İnönü University
Dr. Mehriban EMEK Adiyaman University
Dr. Mustafa ŞAHİN - Selcuk University
Dr. Khan Nadezhda - E.A. Buketov Karaganda State University
Dr. Nazim IBRAHIM - Skopje Cyril and Methodius University
Dr. N.N. KERMANOVA - Al – Farabi Kazakh National University
Dr. Sudabe SALIHHOVA - Azerbaijanan State University
Dr. Rovshan ALİYEV - Bakü State University
Dr. Umran SEVİL - Ege University
Dr. Yüksel KAPLAN - Nigde Omer Halisdemir University

C O N T E N T S

Adilkhan MAUI Распространение Грибных Заболеваний Сои В Азахстане Distribution Of Soybean Fungal Diseases In Kazakhstan	1-4
Nurbala MIRZAHMETOVA & Aisaule BEKTAS Гидрогельдік Жүйелердің Физика - Химиялық Қасиеттері Hydrogels Of The System Of Physical And Chemical Properties	5-9
Nagima MUSTAFAEVA Метод Регуляризации Для Интегральных Уравнений Вольтерра Первого Рода С Двумя Независимыми Переменными A Regularization Method For Volterra Integral Equation Of The First Kind With Two Independent Variables	10-20
К.А. TLEUBERGENOVA Табиғат Ресурстарынан Химиялық Жолмен Алынатын Өнімдер Natural Sources And Chemical	21-25
Zhanar KUANY SHEVA & Akerke ABDIBEKOVA Химия Пәнін Оқытуда Заманауи Технологияларды Қолдану Мүмкіндіктері Possibilities Of Using Modern Technology In Teaching Chemistry	26-31

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГРИБНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СОИ В АЗАХСТАНЕ DISTRIBUTION OF SOYBEAN FUNGAL DISEASES IN KAZAKHSTAN

Adilkhan MAUI

Dr, Kazakh State Womens Pedagogical University, askar26@mail.ru

Maui, A. (2014). "Распространение Грибных Заболеваний Сои В Азахстане", International Journal of Mathematics - Engineering - Natural & Medical Sciences, Vol:1, Issue: 1; pp:1-4.

DOI Number:



Аннотация

Путем маршрутных обследований определена распространенность грибных болезней сои в различных районах Алматинской и Жамбылской областей. Зарегистрировано в Казахстане на посевах сои следующие болезни: фузариоз, септориоз, пероноспороз, белая и серая гнили. Фузариоз встречается в Алматинской и Жамбылской областях. Пероноспороз имеет распространение в предгорной зоне Алматинской области. Аскохитоз имеет очажное распространение. Источником инфекции выше указанных болезней являются семена, и растительные остатки. Потери урожая от септориоза во влажные годы достигают 20-30%. Первые признаки белой, серой и пепельной гнилей обнаруживаются на отдельных веточках в период цветения растений сои. Сильное поражение этими болезнями отмечено в Енбекшиказахском, Карасайском, Талгарском, Саркандском и Аксуском районах, где количество пораженных растений составляло от 27% до 73%. Протравливание семян фундазолом, деразолом, беномилом является эффективным способом борьбы с болезнями сои.

Ключевые Слова: Грибные болезни, аскохитоз, септориоз, пероноспороз, гнили, распространение.

Abstract

By routing surveys to determine the prevalence of fungal diseases of soybean in different districts of Almaty and Zhambyl regions. Registered in Kazakhstan soya crops following diseases: blight, septoria spot, peronosporosis, white and gray rot. Fusarium found in Almaty and Zhambyl regions. Peronosporosis has spread in the foothills of the Almaty region. Askohitoz hearth has spread. The source of infection above mentioned diseases are seeds, and crop residues. Yield losses of Septoria in wet years reaches 20-30%. The first signs of white, gray and ashen rots found in some branches during flowering soybean plants. Strong defeat these diseases noted in Enbekshikazakh, Karasai, Talgar, Sarkand and Aksu areas where the number of infected plants ranged from 27% to 73%. Etching fundazol seeds derazolom, benomyl is an effective way to control soybean diseases.

Keywords: Fungal diseases, askohitoz, septoria spot, peronosporosis, rot spread

Соя - одна из главных белково-масличных культур с широким спектром применения: в пищевой, кормовой, технической и медицинской. С учетом высокой пищевой ценности и содержанию протеина она определена организацией ЮНЕСКО как стратегическая культура [1,2].

В Казахстане основные посевы сосредоточены в орошаемых землях юга и юго-востока Казахстана. Несомненно, что в дальнейшем культура будет возделываться во многих регионах республики. Посевные площади ее за последние годы в условиях Алматинской, Жамбылской и Южно-Казахстанской области резко возрастает и составляет 130 тыс.га. Но урожайность пока не высокая, одна из причин этого – ущерб причиняемый болезнями.

Изучение болезней встречающихся на посевах сои и разработка обоснованного комплекса мероприятий по борьбе с ними Казахский НИИ защиты и карантина растений проводит с 1983

года. Известно, что видовой состав болезней в наших условиях на сое находится в стадии формирования.

Распространение болезней и видовой состав возбудителей изучались путем маршрутных обследований посевов сои во всех агроклиматических зонах республики.

На сое зарегистрировано в Казахстане более 20 видов болезней, из которых широко распространены и вредоносны грибные болезни (фузариоз, септориоз, пероноспороз, белая и серая гнили). В последние годы в республике на посевах сои широко распространены грибные болезни, что требует пристального изучения всех аспектов их развития (этиологии, симптомов проявления, вредоносности) и разработки комплекса мер борьбы.

Фузариоз - распространенное заболевание, поражающее сою во всех фазах развития. Оно наиболее вредоносно, вызывается комплексом грибов рода *Fusarium*. Встречается во всех областях, где возделывается эта культура. Проявляется в виде гнили семян проростков и всходов, а также увядание растений. Болезнь проявляется в фазу семядоли (на семядольном колене - пятна бурого, черного цвета). Ткани корневой шейки размягчаются, и всходы часто гибнут. В период цветения и в начале образования бобов растения слабо развиты, болезнь приводит к пожелтению, увяданию и опаданию листьев. Когда наступает фаза созревания сои, заболевание способствует появлению на бобах оранжевого налета, и они обесцвечиваются. Зерно пораженных бобов щуплое, морщинистое или вовсе недоразвиты. Фузариоз поражает семена. У заболевших семян оболочки могут быть грязно – серого и бурого цвета. При повышенной влажности они погибают. Увядание растений обычно проявляются в жаркую и сухую погоду. Верхушки листьев у пораженных растений скручиваются и засыхают. Многолетние микологические анализы пораженных частей растений, позволили установить видовой состав грибов, паразитирующих на сое. Он представлен 12 видами грибов и изменяется в зависимости от сорта, место произрастания растения-хозяина, технологии возделывания, условий вегетационного периода и т.д. Выявление доминирующих видов гриба рода *Fusarium* в обосновании интегрированного подхода при разработке мер защиты. С другой стороны, знание доминирующих видов гриба р.*Fusarium*. позволяет сконцентрировать внимание именно на тех для оценки чувствительности популяции патогена к используемым протравителям и обосновать рекомендации по их эффективному применению. Пораженность фузариозом сои зависит от сроков посева и восприимчивости возделываемых сортов. Так, у сорта Мисуля количество пораженных растений в отдельные годы доходит до 28%. Такая закономерность наблюдалось и по другим коммерческим сортам (Эврика, Мажеста, Декабит, Радость, Казахстанская 2309 и др.), где процент пораженных растений была в пределах 17,5-33,0%, а на отдельных участках, где эта культура возделывается в монокультуре достигало до 57% (ТОО им «Томаровского»). В связи с этим в отдельные годы или при раннем посеве сои приходится пересевать, и увеличивать норму высева, чтобы получать заданную густоту стояния растений и получать урожай 10-15 центнеров с одного гектара.

Источником инфекции заболевания являются семена, почва и растительные остатки. Грибы рода *Fusarium* в своем жизненном цикле встречаются в форме мицелия в тканях семени и корней, спородохий и пионнот на надземных частях растений, аскоспор и конидий в воздухе, хламидоспор в почве, перитециев и мицелия на растительных остатках. Гриб может существовать в почве в виде хламидоспор в течение 7 и более лет.

Возбудители фузариоза сои - факультативные паразиты, паразитические их свойства проявляются лишь при ухудшении физиологического состояния растений. Микологические анализы показали, что практически все районированные сорта сои несут инфекцию патогена.

Распространению и развитию фузариоза способствуют и погодные условия, т.е. возбудители заболевания более вредоносны в неблагоприятных для роста и развития растений условиях при нарушении технологии этой культуры. Все эти факторы приводят к увеличению количество патогенных грибов в почве и особенно растений. Повышению восприимчивости их к заболеваниям.

Аскохитоз – возбудителем болезней сои является несовершенный гриб *Ascohyta sojaecola* Abr. Болезнь проявляется очагами. Первые признаки болезни на посевах сои отмечаются от начала всходов до уборки урожая, где поражают все надземные органы растений. На семядолях образуется темно-коричневые пятна и язвы с ободком темного цвета. Наиболее характерные симптомы наблюдается на листьях, где на пораженных листьях появляются довольно крупные (до 1 см. в диаметре, округлые, сероватые пятна с бурой каймой). Иногда они приобретают удлиненную форму, когда разрастаются. Пораженные участки листа выпадают, а остаются только кайма пятен. Пораженные стебли часто расщепляются на удлиненные полосы. Створки бобов делаются беловатыми, трухлявыми. При сильном поражении бобы выглядят недоразвитыми и трухлявыми. Семена либо не образуются вовсе, либо формируются щуплыми, и легко загнивают. Недобор урожая зерна от аскохитоза может составить 15-20%. Всхожесть семян пораженных аскохитозом снижается до 40%.

Зимует патоген на остатках растений и семенах в виде грибницы и пикнид. В период вегетации перезаражение растений происходит пикноспорами гриба. Интенсивное распространение болезни происходит во влажные годы.

Переноспороз - возбудитель болезни *Peronospora sojaecola*. Болезнью поражаются всходы, листья, бобы и семена. На листьях возникают угловатые хлоротичные пятна, пораженная ткань становится бурой, растрескивается. На нижней стороне листа развивается серовато-фиолетовое спороношение гриба. Переноспороз сои широко распространен в предгорной зоне Алматинской области, особенно во влажные годы. Так, в 2009 г. поражение сои ложной мучнистой росой в КХ «Кок - Озек» доходило до 75% со степенью развития 27,7%. При этом потери урожая сои доходило до 21%.

Болезнь передается семенами и сохраняется на растительных остатках. Жизнеспособность патогенна на семенах составляет 1,5 года, на растительных остатках-1 год.

Септориоз (ржавая пятнистость) сои. В пораженных листьях образуется красновато-бурые, угловатые, крупные пятна, ограниченные жилками, окруженные хлоротичной зоной. Листья приобретают ржавый цвет. Кроме листа поражаются стебли, черешки, бобы и семена. На стеблях, боковых ветках, черешках листьев образуется удлиненные буро-коричневые пятна. На бобах пятна такого же характера, но темнее, появляются в фазе налива семян, наибольшего развития достигают в период созревания. Болезнь широко распространена в Казахстане. Особенно сильное развитие заболевание имеет в предгорной зоне Алматинской и Жамбылской областей, где пораженность посевов в определенные годы достигает до 70-100%. Это одно из наиболее вредоносных болезней сои, так как быстро поражает активно растущее растение в период вегетации. При раннем проявлении болезни потери семян сои достигает 20-30%.

Оптимальные условия для развития возбудителя болезни в полевых условиях - высокая относительная влажность воздуха (свыше 70%) и температура 25-27° С. Наиболее быстро септориоз сои развивается при выпадении частых и обильных осадков, при микроучастках близ лесополос и пониженных местах, а также при поздней уборке сои. Во время вегетационного периода перезаражение растений происходит пикноспорами. Источником инфекции являются семена и растительные остатки.

В республике на посевах сои распространена **белая, серая и пепельная гнили**. Заболевание встречается везде, где возделывается эта культура. Основные признаки болезни обнаруживаются на отдельных веточках в период цветения растений сои. На отдельных стеблях появляются светлые пятна, которые при влажной погоде становятся мокрой гнилью. Пятна приобретают бурый цвет и покрываются белым войлочным, плотным налетом, на котором формируются черные, крупные склероции, разные по размеру и форме. В местах поражения болезнью сои сердцевина и паренхимная ткани разрушаются, только сохраняются волокнисто-сосудистые пучки. Стебли надламываются и растения увядают. Створки бобов при поражении становятся светлыми, появляется белый войлочный налет со склероциями.

Семена в них загнивают, а бобы опадают. Наибольшее поражение этими болезнями отмечено в Енбекшиказахском, Карасайском, Талгарском, Саркандском и Аксуском районах, где на отдельных участках количество пораженных белой гнилью растений составляло 73%, серой 33% и пепельной 27%. Распространенность указанных болезней в зависимости от зоны возделывания колебалось от 7% до 27%, а в отдельные годы пораженность посевов белой, серой и пепельной гнилями была и более высокой. Так. В 2009 году погодные условия для развития этих болезней наиболее благоприятствовали. Обильные осадки особенно в августе с сильными ветрами привели к полеганию растений. Относительная влажность воздуха по сравнению с многолетними показателями на 25,7%, что в основном и явилось причиной эпифитотийного развития болезней. Так ТОО им. «Томаровского» Талгарского района пораженность посевов на отдельных полях достигала 77%, пораженные растения полегли, и стали черными и начали засыхать быстро. При раннем проявлении болезни не образуются бобы, в фазе цветения - образование бобов бывает на растениях очень мало, семена в них очень мелкие и щуплые. Масса 1000 семян и всхожесть их очень низкая. Урожайность сои падает до 20%.

Возбудители указанных болезней сохраняются на растительных остатках. В почве и на семенах сохраняется склероциями, весной из которых формируются апотеции с сумками, в которых находятся сумкаспоры. От сумкаспор происходит заражение растений. Иногда склероции при прорастании могут образовывать рыхлую грибницу, гифы которых заражают растения.

Меры борьбы. Соблюдение севооборота, заделка растительных остатков при зяблевой вспашке на глубину не менее 25 см, посев в оптимальные сроки, возделывание устойчивых сортов, протравливание семян препаратами системного действия (фундазол, деразол, беномил и др.), применение фунгицидов в период вегетации (скор, импакт, колфуга-супер и др.), своевременная уборка и сушка посевного материала.

Литература

1. Дозоров, А.В. Соя решит многие проблемы 2005. - №2. - С. 71-72.
2. Балакай, Г. Т. Соя на орошаемых землях М.: ГУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 1999. - 200 с

ГИДРОГЕЛЬДІК ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ФИЗИКА - ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ**HYDROGELS OF THE SYSTEM OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES****Nurbala MIRZAHMETOVA**

Professor, Kazakh State Women's Teacher Training University, nmyrzahmetova64@mail.ru , Republic of Kazakhstan

Aisaule BEKTAS

Research Assistant, Kazakh State Women's Teacher Training University, aisu_like_555@mail.ru , Republic of Kazakhstan

Mirzahmetova, N. & Bektas, A. (2014). "Гидрогельдік Жүйелердің Физика - Химиялық Қасиеттері", International Journal of Mathematics - Engineering - Natural & Medical Sciences, Vol:1, Issue: 1; pp:5-9

DOI Number:**Түйіндеме**

Қазіргі уақытта гидрогелдердің полимерлік комплекстері және жоғары өткізгіштік қасиеттері бар иониттер сияқты жаңа полимерлік материалдарды синтездеу мүмкіншілігі ғалымдардың үлкен қызығушылықтарын туғызып отыр. Гидрогелдерге тән физикалық және химиялық қасиеттері олардың құрамында болатын функционалдық топтардың табиғатындағы ерекшеліктермен анықталады. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде: ертіндінің меншікті электрөткізгіштікке, рН ортасына және гидрогельдердің ісіну коэффициенттері бойынша алынған тәжірибелік мәліметтер акрил қышқылы және поли-4винилпиридин гидрогельдері арасында қашықтықтан әрекеттесудің болуы бастапқы полимерлік торға және ертіндінің физика-химиялық қасиетіне айтарлықтай әсері бар екенін көрсетеді; ең аз қатынаста гПАҚ:гП4ВП аномалды жоғары электрөткізгіштік аймақтар болуы ол жоғары концентрлі зарядталған иондардың болуын көрсетті. Полиакрилқышқылы және поли-4 - винилпиридин интергель жүйесі әр түрлі қатынаста синтездеп алынды (8:1). Зерттеулер көрсеткендей, Pb²⁺ ионның интергельдермен сорбциялануы уақыт өткен сайын жақсы жүретіні анықталды. Алынған полиакрилқышқылы және поли-4 -винилпиридин интергель жүйесін әр түрлі саладағы ауыз суларды, ертінділерді металл иондарынан тазалауға пайдалануға болады.

Кілт сөздер: гидрогельдер, полиакрилқышқыл, поли-4 -винилпиридин , интергель, полимер.**Abstract**

The article discusses the importance of polymer gels for various industries proizvodstva. Izuchena intergelevaya system on the basis of polyacrylic acid Ipoly-4-vinyl pyridine and their sorption capacity. The changes in the acidity of the medium in the sorption processes. As shown by the experimental data for pH, conductivity, between gels swell ratio of acrylic acid and poly-4vinilpiridina has interaction distance, which in turn affects the polymer network and on the physicochemical properties intergelevykh systems.

Keywords: Hydrogels, gels, polymer, acid Ipoly-4-vinyl.

Соңғы жылдары суда ісінетін, жаңа аса бағалы қасиеттерге ие полимерлі гелдер зерттеушілер тарапынан үлкен қызығушылық тудыруда. Бұл материалдардың қолданылу ауқымы өте кең атап айтсақ, ауыл шаруашылығы (ылғал ұстау және топырақтарда құрылым түзілуі) мұнай өндірісі, медицина, электроника т.с.с.

Полимерлік гидрогельдер деп бір - бірімен химиялық байланысқан ұзын тізбекте макромолекулалардан тұратын, үш өлшемді кеңістік құрылымды жоғарғы молекулалық қосылысты айтады.

Полимерлік геледегі еріткіш мөлшері өте жоғары болуы мүмкін 99,9 -ке . Гельдер негізінен сұйықтықтан тұрғанмен, олар қатты заттар тәрізді өздерінің қалпын сақтай алады. Бұл гель құрамына енетін полимер тізбегі өзара біркелкі кеңістікте тігілген - полимерлі торға негізделген. Полимерлі тордың тігілуіне қарай гельдер суда жақсы және әлсіз ісінеді. Соңғы кезде 50-400 мономерлік буынға бір көлденен тігіс келетін сирек тігілген гельдердің маңыздылығы атруда¹.

Ісіну коэффициентін анықтау

Ісіну коэффициентін (K_i), анықтау үшін тәжірибеге кептірілген гельдердің 0,01 г. салмақтағы үлгісін қолдандық. Гидрогельдердің ісіну коэффициентін гравиметрлік әдіс бойынша, үлгінің ісінуге дейінгі және ісінгеннен кейінгі салмағын өлшеп берілген формуланы пайдалана отырып анықтадық².

$$K_i = \frac{m - m_0}{m_0},$$

мұндағы K_i – ісіну коэффициенті, г/г;

m – ісінген гидрогелдің массасы, г;

m_0 – құрғақ гелдің массасы, г.

Комплекстердің ісіну жиынтық коэффициентін анықтау

Комплекстердің ісіну жиынтық коэффициентінің ($\sum K_i$) гравиметрлік әдісі мен анықталды және формула арқылы есептелінді:

$$\sum K_i = \frac{\sum (m_1 + m_2) - \sum (m_{01} + m_{02})}{\sum (m_{01} + m_{02})}$$

$\sum K_n$ – Ісінудің жиынтық коэффициенті, г/г;

$\sum (m_1 + m_2)$ – ісінген бірінші және екінші құрам бөліктерінің жиынтық өлшем мәні, г;

Екі гидрогельдің арасындағы комплекс түзілу әр түрлі ортада жүргізілді (су, ортаның рН-ы және иондық күші әр түрлі сулы ерітінділерде, спирт-су аралас еріткіштерде), екі апта мерзімінде тепе-теңдік орнағанға дейін, алдын-ала ісінген және құрғақ гидрогельдердің араласуымен жүргізілді³.

Гельдер және олардың комплекстерінің ісіну дәрежесін 298 тен 343 К дейін аралықта гравиметрлік әдіспен зерттелінді.

Гель тұрған сұйықтықтар мен ерітінділердің сутектік көрсеткішін анықтау

Ресей «рН-150МИ» 2012жылғы рН –метрі қолданылды, осы рН-метрмен гель салынған сұйықтықтар мен ерітінділерді сағат және тәулік уақыты бойынша рН өзгерісі бақыланды.

Ерітінділердегі рН өлшеуге “Seven Easy” (METTLER TOLEDO, Қытай) рН-метрі қолданылды.

Индикатор электродының потенциалы сутегі иондарының концентрациясына тікелей байланысты. Газ күйіндегі қышқыл сутегі мен қаныққан платиналы пластинкаға батырылған электрод сутегінің ионымен (H^+) тепе-теңдік күйде болады⁴.

¹ Жұмаділов Т.Қ., Қорғанбаева Ж.Қ., Жүнісбекова Н.М., Бектуров Е.А. Сирек тігілген полимерлермен никель-, кобальтфеофитиндердің комплекстерінің түзілуі // Қазақстанның химия журналы №1, 2009ж. с. 112-118.

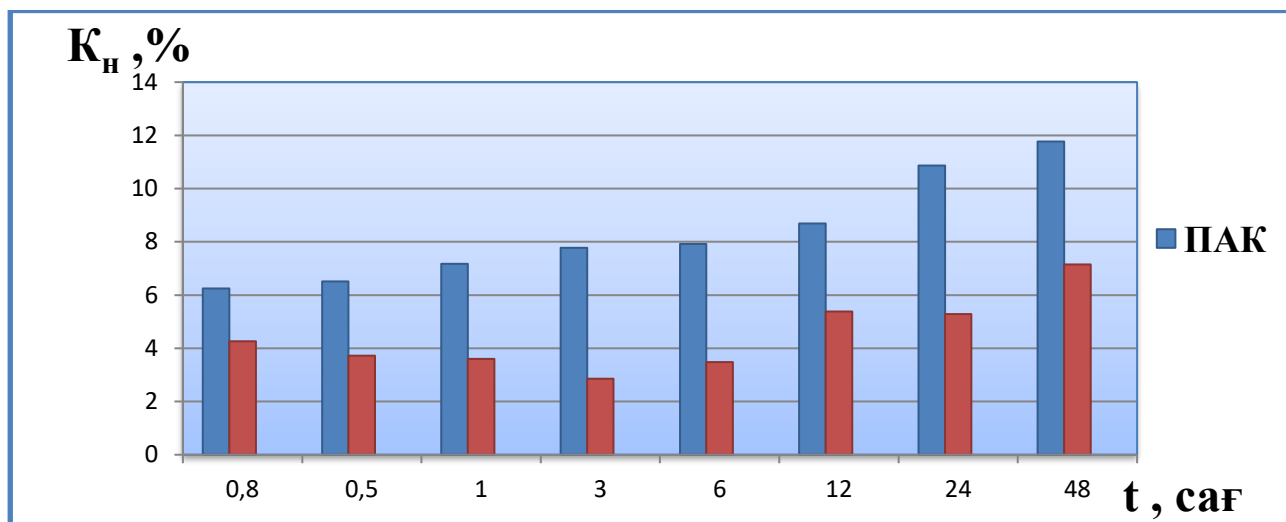
² Ергожин Е.Е., Уткелов Б.А. Хелатные полимерные реагенты. - Алматы, Гылым, 1998. – 247 с.

³ Торебеков О.Т., Бектуров Е.А., Джумадилов Т.К. Исследование молекулярных комплексов системы ПЭГ-NaBPh₄ методами ДТА, ИК -и КР - спектроскопии. Научно – техническое общество <КАХАК> 2009, №1 (23) с. 53-56

⁴ Бектуров Е.А. // Полимерные электролиты, гидрогели, комплексы и катализаторы Алматы 2007г.С.140-143

Гидрогельдің ортаға (рН) сезімталдылығын зерттеу. Гидрогельді құрғақ кептірілген түрінде таза дистилденген суға салдықта әр уақыт мөлшерінде рН метрмен өлшеп отырдық. Гидрогельдің ортағасезімталдылығын мына формулаға сәйкес анықталды: $(m_{pH} / m_{i.g.})$ мұнда m_{pH} - рН мәніне берілген гелдің массасы, г; $m_{i.g.}$ - гелдің массасы (судың қатынасында ісінген гел) және гидрогельдің ісіну дәрежесінің ерітінді сутектік көрсеткішіне тәуелділік қисығы тұрғызылады.

Диаграмма-1. ПАК және П4ВП интергель жүйесінің ісіну коэффициентінің (K_H) мәнінің диаграммасы



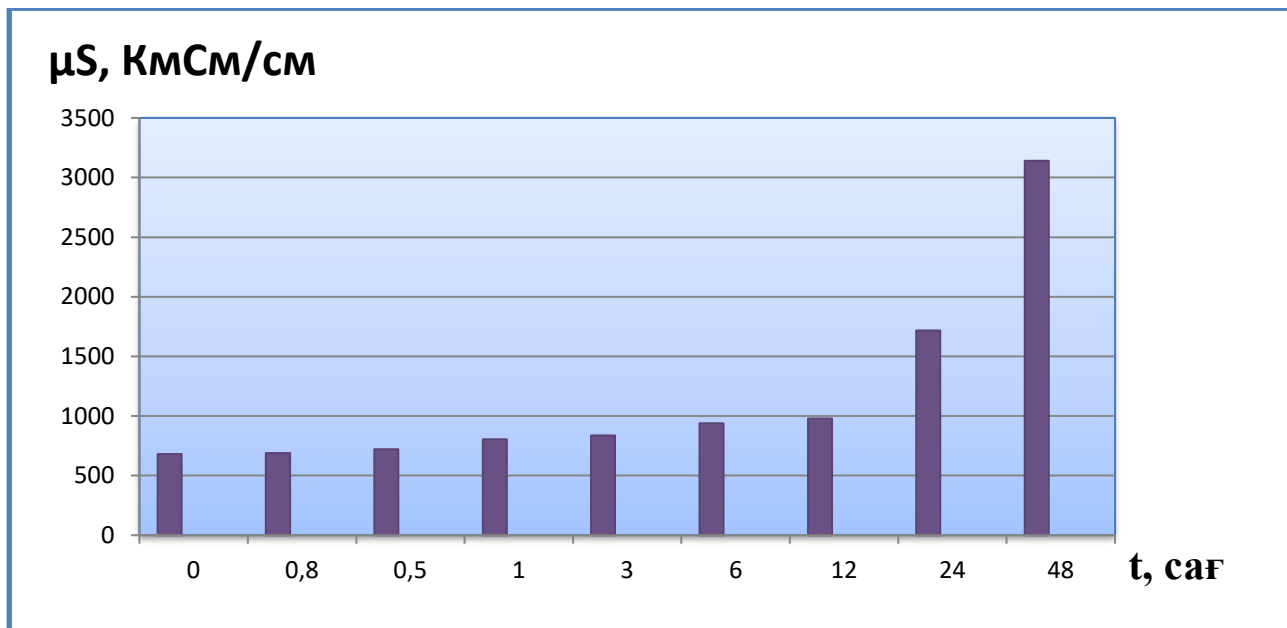
$Pb(NO_3)_2$ иондарының гПАК пен гП4ВП интергельдік жүйемен сорылу деңгейінің гидрогельдердің қатынастарына тәуелділігі

Қорғасын (II) нитраты (Pb^{2+}) ионының қатысында гПАК:гП4ВП интергельдік жүйенің сору қасиеті зерттелінді. Диаграммада көрсетілген (1-диаграмма) график интергельді жүйемен байланысқан металл иондарының мөлшерін сипаттайды. Бастапқы гидрогельдер үшін минималды байланысу дәрежесі гПАК:гП4ВП 4:2 қатынасында екені суретте көрсетілген. Интергельдік жүйедегі максималды байланысу дәрежесі гидрогельдердің 5:1 және 1:5 гПАК:гП4ВП қатынасында көрінді. 5:1 қатынасында иондардың байланысу дәрежесі 80%-ға жетеді, ал 1:5 қатынасында 82%. Бастапқы гПАК:гП4ВП гидрогельдердің байланысу дәрежесі 59% және 70% құрайды, соған сәйкес максималды байланысу 82%, яғни зерттелініп отырған интергельді жүйе үшін бастапқы гидрогельдермен салыстырғанда анағұрлым жоғары..

Интергель жүйелерінің электр өткізгіштік мәні (μS) "Waterproof Tester" Hanna Instruments, 584 Park Drive (Канада) қондырғысымен анықталды. 0,8 сағ уақыттан кейін электр өткізгіштігін сүзгі қатысында өлшегенде 681 МкСм/см, ал сүзгі қатысынсыз өлшегенде 690 МкСм/см болды⁵

Диаграмма -2. ПАК және П4ВП интергель жүйесінің сүзгі қатысынсыз өлшегенде электр өткізгіштігін (μS) мәнінің диаграммасы

⁵ Бекешева К.Б., Корганбаева Ж.К., Бектуров Е.А., Джумадилов Т.К. Влияние соотношения компонентов и степени дисперсности на образование полимер-полимерных комплексов с участием редкосшитой полиакриловой кислоты и полиэтиленimina трехмерной структур при различных рН. материалы конф. «Нефтехимия и химические технологии» 27 октября 2011г. С.84-89.



48 сағаттан кейін электр өткізгіштігін сүзгімен өлшегенде 2400 МкСм/см, ал сүзгісіз өлшегенде 3140 МкСм/см мәнді көрсетті. Интергельдік жүйеде $Pb(NO_3)_2$ қатысында конформациялық өзгерістер төмендейді, оны 2- диаграмма көруге болады. Суреттен көрсетілгендей ПАҚ гелінің ісіну кинетикасы винилпиридиннің мөлшері артқан сайын біртіндеп өсіп, 8:1 және 2:4 қатынасында максимум арқылы өтеді. Бұл мәліметтер, осы қатынастарда тізбек зарядының сыртында түйінаралық тізбектер максималды тығыздықта болатындығын болжамдайды.

Кесте- 1. ПАҚ және П4ВП интергель жүйесінің химиялық қасиеті. Ісіну коэффициенті (K_i)

Уақыт, сағ	ПАҚ (K_i).%	П4ВП (K_i).%
0,8	6,25	4,26
0,5	6,51	3,72
1	7,17	3,60
3	7,77	2,85
6	7,92	3,48
12	8,69	5,38
24	10,87	5,28
48	11,77	7,15

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде: ертіндінің меншікті электрөткізгіштікке, pH ортасына және гидрогельдердің ісіну коэффициенттері бойынша алынған тәжірибелік мәліметтер акрил қышқылы және поли-4винилпиридин гидрогельдері арасында қашықтықтан әрекеттесудің болуы бастапқы полимерлік торға және ертіндінің физика-химиялық қасиетіне айтарлықтай әсері бар екенін көрсетеді; ең аз қатынаста гПАҚ:гП4ВП аномалды жоғары электрөткізгіштік аймақтар болуы ол жоғары концентрлі зарядталған иондардың болуын көрсетті. Полиакрилқышқылы және поли-4 -винилпиридин интергель жүйесі әр түрлі қатынаста синтездеп алынды (8:1). Зерттеулер көрсеткендей, Pb^{2+} ионның интергельдермен сорбциялануы уақыт өткен сайын жақсы жүретіні анықталды. Алынған полиакрилқышқылы және поли-4 -винилпиридин интергель жүйесін әр түрлі саладағы ауыз суларды, ертінділерді металл иондарынан тазалауға пайдалануға болады.

Пайдаланылған Әдебиеттер Тізімі

1. Жұмаділов Т.Қ., Қорғанбаева Ж.Қ., Жүнісбекова Н.М., Бектұров Е.А. Сирек тігілген полимерлермен никель-, кобальтфеофитиндердің комплекстерінің түзілуі// Қазақстанның химия журналы №1, 2009ж. с. 112-118.

2. Ергожин Е.Е., Уткелов Б.А. Хелатные полимерные реагенты.- Алматы, Гылым, 1998. – 247 с.
- 3.Торобеков О.Т., Бектуров Е.А., Джумадилов Т.К. Исследование молекулярных комплексов системы ПЭГ-NaVPh4 методами ДТА, ИК -и КР - спектроскопии. Научно – техническое общество <КАХАК> 2009, №1 (23) с. 53-56
4. Бектуров Е.А. // Полимерные электролиты, гидрогели, комплексы и катализаторы Алматы 2007г.С.140-143
5. Бекешева К.Б., Корганбаева. Ж.К., Бектуров Е.А., Джумадилов Т.К. Влияние соотношения компонентов и степени дисперсности на образование полимер-полимерных комплексов с участием редкосшитой полиакриловой кислоты и полиэтиленimina трехмерной структур при различных рН. материалы конф. « Нефтехимия и химические технологии» 27 октября 2011г.С.84-89.

МЕТОД РЕГУЛЯРИЗАЦИИ ДЛЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВОЛЬТЕРРА ПЕРВОГО РОДА С ДВУМЯ НЕЗАВИСИМЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ**A REGULARIZATION METHOD FOR VOLTERRA INTEGRAL EQUATION OF THE FIRST KIND WITH TWO INDEPENDENT VARIABLES****Nagima MUSTAFAEVA**

Research Assistant, Kyrgyz National University by Jusup Balasagyn, nagima80@mail.ru , Kyrgyzstan

Mustafaeva, N. (2014). "Метод Регуляризации Для Интегральных Уравнений Вольтерра Первого Рода С Двумя Независимыми Переменными", International Journal of Mathematics - Engineering - Natural & Medical Sciences, Vol:1, Issue: 1; pp:10-20

DOI Number:**Аннотация**

в работе изучаются вопросы регуляризации нелинейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода. Получен регуляризирующий оператор, доказана равномерная сходимость регуляризованного решения к точному решению рассматриваемых уравнений в шаре.

Ключевые слова: уравнение Вольтерра, малый параметр, равномерная сходимость**Abstract**

In work questions of regularization of the nonlinear integrated equations of Voltaire of the first kind. The regularizing operator is received, uniform convergence of the regularized solution to the exact solution of the considered equations in a sphere is proved.

Keywords: Volterra equations, small parameter, uniform convergence.

Рассмотрим линейное двумерное интегральное уравнение Вольтерра третьего рода

$$\int_0^x K(x, t, s)u(s, t)ds + \int_0^x \int_0^t Q_0(x, t, s, \tau)u(s, \tau)d\tau ds = g(x, t), \quad (1)$$

где известные функции $K(x, t, s)$, $Q_0(x, t, s, \tau)$, $g(x, t)$ подчиняются условиям:

- $K(x, t, s) \in C(D_0)$, $K(x, t, x) \geq 0$, $D_0 = \{(x, t, s) / 0 \leq s \leq x \leq b, 0 \leq t \leq a\}$;
- $Q_0(x, t, s, \tau) \in C(D_1)$, $D_1 = \{(x, t, s, \tau) / 0 \leq s \leq x \leq b, 0 \leq \tau \leq t \leq a\}$;
- $G(x, t) \geq d_1$, $G(x, t) = K(x, t, x) + C_1g(x, t)$, $0 < C_1, d_1 = const$.

Действуем оператором $I + C_1T$ на уравнение (1), где I – тождественный оператор, T – оператор Вольтерра вида

$$(Tv)(x, t) = \int_0^x u(s, t)v(s, t)ds.$$

Получим уравнение

$$\begin{aligned}
 \int_0^x G(s, t)u(s, t)ds &= \int_0^x L(x, t, s)u(s, t)ds + \int_0^x \int_0^t Q(x, t, s, \tau) \times \\
 &\times u(s, \tau)d\tau ds + C_1 \int_0^x u(s, t)ds \int_s^x K(v, t, s)u(v, t)dv + \\
 &+ C_1 \int_0^x \int_0^t u(s, \tau)d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau)u(v, t)dv + g(x, t), \quad (2)
 \end{aligned}$$

где $L(x, t, s) = K(s, t, s) - K(x, t, s)$.

Рассмотрим уравнение с малым параметром ε из интервала $(0, 1)$

$$\begin{aligned}
 \varepsilon u_\varepsilon(x, t) + \int_0^x G(s, t) u_\varepsilon(s, t)ds &= \int_0^x L(x, t, s) u_\varepsilon(s, t)ds + \\
 &+ \int_0^x \int_0^t Q(x, t, s, \tau)u_\varepsilon(s, \tau)d\tau ds + C_1 \int_0^x u_\varepsilon(s, t)ds \int_s^x K(v, t, s) u_\varepsilon(v, t)dv + \\
 &+ C_1 \int_0^x \int_0^t u_\varepsilon(s, \tau)d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau)u_\varepsilon(v, t)dv + \varepsilon u(0, t) + g(x, t). \quad (3)
 \end{aligned}$$

С помощью резольвенты ядра $(-G(s, t)/\varepsilon)$ уравнение (3) приведем к следующему эквивалентному виду

$$\begin{aligned}
 u_\varepsilon(x, t) &= -\frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t)dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s L(s, t, v)u_\varepsilon(v, t)dv - \right. \\
 &- \int_0^x L(x, t, v)u_\varepsilon(v, t)dv + \int_0^s \int_0^t Q(s, t, v, \tau)u_\varepsilon(v, \tau)d\tau dv - \int_0^x \int_0^t Q(x, t, v, \tau) \times \\
 &\times u_\varepsilon(v, \tau)d\tau dv + C_1 \int_0^s u_\varepsilon(v, t)dv \int_v^s K(y, t, v) u_\varepsilon(y, t)dy - C_1 \int_0^x u_\varepsilon(v, t)dv \times \\
 &\times \int_v^x K(y, t, v) u_\varepsilon(y, t)dy + C_1 \int_0^s \int_0^t u_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \int_v^s Q_0(y, t, v, \tau)u_\varepsilon(y, \tau)dy - \\
 &\left. - C_1 \int_0^x \int_0^t u_\varepsilon(v, \tau)d\tau dv \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau)u_\varepsilon(y, \tau)dy + g(s, t) - g(x, t) \right\} ds + \\
 &+ \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \left\{ \int_0^x L(x, t, s) u_\varepsilon(s, t)ds + \int_0^x \int_0^t Q(x, t, s, \tau) \times \right. \\
 &\times u_\varepsilon(s, \tau)d\tau ds + C_1 \int_0^x u_\varepsilon(s, t)ds \int_s^x K(v, t, s) u_\varepsilon(v, t)dv + \varepsilon u(0, t) +
 \end{aligned}$$

$$+ C_1 \int_0^x \int_0^t u_\varepsilon(s, \tau) d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) u_\varepsilon(v, t) dv + g(x, t) \Big\} \equiv (Au_\varepsilon)(x, t).$$

Допустим, что $\bar{u}_\varepsilon(x, t), \tilde{u}_\varepsilon(x, t) \in \Omega(D)$, где

$$\Omega(D) = \{u(x, t) \in C(D) : |u(x, t) - u_0| \leq r_0, 0 < u_0, r_0 = \text{const}\};$$

$$\Omega^\gamma(D) = \{u(x, t) \in \Omega(D) : |u(x, t) - u(s, t)| \leq M_0 |x - s|^\gamma, 0 < \gamma \leq 1, \},$$

$$0 < M_0 = \text{const}.$$

Оценим разность операторов $(A\bar{u}_\varepsilon)(x, t) - (A\tilde{u}_\varepsilon)(x, t)$. Тогда

$$\begin{aligned} |(A\bar{u}_\varepsilon)(x, t) - (A\tilde{u}_\varepsilon)(x, t)| &\leq \left| \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \times \right. \\ &\times \left\{ \int_0^s [L(x, t, v) - L(s, t, v)] (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv + \int_s^x L(x, t, v) (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \right. \\ &- \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv + \int_0^s \int_0^t [Q(x, t, v, \tau) - Q(s, t, v, \tau)] (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) d\tau dv + \\ &+ \int_s^x \int_0^t Q(x, t, v, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) d\tau dv + C_1 \left[\int_0^s \tilde{u}_\varepsilon(v, t) dv \int_s^x K(y, t, v) \times \right. \\ &\times (\bar{u}_\varepsilon(y, t) - \tilde{u}_\varepsilon(y, t)) dy + \int_0^s (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv \int_s^x K(y, t, v) \bar{u}_\varepsilon(y, t) dy + \\ &+ \int_s^x (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv \int_v^x K(y, t, v) \bar{u}_\varepsilon(y, t) dy + \int_s^x \tilde{u}_\varepsilon(v, t) dv \int_v^x K(y, t, v) \times \\ &\times (\bar{u}_\varepsilon(y, t) - \tilde{u}_\varepsilon(y, t)) dy + \int_0^s \int_0^t \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \int_s^x Q_0(y, t, v, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(y, \tau) - \\ &- \tilde{u}_\varepsilon(y, \tau)) dy + \int_s^x \int_0^t \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(y, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(y, \tau)) dy + \\ &+ \int_0^s \int_0^t (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) d\tau dv \int_s^x Q_0(y, t, v, \tau) \bar{u}_\varepsilon(y, \tau) dy + \int_s^x \int_0^t (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \\ &- \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) d\tau dv \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau) \bar{u}_\varepsilon(y, \tau) dy \Big\} ds \Big| + \left| \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \times \right. \\ &\times \left. \left\{ \int_0^x L(x, t, s) (\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)) ds + \int_0^x \int_0^t Q(x, t, s, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(s, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau)) \times \right. \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \times d\tau ds + C_1 \int_0^x (\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)) ds \int_s^x K(v, t, s) \bar{u}_\varepsilon(v, t) dv + C_1 \int_0^x \tilde{u}_\varepsilon(s, t) ds \times \\
 & \times \int_s^x K(v, t, s) (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv + C_1 \int_0^x \int_0^t (\bar{u}_\varepsilon(s, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau)) d\tau ds \times \\
 & \times \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) \bar{u}_\varepsilon(v, \tau) dv + \int_0^x \int_0^t \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau) d\tau ds \times \\
 & \times \left. \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) dv \right\}.
 \end{aligned}$$

Получим следующие оценки

$$\begin{aligned}
 1) & \left| \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s [L(x, t, v) - L(s, t, v)] \times \right. \right. \\
 & \times (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv + \left. \int_s^x L(x, t, v) (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv \right\} ds \Big| \leq \\
 & \leq \frac{L_K}{\varepsilon^2} \int_0^x |\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)| ds \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \times \\
 & \times \left(\int_s^x \frac{G(v, t)}{d_1} dv \right) ds \leq L_K d_1^{-1} \int_0^x |\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)| ds, \quad 0 < L_K = \text{Lip}(K(x, t, s)|x); \\
 2) & \left| \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \int_0^x L(x, t, s) (\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)) ds \right| \leq \\
 & \leq L_K d_1^{-1} \int_0^x |\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)| ds; \\
 3) & \left| \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \times \right. \\
 & \times \left. \int_0^s \int_0^t [Q(x, t, v, \tau) - Q(s, t, v, \tau)] (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) d\tau dv ds \right| \leq \\
 & \leq \frac{L_Q}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left(\int_s^x \frac{G(v, t)}{d_1} dv \right) \times \\
 & \times \int_0^s \int_0^t |\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)| d\tau dv ds \leq L_Q d_1^{-1} \int_0^x \int_0^t |\bar{u}_\varepsilon(s, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau)| d\tau ds, \\
 & 0 < L_Q = \text{Lip}(Q(x, t, s, \tau)|x);
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 4) \left| \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \times \right. \\
 & \left. \times \int_s^x \int_0^t Q(x, t, v, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) d\tau dv ds \right| \leq \frac{M_Q T}{\varepsilon^2} \times \\
 & \times \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left(\int_s^x \frac{G(v, t)}{d_1} dv\right) \leq \\
 & \leq M_Q T d_1^{-1} \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}, \quad M_Q = \max_{D_1} |Q(x, t, s, \tau)|, \\
 & \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)} = \max_D |\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)|; \\
 & 5) \left| \frac{C_1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv \int_s^x K(y, t, v) \times \right. \right. \\
 & \left. \left. \times \bar{u}_\varepsilon(y, t) dy + \int_s^x (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv \int_v^x K(y, t, v) \bar{u}_\varepsilon(y, t) dy \right\} ds \right| \leq \\
 & \leq C_1 M r d_1^{-1} \int_0^x |\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)| dt, \quad M = \max_{D_0} |K(x, t, s)|; \\
 & 6) \left| \frac{C_1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s \tilde{u}_\varepsilon(v, t) dv \int_s^x K(y, t, s) (\bar{u}_\varepsilon(y, t) - \right. \right. \\
 & \left. \left. - \tilde{u}_\varepsilon(y, t)) dy + \int_s^x \tilde{u}_\varepsilon(v, t) dv \int_v^x K(y, t, s) (\bar{u}_\varepsilon(y, t) - \tilde{u}_\varepsilon(y, t)) dy \right\} ds \right| \leq \\
 & \leq C_1 M b r d_1^{-1} \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}; \\
 & 7) \left| \frac{C_1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s \int_0^t (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) d\tau dv \times \right. \right. \\
 & \left. \left. \times \int_s^x Q_0(y, t, v, \tau) \bar{u}_\varepsilon(y, t) dy + \int_s^x \int_0^t (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) d\tau dv \times \right. \right. \\
 & \left. \left. \times \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau) \bar{u}_\varepsilon(y, t) dy \right\} ds \right| \leq C_1 M_Q r d_1^{-1} \int_0^x \int_0^t |\bar{u}_\varepsilon(s, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau)| d\tau ds; \\
 & 8) \left| \frac{C_1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s \int_0^t \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \times \right. \right. \\
 & \left. \left. \times \int_s^x Q_0(y, t, v, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(y, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(y, \tau)) dy + \int_s^x \int_0^t \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \times \right. \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \times \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(y, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(y, \tau)) dy \Bigg\} ds \leq \frac{C_1 M_Q T b r}{\varepsilon^2} \times \\
 & \times \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) (x-s) ds \leq \\
 & \leq C_1 M_Q T b r d_1^{-1} \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}; \\
 9) & \left| \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \int_0^x \int_0^t Q(x, t, s, \tau) (\bar{u}_\varepsilon(s, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau)) d\tau ds \right| \leq \\
 & \leq M_Q T d_1^{-1} \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}; \\
 10) & \left| \frac{C_1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \left\{ \int_0^x (\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)) ds \times \right. \right. \\
 & \times \int_s^x K(v, t, s) \bar{u}_\varepsilon(v, t) dv + \int_0^x \tilde{u}_\varepsilon(s, t) ds \int_s^x K(v, t, s) (\bar{u}_\varepsilon(v, t) - \tilde{u}_\varepsilon(v, t)) dv \Bigg\} \Bigg| \leq \\
 & \leq 2C_1 M r d_1^{-1} \int_0^x |\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)| ds; \\
 11) & \left| \frac{C_1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \left\{ \int_0^x \int_0^t \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau) d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) \times \right. \right. \\
 & \times (\bar{u}_\varepsilon(v, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(v, \tau)) dv + \int_0^x \int_0^t (\bar{u}_\varepsilon(s, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau)) d\tau ds \times \\
 & \times \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) \bar{u}_\varepsilon(v, \tau) dv \Bigg\} \Bigg| \leq 2C_1 M_Q T r d_1^{-1} \int_0^x \int_0^t |\bar{u}_\varepsilon(s, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau)| d\tau ds.
 \end{aligned}$$

В итоге из (3) получим следующее неравенство

$$\begin{aligned}
 |(A\bar{u}_\varepsilon)(x, t) - (A\tilde{u}_\varepsilon)(x, t)| & \leq (q_0 b + q_1 a) \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)} + \\
 & + q_2 \int_0^x |\bar{u}_\varepsilon(s, t) - \tilde{u}_\varepsilon(s, t)| ds + q_3 \int_0^x \int_0^t |\bar{u}_\varepsilon(s, \tau) - \tilde{u}_\varepsilon(s, \tau)| d\tau ds,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{где } q_0 & = C_1 M r d_1^{-1}; \quad q_1 = (2 + C_1 b r) M_Q d_1^{-1}; \quad q_2 = (2L_K + 3C_1 M r) d_1^{-1}, \\
 q_3 & = (L_Q + C_1 M_Q r (1 + 2a)) d_1^{-1}.
 \end{aligned}$$

Переходя здесь к норме имеем

$$\|(A\bar{u}_\varepsilon)(x, t) - (A\tilde{u}_\varepsilon)(x, t)\|_{C(D)} \leq q \|\bar{u}_\varepsilon(x, t) - \tilde{u}_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}, \quad (4)$$

$$\text{где } q = q_1 a + (q_0 + q_2 + q_3 a) b.$$

Для оператора $(H_\varepsilon u)(x, t)$, заданного в виде

$$(H_\varepsilon u)(x, t) \equiv \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) u(x, t) + \\ + \frac{1}{\varepsilon} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) [u(x, t) - u(s, t)] ds,$$

имеет место [1, стр. 5] следующая лемма.

Лемма 1. При выполнении условий а) - в) и $u(x, t) \in C(D)$ имеет место оценка

$$\|(H_\varepsilon u)(x, t)\|_{C(D)} \leq 3\|u(x, t)\|_{C(D)} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon^{1-\beta}}\right) + \omega_u(\varepsilon^\beta),$$

где $\omega_u(\varepsilon^\beta) = \sup_{\substack{|x-s| \leq \varepsilon^\beta \\ 0 \leq t \leq T}} |u(x, t) - u(s, t)|, \quad 0 \leq \beta < 1.$

Теорема 1. Пусть выполняются условия а) - в), $q < 1$ и уравнение (1) имеет решение $u(x, t) \in C(D)$. Тогда при $\varepsilon \rightarrow 0$ решение уравнения (3) равномерно сходится к решению уравнения (1). При этом имеет место оценка

$$\|u_\varepsilon(x, t) - u(x, t)\|_{C(D)} \leq \\ \times \left(3\|u(x, t)\|_{C(D)} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon^{1-\beta}}\right) + \omega_u(\varepsilon^\beta)\right) / (1 - q).$$

Доказательство. Прибавив в обе части уравнения (2) величину $\varepsilon u(x, t)$, приведем это уравнение к виду

$$u(x, t) = -\frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s L(s, t, v) u(v, t) dv - \right. \\ - \int_0^x L(x, t, v) u(v, t) dv + \int_0^s \int_0^t Q(s, t, v, \tau) u(v, \tau) d\tau dv - \\ - \int_0^x \int_0^t Q(x, t, v, \tau) u(v, \tau) d\tau dv + C_1 \int_0^s u(v, t) dv \int_v^s K(y, t, v) u(y, t) dy - \\ - C_1 \int_0^x u(v, t) dv \int_v^x K(y, t, v) u(y, t) dy + \\ + C_1 \int_0^s \int_0^t u(v, \tau) d\tau dv \int_v^s Q_0(y, t, v, \tau) u(y, \tau) dy - C_1 \int_0^x \int_0^t u(v, \tau) d\tau dv \times \\ \left. \times \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau) u(y, \tau) dy + \varepsilon(u(s, t) - u(x, t)) + g(s, t) - g(x, t) \right\} + \\ + \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \left\{ \int_0^x L(x, t, s) u(s, t) ds + \int_0^x \int_0^t Q(x, t, s, \tau) \times \right.$$

$$\begin{aligned} & \times u(s, \tau) d\tau ds + C_1 \int_0^x u(s, t) ds \int_s^x K(v, t, s) u(v, t) dv + \\ & + C_1 \int_0^x \int_0^t u(s, \tau) d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) u(v, t) dv + \varepsilon u(x, t) + g(x, t) \Big\}. \quad (6) \end{aligned}$$

Положим $\eta_\varepsilon(x, t) = u_\varepsilon(x, t) - u(x, t)$. Тогда из (4) и (6) получим следующее уравнение

$$\begin{aligned} \eta_\varepsilon(x, t) = & -\frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s L(s, t, v) \eta_\varepsilon(v, t) dv - \right. \\ & - \int_0^x L(x, t, v) \eta_\varepsilon(v, t) dv + \int_0^s \int_0^t Q(s, t, v, \tau) \eta_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv - \int_0^x \int_0^t Q(x, t, v, \tau) \times \\ & \times \eta_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv + C_1 \left[\int_0^s \eta_\varepsilon(v, t) dv \int_v^s K(y, t, v) u(y, t) dy - \right. \\ & - \int_0^x \eta_\varepsilon(v, t) dv \int_v^x K(y, t, v) u(y, t) dy + \int_0^s u(v, t) dv \int_v^s K(y, t, v) \eta_\varepsilon(y, t) dy - \\ & - \int_0^x u(v, t) dv \int_v^x K(y, t, v) \eta_\varepsilon(y, t) dy + \int_0^s \int_0^t u(v, \tau) d\tau dv \int_v^s Q_0(y, t, v, \tau) \times \\ & \times \eta_\varepsilon(y, \tau) dy - \int_0^x \int_0^t u(v, \tau) d\tau dv \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau) \eta_\varepsilon(y, \tau) dy + \\ & + \int_0^s \int_0^t \eta_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \int_v^s Q_0(y, t, v, \tau) u(y, \tau) dy - \int_0^x \int_0^t \eta_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \times \\ & \times \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau) u(y, \tau) dy \Big] + \varepsilon(u(s, t) - u(x, t)) \Big\} ds \Big| + \\ & + \left| \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \left\{ \int_0^x L(x, t, s) \eta_\varepsilon(s, t) ds + \int_0^x \int_0^t Q(x, t, s, \tau) \times \right. \right. \\ & \times \eta_\varepsilon(s, \tau) d\tau ds + C_1 \left[\int_0^x \eta_\varepsilon(s, t) ds \int_s^x K(v, t, s) u(v, t) dv + \int_0^x u(s, t) ds \times \right. \\ & \times \int_s^x K(v, t, s) \eta_\varepsilon(v, t) dv + \int_0^x \int_0^t \eta_\varepsilon(s, \tau) d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) u(v, \tau) dv + \\ & \left. \left. + \int_0^x \int_0^t u(s, \tau) d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) \eta_\varepsilon(v, \tau) dv \right] + \varepsilon[u(x, t) - u(0, t)] \right\}. \quad (7) \end{aligned}$$

Имеют место следующие оценки

$$\begin{aligned}
 & \left| \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s L(s, t, v) \eta_\varepsilon(v, t) dv - \right. \right. \\
 & \left. \left. - \int_0^x L(x, t, v) \eta_\varepsilon(v, t) dv \right\} ds \right| \leq L_K d_1^{-1} \int_0^x |\eta_\varepsilon(s, t)| ds; \\
 & \left| \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \times \right. \\
 & \left. \times \int_0^s \int_0^t [Q(x, t, v, \tau) - Q(s, t, v, \tau)] \eta_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv ds \right| \leq L_Q d_1^{-1} \int_0^x \int_0^t |\eta_\varepsilon(s, \tau)| d\tau ds; \\
 & \left| \frac{1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \times \right. \\
 & \left. \times \int_s^x \int_0^t Q(x, t, v, \tau) \eta_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv ds \right| \leq M_Q T d_1^{-1} \|\eta_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}; \\
 & \left| \frac{C_1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s \eta_\varepsilon(v, t) dv \int_s^x K(y, t, v) u_\varepsilon(y, t) dy + \right. \right. \\
 & \left. \left. + \int_s^x \eta_\varepsilon(v, t) dv \int_v^x K(y, t, v) u_\varepsilon(y, t) dy \right\} ds \right| \leq C_1 M r d_1^{-1} \int_0^x |\eta_\varepsilon(s, t)| ds; \\
 & \left| \frac{C_1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s u(v, t) dv \int_s^x K(y, t, v) \eta_\varepsilon(y, t) dy + \right. \right. \\
 & \left. \left. + \int_s^x u(v, t) dv \int_v^x K(y, t, v) \eta_\varepsilon(y, t) dy \right\} ds \right| \leq C_1 M b r d_1^{-1} \|\eta_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}; \\
 & \left| \frac{C_1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s \int_0^t \eta_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \times \right. \right. \\
 & \left. \times \int_s^x Q_0(y, t, v, \tau) u_\varepsilon(y, t) dy + \int_s^x \int_0^t \eta_\varepsilon(v, \tau) d\tau dv \times \right. \\
 & \left. \times \int_v^s Q_0(y, t, v, \tau) u_\varepsilon(y, t) dy \right\} ds \right| \leq C_1 M_Q r d_1^{-1} \int_0^x \int_0^t |\eta_\varepsilon(v, \tau)| d\tau ds; \\
 & \left| \frac{C_1}{\varepsilon^2} \int_0^x \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_s^x G(v, t) dv\right) G(s, t) \left\{ \int_0^s \int_0^t u(v, \tau) d\tau dv \times \right. \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \times \int_s^x Q_0(y, t, v, \tau) \eta_\varepsilon(y, \tau) dy + \int_s^x \int_0^t u(v, \tau) d\tau dv \times \\
 & \times \int_v^x Q_0(y, t, v, \tau) \eta_\varepsilon(y, \tau) dy \Bigg| \leq C_1 M_Q T b r d_1^{-1} \|\eta_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}; \\
 & \left| \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(-\int_0^x \frac{G(v, t)}{\varepsilon + p(v)} dv\right) \int_0^x L(x, t, s) \eta_\varepsilon(s, t) ds \right| \leq L_K d_1^{-1} \int_0^x |\eta_\varepsilon(s, t)| ds; \\
 & \left| \frac{1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \int_0^x \int_0^t Q(x, t, s, \tau) \eta_\varepsilon(s, \tau) d\tau ds \right| \leq \frac{M_Q T}{d_1} \|\eta_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)}; \\
 & \left| \frac{C_1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \left\{ \int_0^x \eta_\varepsilon(s, t) ds \int_s^x K(v, t, s) u_\varepsilon(v, t) dv + \right. \right. \\
 & \left. \left. + \int_0^x u_\varepsilon(s, t) ds \int_s^x K(v, t, s) \eta_\varepsilon(v, t) dv \right\} \right| \leq 2C_1 M r d_1^{-1} \int_0^x |\eta_\varepsilon(s, t)| ds; \\
 & \left| \frac{C_1}{\varepsilon} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon} \int_0^x G(v, t) dv\right) \left\{ \int_0^x \int_0^t u(s, \tau) d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) \times \right. \right. \\
 & \left. \left. \times \eta_\varepsilon(v, \tau) dv + \int_0^x \int_0^t \eta_\varepsilon(s, \tau) d\tau ds \int_s^x Q_0(v, t, s, \tau) u_\varepsilon(v, \tau) dv \right\} \right| \leq \\
 & \leq 2C_1 M_Q T r d_1^{-1} \int_0^x \int_0^t |\eta_\varepsilon(s, \tau)| d\tau ds.
 \end{aligned}$$

Используя оценку (6) получим

$$\|\eta_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)} \leq q \|\eta_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)} + \|(H_\varepsilon u)(x, t)\|_{C(D)}.$$

В силу леммы 1 имеем

$$\|\eta_\varepsilon(x, t)\|_{C(D)} \leq (1 - q)^{-1} \left[3 \|u(x, t)\|_{C(D)} \exp\left(-\frac{1}{\varepsilon^{1-\beta}}\right) + \omega_u(\varepsilon^\beta) \right].$$

Следовательно, при $\varepsilon \rightarrow 0$ функция $u_\varepsilon(x, t) \rightarrow u(x, t)$ равномерно. Теорема 1 доказана.

Следствие 1. При выполнении условий теоремы 1 решение уравнения (1) единственно в $\Omega(D)$.

Используется оценка [1, стр. 5]

$$\|(H_\varepsilon u)(x, t)\|_{C(D)} \leq C_1 M_0 \varepsilon^\gamma, \quad C_1 = \gamma \int_0^\infty e^{-\tau} \tau^{\gamma-1} d\tau$$

аналогично доказывается следующая теорема.

Теорема 2. Пусть выполняются условия а) - в), $q < 1$ и уравнение (1) имеет решение $u(x, t) \in C^\gamma(D)$, $0 < \gamma \leq 1$. Тогда при $\varepsilon \rightarrow 0$ решение уравнения (3) равномерно сходится к решению уравнения (1), причем

$$\|u_\varepsilon(x, t) - u(x, t)\|_{C(D)} \leq C_1 M_0 \varepsilon^\gamma / (1 - q).$$

где $C_1 = \gamma \int_0^\infty e^{-\tau} \tau^{\gamma-1} d\tau$.

Следствие 2. При выполнении условий теоремы 2 решение уравнения (1) единственно в $\Omega^\gamma(D)$, $0 < \gamma \leq 1$.

Литература

1. Алифанов О.М., Артюхин Е.А., Румянцев С.В. Экстремальные методы решения некорректных задач. – Москва: Наука, 1988. – 288 с.
2. Сопуев А., Осмоналиев А.Б. Задача Бицадзе – Самарского для уравнения Буссинеска – Лява. // Вестник КГНУ: «Асимптотические, топологические и компьютерные методы в математике». Тр. междунар. научн. конференц. – Бишкек, 2001. – Серия 3. – Вып.6. – С. 112–116.
3. Иманалиев М.И., Асанов А. Регуляризация, единственность и существование решения для интегральных уравнений Вольтерра первого рода // Там же, 1988. - Вып. 21.- С. 3 – 38.
4. Асанов А. Регуляризация и единственность решений линейных интегральных уравнений Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными // Исслед. по интегро-дифференц. уравнениям. - Фрунзе: Илим, 1980. - Вып. 13.- С. 207–215.

ТАБИҒАТ РЕСУРСТАРЫНАН ХИМИЯЛЫҚ ЖОЛМЕН АЛЫНАТЫН ӨНІМДЕР**NATURAL SOURCES AND CHEMICAL****K.A. TLEUBERGENOVA**

Associate Professor, Kazakh State Women's Teacher Training University, k.tleubergenova@mail.ru , Kyrgyzstan

Tleubergenova, K.A. (2014). "Табиғат Ресурстарынан Химиялық Жолмен Алынатын Өнімдер", International Journal of Mathematics - Engineering - Natural & Medical Sciences, Vol:1, Issue: 1; pp:21-25

DOI Number:**Аннотация**

В данной статье рассматриваются продукты, получаемые химическими путями из природных ресурсов. Как, например «Горно-химический» отрасль производит- химическое сырье - фосфорит, пищевую соду, соли калия и серу. Отрасль «Основной химии»- производит минеральные удобрения, кислоты, окиси, сода, хлор. Отрасль «Полимерных материалов» производит химическое волокно, синтетический каучук, синтетическую смолу, пластмассу, кино, фото-пленок, краски, медикаменты, ароматные стиральные вещества, фенол и ацетон. Отрасль «Продукции для удовлетворения нужд потребления» производит продукцию, как фармацевтический, фотохимии, парфюмерный, косметический. Химическое волокно - это сырье ткани и трикотажных изделия. Они делятся на искусственные и синтетические. Искусственному волокну относятся вискоза и ацетатный шелк. Синтетические волокно производит смолы нефти, газа и каменного угля. Синтетическим волокнам относятся –капрон, нейлон, лавсан,нитрон и др.

Ключи: Технология, химическое волокно, синтетический каучук, медикаменты

Abstract

In this article examined the foods got chemical ways from natural resources. As, for example " mining and chem" industry of производит- chemical raw material is a phosphoryl, baking soda, salts of potassium and sulphur. Industries of "Basic chemistry" - produces mineral fertilizer, acids, oxides, soda, chlorine. Industry of "Polymeric materials" produces a chemical fibre, collastic, synthetic resin, plastic, cinema, photos-tapes, paint, medications, fragrant washings substances, phenol and acetone. Industry of "Products for satisfaction of needs of consumption" производит products, as pharmaceutical, to photochemistry, perfume, cosmetic.

Keywords: Technology, chemical fibre, collastic, medications.

Химия өнеркәсібі халық шаруашылығының маңызды салаларының бірі. Себебі бұл салада ешқандай қалдық болмайды. Оның үстіне бұл саланың өзі көбінесе белгілі бір өндірістің қалдықтарын пайдаланып, халық тұтынатын жаңа тауарлар шығарады. Демек, химия өнеркәсібі азық-түлік, халық тұтынатын көптеген заттарды өндіруде маңызды роль атқарады. Жалпы химия өнеркәсібінің құрамында барлығы 200-ден астам кішігірім сала мен өндіріс бар, ал оның түр-түрінің атауы 1 млн.-ға жетеді екен. Сондықтан химия өнеркәсібінің негізгі салалық құрылымы 4 топқа бөлінеді:

1. *Кен-химия өнеркәсібі*- химиялық шикізаттар - фосфорит, ас тұзы, калий тұздары, күкірт, т.б. өндіреді, байытады және оларды өңдейді;

2. *Негізгі химия*- минералды тыңайтқыштар, қышқылдар, сілті, сода, хлор, тағы басқа өнімдерді өндіреді ;

3. *Полимерлік материалдар немесе органикалық синтез өнеркәсібі*-бұл химиялық талшық , синтетикалық каучук, синтетикалық смола, пластмасса, кино, фото-пленкалар, бояу, дәрілік препараттар, иісті жуатын заттар, фенол, ацетон, т.б. өндіреді.

4. *Тұтыну қажеттерін қанағаттандыруға арналған өнім-фармацевтік, дәрі-дәрмек, фотохимия, парфюмерлік, косметикалық тауарлар* өндіреді.

Осылардың ішіндегі тоқталатын: Минералды тыңайтқыштар, сода мен хлор , синтетикалық каучук пен резина бұйымдарын, химиялық талшық , пластикалық заттар заттар өндіру мәселелері.

Минералды тыңайтқыштарды өндіру. Жерді химияландыру-ауыл шаруашылығы дақылдарынан жоғары өнім алудың маңызды жолы болып табылады. Химиялық құрамына қарай тыңайтқыштар *органикалық және минералды* болып бөлінеді. Органикалық тыңайтқыштарға—құрамына енетін негізгі қоректік азот, фосфор, калий бар- қи, шымтезек, құс саңғырығы, көң, т.б. жатады.. Бұлар өсімдіктің сіңіру, өсу қабілетін жақсартады.

Жалпы өсімдік топырақтан алпыс шақты түрлі минералды элементтерді қабылдайды. Оның ішінде көбірек кездесетіндері азот, фосфор, күкірт, калий, магний, темір. Бұл аталғандар макроэлементтер деп аталады. Өсімдік дұрыс өсу үшін тағы оның құрамына марганец, бор, мыс, мырыш, молибден, кобальт қажет деп саналады. Бұл элементтер микроэлементтерге жатады. Сонымен қатар өте аз көлемде кездесетін цезий, рубидий сияқты басқа да элементтер ультрамикроэлементтер деп аталады. Бұл элементтердің барлығы әрқашан өсімдікте бола бермейді, ал өсімдік дұрыс өсу үшін бұлардың барлығы қажет. Осы элементтердің топырақта бар, жоғын анықтап, олармен өсімдікті қамтамасыз ету жұмысымен агрохимиялық лабораториялар айналысады. Егістікті екпес бұрын олар топырақтың құрамын анықтап, картасын жасап, қай жерге азот, фосфор, калий т.б. тыңайтқыштар қажет екендігін белгілейді.

Азотты тыңайтқыш. Азотты тыңайтқыштың шикізат көзі- көмір, ауа, табиғи газ, себебі бұлардың құрамында азот болады. Көмірден азот алу үшін *көмірді кокстеп*, алдымен аммиак (NH₃) алады, кейін одан азот (N) бөлінеді. Ауадан азотты алу үшін оттегі мен азоттың суыну мен қайнау температурасы әртүрлі болғандықтан, *ауаны алдымен сұйылтып, өте төменгі температурада салқындату және әртүрлі температурада қайнату арқылы бөліп алады* . Табиғи газдан азотты алу үшін газдың құрамындағы метанды судың парымен араластыру арқылы бөліп алады . Азотты тыңайтқыш қатты күйінде болады, суда жақсы ериді.

Фосфорлы тыңайтқыш. Фосфорлы тыңайтқыштың негізгі шикізаты фосфорит пен апатит. Фосфор ұны оңайлықпен ерімейтіндіктен , топыраққа жақсы сіңетін *фосфор-суперфосфат* түрінде беріледі. Ол үшін фосфорит немесе апатит ұнын кептіріп, диірменде тартады , содан соң оған күкірт қышқылын қосып, 10-20 тәулік бойы ұстайды, сөйтіп бұдан алынған фосфор қышқылынан фосфатты бөліп алады. Алынған ұнды бір жерге төгіліп қалмас үшін, дөңгелек түйіршік етіп жасайды. Фосфор тыңайтқышының мол қоры Қазақстан бойынша *Қаратау кен орнында өндіріліп, Тараз, Шымкент қалаларында өңделеді*, Қаратау өңірінде 48 фосфорит кен орны табылған, бұл дүние жүзіндегі ең ірі, атақты АҚШ, Тунис, Мароккодағы фосфорит кен орындарының қатарына қосылады.

Калий тыңайтқышы. Калий тыңайтқышының негізгі шикізаты-*сильвинит, карналлит* минералдары. Сильвинит негізінде Белоруссияда, Ресейдің Пермь облыстарында шахталық әдіспен өндіріледі. Сильвинитті де алу үшін алдымен үгітеді, кейін жоғарғы температурада қыздырады, сонда оның құрамындағы тұздан хлорлы натрий мен хлорлы калий бөлінеді. Хлорлы калийден таза калий бөлініп алынады. Калий тыңайтқышы *сор топырақты* аймақта калий мөлшері *көп* болатындықтан қолданылмайды. Ал азот, фосфор тыңайтқыштары барлық жерге қолданылады деуге болады, яғни топыраққа егілетін барлық топыраққа қажет.

Жалпы тыңайтқыштарды жеке-жеке сепкеннен гөрі екеуін, үшеуін, біріктіріп сепкен қолайлы. Тыңайтқыштарды аз беру де, өте көп беру де қауіпті, сондықтан міндетті түрде алдын ала топырақтың құрамын анықтап алу қажет.

Қазақстанда Шымкентте «Химфарм» зауыты, «Гидролиз және фосфор тұздары» зауыты, Таразда «фосфор тыңайтқышын өндіру», Ақтөбе «Ферроқорытпа» зауыты, «химия комбинаты» бар.

Сода мен хлор өндірі. Сода алу үшін ас тұзы қолданылады. Ас тұзының қоры біздің елімізде шексіз. Соданы ас тұзының ерітіндісіне көмірқышқыл газы мен аммиакты қосу арқылы аммиакты әдіспен алады. Сода өнеркәсібіне кальциленген сода, кристалды сода, тамақ содасы, каустикалық содаларды өндіру жатады. Кальциленген және кристалды сода шыны өндіруде, алюминий алуда, тоқыма, тері сияқты т.б. өнеркәсіптерде қолданылады. Тамақ содасы тамаққа пайдаланылады, көбінесе нан пісіруде. Каустикалық сода алюминий өнеркәсібінде, сабын жасауда, целлюлоза, синтетикалық талшықтар алуда қолданылады. Соданың негізгі шикізат көзі тұз, ал тұздың қоры біздің елімізде шектеусіз. Хлор ас тұзынан *электролиздеу* әдісі арқылы алынады. Яғни ас тұзының ерітіндісі арқылы тоқ тұрақты түрде жүргізілгенде (тоқтың 2 заряды болатыны физикадан белгілі) катод жаққа сутегі, анод жаққа хлор бөлінеді екен, сөйтіп осылайша ас тұзынан хлор алынады. Хлор-сарғыш жасыл, өткір иісті, улы газ. Суда жақсы ериді, сондықтан оны ерітіп, кептіріп, әртүрлі күйде қолданады. Хлорды ауыз суды хлорлауда, мата, қағазды ағартуда, хлоры бар қосылыстар даярлауда, дезинфекциялауда, т. б. жағдайларда қолданылады.

Ас тұзы Павлодар, Қызылорда, Ақтөбе химия комбинаттарында өндіріледі.

Химиялық талшық өндіру. Химиялық талшық - мата мен трикотаж өнімдерінің шикізаты. Химиялық талшықтар *жасанды және синтетикалық* болып бөлінеді. Жасанды талшықты целлюлозадан алады. Целлюлоза дегеніміз Жоғарғы сатыдағы өсімдік клеткасы қабығының құрылымды бір бөлігі. Целлюлозаны көбінесе шыршадан (45%), қамыс, т.б. алады. Жасанды талшыққа-вискоза мен ацетатты жібек немесе ацетат талшығы жатады.

Ацетат талшығын алу үшін целлюлозаға сірке қышқылы, ацетон мен спиртті қосып ацетилцеллюлоза алады. Осы ацетилцеллюлозаны арнаулы елеуіш тәрізді құрал-фильтрден сығып өткізгенде ацетат талшығы пайда болып, құрамындағы ацетон мен спирт ұшып кетеді. Ацетат талшығынан жасалған мата немесе трикотаж бұйымдары мықты, су өткізбейтін болып келеді.

Вискоза талшығы қылқан жапырақты ағаштардың целлюлозасынан алынады. Вискоза талшығын алу үшін алдымен целлюлозаға каустикалық сода салынады, сөйтіп сілтілі целлюлоза алынады. Кейін сілтілі целлюлоза сығылып, үгітіліп, баяу айналып тұратын құбырға салынып, күкіртті сутегімен 25°C -та өңделеді, яғни сілтілі целлюлоза күкіртті сутегімен қосылып *целлюлоза ксантогенаты* дегенді түзеді. Бұдан соң целлюлоза ксантогенатын натрилі сілтіде еріткенде күрең түсті, қоймалжың зат-*вискоза түзіледі*. Одан әрі вискоза сұйықтығы насостың көмегімен сығылып, *фильтр* арқылы күкірт қышқылы, натрий сульфаты бар ваннаға құйылады. Нәтижесінде алынатын вискоза талшығы бобинаға оралып, тоқыма кәсіпорындарына жөнелтіледі. Осылайша алынған вискозаға кететін шығын көп, яғни өте көп мөлшерде ағаш, каустикалық сода мен күкірт қышқылы кетеді екен. 1 т. целлюлозадан 4000 шаршы метр жібек мата алынады. Вискоза мен ацетатты жібектен тоқылған мата табиғи талшыққа өте ұқсас, сапалы, денеге жағымды, терлетпейді.

Синтетикалық талшық *мұнай, газ, тас көмір смоласынан* бөлінетін *этилен, ацетилен, фенол* сияқты көптеген полимерлер қосындысынан химиялық жолмен алынады. Синтетикалық талшықтарға – капрон, нейлон, лавсан, нитрон т.б. жатады. *Капрон*-полиамидті смоладан алынады. *Нейлон*-«АГ» маркалы тұздан алады.

Лавсанды – лавсан смоласынан алады, бұл өте мықты, мыжылмайтын, шерстке ұқсас мата. *Нитрон*-смоладан алынады. Синтетикалық талшықтардың ішіндегі бағалы қасиеттері жөнінен жоғарғы сатыда тұратыны-*нитрон*. Ол жұмсақ, күннің көзіне төзімді, табиғи жүнге өте ұқсас. Нитронның табиғи жүнге қосылып та кездесетін талшық түрлері бар. Қостанай химия зауытында синтетикалық талшық өндіріледі.

Синтетикалық каучук пен резина бұйымдарын өндіру. Каучукпен Европалықтар алғаш рет XV ғ. танысқан. 1493 ж. Х. Колумб Оңтүстік Америкаға екінші саяхатында Гаити аралы тұрғындарының ойнайтын добы мен шайнайтын хош иісті сағыздарына назар аударып, оны басқа да заттармен бірге Европаға алып келеді. Бірақ мұның сырын тек 1735 жылы француз оқымыстысы Шарль Де Ля Кандалин ашады. Ол каучукты тропиктік аймақтағы өсімдік қабықтарын қырыққан кездегі бөлінетін «латекс» деп аталатын сұйық заттан алынатындығын анықтайды. Каучукты ең көп беретін биіктігі 45м., жуандығы 2,5-2,8м.-ге жететін Бразилия гевеясы. Кейін гевея ағашы Индонезияға апарылып өсірілген. Зор көлемді плантациялар Суматра, Калимантан, Ява аралдарындағы гевея орманына айналған. Шырын немесе латексті жинау үшін ағаштың қабығы өте жұқаланып (0,5 мм.-ден жұқа) кесіліп, астауша, төменгі жағына ыдыс қойылады екен. Таңғы салқында шырын өте жақсы, ал күндіз температура жоғарылағанда ол қоюланып, жөнді ақпайды. Сондықтан жұмысшылар күн жылынып кетпесін деп зыр жүгіріп, 1 минутта 3 ағаштан, 1 күнде 330 ағаштан 10кг.-дай латекс жинаған, және бір ағаштан күнара алатын болған. Осындай табиғи каучук алынатын өсімдік каучукты аз беретіндіктен, және ол кезкелген жерде өсе бермейтіндіктен жасанды-синтетикалық каучук алу жолға қойылған. Жасанды-синтетикалық каучукты алғаш 1835 ж. неміс химигі Г. Химли алса, 1928 ж. Ресей химигі С.В. Лебедев мұнай, газдардан, яғни көмірсутекті бутадиеннен алғаш рет алған. Синтетикалық каучук алу үшін міндетті түрде спирт қажет, оны алғаш картоп, бидай секілді азық-түліктен алған. Органикалық синтез дамуына байланысты енді спиртті мұнай, кокс газдарынан алады. Бірақ каучук өте суықта сынғыш, өте ыстықта жабысқақ болады. Каучук автомобиль, ұшақ дөңгелектерін, аяқ киім, спорт тауарларын, ойыншық, санитарлық-гигиеналық бұйымдар, т. б. жасау үшін қолданылады. Каучуктың ең көбі автомобиль өнеркәсібі мен транспортта қолданылады. Каучуктың физика-механикалық қасиеттері нашар болғандықтан одан тікелей бұйымдар жасауға келмейді. Сондықтан каучукке түрлі қасиеттер беретін заттар (ингредиенттер) қосып, вулканизациялау арқылы резеңкеге айналдырады.

Резеңке- ингредиенттер қосылып, вулканданған каучук. Вулканизациялау дегеніміз-(қажетті зат алу мақсатында) жоғары температурада, арнаулы бу қазандары, аппараттар арқылы будың, газдың, электр тоғының, катализатордың, жұмсартқыш, күкірт сияқты т. б. органикалық заттардың көмегімен жүргізілетін процесс. Каучуктан өңделіп алынатын резина техниканың барлық саласында кең қолданылады. Резина көлік дөңгелегіне, электр кабельдерінің сыртына, медицинада жүрек клапандарын, т.б. дайындауда қолданылады. Бұл оның резинаға тән иілгіштік, серпімділік, су, газ өткізбейтін және химиялық реакцияларға оңай түсе қоймайтын қасиеттеріне, механикалық мықтылық сапаларына байланысты. Теміртау зауыты синтетикалық каучук шығарады. Шымкентте химия зауыты резеңке-техникалық бұйымдар, Теміртауда «Автомобильге шина жасау» зауыты, Қарағандыда «синтетикалық каучук» зауыты бар.

Пластикалық заттар өндіру. Пластмасса-бұл тек қана полимерден, немесе полимерге қосылатын қосымшалардан тұратын жоғары молекулалы қосылыс. Тек қана полимерден тұратыны-қарапайым, полимермен бірге қосымшалары бары-күрделі деп аталады. Қосымша материалға ағаш ұны, құм, шыны мақта, мата, қағаз, асбест, т.б. жатады. Полимерге сонымен қатар пластификатор-камфора, глицерин, т. б. қосылады, бұлар пластмассаға түрлі иілгіштік, серпімділік қасиет қалыптастырады, және түрлі түс беретін бояулар қосылады..

Жоғарыда аталған құрамындағы заттардың әртүрлі мөлшерде болуына байланысты, пластмассаның қасиеті де әртүрлі болады. Пластикалық заттардың негізі алғашқы кездерде табиғи полимер-целлюлозадан алынған, бұл өте қымбатқа түсетін болғандықтан кейінгі кездері смоладан алынатын этиленнен-пластмассалар, полиэтиленнен-түрлі целлофан, пленкалар, т. б. жасалады. Пластмассадан сонымен бірге машина бөлшектері, телефон, телеграф, радиоаппаратуралар, ыдыс, қаламсап, т.б. жасалады. Пластмассадан жасалған ыдыстардың кемшілігі- тек қана жоғары температуралы ыстықта ериді. Атырау, Ақтауда пластмасса зауыттары, Атырауда полиэтилен зауыты бар.

Күкірт қышқылын өндіру. Күкірт қышқылы ауыр, меншікті салмағы-1.84, суда жақсы еритін майлы сұйықтық. Халық шаруашылығының барлық саласында қолданылады. Ең көп қолданылатыны-минералды тынайтқыш өндіру жолдарында. Мысалы, суперфосфат пен алюминий сульфатын алу үшін, түрлі қышқыл, тұздар алу үшін қолданылады. Мұнайды тазартуда, тамақ, жеңіл өнеркәсібінде, түсті металлургия, машина жасау өнеркәсіптерінде қолданылады.

Күкірт қышқылы алынатын шикізат-*табиғи күкірт, күкірт колчеданы, пирит, мыс колчеданы, және түрлі газдар.* Көбінесе түсті металлургия өнеркәсібінде бөлінетін газдар мен күкірт колчеданынан алынады. Күкірт колчеданында күкірт 46-53 % ға дейін болады. Күкірт қышқылын алу үшін күкірт немесе күкіртті сутегі алдымен арнаулы пештерде күйдіріледі, сөйтіп күкіртті газ алынады. Кейін бұл тазаланып, фильтрден өткізіліп, күкірт қышқылын алу цехына жіберіледі. Бұл цехта ұзақ уақыт күкірт ангидридінің түзілуі жүреді. Кейін осы алынған күкірт ангидридін сумен қосып күкірт қышқылын алады. Күкірт қышқылын алудың негізгі жолы *жанасу* әдісі болып табылады. Ол үшін тазаланған күкіртті газды ауамен қосып, жанасу аппаратына жібереді, онда температура 450°C шамасында. Және бұл аппаратқа ванадидің бестотығын катализатор ретінде пайдаланады. Нәтижесінде тез арада бөлініп алынған күкіртті ангидрид сумен қосылып, күкірт қышқылын түзеді. Өскемен, Лениногор, Балқаш, Жезқазған, Ақтөбе, Жамбыл химия зауыттарында күкірт қышқылын өндіретін цехтар бар.

Пайдаланған әдебиеттер

1. Основы промышленного и сельскохозяйственного производства. Под ред. А.Ф. Куракина М. 1999.
3. Большая школьная энциклопедия 2-том М., 2000
4. Материктер мен елдерде Құрастырғандар Н.П. Смирнова, А.А. Шибанова А., 2003

ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

POSSIBILITIES OF USING MODERN TECHNOLOGY IN TEACHING CHEMISTRY

Zhanar KUANYSHEVA

Senior Lecturer, Kazakh State Women's Pedagogical University, zh_kuanisheva@mail.ru ,

Akerke ABDIBEKOVA

Research Assistant, Kazakh State Women's Pedagogical University

Kuanysheva, Z. & Abdibekova, A. (2014). "Химия Пәнін Оқытуда Заманауи Технологияларды Қолдану Мүмкіндіктері", International Journal of Mathematics - Engineering - Natural & Medical Sciences, Vol:1, Issue: 1; pp:26-31

DOI Number:

**Түйін**

Жаңа педагогикалық технологиялардың ішінде сын тұрғысынан ойлауды дамыту технологиясының орны ерекше. Бұл технологияны жарыққа шығарған американдық педагогтар Дж. Стилль, К.Мерedit, Ч. Темпл, С. Уолтер. Олардың пікірінше сын тұрғысынан ойлау технологиясы ерекше оқыту әдістемесіне жатады, себебі қалай ойлау қажет деген сұраққа жауап береді. Бұл адамзат оқуда зерттеу әдістерін қолданып, алдына мәселе қойып, оған жоспарлы түрде жауап іздейтіндігін білдіреді. Мақала авторлары 8 сыныптың материалы мысалында сын тұрғысынан ойлау технологиясының тәсілдерін қолдануға тырысқан. Сабақ үстінде оқушылар топтық тапсырмалар орындау барысында бір-бірімен әңгімелесе отырып, мәселені шешу үшін қажетті ақпаратты іздейді, білім алудың белсенді түріне қатысады. Осылайша, оқушылар жаңа кезеңде зияттың дамуын сипаттайтын, сын тұрғысынан ойлану қабілетіне ие болады.

Abstract

Critical thinking development technology is a special method of training as answers to the question: how to learn to think. This means that a person uses research methods in education, poses a question and systematically seeking answers. Author of the article tried to use the techniques of critical thinking on the example of 8th grade material. In class performing group task, communicating with each other, the students are involved in the active construction of knowledge, in obtaining the necessary information to solve the problem. Students acquire a new quality, which characterizes the development of intelligence in the new stage, the ability to think critically.

Keywords: Chemistry, Chemistry Teaching

Қазіргі өмірдің даму қарқыны тез, ұтқырлығы жоғары, жасөспірімдер үшін көп мүмкіндіктер ашылып жатыр. Мектеп қабырғасынан шыққан бітіруші өзін-өзі дамытуды жалғастыруы және жетілдіре беруі керек, ал ол үшін әрекет ету әдістерін меңгерулері қажет.

Оқушыларды өмірге баулу мектептен басталады, сондықтан қазіргі білім беру басымдылығы өзгеруде: білім алушыға білім беріліп қана қоймай, оның өзін-өзі үздіксіз дамытуы қажет.

Сондай-ақ білім берудің мазмұны мен мақсаты да өзгеруде, оқытудың жаңа құралдары мен технологиялары пайда болуда, оқыту әдістері алуан түрлі болса да, сабақ оқу үрдісінің негізгі түрі болып қала береді. Өскелең ұрпаққа қойылған талаптарды қанағаттандыру үшін сабақ жаңа, заманауи болуға тиіс.

Қазіргі заманғы мұғалімдерге қойылатын талаптар:

- ✓ Біріншіден ол жоғары кәсіби маман;
- ✓ Екіншіден ол дамыту технологияларын қолданушы;
- ✓ Үшіншіден заманауи мұғалім ақпараттық құзыреттілікке ие. Жаңа білім беру нәтижесіне жету үшін жүйелі-әрекетті қатынасты жүзеге асыру керек.

Сондықтан ең бірінші білім беру үрдісіне қатысушылардың да қызметі өзгереді: мұғалім ақпаратты хабарлаушы және жеткізуші емес, ол менеджер болады. Мұғалім үшін білім берудің жаңа жүйесінде білімді беру емес, оқу үрдісін басқару болып табылады. Оқушылардың қызметі-белсенді әрекет етуші. Яғни оқушы игерген білімін практикада қолдана алатын және өз бетінше ақпаратты өңдей алатын, алдына мақсат қойып, оған жете алатын белсенді тұлға болады. Бұрынғы дәстүрлі сабаққа қарағанда қазіргі сабақтың өзгешілігі оның жан-жақты оқу әрекетін (ЖЖОӨ) қалыптастыруға және дамытуға бағытталғандығы.

Енді назарларыңызға 8 сынып бағдарламасы бойынша оқытылатын «Негіздердің химиялық қасиеттері» деген сабақты қарастырайық.

Сабақтың нәтижесі үлгерімділік, оқытылатын материалдың көлемі емес, оқушылардың жан-жақты оқу әрекетін меңгеруі (әрекет етуге, білімді қолдану, өз жобаларын іске асыру, әлеуметтік әрекет ету қабілеттілігі). Сондықтан заманауи сабақтың мақсаты нақты және өлшемді болуы керек.

Сабақты өткізудегі біздің мақсатымыз: «Негіздердің химиялық қасиеттері» тақырыбын оқытуда оқушылардың зерттеу әрекетін дамыту үшін жағдай жасау.

Сабақтың маңызды кезеңдерін атап өткім келеді:

Ұйымдастырушылық-уәжді (мотивационный), тірек білім мен білікті өзектілеу, мақсаттылық, жаңаны оқу, ақпаратпен алмасу, нәтижені бағалау, өзін-өзі және өзара бақылау, рефлексия, үйге тапсырма.

Бұл кезеңдерде танымдылық, тұлғалық, жүйелілік, пәндік, коммуникативті қабілеттер дамытылып, жан-жақты оқу әрекеттері меңгеріледі.

Сабақтың мақсаты:

Білімділік. Негіздердің химиялық қасиеттері туралы білімді, химиялық эксперимент жасау дағдыларын қалыптастыру, химиялық реакцияларды құрастыру, теңестіруді меңгерту, проблемалық жағдайларда шешім шығара білу, теориялық білімді практикада қолдануға баулу.

Дамытушылық. Пәнаралық құзыреттілікті дамыту: бақылау, сараптау, салыстыру, шешімге келу, нәтиже шығару, өзіндік бақылауды іске асыру.

Тәрбиелік. Пәнге деген қызығушылығын ояту, ұжымдылыққа тәрбиелеу, өзге пікір сыйлауға үйрету.

Сабақтың типі: жаңа материалды оқыту.

Әдістері: сөз- көрнекі-сарамандық (әңгімелесу, көрнекі көрсету, зертханалық тәжірибелер), проблемалық-ізденушілік.

Жабдықтар: интерактивті тақта, диск «Виртуальная химическая лаборатория».

Реактивтер: индикаторлар (лакмус, фенолфталеин, метилоранж), NaOH, CO₂, Ca(OH)₂, SiO₂, HCl, Cu(OH)₂, H₂SO₄, FeCl₃, KOH, CuSO₄, Fe(OH)₃

Жаңа материалды зертханалық жұмыстарды нұсқау карталарын қолданып орындау арқылы меңгереді.

Сынып топтарға бөлінеді. Әр топ өзінің тапсырмасын орындайды, карточка толтырып, сыныпқа презентациялайды.

I топ. Нұсқау картасы.

Мақсаты: сілтілердің индикаторға қатынасын анықтау.

Жұмыстың орындалу реті:

1. Оқулықтағы ақпаратты оқыңыздар.
2. Сілтісі бар пробиркаға кезекпен индикаторларды тамызыңыздар: лакмус, фенолфталеин, метил-оранж.

(Индикатордың түсін өзгертеді $\text{NaOH} + \text{фенолфталеин} \rightarrow \text{күлгін}$, $\text{NaOH} + \text{лакмус} \rightarrow \text{көк}$, $\text{NaOH} + \text{метил-оранж} \rightarrow \text{сары}$)

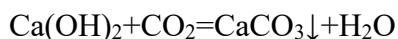
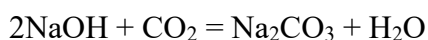
3. Есеп дайындаңыздар. Жауаптарыңызды кестеге түсіріңіздер. Индикаторлар сілтіге қалай әсер етеді? Реактивтер (қосылыстардың формуласы мен атаулары).

Индикаторлар	Түстері
лакмус	
фенолфталеин	
метил-оранж	

4. Нәтиже.

II топ. Нұсқаулық карта.

Мақсаты: сілтілердің қышқылдық оксидтерге әсерін анықтау.



Жұмыстың орындалу реті:

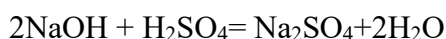
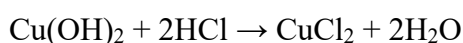
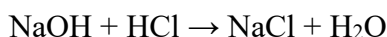
1. Ақпаратты оқыңыздар
2. Сілтісі бар пробиркаға қышқылдық оксидтерді кезекпен тамызып көріңіздер. Не байқадыңдар?
3. Есеп дайындаңыздар. Сілтілер қышқылдық оксидтерге қалай әсер етеді? Жауаптарыңды кестеге түсіріңдер.

Не істедіңдер	Не байқадыңдар	Реакция теңдеуі

4. Нәтиже

III топ. Нұсқаулық карта

Мақсаты: сілтілер қышқылмен әрекеттесуін анықтау:



Жұмыстың орындалу реті:

1. Ақпаратты оқыңыздар

2. Сілтісі бар пробиркаға қышқылдарды тамызып көріңіздер. Не байқадыңдар?

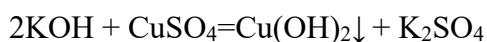
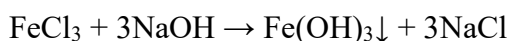
3. Есеп дайындаңыздар. Сілтілер қышқылдарға қалай әсер етеді? Жауаптарыңды кестеге түсіріңдер.

Не істедіңдер	Не байқадыңдар	Реакция теңдеуі

4. Нәтиже

IV топ. Нұсқаулық карта

Мақсаты: сілтілердің тұздармен әрекеттесуін анықтау



Жұмыстың орындалу реті:

1. Ақпаратты оқыңыздар

2. Сілтісі бар пробиркаға тұздарды тамызып көріңіздер. Не байқадыңдар?

3. Есеп дайындаңыздар. Сілтілер тұздарға қалай әсер етеді? Жауаптарыңды кестеге түсіріңдер.

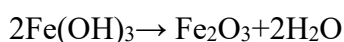
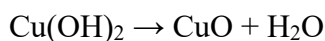
Не істедіңдер	Не байқадыңдар	Реакция теңдеуі

4. Нәтиже

V топ. Нұсқаулық карта

Мақсаты: негіздердің температураға қатынасын анықтау.

Негіздер қыздырғанда ыдырайды:



Жұмыстың орындалу реті:

1. Ақпаратты оқыңыздар

2. Сілтісі бар пробирканы қыздырып көріңіздер. Не байқадыңдар?

3. Есеп дайындаңыздар. Негіздердің температураға әсері қандай? Жауаптарыңды кестеге түсіріңдер.

Не істедіңдер	Не байқадыңдар	Реакция теңдеуі

4. Нәтиже

Сілтілер сабын тәрізді болады. Байқаңыздар олар күйдіргіш!

Тірек білім мен біліктің өзектендірілуі осы сабаққа қатысты негізгі ұғымдар мен түсініктерді қайталауға мүмкіндік беретін тесттерді немесе шығармашылық тапсырмаларды орындау арқылы жүзеге асыруға болады.

8 «А» сынып оқушысы _____ жұмыс картасы

№ 1 нұсқа.

1. Негіздің химиялық формуласын табыңыздар: HCl , BaO , SO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

2. Универсалды индикаторлы қағаздың түсі сілтілік ортада: көк, қызыл, сары, жасыл.

3. Метил - оранж сілтілік ортадағы түсі: күлгін, көк, қызыл, сары

4. Ерімейтін негіздің химиялық формуласын табыңдар: HCl , NaOH , Al(OH)_3 , H_3PO_4 .
5. Реакция теңдеуін жалғастыр: $\text{HNO}_3 + \text{Cu(OH)}_2 =$
6. Сілтімен ауыр металдың тұзы арасындағы әрекеттесу реакциясының теңдеуін жазу.
- 8 «А» сынып оқушысы _____ жұмыс картасы

Тест. №2 нұсқа

1. Негіздің формуласын көрсетіңіздер:

- а) SO_3 б) Mg(OH)_2
 в) H_2SO_4 г) CaO

2. Төменде көрсетілген қосылыстарға су мен фенолфталеин тамызылған. Қай жағдайда күлгін түс пайда болады?

- а) BaO б) HNO_3
 в) CuO г) KOH

3. Көрсетілген гидроксидтердің қайсысын сәйкес оксид пен суды әрекеттестіріп алуға болмайды?

- а) Al(OH)_3 б) Fe(OH)_3
 в) Ca(OH)_2 г) LiOH

4. Натрий гидроксидінің ерітіндісінің әсерінен былай өзгереді:

- а) лакмус қызарады
 б) лакмус көгереді
 в) метилоранж қызарады
 г) метилоранж сарғаяды
 д) фенолфталеин күлгін түске айналады
 е) фенолфталеин түссізденеді

5. Көрсетілген заттардың қайсысымен натрий гидроксидінің ерітіндісі химиялық реакцияға түседі:

- а) CO_2 б) H_2S в) Ca(OH)_2
 г) Cu д) NaNO_3 е) Mg

Жауаптар:

1. б; 2. а, г; 3. а, б; 4. б, г, д; 5. а, б.

Шығармашылық тапсырмалар

«Химиялық гүл»

Біздің зертханада ғажайып гүл өсті, оның күлтелерінде заттардың формуласы жазылған. Енді сіздермен бірге күлтедегі заттар мыс сульфатымен әрекеттеседі ме, жоқ па екенін табайық. (күлтелерде жазылған формулалар: Ag , Zn , CuO , NaOH , BaCl_2 , Na_2CO_3 , HCl , Mg(OH)_2 . Қажет емес күлтелерді жұлып тасталынғанда мына заттар жазылғандар қалады: Zn , NaOH , Na_2CO_3 , BaCl_2 ,

Тапсырма. Көрсетілген заттармен калий гидроксидінің әрекеттесу теңдеуін жазыңдар. Дұрыс жауаптарға сәйкес әріптерден Д.И. Менделеевтің кестесіндегі төртінші тобындағы элементтің атын құрайсыздар.

1) SiO ₂	A	5) CO ₂	Л
2) LiOH	C	6) K ₂ SiO ₃	И
3) BaNO ₃	K	7) HNO ₃	O
4) Fe(OH) ₃	C	8) HCl	й

Рефлексия кезеңінде оқушылар бағалау карталарын толтырады, сыныптастарымен сәйлесіп, сабаққа қатынастарын ортаға салады.

Сабақ соңында үйге тапсырма беріліп, оқушылардың білімдері мен белсенділіктері бағаланады.

Қазіргі білім беру саласында оқытудың озық технологияларын меңгермейінше сауатты, жан-жақты маман болуы қиын. Жаңа технологияны меңгеру – оқытушының интеллектуалды, адамгершілікті, рухани азаматтық және де басқа да көптеген адами келбетінің қалыптасуына әсерін тигізуіне, өзін-өзі дамытып оқу-тәрбие үлгісін тиімді ұйымдастыруына көмектеседі.

Жоғарыда көрсетілген оқу әрекеттерінің меңгерілуі сабақта сыни тұрғыдан ойлану, жобалық әрекет ету, зерттеу жұмысы, пікірталас, ұжымдық және жеке оқыту әдістері сияқты қазіргі педагогикалық технологияларды қолдануға мүмкіншілік береді. Оқушылардың әрекеті белсенді болуы керек.