

E L M İ X Ə B Ə R L Ə R

RİYAZİYYAT VƏ TƏBİƏT ELMLƏRİ

№ 1, 2019

REDAKSİYA HEYƏTİ**Baş redaktor**

prof. Natiq İbrahimov

Məsul katib

dos. Ramiz Şəmmədov

Redaksiya heyətinin üzvləri

akad.Məmməd Salmanov
prof.Elşad Qurbanov
prof.Tofiq Məmmədov
prof.Rauf Qardaşov
prof.Nihan Əliyev
prof.Vidadi Musayev
prof.Əbdülsəid Əzizov
prof.Məhəmmədəli Ramazanov
prof.Yusif Qasimov
prof.Çingiz İsmayilov
prof.Zaur Hümбатov
prof.Ələkbər Əliyev
prof.Mikayıl Məhərrəmov
prof.Rafiq Tağıyev
prof.Əbülfət Pələngov
prof.Qabil Yaqubov (Türkiyə)
prof.Türker Susmuş (Türkiyə)
prof.Fatma Nil Ertaş (Türkiyə)
prof.Güven Özdemir (Türkiyə)
prof.Vladimir Romanov (Rusiya)
prof.Feodor Vasilyev (Rusiya)
prof.Karaxan Mirzəyev (Rusiya)
prof.Mixail Kozlov (Rusiya)

EDITORIAL STAFF**Editor-in-chief:**

Prof. Natig Ibrahimov

Secretary in charge:

prof.assistant: Ramiz Shammadov

Editorial boards:

prof. Mammad Salmanov
prof. Elshad Qurbanov
prof. Tofiq Mammadov
prof. Rauf Qardashov
prof Nihan Aliyev
prof. Vidadi Musayev
prof. Abdulsaid Azizov
prof Muhammadali Ramazanov
prof. Yusif Qasimov
prof. Chingiz Ismayilov
prof. Zaur Humbatov
prof. Alakbar Aliyev
prof. Mikayil Maharramov
prof. Rafiq Tagiyev
prof. Abulfat Palangov
prof. Qabil Yagubov (Turkey)
prof. Turker Susmush (Turkey)
prof. Fatma Nil Ertash (Turkey)
prof. Guven Ozdemir (Turkey)
prof. Vladimir Romanov (Russia)
prof. Feodor Vasilyev (Russia)
prof. Karakhan Mirzayev (Russia)
prof. Mixail Kozlov (Russia)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**Главный редактор:**

проф. Натиг Ибрагимов

Ответственный секретарь:

доц. Рамиз Шяммадов

Редколлегия:

акад. Мамед Салманов
проф. Эльшад Гурбанов
проф. Тофиг Мамедов
проф. Рауф Гардашов
проф. Нихан Алиев
проф. Видади Мусаев
проф. Абдулсаид Азизов
проф. Мухаммадали Рамазанов
проф. Юсиф Гасымов
проф. Чингиз Исмаилов
проф. Заур Гумбатов
проф. Алекпер Алиев
проф. Микаил Магеррамов
проф. Рафиг Тагиев
проф. Абульфат Пялянгов
проф. Габиль Ягубов (Турция)
проф. Туркер Сусмуш (Турция)
проф. Фатма Нил Эрташ (Турция)
проф. Гювен Оздемир (Турция)
проф. Владимир Романов (Россия)
проф. Фёдор Васильев (Россия)
проф. Карахан Мирзоев (Россия)
проф. Михаил Козлов (Россия)

«Lənkəran Dövlət Universitetinin Elmi Xəbərləri» Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının reyestrinə daxil edilmişdir və Azərbaycan Respublikası Ədliyyə Nazirliyində qeydə alınmışdır (3441).

«Scientific News of Lankaran State University» has been recorded into the registry of High Attestation Commission under the President of the Republic of Azerbaijan and registered with the Ministry of Justice (3441).

«Ученые записки Лянкяранского государственного университета» включён в реестр Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики и зарегистрирован Министерством Юстиции (3441).

**Mündəricat**

1.	Ağayev Ziyafət Lənkəran təbii vilayəti çaylarının çoxillik sıraların statistik strukturunun təhlili.....	5
2.	Cəfərova Gülnarə, Niftiyev Famil Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda təhsil müəssisələrinin inkişafı və ərazi təşkili.....	10
3.	Əliyev Elvin İnsan xərçəng hüceyrəsi üzərində aparılan araşdırmalarda hüceyrə kulturanın önəmi..	18
4.	Əsgərov İdrak, Quliyev Allahşükür FaktORIZASIYA üsulunu tətbiq etməklə iki ölçülü Laplas tənliyinin fundamental həllindən $\frac{3}{2}$ tərtibli tənliyin fundamental həllinin alınması.....	23
5.	İsgəndər Elman, Şahverdiyev Murad Lənkəran bölgəsində becərilən çay bitkisinin (<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze) mövsümi inkişaf ritminin tədqiqi.....	32
6.	Qəribov Yaqub, Ağayev Ziyafət, İsmayılova Nigar, Sadıqov Təvəkkül Böyük Qafqazın suvarılan regionlarının aqroirriqasiya landşaftlarının qiymətləndirilməsi.....	38
7.	Qəribov Yaqub, Salayev Samir Lənkəran təbii vilayətində landşaftların idarə olunması məsələləri.....	45
8.	Qurbanov Çingiz Su təchizatı sistemlərində qəzaların geoinformasiya xəritələşdirilməsi metodu ilə tədqiqi.....	52
9.	Mürsəliyev Oqtay, Muradov Məmməd Qravimetrik sistemlərdə istilik prosesslərinin modelləşdirilməsi.....	59
10.	Salayeva Nərmin Kardiovaskulyar xəstəliklərdə FII -FV leiden gen mutasiyasının önəmi.....	66
11.	Şahqubadbəyli Ənvər, Eyniyev Mayıs, Bayramova Ülkər Kredit sistemli təhsilin informasiya-kommunikasiya texnologiyaları vasitəsilə idarə olunması sistemi.....	72
12.	Агаева Малахат Влияние некоторых фунгицидов на лежкоспособность плодов хурмы субтропической.....	78
13.	Ибрагимов Натиг, Ягуб Габил, Фарзалиева Улькер Вторая начально-краевая задача для линейного нестационарного уравнения квазиоптикисо специальным градиентным слагаемым.....	82
14.	Искендеров Асаф, Гамидов Руслан Необходимые условия оптимальности управления границей области для эллиптических уравнений.....	91
15.	Магеррамов Микаил, Магеррамова Севиндж Определение новых подходов для изучения и прогнозирования свойств соков граната.....	101



16. **Мусаева Матанат**
Численное решение обратной задачи для нелинейного уравнения Шредингера.. 108
17. **Рудик Александр, Рудик Наталия**
Агроэкологические аспекты размещения и использования льна масличного
двойного назначения в Украине..... 114
18. **Рудик Наталия**
Состояние и проблемы развития предпринимательства в
Украине..... 122

Ağayev Ziyafat
coğrafiya elmləri namizədi, dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
kreativagayev@gmail.com

Lənkəran təbii vilayəti çaylarının çoxillik sıralarının statistik strukturunun təhlili

Annotasiya: Bəşəriyyət üçün güclü sosial-iqtisadi və dəyişikliklər əsri olan XX əsr bir yüzillik ərzində iqtisadiyyatın dəfələrlə artım surəti əhalinin görünməmiş artımı ilə müşayiət olundu. Belə bir şəraitdə dünyada, o cümlədən regionların davamlı inkişafında digər təbii ehtiyatlarla yanaşı su ehtiyatların da rolu çox böyükdür. Bunu nəzərə alaraq Lənkəran təbii vilayəti çaylarının su ehtiyatlarının kəmiyyət və keyfiyyət baxımından qiymətləndirilməsi, mühafizəsi və onların su ehtiyatlarından səmərəli istifadə yollarının müəyyən edilməsi çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Məqalədə bu məqsədlə təbii vilayətin çayları üzərindəki müşahidə məntəqələrinin hidroloji məlumatları sıralarının statistik təhlili aparılmışdır. Məlum olmuşdur ki, müasir dövrdə bu sıraların əksəriyyəti bircins və ya kvazistasionar qəbul oluna bilər.

Açar sözlər: Hidroloji bircinslik, sıraların təsadüfliyi, sıradaxili korrelyasiya, dispersiya, çay axımının kvazistasionarlığı, empirik paylanma

Key words: hydrological features, sequences of sequences, sequential correlation, dispersion, river flow quasistation, empirical distribution

Ключевые слова: гидрологические особенности, последовательности последовательностей, последовательная корреляция, дисперсия, квазистативность речного стока, эмпирическое распределение

Hidroloji müşahidə məlumatları sıralarının statistiki təhlili müxtəlif məqsədlər üçün yerinə yetirilir. Bu təhlil sıraların bircinsliyini, təsadüfliyini, sıradaxili korrelyasiya əlaqələrinin olub-olmamasını müəyyən etməyə imkan verir. Bu məqsədlə müxtəlif statistiki meyarlardan istifadə edilir [1,2,3,4].

Hidroloji hesablamalarda statistik metodlardan istifadə etdikdə illik məlumatların bircins olması əsas şərtlərdəndir. Bircinsliyə iki halda baxılır: zamana (sıradaxili) və məkan-zamana (sıraarası) görə.

Zamana görə bircinsliyin təhlili çay axımının kvazistasionar – guya axımının dəyişməyən xarakteriqymətləndirildikdə yerinə yetirilir. Çay axımının kvazistasionarlığı, insanların təsərrüfat fəaliyyəti və ya iqlimamillərinin təsiri nəticəsində pozula bilər. Son vaxtlara kimi bircinsliyi daha düzgün qiymətləndirmək üçün yazı statistikası meyarları iləməyə deyildi, çünki hidroloji sıraların xüsusiyyətlərini nəzərə alan (assimetrikliyini, təbii sıradaxili və sıralararası əlaqələri) və təcrübədə istifadə etmək üçün işlənmiş dəqiq meyarlar yox idi.

Statistik bircinslik dedikdə hidroloji sıraların bütün üzvlərinin və onların seçmə statistiki parametrlərinin (hesabi orta qiymətinin, dispersiyanın və ya variasiya əmsalının) eyni birbaşa çoxluğa aid olması başa düşülür [4].

Əgər yerinə yetirilmiş statistik təhlil nəticəsində hidroloji sıraların stasionarlığı fərziyyəsi rədd edilərsə, onda onların ancaq kvazistasionarlığını qəbul etmək olar. Bu baxılan ərazidə müşahidə dövrünün qısalığı ilə əlaqədardır.

Hidroloji səciyyələrin zaman və məkan-zaman korrelyasiyasının olması, hidroloji sıraların bircinsliyini qiymətləndirdikdə statistiki meyarlardan istifadə etməyə imkan vermir. Bu onunla əlaqədardır ki, sıradaxili korrelyasiya əmsalı müsbət olduqda seçmə qiymətləndirmənin dispersiyası

artır və bu səbəbdən statistik meyarların da dispersiyaları artır.

Bu hal ona gətirib çıxarır ki, onların bircinsliyini qiymətləndirdikdə süni olaraq bircinslik anlayışı genişləndirilir. Belə olduqda bircins olmayan məlumatlar bircins qrupa aid edilə bilər. Çünki statistik məlumatların böhran qiymətləri bu halda əsassız olaraq artırılır[5].

Statistik meyarların tətbiqi nəticəsində müşahidə sıralarının bircinsliyini sübut etmək olmaz. Bu halda yalnız təsdiq etmək olar ki, müşahidə məlumatları irəli sürülən bircinslik fərziyyəsinə zidd deyildir. Hidroloji ölçmələr nəticəsində əldə edilmiş axın kəmiyyətlərinin bircinsliyinin pozulması o zaman olur ki, vahid çoxluğa genetik baxımdan bircins olmayan kəmiyyətlər daxil edilsin.

Hidroloji səciyyələr zamanı sıraların sıradaxili bircinsliyini iki üsulla təhlil etmək olar

1. Cüt müqayisəyə əsasən

2. Seçmə statistikaların empirik və nəzəri paylanma əyrilərinin uyğunluğunun təhlilinə əsasən[4, 5].

Birinci üsul o zaman tətbiq edilir ki, bircinsliyin pozulma vaxtı məlum olsun. Göstərilən üsul müşahidə məlumatlarını iki və daha çox külliyyata ayırmaq mümkün olduqda istifadə oluna bilər.

İkinci üsul isə bircinsliyin konkret pozulma vaxtı məlum olmadıqda istifadə edilir.

Əgər hesablanmış statistikaların qiymətləri böhran qiymətlərindən böyükdürsə onda müşahidə sırasında ciddi fərqlənən qiymətlərin olmaması fərziyyəsi rədd olunur və alternativ (əksinə) fərziyyə, yəni sıraların bircinsliyi qəbul olunur.

Müşahidə sırası ən uzun və fasiləsiz olan beş məntəqənin orta illik su sərfələrinin bircinsliyi yoxlanılmışdır. Sıraların bircinsliyi həm orta kəmiyyətə, həm də dispersiyaya görə qiymətləndirilmişdir. 5%-li əhəmiyyətlikdərəcəsi əsas qəbul edilmişdir.

Sıraların orta kəmiyyətə görə bircinsliyini yoxlamaq üçün normativ sənədlərdə təklif edilən Student meyarından istifadə edilmişdir:

$$t = \frac{Q_1 - Q_2}{\sqrt{n_1\sigma_1^2 + n_2\sigma_2^2}} \sqrt{\frac{n_1 + n_2(n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}},$$

Burada: t- Student statistikası;

Q_1 və Q_2 – müşahidə sırasının birinci və ikinci yarısının orta kəmiyyətləri;

n_1 və n_2 – müşahidə sırasının birinci və ikinci yarısındakı illərin sayı;

σ_1 və σ_2 – birinci və ikinci sıra hissələri üçün su sərfələrinin orta kvadratiki meyl etmələridir.

Müşahidə sıralarının dispersiyaya görə bircinsliyi Fişer meyarının köməyi ilə yerinə yetirilmişdir[2].

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2},$$

burada: σ_1 və σ_2 – illik müşahidə sırasının bölündüyü sıraların orta kvadratiki meyl etməsidir.

Bu ifadədə surətdə orta kvadratiki meyl etmənin iki kəmiyyətindən böyüyü götürülür.

Həm Student, həm də Fişer meyarı tətbiq edildikdə müşahidə sırası iki bərabər hissəyə bölünmüş

və onların müvafiq parametrləri müqayisə edilmişdir. İlk müşahidə sırasına daxil olan illərin sayıtək olduqda, şərti olaraq sıranın birinci yarısı ikinci yarısına nisbətən bir il uzun götürülmüşdür.

Lənkəran təbii vilayəti çaylarının orta illik su sərfələri sıralarının bircinsliyinin hər iki meyarla yerinə yetirilmiş qiymətləndirilməsinin nəticələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Orta illik su sərfələri sıralarının statistik strukturunun təhlilinin nəticələri($\nabla=5\%$)

Cədvəl

	Çay- məntəqə	p (1)	τ	Φ
1.	Viləşçay-Şıxlar	0,22	+	+
2.	Lənkərançay-Sifidor	0,24	-	+
3.	Bəşəru-Daştatük	0,40	+	-
4.	Təngərüd-Vaqo	0,28	+	+
5.	İstisuçay-Alaşa	0,17	+	+

Qeyd: «+» – sıra bircinsdir;

«-» – sıra bircins deyil;

Cədvəldən görüldüyü kimi, təhlil edilən sıraların əksəriyyəti həm orta kəmiyyətə, həm də dispersiyaya görə bircins qəbul edilə bilər. Yalnız Lənkərançay – Sifidor və Vəşəri – Daştatük məntəqələrinə uyğun müşahidə sıraları müvafiq olaraq orta kəmiyyətə və dispersiyaya görə bircins deyillər.

Bircinsliyin, xüsusilə orta kəmiyyətə görə pozulmasının əsas səbəblərindən biri illik axım sıralarında uzun müddət davam edən azsulu və çoxsulu fazaları olan tsikllərin(dövrələrin) olmasıdır[6, 7, 8].

Dispersiyaya görə bircinsliyin pozulmasının əsas səbəblərindən biri müşahidə sırasının birinci və ya ikinci hissəsinə bir neçə (1-3) həddən artıq çoxsulu illərə uyğun su sərfələrinin daxil olmasıdır[4].

Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, Fişer meyarının praktiki olaraq tətbiqi çox sadədir.

Qeyd etmək lazımdır ki, hidroloji sıraların bircinsliyinin pozulma səbəblərindən biri də antropogen amillərin təsiridir.

Hidroloji səciyyə sıralarında sıradaxili korrelyasiya faktiki olaraq sıranın təsadüflüyünü qiymətləndirməyə imkan verir. Sıradaxili korrelyasiya əmsali $r(1)$ aşağıdakı düsturla hesablanır [4].

$$r(1) = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (Q_i - \bar{Q}_i)(Q_{i+1} - \bar{Q}_{i+1})}{\sigma_i \sigma_{i+1} (n - 2)},$$

Burada n – müşahidə sırasının uzunluğu;

Q_i – sıranın Q_1 -dən Q_n -ə qədər üzvlərinin sayı;

Q_{i+1} – sıranın Q_2 -dən Q_n -ə qədər üzvləri;

\bar{Q}_i , \bar{Q}_{i+1} , σ_i və σ_{n+1} – müvafiq olaraq, sıranın birinci və ikinci yarısının orta qiymətləri və orta kvadratik meyl etməsidir.

Sıradaxili korrelyasiya əmsalını yuxarıda göstərilən düsturla hesablanmış qiymətləri yuxarıdakı cədvəldə verilmişdir. Bu qiymətlərin hamısı müsbətdir və 0,17-0,40 arasında dəyişir. Sıradaxili korrelyasiya əmsallarının əhəmiyyətliliyi $\forall = 5\%$ olduqda qiymətləndirilmişdir. Yalnız bir sıra üçün (Vəşəri-Daştatük) sıradaxili korrelyasiya əmsalı statistik baxımdan əhəmiyyətli qiymətə malikdir ($r(1)=0,40$). Qalan əmsalların kəmiyyətləri isə sıfır qəbul edilə bilər. Bu ərazi çaylarının illik axımının əmələ gəlməsində yeraltı suların payının cüzi olması ilə izah oluna bilər. Analiz edilən 5 sıra üçün sıradaxili korrelyasiya əmsalının orta qiyməti 0,26-ya bərabərdir. Bu qiymət Qafqaz çaylarının illik axım sıraları üçün tövsiyyə olunan 0,30 [4] kəmiyyətinə yaxındır. Buna baxmayaraq, 5 sıradan 4-ü üçün sıradaxili korrelyasiya əmsalının qiyməti statistik baxımdan sıfırdan fərqlənmədiyini üçün, Lənkəran təbii vilayəti çaylarının orta illik su sərfələrinin müxtəlif təminatlı qiymətlərini hesabladığımızda təsadüfi kəmiyyət modeli tətbiq oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Дружинин И.П., Хамянова Н.В., Лобановская Ю.А. Прогноз гидрометеорологических элементов. Новосибирск, Наука, 1977, с. 64
2. Пособие по определению расчётных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеиздат. 1984, с. 93
3. Раткович Д.Я., Болгов М.В. Стохастические модели колебаний составляющих водного баланса речного бассейна. Москва, 1997, с. 96
4. Рождественский А.В., Чеботарёв А.И. “Статистические методы в гидрологии”. Л.: Гидрометеиздат, 1974, с. 98
5. Руководство по гидрологической практике. ВМО, Женева, 1994, с.99
6. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления водохозяйственными системами. Москва, Наука, 1982, с.71
7. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления водохозяйственными системами. Москва, Наука, 1981, 255 с.72
8. Кузин П.С., Бабкин В.И. Географические закономерности гидрологического режима рек. Л.: Гидрометеиздат. 1979. с.73



Резюме
Агаев Зияфат
Ленкоранский государственный университет

Анализ структура многолетних ряд реки Ленкоранских природных долин

Ленкоранская долина природных рек оценивает среднее значение как воды, так и средних вод в соответствии со средним значением и дисперсии. В результате анализа воды гидрологических наблюдений в большинстве рек в территории могут быть либо средними, либо количественными в соответствии дисперсией. Основной причиной является влияние антропогенных факторов на введение периодов времени, т.е. периодов ненеровных и второстепенных фаз.

Все корреляции первичных течениерегионных рек положительно и это факторы изменяются в пределах 0,17 – 0,40.

Summary
Agayev Ziyafat
Lankaran State Unversiti

Statistik analyse of annual flow of the rivers of Lankaran natural province

The homogen sequence of water consumption ranges ranges of Lankaran natural province rivers has been assessed both in terms of average and dispersion. As a result of the analysis it was determined that in most territory rivers hydrological observation sequencescan be taken as homogen or quasistationar in terms of average value and dispersion. The main reason for disorder of stationarity in the territory rivers is the presence of periods of long-term feeding and superficial feeding phases and the influence of anthropogenic factors.

The correlation coefficients of the annual flow of the rivers are all positive and these coefficients varies between 0,17 to 0,40.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019



Cəfərova Gülnarə
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Niftiyev Famil
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru
Bakı Dövlət Universiteti
gulnare-abbasova@mail.ru
f.niftiyev@mail.ru

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda təhsil müəssisələrinin inkişafı və ərazi təşkili

Annotasiya: Məqalə Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda təhsil müəssisələrinin inkişafına, ərazi təşkilinə və təhsil xidmətinin keyfiyyətinin artırılmasına həsr olunmuşdur. Tədqiqat işində inzibati rayonlar üzrə əsas təhsil sahəsi təhlil olunur, regionda təhsilin ərazi təşkili, təhsilsahəsində mövcud olan çatışmazlıqlar araşdırılır, bu sahədə dövlət tərəfindən görülən tədbirlər ətrafı təhlil edilərək, iqtisadi rayonda təhsil sahəsinin daha da inkişaf etdirilməsinə dair tövsiyələr verilir.

Açar sözlər: təhsil, məktəb, Dağlıq Şirvan

Ключевые слова: образование, школа, Горный Ширван

Key words: education, school, Highland Shirvan

Müasir dövrdə iqtisadi həyatda təhsilin rolu əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Təhsil iqtisadiyyatda bilik və bacarıqların aşılayır, cəmiyyətə inteqrasiya vəzifələrini yerinə yetirir. İnsanın ömür boyu təhsil almaq tələbatının ödənilməsi isə təhsilin iqtisadi həyatda rolunu yüksəldən amillərdən ən mühümüdür.

Ölkə əhalisinin təhsil və eyni zamanda mədəni səviyyəsinin yüksəlməsi təhsilin keyfiyyətindən, ümumtəhsil müəssisələrində tədris prosesinin səmərəli təşkilindən asılıdır. Təhsil sahəsi ümumi iqtisadi sistemin, o cümlədən istehsal, elmi-texniki tərəqqi və ixtisaslı, dünyagörüşlü kadrların yetişdirilməsi, hazırlanması üçün zəruri olan peşə biliklərinin verilməsinə xidmət edir. Bununla əlaqədar, bəzi elmi ədəbiyyatlarda ümumi daxili məhsulda təhsilin rolu və ya əksinə, ÜDM-in artımı ilə təhsilə ayrılan vəsaitin çoxalması problemləri qarşılıqlı öyrənilir.

Bir çox qabaqcıl ölkələrdə təhsil müddətinin tədricən artırılması istiqamətində addımlar atılır. Kanada, Fransa, Hollandiya və Çexiyada ümumi təhsilin müddəti 14 il, Almaniya, Böyük Britaniya, İsveç, Avstraliya və Yeni Zelandiyada 13 il, ABŞ, Finlandiya, Cənubi Koreya, Polşa və bir sıra digər ölkələrdə isə 12 il təşkil edir. Ümumi təhsil müddəti az sayda ölkədə on bir il təşkil edir. İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatının məlumatına görə, hər hansı ölkədə istənilən təhsil pilləsi üzrə təhsil müddətinin bir il artırılması ölkədə Ümumi Daxili Məhsulun 3–6 faiz artımına gətirib çıxarır. Təhsil proses olaraq ardıcıl və kompleks təşkil olunur. Bu sistemin daxili elementləri ibtidai, orta, ali təhsil müəssisələri olmaqla, vahid məqsədə yönəldilir. Təhsil sistemi ümumi iqtisadi sistemin tərkib hissəsi olmaqla, həmin ölkədə əhalinin sayı, onun məşğulluğu, ərazicə yerləşməsi problemlərinin həll olunmasında da vacib amil sayılır. Təhsilin müasir standartlara uyğun təşkili və idarə olunması, kadrların dünya ölkələri tərəfindən qəbul olunması və təhsilin insanların həyat səviyyəsindəki rolu ilə müəyyənləşir. Təhsil ictimai əmək bölgüsündə və ya bazarın formalaşmasında xüsusi çəkisinə görə hər bir ölkədə mühüm rol oynayır. Təhsil sahəsində işləyənlərin sayı, onların əmək haqqı, təhsilə ayrılan vəsait, təhsil alanların ümumi sayı, təhsilin mülkiyyət formalarına görə bölgüsü, təhsilin birbaşa və dolay yolla ÜDM-in, iş qüvvəsinin, istehlakın formalaşmasında rolu bu sferanın iqtisadi rolunu müəyyən edir [6].

Təhsil müəssisələrinin regional inkişafını əhəmiyyətli dərəcədə demografik proseslərin gedişi, məskunlaşma prosesinin xüsusiyyətləri, əhalinin yaş, cins və s. strukturu, doğum, ölüm və təbii artımın səviyyəsi və s. müəyyən edir [6].

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda əhalinin sayı 2017-ci ildə 315,3 min nəfər olmuşdur. Ən çox əhali Şamaxı rayonun payına düşür. Təbii artım əsasən Qobustan rayonunda yüksək, ən az İsmayıllı rayonundadır. Əhalinin cins tərkibinə baxsaq kişilər qadınlardan 2,1 min çoxdur (cədvəl1). İqtisadi rayonda 4 şəhər, 8 qəsəbə və 272 kənd yaşayış məntəqəsi mövcuddur [2].

2018-ci ilin əvvəlinə 18 yaşadək uşaqların sayı 92,9 min nəfər, o cümlədən kişilər 50,3 min nəfər, qadınlar isə 42,6 min nəfər təşkil edir. Uşaqların sayı çox olduğu Şamaxı rayondur (32,0 min nəfər) [4].

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun əhalisi və təbii hərəkəti

Cədvəl 1

Rayon	Əhalinin sayı (2017-ci ildə, min nəfər)			Əhalinin təbii hərəkət göstəriciləri (2017-cü ildə)					
	Ümumi	Kişi	Qadın	Doğum		Ölüm		Təbii artım	
				Min nəfər	1000 nəfərə əmsalı	Min nəfər	1000 nəfərə əmsalı	Min nəfər	1000 nəfərə əmsalı
Qobustan	46,1	23,3	22,8	908	19,3	244	5,3	664	14,5
İsmayıllı	86,1	43,4	42,7	1281	14,9	593	6,9	688	8,0
Ağsu	79,2	40,0	39,2	1283	16,3	437	5,5	846	10,8
Şamaxı	103,9	52,0	51,9	1805	17,5	604	5,8	1201	11,7
İqtisadi rayon	315,3	158,7	156,6	5277	16,8	1878	6,0	3399	10,8

Mənbə: “Azərbaycanın əhalisi-2017” məlumatları əsasında tərtib olunmuşdur.

Təhsil prosesi müasir dövrdə çoxpilləli təhsil sistemi kimi fəaliyyət göstərir. Azərbaycanın təhsil sistemində məktəbəqədər təhsil müəssisələri, ümumtəhsil müəssisələri, orta məktəblər, peşə məktəbləri, orta ixtisas məktəbləri və ali təhsil müəssisələri daxildir. Birinci pillədə məktəbəqədər müəssisələrin fəaliyyətinin planlaşması, ikinci pillədə ümumtəhsil lisey, gimnaziya sisteminin planlaşması və tənzimlənməsi, üçüncü pillədə isə ali və orta təhsil səviyyəsi nəzərdə tutulur.

Məktəbəqədər təhsil müəssisələri (uşaq bağçaları) 6 yaşa qədər uşaqların intellektual inkişafında, dünyagörüşünün artmasında, sosial-psixoloji keyfiyyətlərinin formalaşmasında mühüm rol oynamaqla, onları orta təhsilə hazırlayan təhsil obyektləridir. Bu obyektlər həmçinin iş vaxtı saatlarında uşaqlara nəzarət edilməsi kimi vacib funksiyaları yerinə yetirməklə, valideynlərin ictimai istehsal prosesində səmərəli iştirakını təmin etmiş olurlar.

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda məktəbəqədər təhsil müəssisələrinin sayı 2005-2017-ci illərdə cüzi dəyişmiş, 49-dan 46-ya enmişdir. Məktəbəqədər müəssisələrdə oxuyan uşaqların sayında isə (2300-dən 2125-ə) azalma qeydə alınmışdır. Məktəbəqədər təhsil müəssisələrində 100 yerə düşən uşaq hesabı ilə təminat göstəricisi 85-dən 87-ə yüksəlmişdir [3]. Buna baxmayaraq ölkə üzrə 100 yerə düşən uşaqların sayından(88) aşağıdır.

2017-cü ildə məktəbəqədər və ümumtəhsil müəssisələrində oxuyanların sayı

Cədvəl 2

Ərazi	Məktəbəqədər təhsil müəssisələri		Əyani ümumi təhsil müəssisələri	
	Sayı	Onlarda oxuyan uşaqlar	Sayı	Onlarda oxuyan uşaqlar
Qobustan	6	200	30	5200
İsmayılı	10	390	79	12056
Ağsu	8	425	69	9328
Şamaxı	22	1110	70	13879
İqtisadi rayonu	46	2125	248	40463

Mənbə: “Azərbaycanda təhsil, elm, mədəniyyət, 2017”

İqtisadi rayonda məktəbəqədər təhsil müəssisəsində oxuyan uşaqların sayı 2017-ci il üzrə 2125 nəfərdir. Bu da Azərbaycan üzrə orta göstəricinin 1,71% təşkil edir. Bu da regionda daha çox Şamaxı inzibati rayonun payına düşür (cədvəl 2).

İqtisadi rayonunda uşaq bağçalarının ərazi təşkili qənatbəxş deyil. Buna səbəb kənd və qəsəbələrdə məktəbəqədər təhsil müəssisələri demək olar ki yox səviyyəsindədir. Bu sahədə ciddi addımların atılması əsas məsələdir..

Fikrimizcə, kənd əhalisinin maddi vəziyyətini nəzərə almaqla, kənd yerlərində uşaqların əqli inkişafına yardım etmək və onların oxumaq həvəsini artırmaq məqsədilə kənd rayonlarında, o cümlədən Dağlıq Şirvan ərazisində məktəbəqədər təhsil müəssisələrində maddi-texniki vəziyyətin yaxşılaşdırılması vacib məsələlərdən biridir.

Təhsil müəssisələrinin əksəriyyətini ümumtəhsil məktəbləri təşkil edir. Ümumtəhsil məktəbləri gələcəyin ixtisaslı kadrlarının formalaşması üçün mühüm rol oynayan bilik verici baza rolunu oynayır. Azərbaycandakı orta ümumtəhsil məktəbləri 11 və ya 9 illik təhsili əhatə edir.

90-cı illərin sonlarında və ondan sonrakı illərdə əhalinin yaş strukturunda gedən dəyişikliklərlə – əhalinin doğum əmsalının azalması ilə əlaqədar, orta məktəb yaşında (6-17 yaş) olanların xüsusi çəkisi azalmış, buna görə də ümumtəhsil məktəblərində oxuyanların sayında azalma müşahidə olunmuşdur.

2005-2017-ci illərdə Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonun əyani (gündüz) ümumi təhsil müəssisələrinin sayı 257-dən 248-ə enmiş, onlarda oxuyanların sayı isə 47614 nəfərdən 40463 nəfərədək azalmışdır [5]. Bu prosesə xeyli dərəcədə ümumi əhali arasında uşaqların sayının azalması təsir göstərmişdir. İqtisadi rayonda əyani təhsil müəssisələrinin sayı ölkə üzrə olan müvafiq göstəricinin 5,6%-i qədərdir.

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonda 2005-2017-ci illərdə gündüz ümumtəhsil məktəblərində oxuyanların sayı Qobustan rayonunda 6047 şagirddən 5200 şagirdə, yaxud 14,0%, İsmayılı rayonunda 15211-dən 12056-ya və ya 20,7%, Ağsu rayonunda 11830-dan 9328-ə və ya 21,1%, Şamaxı rayonunda 14526-dan 13879-a və ya 4,4% aşağı enmişdir. Göründüyü kimi, şagirdlərin azalması daha çox Ağsu və İsmayılı rayonlarında baş vermişdir. 2017-cü ildə iqtisadi rayonunu əyani ümumtəhsil müəssisələrində oxuyanların sayı Azərbaycan üzrə olan orta göstəricinin 2,7%-i qədər olmuşdur [5].

İqtisadi rayonda 2016/2017-ci tədris ilində dövlət və qeyri-dövlət əyani ümumi təhsil müəssisələrində şagirdlərin dərəcə davamiyyəti hazırlıq və 1-4 siniflərdə 7980 nəfər, 5-9 siniflərdə 20115 nəfər və 10-11 siniflərdə 17678 nəfər olmuşdur.

Ümumtəhsil müəssisələrində təhsil alan şagirdlər arasında ikinci və üçüncü növbədə oxuyanların xüsusi çəkisində də müəyyən dəyişikliklər baş verir. İki və üç növbəli tədrisin məhdudlaşdırılması tədris prosesinin keyfiyyətinə müsbət təsir göstərən amildir. Bu baxımdan iqtisadi rayonda müsbət tendensiya müşahidə olunur. Belə ki, 2005-2017-ci illərdə ikinci və üçüncü növbədə oxuyan şagirdlərin payı Qobustan rayonunda 25,5%-dan 16,4%-ə, İsmayilli rayonunda 22,6%-dan 14,0%-ə, Ağsu rayonunda 13,6%-dan 6,3%-ə, Şamaxı rayonunda 17,1%-dan 6,1%-ə, enmişdir. İqtisadi rayonda II və III növbədə oxuyanların xüsusi çəkisi 2010-2017-ci il üzrə 1,7% azalaraq 9,8% olmuşdur. Bu da ölkə üzrə göstəricidən (2017-ci il üzrə 14,8%) aşağıdır [5].

Azərbaycan Respublikası regionlarının inkişafı ölkədə uğurla həyata keçirilən davamlı sosial-iqtisadi inkişaf strategiyasının mühüm tərkib hissəsidir. Regionların inkişafı sahəsində qəbul edilmiş və uğurla həyata keçirilmiş dövlət proqramlarında icrasından biridə təhsil müəssisələrinin yenilənməsidir. Belə ki, "Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı"nın təsdiq edilməsi haqqında ölkə Prezidentinin fərmanı regionda təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə xidmət edir.

Ağsu rayonunda Muradlı kənd 80 şagird yerlik tam orta, Dilman kənd 80 şagird yerlik tam orta və Keçdiməz kənd 80 şagird yerlik ümumi orta məktəblərinin tikintisi, Ağsu şəhər "Qərənfil" uşaq bağçasının əsaslı təmiri, İsmayilli rayonunda Külüllü kənd 80 şagird yerlik ibtidai, Şəbyan kənd 80 şagird yerlik ümumi orta və Qalınçaq kənd 360 şagird yerlik tam orta məktəblərinin, Sumağallı kənd 40 yerlik uşaq bağçasının tikintisi və şəhər 960 şagird yerlik 3 №-li tam orta məktəbinin əsaslı təmiri, Qobustan rayonunda Çuxanlı kənd 180 şagird yerlik tam orta və Təklə Mirzəbaba kənd tam ortaməktəblərinin, şəhər 2 №-li uşaq bağçasının tikintisi, Şamaxı rayonunda Mədrəsə qəsəbə 380 şagird yerlik tam orta məktəbinin və şəhər 4 №-li uşaq bağçasının tikintisi, Göylər kənd 1 №-li tam orta məktəbinin əsaslı təmiri olunmuş və gələcəkdə təhsil müəssisələrinin əsaslı təmiri və tikintisi sahəsində işlərin davam etdiriləcəkdir [1].

Ölkə Prezidentinin 2018-ci il 22 yanvar tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan Respublikasının 2018-ci il dövlət büdcəsində dövlət əsaslı vəsait qoyuluşu (investisiya xərcləri) üçün nəzərdə tutulan vəsaitin bölgüsü" uyğun İsmayilli rayonun Gəndov, Girk, Uştaqlışlaq, Şamaxı rayonun Talışnuru, Ərciman, Cıraqlı, Cabanı, Çağan, Laləzar, Sabirli, Qobustan rayonunun Şıxzerli, Ağsunun Sanqalan, Abasxanlı və Sarvan kəndlərində modul tipli məktəb binaları quraşdırılacaq [9].

Beləliklə, bütün inzibati rayonlar üzrə göstərilən qrupdan olan şagirdlərin payında əhəmiyyətli azalma baş vermişdir. Bu müsbət tendensiya iqtisadi rayonda yeni məktəblərin tikintisinin və köhnə məktəblərinin rekonstruksiyasının aparılması, bununla da məktəb şəbəkəsinin şagird tutumunun genişləndirilməsinin nəticəsidir. Belə ki, regionların sosial-iqtisadi inkişafına dair həyata keçirilmiş dövlət proqramlarına uyğun olaraq, Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda çoxlu sayda ümumtəhsil müəssisələri tikilib istifadəyə verilmiş, məktəblərin yenidən bərpası, əsaslı təmiri və yaxud yenilərinin tikilməsi istiqamətində xeyli əhəmiyyətli işlər görülmüşdür.

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda ümumtəhsil müəssisələrində tədris prosesinin keyfiyyətli təşkil olunmasına, məktəblərin böyüklüyünə və tutumuna bir çox amillər qrupu, o cümlədən elmi-texniki tərəqqinin təsiri altında biliklərin yenilənməsi və dinamik olaraq daim genişlənməsi, əməyin xarakterində və təsərrüfat münasibətlərində gedən dəyişikliklər, yerli iqtisadi şəraitin özünəməxsus cəhətləri, təhsilin sosial funksiyalarının dəyişilməsi təsir göstərir.

Sosial-iqtisadi və onunla bağlı olan iqtisadi-coğrafi və təşkilat-pedaqoji faktorlar birbaşa olaraq ümumtəhsil müəssisələr şəbəkəsinə və onun regiondaxili konfigurasiyasına təsir edir. Buna görə də sosial infrastrukturun bu mühüm sahəsinin tədqiqi zamanı fiziki-coğrafi, demoqrafik və

məskunlaşma şəraitinin, təsərrüfatın və nəqliyyat şəbəkəsinin ərazi təşkilinin nəzərə alınması tələb olunur.

Praktika göstərir ki, bir sıra hallarda şəhər ərazilərinin müəyyən hissələrində yeni məktəblərin şəhər ərazisinin morfoloji xüsusiyyətləri nəzər alınmadan tikilməsi yaxınlıqda yeni tikililərin yaranmasına səbəb olur. Eyni zamanda iri kəndlərin bəzilərində iki və daha artıq sayda məktəb fəaliyyət göstərir və onlar kəndin əhalisinin sürətlə artması şəraitində planlaşma strukturuna qeyri-müvafiqdir. Bu baxımdan məktəblərin inkişafının və ərazi təşkilinin iqtisadi-coğrafi tədqiqi məsələsində bu prosesə təsir göstərən amillərin öyrənilməsi, regional inkişaf imkanlarını, məhsuldar qüvvələri və məskunlaşma sistemini nəzərə almaqla, ümumtəhsil məktəblərinin əsas problemlərinin müəyyən olunması mühüm rol oynamaqlıdır.

Təbii-coğrafi amillər arasında relyef yaşayış məntəqələrində olduğu kimi məktəblərin yerləşdirilməsinə də təsir edən əsas amillərdən biridir. Buna görə də məktəb şəbəkəsinin idarəetmə strukturunun daha çevik, elastik fəaliyyət göstərməsi, ərazi planlaşdırmasının təkmilləşdirilməsi şəraitində rayon məktəb şəbəkələrinin müasir tələblər səviyyəsində qurulması vacibdir. Bu zaman problemə geodemografik aspektdən yanaşma da mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, rayon məktəb şəbəkəsinin səmərəli ərazi təşkili uşaqların sayını və tərkibini, əhalinin miqrasiyasını nəzərə almağı tələb edir.

Beləliklə, kənd məktəblərinin ərazi təşkilində, onların ölçüsünün planlaşdırılmasında əhalinin məskunlaşma xüsusiyyətlərinin, kənd yaşayış məntəqələrinin böyüklüyünün, əhalinin sıxlığının, onun digər kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin və nəhayət nəqliyyat amilinin nəzərə alınması vacibdir. İstehsalat və xidmət sahələrində ixtisaslı fəhlə kadrlarına olan ehtiyacın ödənilməsində peşə təhsilinin təşkil olunması mühüm rol oynayır. Müstəqillik dövründən əvvəlki illərdə Azərbaycanda həm peşə məktəblərinin, həm də orta ixtisas məktəblərinin geniş şəbəkəsi formalaşmış, bu məktəblərdən hər il onlarla ixtisas üzrə istehsalatda və xidmət sahələrində çalışa biləcək ixtisaslı kadrlar yetişmişlər.

1990-cı illərin əvvəllərində yaranmış mürəkkəb sosial-iqtisadi şərait texniki-peşə təhsilinin inkişafına da öz mənfi təsirini göstərmişdir. 1994-cü ildən sonra maddi-texniki bazası zəif və yüksək ixtisaslı kadrlar hazırlamaq imkanları məhdud olan texniki-peşə məktəbləri ləğv edilmişdir.

İqtisadi rayonda 2018-ci ilin əvvəlinə ilk peşə ixtisas təhsil müəssisələrinin sayı 2, onlara qəbul olanların sayı 312 nəfər, tələbələrin sayı 501 nəfər, bitirənlərin sayı 263 nəfər təşkil edir. Əsasən İsmayilli və Şamaxı rayonlarına şamil edilir.

Azərbaycanın sosial-iqtisadi inkişafı ilə bağlı məsələlərin həllində, formalaşan bazar münasibətləri şəraitində şəxsiyyətin və cəmiyyətin təhsilə olan tələbatının ödənilməsində orta ixtisas təhsilinin özünəməxsus yeri vardır. Ölkənin təhsil sisteminin tərkib hissəsi olan orta ixtisas təhsili pilləsi iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrinin ixtisaslı kadrlarla təmin olunmasında mühüm rol oynayır, gənclərin müxtəlif peşələrə yiyələnməsini təmin edir, eyni zamanda onların ümumi icbari təhsil almalarına səbəb olur.

Orta ixtisas təhsili cəmiyyətin intellektual potensialının formalaşmasında mühüm rol oynayır. 1990-cı illərin sonuna qədər Azərbaycanda bir sıra orta ixtisas məktəblərinin ayrı-ayrı nazirlik, konsern və birliklərin nəzdində fəaliyyət göstərmələri bu sahənin təşkilində pərakəndəlik yaradırdı. Ona görə də Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2000-ci il 13 iyun tarixli 349 sayılı "Azərbaycan Respublikasında təhsil sisteminin təkmilləşdirilməsi haqqında" Fərmanı ilə bir sıra dövlət təşkilatlarının tabeliyində olan orta ixtisas müəssisələrinin Təhsil Nazirliyinin tabeliyinə verilməsinə, orta ixtisas təhsilinin məzmununda əsaslı dəyişikliklərin aparılmasına, kadr hazırlığı strukturunun və təhsil müəssisələri şəbəkəsinin təkmilləşdirilməsinə imkan yaranmışdır. Ölkədə

bəzi texnikumların birləşdirilməsi ilə onların maddi-texniki bazası, pedaqoji kadr potensialı və bu sahədə olan beynəlxalq təcrübə nəzərə alınmaqla, yeni tipli orta ixtisas müəssisələri – kolleclər yaradılmışdır. Son illərdə orta ixtisas məktəblərinin sayı 60-a endirilmişdir. Hazırda orta ixtisas məktəblərinin yarından çoxunu kolleclər təşkil edir.

Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonunda 2017-2018-ci tədris ilinin əvvəlinə dövlət və qeyri dövlət orta ixtisas təhsili müəssisələrin sayı 2, qəbul olanları ən sayı 520 nəfər, tələbələrin sayı 1552 nəfər təşkil edir.

İqtisadi rayonda tədqiqat və işləmələri yerinə yetirən təşkilatların sayı ikidir. Bunlara Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti və Şamaxı Dövlət Regional Kolleci aiddir. Onlarda məşğul olan heyətin sayı 156-dır [9].

İqtisadi rayonda bir ali təhsil müəssisəsi olan Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Şamaxı filialı 1991-ci ildən fəaliyyət göstərir. Filialın inzibati binası 3 mərtəbədən, müasir texnologiyalar və istilik sistemi ilə təchiz olunmuş 20 auditoriya və 80 otaqdan ibarətdir. Bütün otaqlar komputer və daimi internet şəbəkəsi ilə təmin edilmişdir. Hal-hazırda filialda 63 dəst müasir kompyuter avadanlıqları ilə təchiz olunmuş 6 otaq, 2 müasir elektron lövhə və 4 proyektor ilə təchiz olunmuş dərslər auditoriyaları tələbə və əməkdaşların istifadəsindədir. Filialda 12 struktur fəaliyyət göstərir. 1. Direktorluq 2. Tədris və tələbə şöbəsi 3. Kadrlar və ümumi şöbə 4. Mühəsibatlıq 5. Kitabxana 6. Komputer mərkəzi 7. Təsərrüfat şöbəsi 8. Kredit sistemi və tələbə naliyyətlərinin qiymətləndirilməsi kabineti 9. Pedaqoji fakültə 10. Humanitar və xüsusi fənlər kafedrası 11. Dil, ədəbiyyat və onların tədrisi metodikası kafedrası 12. Təbiət və pedaqoji elmlər kafedrası 12 strukturda 96 əməkdaş çalışır. Onlardan: inzibati idarə heyəti-6 nəfər professor- müəllim heyəti-39 nəfər tədris- köməkçi və xidmətedici heyət-51 nəfər. 39 nəfər professor- müəllim heyətdən: dosent - 6 nəfər fəlsəfə doktoru-baş müəllim -4 nəfər fəlsəfə doktoru-baş müəllim- 6 nəfər müəllim - 23 nəfər Filialda 5 ixtisas: İbtidai sinif müəllimliyi(əyani və qiyabi) - Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi - Tarix və coğrafiya müəllimliyi - Riyaziyyat və informatika müəllimliyi - Məktəbəqədər təlim və tərbiyə ixtisasları üzrə əyani şöbədə 524 tələbə, qiyabi şöbədə isə 16 tələbə olmaqla cəmi 540 tələbə təhsil alır. Onlardan 503 nəfəri ödənişli əsaslarla, 37 nəfəri isə dövlət sifarişli təhsil alırlar. Apardığımız araşdırmalar göstərir ki, tələbələr əsasən Dağlıq Şirvan iqtisadi rayonu ərazisində yaşayanlardan ibarətdir. Cüzi hissəsini isə digər regionlardan olanlar təşkil edir. Ali məktəblərin müəllim-pedaqoji heyəti də əsasən yerli ərazinin sakinləridir, az bir hissəsi digər regionların, o cümlədən Bakıdakı ali təhsil müəssisələrindən əlavə dərslər demək üçün dəvət olunmuş professor-müəllim heyətidir.

Regionun insan resurslarının işlə təmin olunmasında, təhsil müəssisələrində kadrlara olan ehtiyacın ödənilməsi baxımından Şamaxı PDU region üçün çox mühüm rol oynayır. Onların inkişafının təkmilləşdirilməsi, inzibati binalarının genişləndirilməsi, tələbə tutumunun artırılması və öz işini yaxşı bilən professional kadrların hazırlanması, ən əsası təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, həmçinin tələbələr arasında qızların sayının azalmasına yol verilməməsi, iş yerlərindəki tələbatın ödənilməsi baxımından çox vacibdir [8].

Bundan başqa təhsil müəssisələrində tədqiqat işlərinə yerinə yetirilməsinə dövlət tərəfində vəsait daxil olur. Bu vəsaitin səmərəli və keyfiyyətli tədqiqat işlərinə xərclənməsinə diqqət yetirilir. Dağlıq Şirvan rayonunda yerinə yetirilmiş işlərin həcmi 2005-ci ildə 251,5 min manat, 2010-cu ildə 542,2 min manat, 2017-ci ildə 1124 min manat təşkil edir.

Beləliklə, tədqiqat regionunda təhsil problemini həll etmək üçün ilk əvvəl burada maddi-texniki təminat ilə yanaşı, ixtisaslı kadrların olması əsas şərtlərdən biridir. Eyni zamanda köhnə məktəblər yenilənməli və yarasız məktəblərin yerində modul tipli məktəblərin qurulması regionda



genişlənməlidir. Təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün yol infrastrukturunu inkişaf etdirilməlidir. Belə ki, əhalinin dünya görüşünün artırılması üçün təhsil müəssisələrinin ərazi təşkilinə xüsusi diqqət yetirmək lazımdır.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı” (2014-2018-ci illər).
2. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri, Bakı: 2017, 472 s
3. Azərbaycanın regionları. ARDSK-nın məcmuəsi, Bakı: 2017, 795 s.
4. Azərbaycanın uşaqlar. ARDSK-nın məcmuəsi, Bakı: 2017, 196 s.
5. Azərbaycanda təhsil, elm, mədəniyyət, Bakı : 2017, 502 s.
6. Əfəndiyev V. Azərbaycanın iqtisadi və sosial coğrafiyası. Bakı 2010, 257s
7. Əlirzayev Ə.Q. Sosial sferanın iqtisadiyyatı və idarə edilməsi. Bakı: İqtisad Universiteti, 2010, 326 s.
8. Məmmədov Z.S. Regionların iqtisadi inkişaf problemləri. Bakı: 2007, 469 s.
9. www.shamaxi-ih.gov.az

Резюме

**Джафарова Гюльнара
Нифтиев Фамиль**

**Бакинский государственный университет
Институт Географии им.акад.Г.Алиева НАНА**

**Развитие и территориальная организация образовательных учреждений в
экономическом районе Нагорного Ширвана**

Статья посвящена развитию и территориальной организации образовательных учреждений Горно-Ширванского экономического района и повышению качества образования и территориальной службы этого региона. В этой исследовательской работе анализируется основная сфера образованияотдельно по каждому административному району, выявляютсясуществующиенедостатки в этой сфере.Также даются рекомендации по развитию сферы образования в вышесказанном экономическом районе, а также более подробно проанализированы меры, предпринимаемые государством в этом направлении.



Summary

Jafarova Gulnara

Niftiyev Famil

Baku State University

**Azerbaijan national academy of sciences institute of geography named after Academician
Hasan Aliyev**

**Development and territorial organization of educational institutions in the economic region of
Nagorno-Shirvan**

This article is devoted to development and the territorial organization of educational institutions of the Highland Shirvan economic region and improvement of quality of education and territorial service of this region. In this research the main education separately on each administrative region is analyzed, the existing shortcomings of this sphere come to light. Also are recommended the way development of education in the aforesaid economic region are made and also the measures undertaken by the state in this direction are in more detail analysed.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Əliyev Elvin
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Lankəran Dövlət Universiteti
elvinaliyev1989@hotmail.com

İnsan xərçəng hüceyrəsi üzərində aparılan araşdırmalarda hüceyrə kulturasının rolu

Annotasiya: Bilindiyi kimi xərçəng xəstəliyinin bir çox bioloji formaları var və eyni zamanda xəstəliklə bağlı insan üzərində birbaşa tədqiqatlar aparmaq çox çətindir. Buna görə də elm adamları insan üzərində çətin araşdırma tələb edən xərçəng araşdırmalarını, in vitro hüceyrə kulturası şəraitində insan bədən mühitini yaradaraq aparırlar.

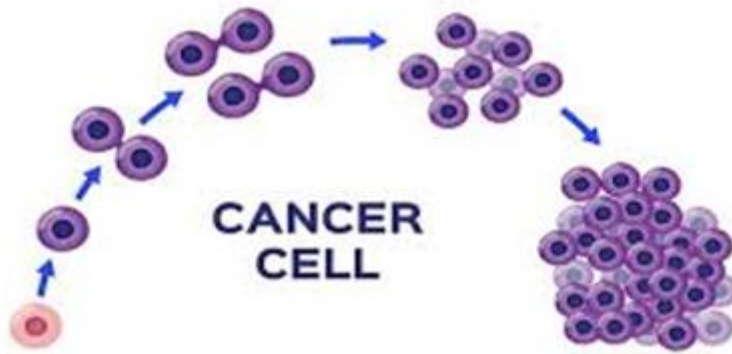
Bu məqalədə insan xərçəng hüceyrəsi üzərində aparılan araşdırmalarda hüceyrə kulturasının önəmindən bəhs edilmişdir.

Açar sözlər: İnsan, Xərçəng hüceyrəsi, Hüceyrə kulturası

Key words: Human, Cancer cell, Cell culture

Ключевые слова: Человек, Раковая клетка, Клеточная культура

Xərçəng , hüceyrələrin nizamsız bölünməsi olub, genetik və ətraf mühitin təsiri ilə əmələ gələn kompleks bir xəstəlikdir. 100- dən çox xərçəng növünün olmasına baxmayaraq xərçəng eyni zamanada insan bədən metabolizmasının işləyişinə görə fərqli davrana bilər. Dünya üzərində heç bir insanın DNT-si (Dezoksiribonuklein turşusu) bir birinə oxşar olmadığına görə, insanların eyni müalicə metodlarına qarşı da fərqli reaksiya verməsi başadüşüləndir. Texnoloqiyanın inkişaf etməsilə birlikdə xərçəng xəstəliyinə qarşı aparılan müalicə metodları da dəyişir və inkişaf edir. Xəstəliklə bağlı standart qəbul edilən kimyaterapiya, radiyoterapiya, cərrahi müdaxilələr kimi metodlardan əlavə olaraq xərçəng peyvəndləri, bioloji müalicələr, kök hüceyrə metodu, hormonal müalicə, immunoterapiya və gen terapiyalardan da istifadə edilməyə başlanmışdır. Xərçəng və onun müalicəsi ilə məşğul olan elm adamı əlaqəli ən yeni elmi tədqiqat məqalələri, fərqli yanaşma usulları və müalicə metodlarını, çox yaşlı bilmək məcburiyyətindədir [1].



Şəkil 1. Xərçəng hüceyrəsi.

Radiyoterapiya: Bu metodla xərçəng hüceyrəsini öldürmə məqsədli olaraq ionlaşdırıcı şüalarından istifadə olunur. Radiyoterapiyada, insan bədəninin spesifik bir hissəsini və ya bütün bədəni hədəf alaraq müalicə aparmaq olar. Bu metod xəstə hüceyrələrini öldürdüyü kimi sağlam hüceyrələrə də ciddi zərər verir.



Şəkil 2. Radiyoterapiya verilməsi prosesi.

Kimyaterapiya: Metodun əsl məqsədi, xərçəng hüceyrələrini kimyəvi maddələrlə öldürməkdir. Kimyaterapiya, radioterapiyada da olduğu kimi həmçinin cərrahi müdaxilədən qabaq şişin kiçildilməsi məqsədilə də tətbiq olunur. Kimyaterapiya limfoma və digər qan xərçəngi kimi xəstəliklərdə təsirli müalicə metodu kimi istifadə olunur.



Şəkil 3. Kimyaterapiyanın verilməsi

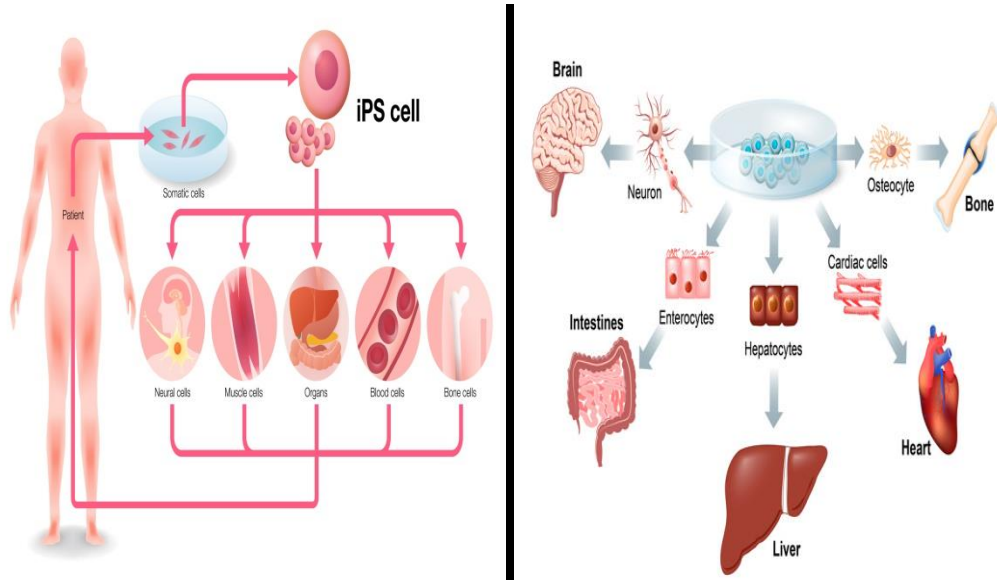
Cərrahi metodlar: Bu metodla inkişaf edən xərçəng hüceyrə toxumasından öncə diaqnoz qoyulması üçün bir parça (biopsiya) alınır. Daha sonra həmin şişin metaztaza verib vermədiyini yoxlanılır. Metaztaza və ya yayılma olmayan vəziyyətdə həmin şiş toxuması (kütləsi) cərrahi üsulla insan bədənindən çıxarılır.

Tarix boyunca xərçəng istər insanda istərsə heyvanda mütəmadi ortaya çıxan problem olmuşdur. Xərçəng kəliməsi latınca “cancer” və ya “carcinoma” kəliməsindən meydana gəlmişdir. Şiş termini ilk dəfə Miladdan öncə 3-cü yüzildə şiş ətrafındakı şişmiş damarları xərçəngin ayağına bənzətdiyi üçün Hippokrat tərəfindən istifadə olunmuşdur. Yunan doktor Galen isə şişmiş mənasına gələn “oncos” terimindən istifadə etmişdir.

Canlıların və məməlilərin elmi araşdırmalarda tədqiqat obyektini kimi mümkün olduqca az istifadə edilməsi hallarının gündəmə gəlməsi, biomedikal araşdırmaların fərqli bir çox sahələrində hüceyrə kulturasının inkişafını və istifadəsi zəruri hala gətirmişdir. Bununla belə, son zamanlarda xərçəng araşdırmalarında və virusologiyaya sahəsində hüceyrə kulturasından sıx istifadə olunur.

Hüceyrə kulturası mikrobiologiya sahəsində özəlliklə virusların çoxaldılması və təyin olunması, ayrıca olaraq virus peyvəndlərin istehsal edilməsi məqsədilə istifadə olunmaqdadır. Yeni yüzildə isə xərçəng araşdırmalarının sürətli inkişafı ilə özəlliklə xərçəng əleyinə olan dərmanların inkişaf etdirilməsində, öldürücü təsir dozalarının müəyyən edilməsində laboratoriya şəraitində hüceyrə kulturasından istifadə olunması böyük önəm kəsb edir [2].

İlk dəfə 1951- ci ildə Amerika Birləşmiş Ştatlarında (ABŞ) Uşaqlıq ağzı xərçəngi (Serviks) olan xəstənin toxumaları laboratoriyada hüceyrə kulturası şəraitində çoxaldılmışdır. Henrietta Lack adındakı vəfat etmiş həmin xəstənin adına istinadən laboratoriyada çoxaldılmış hüceyrəsinə HeLa adı qoyuldu və bütün dünyada xərçəng araşdırmaları üçün istifadə olunan material halına gəlmiş oldu. Hal hazırda Amerikan Tipli Kultura Kolleksiyası (American Type Culture Collection, ATCC) və Avropa Hüceyrə Kultura Kolleksiyası (European Collection of Culture, EACC) hüceyrələr üçün əsas mənbələr hesab edilir. Belə ki, buralarda 80 fərqli tipə aid olan 4000- dən çox hüceyrə kulturası mövcuddur.



Şəkil 4. İnsanın fərqli orqan və toxuma hüceyrələrin hüceyrə kulturası.

Suspension hüceyrə kulturası: Suspension hüceyrə kulturasında hüceyrələr mühitdə asılı qalmış şəkildə böyüyürlər. Belə hüceyrələr, kultura şüşəsinə bağlı qalmadan inkişaf edir və çoxala bilirlər. Qan, dalaq, sümük ilişi və özəlliklə tam inkişaf etməmiş hüceyrələr Suspension şəkildə böyüməyə meyillidirlər. Suspension içindəki hüceyrələr kiçik topalar şəkildə olurlar. Bu metodun üstünlüyü ondan ibarətdir ki, kulturada çoxlu sayda hüceyrələri çoxatmaq və asanlıqla kulturadan toplamaq olur [3].

Yapışqan hüceyrə kulturası: Bu kulturada hüceyrələr tək təbəqə halında səhtə yapışaraq çoxalırlar. Fibroblast və epitel hüceyrəsi bu kulturada çoxalan hüceyrələrdir. Bu metodun üstünlüyü, üst səhtə yapışqan hüceyrələrin mikroskop altında rahat şəkildə incələnməsidir.

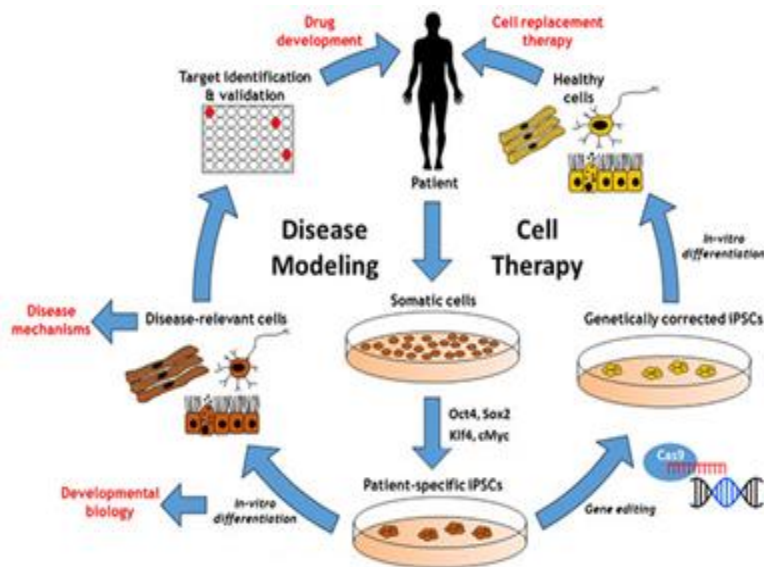
Hüceyrə kulturası mühitində hüceyrələrin böyüyüb inkişaf etməsi üçün lazımi qidalar olmalıdır. Hüceyrə kulturası mühitində, ehtiyac dərəcəsinə görə baza mühiti, zərdab – azaldılmış mühit və zərdabsız mühit olmaqla üç sinifə bölünür. Hüceyrələr kultura şərtlərində amin turşuları, vitaminlər, qeyri üzvi duzlar və glikoza kimi karbonlu qida mühiti içərisində daha yaxşı inkişaf

edirlər. İnsan və digər məməli hüceyrələri, 36-37 °C istilik aralığında, pH 7.4-də (Power of Hydrogen) və 5 faizli CO₂-li kultura şəraitində optimal böyümə həyata keçirir [4].

Hüceyrələr, əldə olunan toxuma növünə görə (dəri qan və s), hüceyrə növünə görə (fibroblast, epitel və s), xəstəlik növü (xərçəng hüceyrələri, genetik xəstəliklər və s) kimi kriteriyaları nəzərə alsaq bir çox sinifləndirmə mövcud olacaqdır.

1. Xərçəng Hüceyrələri (Genetik mutasiyalı hüceyrə)

- APC (Adenomatous polyposis coli): Kolon (Bağırsağ), ağciyər və dəri xərçənglərində rol oynayır.
- BRAF (Serine/threonine-protein kinase B-raf): Anormal doğumlarda, tiroid və dəri xərçənlərində təsirlə rolə sahibdir
- EGFR (Epidermal growth factor receptor): Onkogendir və antixərçəng dərmanların hədəf nöqtəsidir.
- CTNNB1(Catenin beta-1) : Onkogen funksiyasını yerinə yetirir və mutasiyaları ilə xərçəng xəstəliyində önəmli rol oynayır.
- PIK3CA (Phosphatidylinositol-4,5-bisphosphate 3-kinase catalytic subunit alpha) : Kolon (Bağırsağ), Ağciyər, Yumurtalıq və döş xərçəngində rol oynayır.
- PTEN (Phosphatase and tensin homolog) : Prostat. beyin, dəri və döş xərçənglərində rol oynayır.
- TP53 (Tumor protein p53) : DNT (Dezoksiribonuklein turşusu) xəta mexanizması zamanı, müvafiq hüceyrə cavabının verilməsində və digər anormal genetik proseslərdə rol oynayır.



Şəkil 5. Kultura şəraitində insan bədən hüceyrəsi üzərində tədqiqatların aparılması.

Xərçəng hüceyrəsi üçün aparılan hüceyrə kulturası metodu, insan bədənindən hüceyrənin əldə edilməsi, çoxaldılması və üzərində tədqiqatların aparılmasından ibarətdir. Bu metodla əvvəlcə tədqiqatçının müəyyən etdiyi xərçəng növünə görə insanın fərqli orqan və toxumalardan hüceyrə alınır. Daha sonra həmin hüceyrələr qidalı mühitdə laboratoriyada xüsusi yolla çoxaldılır. Çoxaldılmış həmin hüceyrələrə tədqiqatçı kimyəvi dərman və digər müalicə hesab etdiyi vasitələri yoxlaya bilər. Bu yolla insan bədənində aparılmaq istənilən tədqiqatlar in vitro laboratoriya şəraitində həyata keçirilmiş olur. Nəticədə hüceyrə kulturası metodu ilə tədqiqatçı üçün daha stabil şərait yaranmış olur, həm araşdırma aparılacaq insanda baş verəcək komplikasiya risklərin qabağı



alınmış olur həm də xərçəng xəstəlinin tez bir zamanda müalicəsində yeni metodların tapılması üçün şərait yaranır.

Ədəbiyyat

1. Fitzmaurice C, Dicker D, Pain A, Hamavid H, Moradi-Lakeh M, MacIntyre MF, Allen C ve ark. The Global Burden of Cancer 2013. JAMA Oncol.;1(4): 2015. 505-27.
2. Pavlopoulou A, Spandidos DA, Michalopoulos I. Human cancer databases (review). Oncol Rep. Jan;33(1): 2015. 3-18.
3. Cho DY, Lin SZ, Yang WK, Lee HC. Targeting cancer stem cells for treatment of glioblastoma multiforme. Cell Transplant.;22(4): 2013. 731-9.
4. Lacroix M. Persistent use of “false” cell lines. Int J Cancer;122(1) 2008: 1-4.

Summary

Aliyev Elvin

Lankaran State University

The significance of cell culture in the studies conducted on human cancer cell

In the article the significance of the research conducted in the direction of the treatment of human cancer disease, in the condition of cell culture has been studied.

Резюме

Алиев Эльвин

Лянкяранский государственный университет

Важность клеточной культуры в исследованиях над раковых клеток человека.

В статье рассказывается о важности исследований в направлении лечения рака у человека, проведенных в условиях клеточной культуры.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019



Əsgərov İdrak

riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Quliyev Allahşükür

dissertant

Lənkəran Dövlət Universiteti

quliyev allahsukur@mail.ru

FaktORIZASIYA ÜSULUNU TƏTBİQ ETMƏKLƏ İKİ ÖLÇÜLÜ LAPLAS TƏNLIYININ FUNDAMENTAL HƏLLİNDƏN $\frac{3}{2}$ TƏRTİBLİ TƏNLIYIN FUNDAMENTAL HƏLLİNİN ALINMASI

Annotasiya: Baxılan işdə iki ölçülü Laplas tənliyinin operatoru faktORIZASIYA edilərək, $\frac{3}{2}$ tərtilibircins xüsusi törəmli tənlik üçün fundamental həll qurulmuşdur. Bunun üçün iki ölçülü Laplas tənliyinin fundamental həllindən $\frac{1}{2}$ tərtil xüsusi törəmələrin hesablanması lazım olmuşdur.

Açar sözlər: Laplas operatoru, fundamental həll, faktORIZASIYA üsulu, $\frac{1}{2}$ və $\frac{3}{2}$ tərtilibircins tənliklər, kəsr tərtilibircins tənliyinin fundamental həlli.

Key words: Laplace operator, fundamental solution, factorization method, composed homogenous equations of order $\frac{1}{2}$ and $\frac{3}{2}$, fundamental solution of equation with fractional composition.

Ключевые слова: Оператор Лапласа, фундаментальное решение, метод факторизация, однородное уравнение порядок $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{2}$, фундаментальное решение уравнения дробной производной.

Giriş: Adı diferensial tənliklərin fundamental həllərindən istifadə etməklə $\frac{1}{2}$ tərtil, $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$ və α ($\alpha \in (0,1)$) tərtil adı diferensial tənliklərin fundamental həlləri üçün faktORIZASIYA üsulundan istifadə etməklə analitik ifadələr alınmışdır [1]. Xüsusi törəmli tənliklərə gəldikdə isə qeyd etməliyik ki, əvvəlcə birinci tərtil elliptik tip olan Koşi-Riman tənliyinin fundamental həllindən istifadə etməklə faktORIZASIYA üsulu ilə $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ və $\frac{2}{3}$ tərtilibircins xüsusi törəmli tənliklər üçün fundamental həllər qurulmuşdur[2], [3], [4].

İki ölçülü Laplas tənliyindən faktORIZASIYA üsulu ilə $\frac{4}{3}$ tərtilibircins xüsusi törəmli tənliyinin fundamental həlli üçün ifadə Laplas tənliyinin fundamental həllindən alınmışdır [5]. Bunun üçün $\frac{2}{3}$ tərtilibircins xüsusi törəmli tənlik həll edilmişdir.

Təqdim olunan işdə iki ölçülü Laplas tənliyindən faktorizasiya üsulu ilə $\frac{3}{2}$ tərtib bircins xüsusi törəmli tənliyin fundamental həlli alınmışdır. Bunun üçün $\frac{1}{2}$ tərtib xüsusi törəmli tənlik həll edilmişdir.

Məsələnin qoyuluşu: Aşağıdakı şəkildə iki ölçülü Laplas tənliyinə baxaq.

$$\frac{\partial^2 U(x)}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 U(x)}{\partial x_1^2} = 0, \quad x = (x_1, x_2). \quad (1)$$

Burada (1) tənliyinin fundamental həlli [6]

$$U(x) = \frac{1}{2\pi} \cdot \ln|x|, \quad |x| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2}, \quad (2)$$

şəklindədir. Belə ki,

$$\frac{\partial^2 U(x)}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 U(x)}{\partial x_1^2} \equiv (D_2^2 + D_1^2)U(x) = \delta(x) = \delta(x_1)\delta(x_2), \quad (3)$$

(3) ifadəsində $\delta(x_k)$, ($k=1,2$.) Dirakin “delta” funksiyasıdır. Laplas operatorunu aşağıdakı kimi faktorizasiya edək.

$$\begin{aligned} D_2^2 + D_1^2 &= (D_2^2 + \alpha D_1^2)(D_2^2 + \beta D_2 D_1^2 + \gamma D_2^2 D_1 + \lambda D_1^3) = \\ &= D_2^2 + \beta D_2^2 D_1^2 + \gamma D_2 D_1 + \lambda D_2^2 D_1^2 + \alpha D_2^2 D_1^2 + \alpha \beta D_2 D_1 + \alpha \gamma D_2^2 D_1^2 + \alpha \lambda D_1^3. \end{aligned} \quad (4)$$

Bu ifadəni (3)-də nəzərə alaq:

$$\begin{cases} \alpha \lambda = 1, \\ \beta + \alpha = 0, \\ \gamma + \alpha \beta = 0, \\ \lambda + \alpha \gamma = 0, \end{cases} \quad (5)$$

Buradan da,

$$\alpha = \sqrt{i}, \quad \beta = -\sqrt{i}, \quad \gamma = i, \quad \lambda = -i\sqrt{i}, \quad (6)$$

olduğunu alarıq.

Aldığımız əmsalları (4) ifadəsində yerinə yazsaq apardığımız faktorizasiya aşağıdakı şəkllə düşər.

$$D_2^2 + D_1^2 = (D_2^2 + \sqrt{i} D_1^2)(D_2^2 - \sqrt{i} D_2 D_1^2 + i D_2^2 D_1 - i\sqrt{i} D_1^3) \quad (7)$$

və ya

$$D_2^2 + D_1^2 = (D_2^{\frac{3}{2}} - \sqrt{i}D_2D_1^{\frac{1}{2}} + iD_2^{\frac{1}{2}}D_1 - i\sqrt{i}D_1^{\frac{3}{2}})(D_2^{\frac{1}{2}} + \sqrt{i}D_1^{\frac{1}{2}}). \quad (8)$$

Beləliklə (3) və (8)-dən alarıq:

$$(D_2^{\frac{3}{2}} - \sqrt{i}D_2D_1^{\frac{1}{2}} + iD_2^{\frac{1}{2}}D_1 - i\sqrt{i}D_1^{\frac{3}{2}})(D_2^{\frac{1}{2}} + \sqrt{i}D_1^{\frac{1}{2}})U(x) = \delta(x). \quad (9)$$

Burada aşağıdakı şəkildə işarələmə qəbul etsək:

$$D_2^{\frac{1}{2}}U(x) + \sqrt{i}D_1^{\frac{1}{2}}U(x) = V(x), \quad (10)$$

onda (9)-dan alarıq:

$$D_2^{\frac{3}{2}}V(x) - \sqrt{i}D_2D_1^{\frac{1}{2}}V(x) + iD_2^{\frac{1}{2}}D_1V(x) - i\sqrt{i}D_1^{\frac{3}{2}}V(x) = \delta(x). \quad (11)$$

Yəni $V(x)$ funksiyası (11) tənliyinin fundamental həllidir. Bu fundamental həllin alınması üçün (2) və (3)-dən istifadə edək:

$$\begin{aligned} V(x) = D_2^{\frac{1}{2}}U(x) + \sqrt{i}D_1^{\frac{1}{2}}U(x) &= \frac{1}{2\pi}D_2^{\frac{1}{2}}\ln|x| + \frac{\sqrt{i}}{2\pi}D_1^{\frac{1}{2}}\ln|x| = \frac{1}{2\pi}\frac{\partial}{\partial x_2}\int_0^{x_2}\frac{(x_2-t)^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!}\ln\sqrt{x_1^2+t^2}dt + \\ &+ \frac{\sqrt{i}}{2\pi}\frac{\partial}{\partial x_1}\int_0^{x_1}\frac{(x_1-\tau)^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!}\ln\sqrt{x_2^2+\tau^2}d\tau. \end{aligned} \quad (12)$$

Alınan (12) ifadəsində

$$I_2 = \frac{1}{2\pi}\frac{\partial}{\partial x_2}\int_0^{x_2}\frac{(x_2-t)^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!}\ln\sqrt{x_1^2+t^2}dt, \quad (13)$$

və

$$I_1 = \frac{\sqrt{i}}{2\pi}\frac{\partial}{\partial x_1}\int_0^{x_1}\frac{(x_1-\tau)^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!}\ln\sqrt{x_2^2+\tau^2}d\tau, \quad (14)$$

şəklində qəbul olunub. Biz bu inteqralları ayrı-ayrılıqda hesablayıb (12) ifadəsində yerinə qoyacağıq.

Bu inteqralları hesablamaq üçün hissə-hissə inteqrallama və xüsusi törəmənin xassələrindən istifadə edəcəyik.

$$\begin{aligned}
 I_2 &= \frac{1}{2\pi} \frac{\partial}{\partial x_2} \int_0^{x_2} \frac{(x_2-t)^{\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \ln \sqrt{x_1^2+t^2} dt = -\frac{1}{2\pi} \frac{\partial}{\partial x_2} \int_0^{x_2} \frac{d}{dt} \frac{(x_2-t)^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}!} \ln \sqrt{x_1^2+t^2} dt = \\
 &= -\frac{1}{2\pi} \frac{\partial}{\partial x_2} \left[\frac{(x_2-t)^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}!} \ln \sqrt{x_1^2+t^2} \right]_{t=0}^{x_2} - \int_0^{x_2} \frac{(x_2-t)^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}!} \frac{t dt}{x_1^2+t^2} = \frac{1}{2\pi} \left[\frac{x_2^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \ln x_1 + \int_0^{x_2} \frac{(x_2-t)^{\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \frac{t dt}{x_1^2+t^2} \right] = \\
 &= \frac{1}{2\pi} \left[\frac{x_2^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \ln x_1 + G \right], \tag{15}
 \end{aligned}$$

(15)-də aşağıdakı kimi işarələmə qəbul edilmişdir:

$$G = \int_0^{x_2} \frac{(x_2-t)^{\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \frac{t dt}{x_1^2+t^2}. \tag{15.1}$$

Burada G-inteqralında $x_2-t = \eta^2$ əvəzləməsini aparsaq, aşağıdakını alarıq:

$$\begin{aligned}
 G &= \int_0^{x_2} \frac{(x_2-t)^{\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \frac{t dt}{x_1^2+t^2} = -\int_{\sqrt{x_2}}^0 \frac{\eta^{-1} (x_2-\eta^2) \cdot 2\eta d\eta}{(-\frac{1}{2})! x_1^2+(x_2-\eta^2)^2} = \frac{2}{(-\frac{1}{2})!} \int_0^{\sqrt{x_2}} \frac{x_2-\eta^2}{\eta^4-2x_2\eta^2+x_1^2+x_2^2} d\eta = \\
 &= \frac{2}{(-\frac{1}{2})!} \int_0^{\sqrt{x_2}} \frac{x_2-\eta^2}{(\eta^2-(x_2+ix_1))(\eta^2-(x_2-ix_1))} d\eta. \tag{16}
 \end{aligned}$$

Biz (16) ifadəsində inteqrallalı funksiyanı sadə kəşrlərə ayırmaqla aşağıdakı nəticəni alacağıq:

$$G = \frac{2}{\left(-\frac{1}{2}\right)!} \left[-\frac{1}{2} \int_0^{\sqrt{x_2}} \frac{d\eta}{\eta^2 - (x_2 + ix_1)} - \frac{1}{2} \int_0^{\sqrt{x_2}} \frac{d\eta}{\eta^2 - (x_2 - ix_1)} \right] = -\frac{1}{\left(-\frac{1}{2}\right)!} [G_1 + G_2], \quad (17)$$

burada,

$$G_1 = \int_0^{\sqrt{x_2}} \frac{d\eta}{\eta^2 - (x_2 + ix_1)}, \quad G_2 = \int_0^{\sqrt{x_2}} \frac{d\eta}{\eta^2 - (x_2 - ix_1)}, \quad (18)$$

şəklində qəbul edib və inteqralları funksiyaları yenidən sadə kəsrlərə ayıraraq hesablayaq.

$$G_1 = \int_0^{\sqrt{x_2}} \frac{d\eta}{\eta^2 - (x_2 + ix_1)} = \frac{1}{2\sqrt{x_2 + ix_1}} \int_0^{\sqrt{x_2}} \left(\frac{1}{\eta - \sqrt{x_2 + ix_1}} - \frac{1}{\eta + \sqrt{x_2 + ix_1}} \right) d\eta, \quad (18.1)$$

və

$$G_2 = \int_0^{\sqrt{x_2}} \frac{d\eta}{\eta^2 - (x_2 - ix_1)} = \frac{1}{2\sqrt{x_2 - ix_1}} \int_0^{\sqrt{x_2}} \left(\frac{1}{\eta - \sqrt{x_2 - ix_1}} - \frac{1}{\eta + \sqrt{x_2 - ix_1}} \right) d\eta. \quad (18.2)$$

Burada G_1 və G_2 -də alınan sadə kəsrlərin ibtidai funksiyasını tapıb, sərhəd qiymətlərini yerinə yazmaq. Onda

$$G_1 = \frac{1}{2\sqrt{x_2 + ix_1}} \ln \left| \frac{\eta - \sqrt{x_2 + ix_1}}{\eta + \sqrt{x_2 + ix_1}} \right| \Bigg|_{\eta=0}^{\sqrt{x_2}} = \frac{1}{2\sqrt{x_2 + ix_1}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_2 + ix_1} - \sqrt{x_2})^2}{ix_1} \right|. \quad (19)$$

$$G_2 = \frac{1}{2\sqrt{x_2 - ix_1}} \ln \left| \frac{\eta - \sqrt{x_2 - ix_1}}{\eta + \sqrt{x_2 - ix_1}} \right| \Bigg|_{\eta=0}^{\sqrt{x_2}} = \frac{1}{2\sqrt{x_2 - ix_1}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_2 - ix_1} - \sqrt{x_2})^2}{-ix_1} \right|. \quad (20)$$

Alınan (19) və (20) ifadələrini (17)-də və daha sonra (15)-də nəzərə alsaq I_2 - üçün aşağıdakı kimi nəticə alarıq.

$$I_2 = \frac{1}{2\pi} \left\{ \frac{x_2^{-\frac{1}{2}}}{\left(-\frac{1}{2}\right)!} \ln x_1 - \frac{1}{2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)!} \left[\frac{1}{\sqrt{x_2 + ix_1}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_2 + ix_1} - \sqrt{x_2})^2}{ix_1} \right| + \frac{1}{\sqrt{x_2 - ix_1}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_2 - ix_1} - \sqrt{x_2})^2}{-ix_1} \right| \right] \right\}. \quad (21)$$

Eyni üsulla I_1 -i hesablayaq.

$$\begin{aligned}
 I_1 &= \frac{\sqrt{i}}{2\pi} \frac{\partial}{\partial x_1} \int_0^{x_1} \frac{(x_1 - \tau)^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \ln \sqrt{x_2^2 + \tau^2} d\tau = -\frac{\sqrt{i}}{2\pi} \frac{\partial}{\partial x_1} \int_0^{x_1} \frac{d}{d\tau} \frac{(x_1 - \tau)^{-\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}!} \ln \sqrt{x_2^2 + \tau^2} d\tau = \\
 &= -\frac{\sqrt{i}}{2\pi} \frac{\partial}{\partial x_1} \left[\frac{(x_1 - \tau)^{-\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}!} \ln \sqrt{x_2^2 + \tau^2} \right]_{\tau=0}^{x_1} - \int_0^{x_1} \frac{(x_1 - \tau)^{-\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}!} \frac{\tau d\tau}{x_2^2 + \tau^2} = \frac{\sqrt{i}}{2\pi} \left[\frac{x_1^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \ln x_2 + \int_0^{x_1} \frac{(x_1 - \tau)^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \frac{\tau d\tau}{x_2^2 + \tau^2} \right] = \\
 &= \frac{\sqrt{i}}{2\pi} \left[\frac{x_1^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \ln x_2 + F \right], \tag{22}
 \end{aligned}$$

burada aşağıdakı kimi işarələmə qəbul edilmişdir:

$$F = \int_0^{x_1} \frac{(x_1 - \tau)^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \frac{\tau d\tau}{x_2^2 + \tau^2} \tag{22.1}$$

Bu inteqralda $x_1 - \tau = \xi^2$ əvəzləməsini aparmaqla aşağıdakı şəkildə ifadə alarıq:

$$\begin{aligned}
 F &= \int_0^{x_1} \frac{(x_1 - \tau)^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \frac{\tau d\tau}{x_2^2 + \tau^2} = -\int_{\sqrt{x_1}}^0 \frac{\xi^{-1}}{(-\frac{1}{2})!} \frac{(x_1 - \xi^2) \cdot 2\xi d\xi}{x_2^2 + (x_1 - \xi^2)^2} = \frac{2}{(-\frac{1}{2})!} \int_0^{\sqrt{x_1}} \frac{x_1 - \xi^2}{\xi^4 - 2x_1\xi^2 + x_1^2 + x_2^2} d\xi = \\
 &= \frac{2}{(-\frac{1}{2})!} \int_0^{\sqrt{x_1}} \frac{x_1 - \xi^2}{(\xi^2 - (x_1 + ix_2))(\xi^2 - (x_1 - ix_2))} d\xi. \tag{23}
 \end{aligned}$$

(23) ifadəsində inteqralatı funksiyanı sadə kəsrlərə ayırmaqla hesablayacağıq.

$$F = -\frac{1}{(-\frac{1}{2})!} \left[\int_0^{\sqrt{x_1}} \frac{d\xi}{\xi^2 - (x_1 + ix_2)} + \int_0^{\sqrt{x_1}} \frac{d\xi}{\xi^2 - (x_1 - ix_2)} \right] = -\frac{1}{(-\frac{1}{2})!} [F_1 + F_2], \tag{24}$$

burada,

$$F_1 = \int_0^{\sqrt{x_1}} \frac{d\xi}{\xi^2 - (x_1 + ix_2)}, F_2 = \int_0^{\sqrt{x_1}} \frac{d\xi}{\xi^2 - (x_1 - ix_2)}, \quad (25)$$

şəklində qəbul edək və inteqralaltı funksiyaları yenidən sadə kəsrlərə ayırıb hesablayaq.

$$F_1 = \int_0^{\sqrt{x_1}} \frac{d\xi}{\xi^2 - (x_1 + ix_2)} = \frac{1}{2\sqrt{x_1 + ix_2}} \int_0^{\sqrt{x_1}} \left(\frac{1}{\xi - \sqrt{x_1 + ix_2}} - \frac{1}{\xi + \sqrt{x_1 + ix_2}} \right) d\xi, \quad (25.1)$$

və

$$F_2 = \int_0^{\sqrt{x_1}} \frac{d\xi}{\xi^2 - (x_1 - ix_2)} = \frac{1}{2\sqrt{x_1 - ix_2}} \int_0^{\sqrt{x_1}} \left(\frac{1}{\xi - \sqrt{x_1 - ix_2}} - \frac{1}{\xi + \sqrt{x_1 - ix_2}} \right) d\xi. \quad (25.2)$$

Burada F_1 və F_2 -də alınan sadə kəsrlərin ibtidai funksiyasını tapıb, sərhəd qiymətlərini yerinə yazaraq. Onda

$$F_1 = \frac{1}{2\sqrt{x_1 + ix_2}} \ln \left| \frac{\xi - \sqrt{x_1 + ix_2}}{\xi + \sqrt{x_1 + ix_2}} \right| \Bigg|_{\xi=0}^{\sqrt{x_1}} = \frac{1}{2\sqrt{x_1 + ix_2}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_1 + ix_2} - \sqrt{x_1})^2}{ix_2} \right|, \quad (26)$$

$$F_2 = \frac{1}{2\sqrt{x_1 - ix_2}} \ln \left| \frac{\xi - \sqrt{x_1 - ix_2}}{\xi + \sqrt{x_1 - ix_2}} \right| \Bigg|_{\xi=0}^{\sqrt{x_1}} = \frac{1}{2\sqrt{x_1 - ix_2}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_1 - ix_2} - \sqrt{x_1})^2}{-ix_2} \right|. \quad (27)$$

Yuxarıdakı (24) ifadəsində (26) və (27)-ni nəzərə alsaq:

$$F = -\frac{1}{2 \cdot (-\frac{1}{2})!} \left[\frac{1}{\sqrt{x_1 + ix_2}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_1 + ix_2} - \sqrt{x_1})^2}{ix_2} \right| + \frac{1}{\sqrt{x_1 - ix_2}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_1 - ix_2} - \sqrt{x_1})^2}{-ix_2} \right| \right], \quad (28)$$

münasibətini alırıq.

$$\text{Həmçinin } I_1 = \frac{\sqrt{i}}{2\pi} \left[\frac{x_1^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \ln x_2 + F \right] \text{ olduğundan,}$$

$$I_1 = \frac{\sqrt{i}}{2\pi} \left\{ \frac{x_1^{-\frac{1}{2}}}{(-\frac{1}{2})!} \ln x_2 - \frac{1}{2 \cdot (-\frac{1}{2})!} \left[\frac{1}{\sqrt{x_1 + ix_2}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_1 + ix_2} - \sqrt{x_1})^2}{ix_2} \right| + \frac{1}{\sqrt{x_1 - ix_2}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_1 - ix_2} - \sqrt{x_1})^2}{-ix_2} \right| \right] \right\}. \quad (29)$$

Biz I_1 və I_2 üçün aldığımız nəticələri (12) ifadəsində nəzərə alsaq, $V(x) = I_2 + I_1$ olduğundan aşağıdakı teoremi alırıq.

Teorem: Verilmiş iki ölçülü Laplas tənliyini (8) şəklində faktorizasiya etməklə (11) tənliyinin fundamental həllini

$$V(x) = \frac{1}{2\pi(-\frac{1}{2})!} \left\{ x_2^{-\frac{1}{2}} \ln x_1 - \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\sqrt{x_2 + ix_1}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_2 + ix_1} - \sqrt{x_2})^2}{ix_1} \right| + \frac{1}{\sqrt{x_2 - ix_1}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_2 - ix_1} - \sqrt{x_2})^2}{-ix_1} \right| \right] + \sqrt{i} \left[x_1^{-\frac{1}{2}} \ln x_2 - \frac{1}{2} \left[\frac{1}{\sqrt{x_1 + ix_2}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_1 + ix_2} - \sqrt{x_1})^2}{ix_2} \right| + \frac{1}{\sqrt{x_1 - ix_2}} \ln \left| \frac{(\sqrt{x_1 - ix_2} - \sqrt{x_1})^2}{-ix_2} \right| \right] \right] \right\}. \quad (30)$$

şəklində almış oluruq.

Ədəbiyyat

1. A.Quliyev. Kəsr tərtib bəzi diferensial tənliklərin fundamental həlləri haqqında. "Müasir dünyada inteqrasiya və elmin aktual problemləri" mövzusunda keçirilən Respublika Elmi Konfransın materialları, Lənkəran Dövlət Universiteti- 2017, s.s., 19-20.
2. N.Əliyev, A.Quliyev. Koşi-Riman tənliyinin fundamental həllindən yarımtərtibli elliptik tip tənliyin fundamental həllini almaq üçün faktorizasiya üsulu. Elmi xəbərlər, Təbiət elmlər seriyası N-2, Lənkəran Dövlət Universiteti- 2017, s.s., 67-72.
3. N.Əliyev, N.İbrahimov, A.Quliyev. A factorization method for the determination of the fundamental solution to the linear $\frac{1}{3}$ -order elliptic equation, XXXI International Conference Problems of Decision Making Under Uncertainties (PDMU-2018) July 3-8, Lankaran-Baku, Republic of Azerbaijan. p.p., 14-16.
4. N.Əliyev, N.İbrahimov, A.Quliyev. İki ölçülü, xətti $\frac{2}{3}$ -tərtibli elliptik tip diferensial tənliyin fundamental həllinin Koşi-Riman tənliyinin fundamental həllindən alınması. Elmi əsərlər, Texnika elmləri N-3., Azərbaycan Texniki Universiteti- 2018. s.s., 122-126.
5. A.Quliyev, N.Əliyev, N.İbrahimov. Faktorizasiya üsulu ilə iki ölçülü Laplas tənliyinin Fundamental həllindən $\frac{4}{3}$ -tərtibli tənliyin fundamental həllinin alınması. Elmi əsərlər, Texnika elmləri N-1, Azərbaycan Texniki Universiteti- 2019. s.s., 229-238.
6. В.С.Владимиров. Уравнения математической физики, Москва, «Наука», 1981, 512 стр.



Резюме

Аскеров Идрак

Кулиев Аллахшюкюр

Лянкяранский государственный университет

Введение фундаментального решения двухмерного уравнения порядок $\frac{3}{2}$ от фундаментального решения уравнения Лапласа методом факторизации.

Излагаемая работа посвящена получению фундаментального решения дробного уравнения с частными производными порядка $\frac{3}{2}$ из фундаментального решения оператора Лапласа с помощью методов факторизации. Для этого пришлось вычислить производного порядка $\frac{1}{2}$ от фундаментального решения двумерного уравнения Лапласа.

Summary

Asgerov Idrak

Guliev Allahshukur

Lankaran State University

Determination of the fundamental solution of the composed equation of order $\frac{3}{2}$ from the fundamental solution of the bidimensional Laplace equation by the factorization method

In the present case, the fundamental solution for a specific derivative homogenous equation of order $\frac{3}{2}$ is constructed by factorization bidimensional Laplace equation operator. For this, it is necessary to calculate specific derivatives from the fundamental solution of the two-dimensional Laplace equation.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

İsgəndər Elman
biologiya elmləri doktoru, professor
Şahverdiyev Murad
doktorant
Lənkəran Dövlət Universiteti
muradshahverdi@mail.ru

Lənkəran bölgəsində becərilən çay bitkisinin
(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) mövsümi inkişaf ritminin tədqiqi

Annotasiya: Lənkəran bölgəsində becərilən çay bitkisinin iqlim amillərinin təsirindən asılı olaraq mövsümi inkişaf ritmində baş verən dəyişikliklər tədqiq edilmişdir. Tədqiqat işinin nəticəsi göstərmişdir ki, tədqiqatın aparıldığı ərazinin torpaq-iqlim şəraitində *Camellia sinensis* bitkisi inkişaf ritmini tam başa çatdırmaqla əlavə və bölgə ərazisinin təbii iqlim şəraiti çay bitkisinin yetişdirilməsi üçün əlverişli hesab olunur.

Açar sözlər: *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, temperatur, aylıq yağıntı miqdarı, ex situ, mövsümi inkişaf ritmi

Key words: *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, temperature, monthly rainfall, ex situ, seasonal rhythm.

Ключевые слова: *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, температура, месячные осадки, ex situ, сезонный ритм.

Giriş. Lənkəran ərazisi 38⁰24-39⁰24 şimal və 47⁰58 şərq coğrafi en dairəsində yerləşməklə dağətəyi sahələrdə orta hesabla 200 metr hündürlükdə, Xəzərin sahilinə doğru əraziləri isə dəniz səviyyəsindən 28 metrədək aşağıda yerləşir. Bölgə ərazisində havanın orta illik temperaturu 25,1⁰C, yağıntının illik miqdarı 1400-1600 mm, Günəş radiasiyası 125-134 kkal/sm² təşkil edir [5]. Lənkəran bölgəsini cənub tərəfdən əhatə edən dağlıq ərazilərin Xəzər dənizinə doğru kəskin şəkildə sahilboyuna enməsi dəniz üzərindən qalxan su buxarının kondensasiyası üçün əlverişli şərait yaratmaqla havanın rütübətliyinin yüksəlməsinə səbəb olur. Belə mühit şəraiti bir çox rütübətsevən bitkilər kimi çay bitkisinin yetişdirilməsi üçün əlverişlidir. Aparılmış tədqiqatlara görə bölgə ərazisində çayın becərilməsi üçün 21 min hektara yaxın yararlı torpaq sahəsinin olduğu məlum olmuşdur. 2017-ci ilin son statistik məlumatlarına əsasən Lənkəran bölgəsində becərilən çay plantasiyalarının ümumi sahəsi 1114,3 hektar təşkil etmişdir [6]. Respublikamızda qeyri-neft sektorunun inkişafı ilə bağlı həyata keçirilən tədbirlər bir sıra kənd təsərrüfatı sahələrinin dirçəldilməsi ilə çayçılığın inkişaf etdirilməsini nəzərdə tutaraq bu sahəyə dövlət dəstəyinin gücləndirilməsi, çay istehsalına marağın artırılması və elmi-tədqiqat işlərinin daha da genişləndirilməsi baxımından *Camellia sinensis* mövsümi inkişaf ritminin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Morfoloji xüsusiyyətlərinə görə *Camellia sinensis* (L.) Kuntzenin ədəbiyyat mənbələrində 3 növmüxtəlifliyinin olduğu qeyd olunur (Whight, 1962): *Camellia sinensis* var. *sinensis* (Çin çayı), *Camellia sinensis* var. *assamica* (Assam çayı), *Camellia sinensis* var. *cembodiensis* (Kambodca çayı) [8]. Lənkəran bölgəsində sınaq məqsədi ilə ilk dəfə XX əsrin əvvəllərində Çin sortu (*Camellia sinensis* var. *sinensis*) aid toxumlar gətirilmişdir [2]. Sınaq məqsədi ilə aparılmış əkin işlərindən müsbət nəticənin əldə edilməsi bu sahəyə marağı artırmaqla daha geniş ərazilərdə becərilməsinə başlanılmışdır.

Çin sortu digər sortlarla nisbətdə dəyişən mühit amillərinə qarşı daha yüksək davamlılığı ilə fərqlənir [3]. Tədqiqat bölgəsində becərilən *Camellia sinensis* budanmadığı halda 3-5 metr hündürlüyədək inkişaf edən, həmişəyaşıl, sıx çətirli, oval və ya uzunsov küt uclu ellipsvari yarpaqları ilə səciyyələnən kol bitkisidir. Apardığımız tədqiqatlara əsasən müəyyən edilmişdir ki, Lənkəran bölgəsinin torpaq-iqlim şəraitdə yetişdirilən həmişəyaşıl çay bitkisində boyatma və inkişaf prosesi ekoloji amillərə qarşı həssasdır və mühit amillərinin təsirindən asılı olaraq inkişafını davam etdirir.

Material və metodika. Tədqiqat işləri 2018-ci il ərzində Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi Tədqiqat İnstitutunun Lənkəran çay filialının sınaq təcrübə zonasında aparılmışdır. Tədqiqat materialı kimi Lənkəran bölgəsinin iqliminə uyğun rayonlaşdırılmış iki seleksiya sortu (Azərbaycan №2 və Azərbaycan №4) götürülmüşdür. Müşahidələrimizi qeyd olunan hər iki sorta məxsus məhsula düşmüş 8-9 illik çay bitkilərindən götürülmüş nümunələr üzərində aparılmışdır. Tədqiqat işlərinin aparıldığı müddətdə bölgə ərazisində aylar üzrə havanın orta aylıq temperaturu, havanın nisbi rütübətliliyi və orta aylıq yağıntı miqdarı haqqında məlumatlar Lənkəran RHM-dən götürülmüşdür. Sınaq təcrübə sahəsində tədqiqat işləri zamanı öyrənilən sort və formalar üzərində hər on gündən bir müşahidələr aparılmışdır. Tədqiqat zamanı seçilmiş kol nümunələri üzərində fenoloji müşahidələr (Бейдман 1979, Зайцев 1981), mövsümi inkişaf ritmi (Молчанов, Смирнов 1967, Костина, 2005) öyrənilmişdir [9,10,11,12,13]. Tədqiqat bölgəsində torpaq mühitinin reaksiyası, torpağın nəmliyi, temperaturu, strukturu və digər edafik xüsusiyyətlər ədəbiyyat məlumatlarına əsasən xarakterizə edilmişdir [4].

Müzakirə və nəticələr. Lənkəran bölgəsinin rütübətli subtropik şəraitində həmişəyaşıl çay bitkisində vegetasiya prosesinin gedişi iqlim şəraitindən asılı olaraq il boyu müşahidə olunsada, vegetasiyanın daha intensiv dövrü mart ayının ikinci on günlüyündən oktyabr ayının sonlarına qədər gedir. Fenoloji müşahidələr zamanı çay bitkisində vegetasiyanın intensivləşdiyi dövrdə ilk olaraq tərə tumurcuqlarının, daha sonra isə qoltuqaltı və yatmış tumurcuqların inkişaf etdiyi məlum olmuşdur. Fleşləri yığılmış və ya budanmış kollarda tərə tumurcuqları olmadığından, əvvəlcə qoltuq tumurcuqlarında, daha sonra isə yatmış tumurcuqlarda canlanma nəzərə çarpır. Budanmış kollarda inkişaf, budanmamışlara nisbətdə daha intensiv getdiyi müşahidə olunur. Buna səbəb kimi budanmış kollarda torpaqaltı hissə ilə torpaqüstü hissə arasındakı pozulmuş tarazlığın bərpa edilməsinə bitkinin səy göstərməsidir [1]. Mart ayının ilk on günlüyündə havaların istiləşməsi ilə yeni zoğların inkişaf etməsi kolun çiçək əmələgətirmə səthini artırmaqla daha çox meyvə verməsinə imkan yaradır.

Tədqiqat bölgəsində aparılmış fenoloji müşahidələr zamanı çay bitkisində iyun ayının ilk on günlüyündən havanın ortalama temperaturunun 20⁰C-ni ötdüyü zamandan başlayaraq yeni əmələ gəlmiş çiçək tumurcuqları müşahidə edilmişdir (Diaqram 1). Avqust ayının ikinci on günlüyünə doğru havanın ortalama temperaturunun 25⁰C-ni keçdiyi zamandan balayaraq kollar üzərində tək-tək halda açılmış ağ və bəzən sarımtıl rəngli çiçək tacları görünür. Işıqlı saatların miqdarının yay aylarına nisbətdə az olduğu oktyabr ayının ilk on günlüyündən başlayaraq kollar üzərində kütləvi şəkildə çiçəklənmə prosesi müşahidə edilmişdir. Çiçək tumurcuqlarının çiçəyə çevrilməsi uzun yay günlərində deyil qısa payız günlərinə təsaduf etməsi, çay bitkisinin qısa gün bitkisi olduğunun göstəricisidir. Çiçəklənmə işıqlı saatların miqdarının və havanın temperaturunun daha da aşağı düşdüyü dekabr ayının əvvəllərində sona çatmışdır (Diaqram 1). Təzə əkilmiş fidanlarda ilk çiçək tumurcuqlarının əmələ gəlməsi bitkinin ömrünün 2-ci və yaxud 3-cü (ən gec 5-ci) ilindən başladığı müşahidə olunur. *Camellia sinensis*də çiçəklənmə prosesi zoğların aşağı hissəsindən başlayaraq yuxarı hissələrinə doğru davam edir.

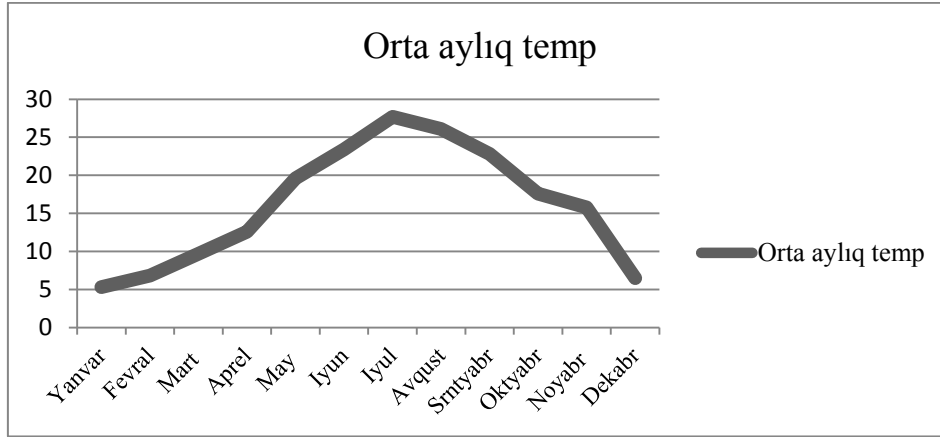


Diagram 1. 2018-ci il ərzində Lənkəran ərazisində havanın orta aylıq temperaturu.

Müşahidələrimiz zamanı çay bitkisinə ikincinsli çiçəklərdə ləçəklər 5-7 ədəd (bəzən 9 ədəd) olub əksərən ağ rəngdə, bəzən isə sarımtıl rəngli oduğu müəyyən olunmuşdur. Çiçək yanlığında kasacıqlar yaşıl rəngli olub, adətən ləçəklərlə eyni sayda olur. Erkəkciyə qısa saplaqlı çoxlu sayda olmaqla bir ədəd saçaqlı ağızçıqə malik dişicik ətrafında sıx şəkildə yerləşirlər. Çiçəklər tam açıldıqdan sonra mayalanmaya qabil olur [7]. Əsasən həşaratlar vasitəsilə çarpaz yolla tozlanan çiçəklərdə cücüləri cəlb etmək üçün bir sıra uyğunlaşmalar (nektarlıqlar, yapışqanlı şirəli maddələr) əmələ gəlmişdir. Tozlanma prosesi həmdə kulək vasitəsilə çarpaz yollada gedir ki, çiçəklərdə çarpaz tozlanmaya uyğunlaşmaların (toçuqların sayının çoxluğu, yüngül olması, nahamarlığı) əmələ gəlməsi də müşahidə olunur. Çiçəyin tam açılmasından sonra onun mayalanması prosesi iki-üç gün müddətində tamamlanır. Mayalanma prosesindən sonra ləçəklər tökülür və yumurtalıqın inkişafı başlayır [8]. Tədqiqat bölgəsində çay kollarında kütləvi çiçəklənmənin başladığı oktyabr ayının ikinci on beş günlüyündən başlayaraq yağışların intensivləşməsi ikincinsli çiçəklərin erkəkciyə və dişicikciyələrinin normal yetişməsinə və mayalanması prosesinə mənfi təsir göstərir (Diagram 2).

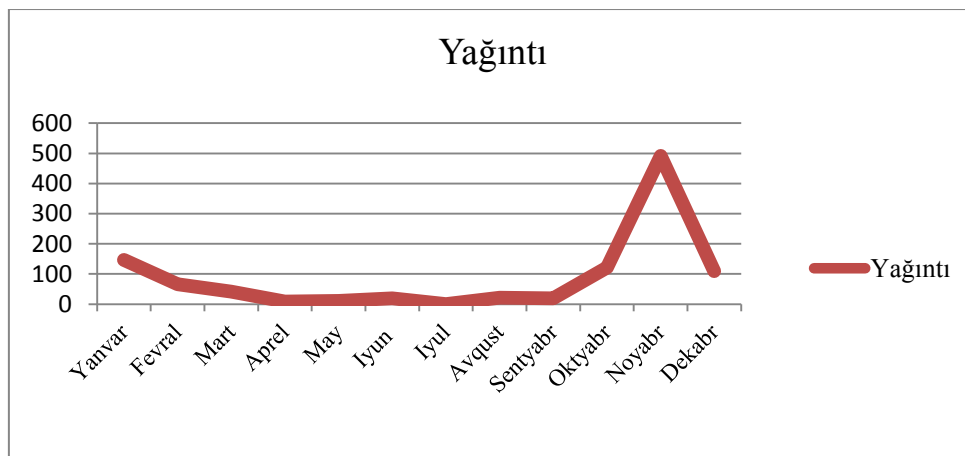


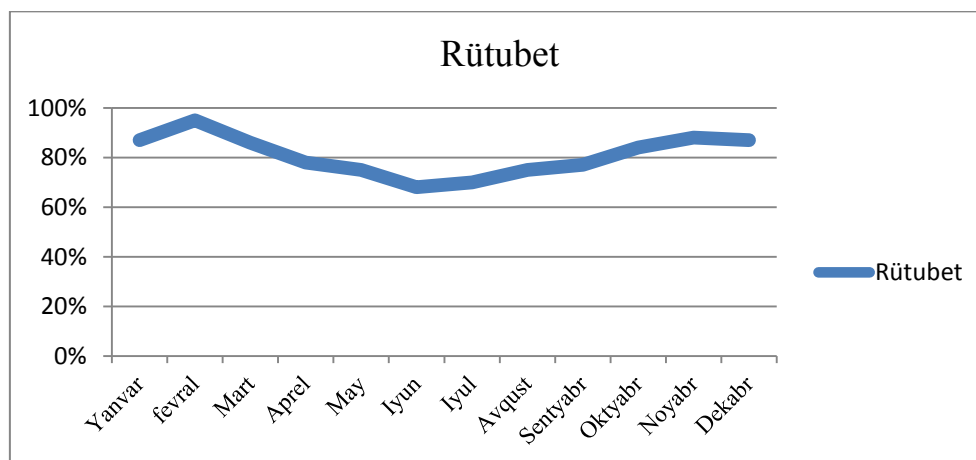
Diagram 2. 2018-ci il ərzində Lənkəran ərazisinə düşmüş yağıntının orta aylıq miqdarı.

Bəzən kol üzərində daha gec əmələ gəlmiş çiçək tumurcuqları payız aylarında çiçəyə çevrilmir və qışı tumurcuq halında keçirir. Sərt keçməyən qışdan sonra sağ qalmış çiçək tumurcuqları martın birinci on günlüyündə istilər düşəndə çiçək əmələ gətirsələrdə, əksər hallarda həmin çiçəklərdə yumurtalığın inkişaf edib meyvəyə çevrilməsi prosesi müşahidə olunmamışdır.

Mayalanmadan sonra qışı sükunət halda keçirən çiçək yumurtalıqlarından yazda havanın istiləşməsi ilə vegetasiyanın intensivləşdiyi dövrdə yaşıl rəngli qutucuq meyvələrin inkişafı başlayır. İyul ayının ilk on günlüyündən başlayaraq kollar üzərində az sayda qutucuq meyvələr müşahidə edilsədə sentyabr ayınadək çoxlu sayda meyvələr əmələ gəlir. Çay bitkisinin çiçəklərində getmiş mayalanma prosesindən sonra meyvələrin tam yetişməsi bir ilə başa çatır. Yetişməmiş meyvələr əvvəl yaşıl rəngli, tam yetişdikdən sonra isə qəhvəyi rəngli olur. Yetişmiş meyvələr üç yuvalı qutucuq meyvələr olub küt üçbucaq şəkilli, yarım dairəvi və yaxud dairəvi şəklində olur. Üçyuvalı meyvələri tədqiq edərkən onlarda toxumların sayı əksər hallarda yuvaların sayına uyğun 3 ədəd olduğu məlum olmuşdur. Bəzən isə toxumlar üçyuvalı meyvələrdə cüt-cüt yerləşərək 6 ədəd və ya daha çox sayda müşahidə edilmişdir. Oktyabr ayında yetişmiş meyvələr təqribən 2,5-3 sm diametrlərdə olub, kütləvi şəkildə müşahidə olunur. Yetişmiş qəhvəyi rəngli meyvə yanlıqları çatlayaraq toxumlarını ətrafa tökürlər. Ətrafa tökülmüş toxumlar və kollar üzərində qalmış qutucuq meyvələr toplanaraq yazda əkilməsi üçün tədarük edilir. Toxumlar 1-1,5 sm diametrlərdə tünd qəhvəyi rəngli sərt qabıqla örtülü olub kurə və ya yarımkurə şəklindədir. 2018-ci il ərzində tədqiqat bölgəsində aparılan müşahidələrin nəticəsi olaraq görə qeyd edə bilərik ki, yerli ekoloji şəraitdə *Camellia sinensis* bitkisinin vegetasiyanın normal gedişi, kollarda boy atma, zoğ əmələ gətirmə, yeni fleşlərin əmələ gəlmə intensivliyi və çiçəkləmə müddəti çay bitkisinin bioloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı, tədqiqat bölgəsinin edafik göstəricilərindən və iqlim şəraitindən asılı olaraq dəyişir.

Beləliklə aparılan tədqiqat işindən belə nəticəyə gəlinmişdir ki, Lənkəran ərazisində *ex situ* şəraitində yetişdirilən *Camellia sinensis* inkişaf ritmini tam başa çatdırma bilir və bölgənin torpaq-iqlim bitkinin yetişdirilməsi üçün əlverişli mühit hesab olunur.

Tədqiqat bölgəsində yağıntıların az düşməsi ilə torpağın nəmliyinin və havanın nisbi rütübətliyinin *Camellia sinensis* (L.) Kuntzenin ehtiyac duyduğu miqdardan aşağı olduğu iyun, iyul və avqust aylarında (Diaqram 2 və 3) lazımı miqdarda suvarılma işləri aparılmaqla becərilən sahələrin genişləndirilməsi məqsədəuyğundur.



Diaqram 3. 2018-ci il ərzində Lənkəran ərazisinin havanın orta aylıq nisbi rütübətliyi.

Ədəbiyyat

1. Sabir Ramazanov, Cəlal Məmmədov, Fərman Abdullayev. Çayın becərilməsinin intensiv texnologiyası və emalı. Bakı-2012. 128 s.
2. Əhmədov Ə-C.İ. Azərbaycan çayı. Monoqrafiya. Bakı, ADİU-nun nəşriyyatı, 2010. 170 s.
3. Fərman Quliyev, Rəşid Quliyev. Çayçılıq. Bakı-2014. 560 s.
4. Məmmədova S. Z. Azərbaycanın Lənkəran vilayəti torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi və monitorinqi. Bakı-2006. 372 s.
5. <http://www.eco.gov.az/>, Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin internet səhifəsi.
6. Azərbaycanda çayçılığın inkişafı ilə bağlı olaraq ölkə Prezidentinin 2017-ci il 12 sentyabr tarixli 3227 nömrəli Sərəncamına uyğun olaraq hazırlanmış “Azərbaycan Respublikasında çayçılığın inkişafına dair 2018–2027-ci illər üçün Dövlət Proqramı”.
7. Çay bitkisi biyokimyası gübrələnməsi işleme texnologiyası. Ankara-2010. 355 s.
8. Hülya Mahmutoğlu. Rize ilinin bəzi ekoloji şəraitində, seleksiyonla bulunan altı çay (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) klonunun gelişiminin araştırılması. Trabzon-1994. 95 s.
9. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1979, 195 с.
10. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. М.: Наука, 1981, с. 119
11. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. Москва: Советская Наука, 1952, 391 с. bu ədəbiyyat vegetativ orqanların morfolojiyası üçündür bunu yazma
12. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. М.Наука, 1967, 95 с.
13. Костина М.В. Строение и ритм развития генеративных побегов древесных растений в связи и продолжительностью цветения // Бюлл. ГБС РАН, 2005, №189, с. 188-207

Summary

Iskender Elman, Shahverdiev Murad
Lenkaran State University

Tea plant (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) grown in Lankaran region
seasonal development rhythm study

Changes in the seasonal rhythm of the tea plant cultivated in the Lankaran region, depending on the impact of climate factors. The result of the research has shown that *Camellia sinensis* plant can fully complete the rhythm of development in the soil-climatic zone of the area where the research is conducted and the natural climate of the region is considered favorable for the cultivation of tea plants.



Резюме

Искендер Элман, Мурад Шахвердиев

Лянкяранский государственный университет

**Растение чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), выращенное в Лянкяранской области
исследование ритма сезонного развития**

Изменения в сезонном ритме чайного растения, культивируемого в Лянкяранском районе, в зависимости от влияния климатических факторов. Результаты исследования показали, что растение *Camellia sinensis* может полностью завершить ритм развития в почвенно-климатической зоне района, где проводятся исследования, и природный климат региона считается благоприятным для выращивания чайных растений.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019



Qəribov Yaqub
coğrafiya elmləri doktoru, professor
Ağayev Ziyafət
coğrafiya elmləri namizədi, dosent
İsmayılova Nigar
müəllim, coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru
Sadıqov Təvəkkül
müəllim

Bakı Dövlət Universiteti
Lənkəran Dövlət Universiteti
Gəncə Dövlət Universiteti

yaqub.qaribov@mail.ru, nigar2272@mail.ru, kreativagayev@gmail.com

Böyük Qafqazın suvarılan regionlarının aqroirriqasiya landşaftlarının qiymətləndirilməsi

Annotasiya. Məqalədə Böyük Qafqazın çay sularının tərkibi müasir rentgen difraktometrik üsullarla təhlil edilir, regionun müasir aqroirriqasiya landşaftlarının formalaşma xüsusiyyətləri, onların məhsuldarlığı faktiki materiallar əsasında təhlil edilir.

Açar sözlər: Difraktometrik, aqroirriqasiya, landşaft, çay suları, rentgen, torpaq horizontu, mineral birləşmələr

Ключевые слова: Дифрoметрический, агрессивный, ландшафтный, речные воды, рентген, горизонты почвы, минеральные соединения

Key words: Difrometric, aggressive, landscape, river waters, X-ray, soil horizons, mineral compounds

Böyük Qafqazın çay sularının tərkibində olan , lil, qum, müxtəlif üzvi mineral birləşmələr və s. asılı gətirmələr həm təbii yolla, həm də suvarma vasitəsi ilə torpağa hopur, müasir aqroirriqasiya landşaftlarının formalaşmasında, onların müxtəlif genetik tiplərinin yaranmasında böyük rol oynayır.

Bu məsələləri dərinlən öyrənmək üçün Böyük Qafqaz regionunun regionun çaylarından, kanallarından, su paylayıcı arxlarından 50 – dən artıq su nümunəsi götürülmüş və AMEA – nın Geologiya İnstitutunun Analitik Mərkəzində bu suların tərkibindəki humusun, azotun, karbonatların (CaCO₃), fosforun (P₂O₅), kaliumun (K₂O), pH – ın və s. miqdarı müəyyən edilmişdir.

Böyük Qafqazın çay sularının tərkibinin təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, azotun miqdarı Samur – Abşeron kanalında - 0,44mq/l, Vəlvələçayda-0,38 mq/l, Qaraçayda-0,28 mq/l çatır. Ağçayda, Alpançayda, Qudyalçayda isə azotun miqdarı xeyli azdır. Humusun daha yüksək göstəricisi Vəlvələçayda (0,34 mq/l), Alpançayda (0,24 mq/l), Samur – Abşeron kanalında (0,21 mq/l) aşkar edilmişdir (Cədvəl 1).

Müəyyən edilmişdir ki, çay suları ilə gətirilən karbonatlı birləşmələrin miqdarı Ağçayda (866 mq/l), Qusarçayda (850 mq/l), kaliumun miqdarı Vəlvələçayda (134,4 mq/l), Qudyalçayda (129,5 mq/l), Qusarçayda (182,5 mq/l) və s. təşkil edir.

Aparığımız hesablamalar göstərir ki, suvarma mövsümündə (may – avqust aylarında) Böyük Qafqazın şimal – şərq və cənub yamacının aqrolandşaftlarına orta hesabla hər il 15,5–23,5 t/ha irriqasiya gətirmələri çökdürülür. May və iyun aylarında çaylarda erroziya fəaliyyətinin intensivləşməsi nəticəsində irriqasiya gətirmələrinin miqdarı daha da artır, iyulun ikinci yarısı və

avqust aylarında isə xeyli azalır. Bu xüsusiyyətlər eyni zamanda qar və buzlaq suları ilə qidalanan Qusarçay, Qudyalçay, Türyançay, Tikanlıçay, Samur, Dəmiraparan və başqa çaylara da xasdır.

Böyük Qafqazın bəzi çaylarının tərkibində olan üzvi və mineral birləşmələrin analizlərinin nəticələri

(Analizlər AMEA – nın Geologiya İnstitutunun Analitik Mərkəzində aparılmışdır)

(Cədvəl 1.)

Su obyektləri	mq/l					
	Ümumi azot	CaCO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH (suda)	Humus
Samur – Abşeron kanalı	0,58	120	0,68	32,4	7,01	0,21
Qusarçay	0,82	850	0,38	182,5	7,60	0,06
Qudyalçay	0,56	180	0,42	129,5	7,30	0,04
Qaraçay	0,28	182	0,42	125,6	6,74	0,16
Ağçay	0,51	886	0,34	31,4	7,20	0,02
Alpançay	0,84	170	0,32	28,5	7,14	0,24
Vəlvələçay	0,39	744	0,75	134,4	6,80	0,37
Caqacuqçay	0,52	178	0,40	130	7,20	0,02
Şabrançay	0,38	740	0,70	130,5	6,70	0,35

Aqroiqlim məlumatlarının təhlili göstərir ki, Azərbaycan Respublikasının arid və semi arid regionlarında orta suvarma norması 4000-7000 m³/ha – ya yaxındır. Bunu nəzər alaraq apardığımız analizlər əsasında sadə hesablamalarla Böyük Qafqazın suvarılan hər bir hektar ərazisinə asılı materiallarla bərabər 990 – 1000 kq karbonatlı birləşmələrin (CaCO₃), 6,6 – 7,8 kq kaliumun (K₂O), 0,4 – 0,6 kq fosforun (P₂O₅) gətirildiyini müəyyən etmək olar.

Müəyyən edilmişdir ki, regionun çayları özləri ilə aqrolandşaftlara fiziki gillə yanaşı onun məsaməliyini və münbitliyini artıran gətirmə materiallarından ibarət daha iri fraksiyalı qumlu – gilli birləşmələr, ilk növbədə, bitkilər tərəfindən asan mənimsənilə bilən humus, azot, fosfor, kalium və başqa qida elementləri gətirilir. Nəticədə torpaqların münbitliyi artır, üst - şumlanan və şumaltı

qatlarında məsaməlik çoxalır, su keçirmə qabiliyyəti, drenajı yaxşılaşır, kimyəvi maddələrin və elementlərin üfüqi və şaquli diferensasiyası sürətlənir.

Böyük Qafqazın dağətəyi düzənliklərində rütubətlənmə əmsalının 0,2 – dən kiçik olduğu ərazilərdə bir qayda olaraq suvarma norması hər hektar üçün 6000–7000 m³/il müəyyən edilir. Samur – Dəvəçi ovalığının, Abşeron və Qobustanın yarım səhralarında orta illik rütubətlənmə əmsalının 0,2 – 0,3 göstəricisinə müvafiq olaraq suvarma norması 6000 – 6500 m³/ il, Qusar maili düzənliyinin, Qanıx – Əyriçayın quru çöllərində (R_ə=0,3 və daha çox) 4500–5000 m³/il, dağətəyi arid və seyrək meşə və kolluqlarda, meşədən azad olmuş təkrar kollu çöllərdə - 4000 m³/il və daha az olmalıdır. [9,10]

Suvarmanın illik sayı təbii landşaftların xüsusiyyətindən, quraqlıq dərəcəsiindən, torpağın tarla rütubət tutumundan, bitkilərin inkişaf fazasından və s. asılıdır. Yarım səhralarda formalaşan Xaçmaz, Şabran, Siyəzən və Xızı rayonlarının aqroirriqasiya komplekslərinin normal inkişafını təyin etmək üçün ən azı ildə 15 – 20 dəfə suvarılma aparılmalıdır. Qubanın, Şabranın, Xızının, Qobustanın, Şamaxının quru çöllərində, meşədən sonrakı çəmən – çöllərdə, meşə kolluqlarda yaranan aqrolandşaftlarda suvarma mövsümündə 10 – 12, Bəzən isə 6 – 8 dəfə suvarılma işləri aparılmalıdır. Xaçmaz və Şabran rayonlarının aqroirriqasiya landşaftlarında apardığımız eksperimental müşahidələr göstərir ki, bitkilərin vegetasiya dövrünün ilk mərhələlərində köklərin yayıldığı dərinlik az olduğu üçün bitkilər suya az tələbkar olur. Vegetasiya dövrünün sonuna yaxın bitki köklərinin yayıldığı dərinlik tərəvəz bitkilərində 0,3 – 0,5 m, taxıl və ot bitkilərində 0,5 – 1,0 m - ə qədər artır. Ona görə də bu dövrdə suvarmanın norması 40 – 50% - ə qədər artırılmalıdır. [4,13]

Tədqiq olunan regionda suvarma mövsümü becərilən bitkilərin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq 2,5– 4,5 aya qədər davam edə bilər. əksər hallarda suvarma yarım səhra landşaftlarında aprel ayının sonu, mayın əvvəllərində , quru – çöl, çöl – çəmən, meşədən sonrakı kolluq və s. komplekslərdə isə may ayının ikinci yarısından başlayır və sentyabr ayına qədər davam edə bilər.

Suvarma dövrünü 3,0–3,5 ay qəbul etsək becərilən hər bir ərazi ildə azı 10 – 12 dəfə suvarılmalıdır. Orta suvarma normasının 6000 m³/ il olduğu yarım səhralarda hər bir suvarma zamanı torpağa 500 m³ su verilir.

Suvarma normasını müəyyən edən mühüm texniki göstəricilərdən biri də suvarmadan sonra torpağın özündə saxlaya biləcəyi rütubətdir (tarla həddi rütubət). Torpağın mexaniki tərkibindən, məsaməliyindən asılı olaraq Samur – Dəvəçi ovalığının və Qanıx – Əyriçay vadisinin gətirmə konuslarının qumsal torpaqlarında tarla həddi rütubət tutumu 6 - 12% olduqda suvarma norması 3500 – 4100 m³/ ha, hamar, çökək konusarası ərazilərin orta gillicəli torpaqlarında 19–25% rütubət tutumuna müvafiq olaraq 4100 – 5000 m³/ ha, zəif axarlı yarım səhraların ağır gillicəli və gillicəli torpaqların 22 – 32% tarla həddi rütubət tutumuna müvafiq olaraq 5000 – 6000 m³/ ha su müəyyən edilməlidir. [3,9]

Hazırda Respublikamızda dünya təcrübəsində suvarmanın öz axımı, çiləmə, yeraltı, damcı (mexaniki), aerosol üsulları mövcuddur. Qusar maili düzənliyinin, Samur – Dəvəçi ovalığının, və Qanıx- Əyriçay vadisinin aqrolandşaftlarının 80% - dən artığı öz axımı ilə, yəni kanal və arx vasitəsi ilə suvarılır. Xaçmaz, Şabran, Siyəzən rayonlarının öz axımı ilə suvarma zolaq və basdırma, Quba, Qusar, Şamaxı, Qobustan, Qəbələ, Oğuz və s. rayonların dağətəyi düzənliklərində daha çox şırım üsulu ilə aparılır.

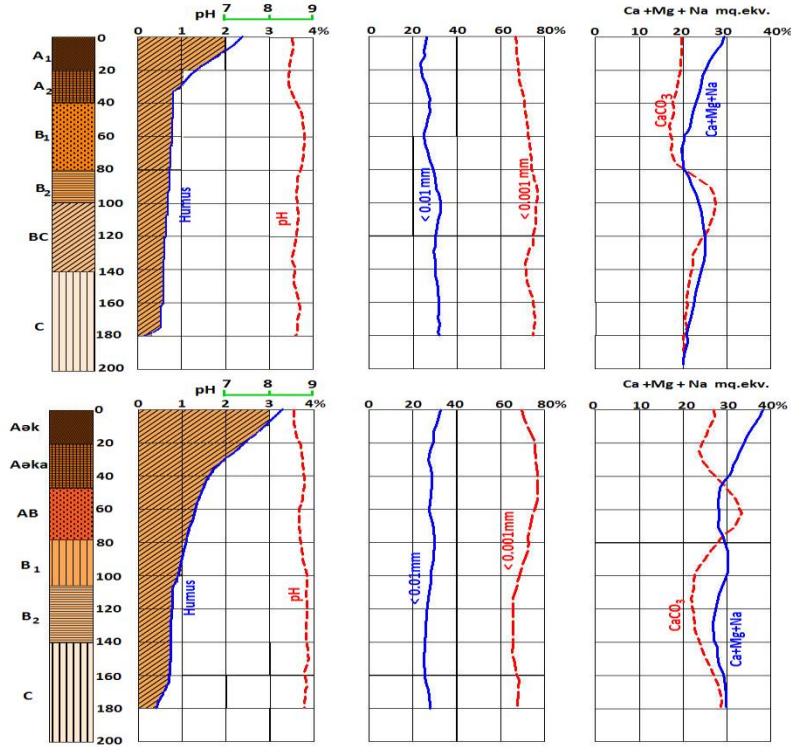
Tədqiq olunan rayonda şırım suvarması tərəvəzçilik, bostançılıq, bağçılıq və s. cərgələrarası becərilən bitkilər üçün daha çox tətbiq edilir. Suvarma şırımları dərinliyinə, uzunluğuna, axım sürətinə, şırım arası məsafəyə və s. görə bir – birindən fərqlənirlər. Səthi əsaslı hamarlanmış Qanıx-

Əyriçayın, Qusar maili düzənliyinin konusarası düzənliklərdə şırımların orta dərinliyi 15 – 20 sm, meyilliyi daha çox olan çay terraslarının yamaclarında, maili düzənliklərdə şırımların dərinliyi 10 – 15 sm olmalıdır. Yüksək filtrasiya qabiliyyətinə malik az meyilli, təpəli, tirəli, dalğalı düzənliklərdə dərin şırımlar (20 – 22 sm) tətbiq edilir. Xaçmaz və Şabran rayonlarının gilli boz – qonur, boz – çəmən torpaqlarında yaxşı su ötürmə qabiliyyətinə malik, dərinliyi 30 – 40 sm - ə çatan yuvalı şırımlardan istifadə edilir. [9]

Şırımarası məsafə torpağın mexaniki tərkibindən, islanma xüsusiyyətindən asılı olaraq becərmədən öncə müəyyən edilir. Bundan asılı olaraq istifadə edilən texnikanın parametrləri nəzərə alınır. Yüngül gillicəli tərkibə malik Samur – Dəvəçi ovalığının aqrokomplekslərində torpaq səthindən dərinliyə doğru suyun bərabər miqdarda hopmasına müvafiq olaraq şırımlararası məsafə də eyni dərəcədə nəmlənir.

Meyilliyi nisbətən çox olan Quba, Qusar, Şabran, Qəbələ, Oğuz rayonlarının dağətəyi, maili düzənliklərinin yüngül və orta gillicəli aqrolaşfaftlarının suvarılmasında kor şırımlardan da geniş istifadə edilir. Belə şırımların başlanğıc və son hissələri bağlı olur. Hər bir suvarma zamanı su növbə ilə şırımlara verilir. Şırımların uzunluğu meyillikdən və becərilən bitkilərin xüsusiyyətindən asılı olaraq 2,5 – 3,0 m, bəzi hallarda isə 4,0 m - ə yaxın müəyyən edilir. Suvarma zamanı şırımın uzunluğunun 80 – 90% - i su ilə dolduqdan sonra şırıma verilən su bağlanır və qalan hissə şırımda olan su vasitəsi ilə sona qədər islanır. Tədqiq olunan regionda kor şırımlarla suvarma bütün təsərrüfat sahələrində tətbiq edilsə də tərəvəzçilikdə, bostançılıqda və tütüncülükdə daha geniş istifadə edilir. Qəbələ, Oğuz, Xaçmaz rayonlarının fermer təsərrüfatlarında daha çox qısa, kor şırımlardan, Şabran və Siyəzən rayonlarında zəif susuzdırma qabiliyyətinə malik boz – qonur, boz – çəmən torpaqlarında uzun şırımlardan daha çox istifadə edilir. Qusar, Quba, Şamaxı rayonlarının dağətəyi, nisbətən meyilliyi çox olan (0,5⁰ – dən çox) düzənliklərində, süxurların filtrasiya qabiliyyətindən asılı olaraq orta və uzun şırımlar suvarmada mühim rol oynayır.

Son illərdə tədqiq olunan regionda damcı (mexaniki), aerosol, çiləmə və suvarma üsulları geniş tətbiq edilməyə başlamışdır. Bu üsulla suvarma geniş meyilli düzənliklərdə, hamarlanmış terraslarda, dağarası maili çökəkliklərdə daha çox istifadə edilir.



Şəkil 1. Çəmən – boz təbii (a) və çəmən – boz suvarılan (b) torpaqlarının fiziki – kimyəvi xüsusiyyətləri

Şəkil 1 – dən görüldüyü kimi, çoxilik suvarma nəticəsində aqroiirriqasiya landşaftlarında suvarma vasitəsi ilə gətirilən asılı birləşmələrin və torpağa verilən üzvi və mineral maddələrin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq münbit, qida elementləri ilə yüksək dərəcədə təmin olunmuş xüsusi aqroiirriqasiya horizontu formalaşır. Bu horizontun qalınlığı, genetik xüsusiyyətləri suvarmanın tarixindən, çayların gətirdiyi asılı maddələrin və qida elementlərinin tərkibindən asılı olaraq fərqlənir. Qədimdən suvarılan aqrolandşaftlarda aqroiirriqasiya qatı qalın olur, torpağın genetik qatları bir – birindən zəif seçilir. Humus bütün profil boyu bərabər paylanır. (şəkil 1,b) Əsasən mənimsənilməyən və yaxud da yeni suvarılan aqrokomplekslərdə isə (şəkil 1,a) aqroiirriqasiya horizontu isə tam formalaşmır. Burada genetik qatlar bir – birindən aydın seçilir, humus torpağın qatlar üst qatlarında daha çox olduğu halda, onun miqdarı aşağı horizontlarda kəskin şəkildə azalır.

Ədəbiyyat

1. Adıgözəlov F. S “Sudan istifadənin sosial – iqtisadi səmərəliliyi”. Bakı, Azərənəşr, 1990, 152 s.
2. Aslanov H. Q “Meliorasiya torpaqşünaslığı”. Bakı, Elm,1999, 346 s.
3. Bağırov Ş N “Suvarma meliorasiyası”. Bakı, Maarif, 1985, 298 s.



4. Əliyev F. Ş. “Azərbaycan Respublikasının yeraltı suları ehtiyatlarından istifadə və geokoloji problemləri”. Bakı, Çarşıoğlu, 2000, 326 s.
5. Əliyev F. Ş., Məmmədova M. A. “Bakı şəhəri əhalisinin mövcud və gələcək su təchizatı mənbələri, onların ekoloji problemləri”. Bakı, Çarşıoğlu, 2003, 198 s.
6. Azərbaycan Respublikasının Mili Atlası. Bakı, 2014.
7. Əzizov Q. Z., Həsənəliyev Ə. “Azərbaycanda suvarmanın tarixi”. Bakı, 2001, 102 s.
8. İsmayılova N. S., Qəribov Y.Ə. “Samur – Dəvəçi ovalığı və Qusar maili düzənliyinin müasir aqroiirrigasiya landşaftları” (monoqrafiya). Bakı, RedNLine, 2015, 192 s.
9. Будагов Б.А. Современные естественные ландшафты Азербайджанской ССР «Элм» 1988,136 с
- 10.Гарибов Я.А., Исмаилова Н.С. Антропогенная нагрузка на равнинные ландшафты Азербайджана//Тр Географического общества Дагестана . Вып. 37.- Махачкала, 2009. – с, 19-22.
- 11.Мусеибов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики, Баку . – Изд-во БГУ , 2013.151 с.

Резюме

**Гарибов Ягуб
Исмаилова Нигар
Агаев Зияфат
СадыговТаваккул**

**Бакинский государственный университет
Ленкорански государственный университет
Гянджински государственный университет**

Оценка агроиригационных ландшафтов в орошаемых регионах большого кавказа

В статье анализируется состав оросительно - речных вод Большого Кавказа рентгено-дифрактометрическим способом, а также характеризуются формирования современных агроиригационных ландшафтов и оцениваются их продуктивность на основе фактических материалов. Установлено, что речные воды данного района различается по минеральным и кристаллическим составом.



Summary
Garibov Yaqub
Agayev Ziyafat
Ismailova Nigar
Sadigov Tavaggul
Baku State University
Lenkoran State University
Ganja State University

Evaluation of agroirrigation landscapes in the grown regions of the great caucasus

The article analyzes the Great Caucasus large - scale volcanic rocks of the X - ray diffractometric equilibrium, while characterized by the formation of modern agroirrigatsionnyh landscape and their productivity on the basis of actual materials. It has been established that the rectilinear waters are divided into minerals and crystalline silos.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Qəribov Yaqub
professor
Salayev Samir
doktorant
Bakı Dövlət Universiteti
Lənkəran Dövlət Universiteti
sinaq2016@gmail.com

Lənkəran təbii vilayətində landşaftların idarə olunması məsələləri

Annotasiya. Lənkəran vilayətinin ərazisi üçün geoloji, geomorfoloji, iqlim və bitki örtüyünün mürəkkəbliyi səciyyəvi olduğundan, onların qarşılıqlı təsirindən vilayətin ərazisində müxtəlif təbii ərazi kompleksləri – landşaftlar formalaşmışdır. Yüksək dağlığa qalxarkən yağıntıların azalması səbəbindən yaranan landşaftlar Lənkəran təbii vilayəti ərazisində respublikamızın digər dağlıq vilayətlərindən fərqlənən təbii əlamətlər yaratmışdır. Belə fərqlilik eyni zamanda da həmin landşaftların insanların antropogen təsirlərinə müxtəlif dərəcədə məruz qalması səbəb olur. İstər aqrolandşaftların, istərsə də digər təbii landşaftların düzgün və planlı idarə edilməsi tənzimlənməzsə çoxsahəli təsərrüfat işlərini həyata keçirən pozulmuş, kəskin transformasiyaya uğramış landşaftların ərazicə genişlənməsi prosesi daha da sürətli xarakter alacaqdır. Bu baxımdan tədqiqat üçün qarşımıza qoyulmuş problemlərin elmi-nəzəri və metodologiyasına uyğun olaraq kameral-hazırlıq, çöl-laboratoriya, ümumiləşdirici-yekunlaşdırıcı mərhələlərinə müvafiq şəkildə mövzu üzrə elmi araşdırmalar aparılmışdır.

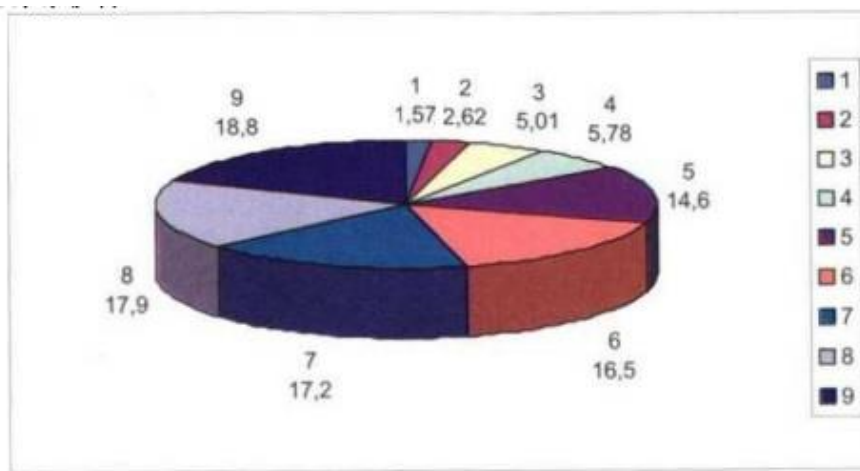
Açar sözlər: Aqrolandşaft, aqroirriqasiya, transformasiya, antropogen kompleks, ekoloji problem, diferensiasiya, landşaft.

Ключевые слова: Агрolandшафт, агроирригационный, трансформация, антропогенный комплекс, экологическая проблема, дифференциация, ландшафт.

Key words: Agrolandscape, agro-irrigation, transformation, anthropogenic complex, ecological problem, differentiation, landscape.

Lənkəran vilayətinin ərazisinin geoloji, geomorfoloji, iqlim və bitki örtüyünün mürəkkəb olması onların Lənkəran vilayətinin ərazisində müxtəlif təbii ərazi komplekslərinin – landşaftların formalaşmasına böyük təsiri vardır. Təbii landşaft komplekslərinin tədqiqi həm kənd təsərrüfatı sahələrinin, ayrı-ayrı kultura və bitki sortlanm ərazi daxilində düzgün yerləşdirilməsində, həm də təbii ekosistemlərin qorunması ilə bağlı kompleks tədbirlərin görülməsində olduqca əhəmiyyətlidir. Xəzər dənizi sahillərindən yüksək dağlığa qalxarkən yağıntıların azalması səbəbindən landşaft inversiyasının Talış dağlarında müşahidə olunması landşaft qurşaqlarının anomaliyasını ifadə edərək digər dağlıq vilayətlərdən fərqli landşaft ardıcılığını ortaya çıxarır. Lənkəran vilayətinin müasir landşaft kompleksləri uzun tarixi inkişaf dövrü yaşamışdır. Onun formalaşmasında neotektonik proseslərin intensivliyi, vilayət üçün səciyyəvi olan inversiya hadisəsi əhəmiyyətli rol oynamışdır. Landşaft inversiyası Talış dağlarında özünü daha aydın göstərir. Burada landşaft qurşaqlarının anomaliyası, yüksəklikdən asılı olaraq yağıntıların azalması ilə əlaqədardır. Landşaft anomaliyasının müşahidə olunduğu ərazidə dağətəyi ərazilərdə Hirkan meşə landşaftları, orta dağlığın aşağı və orta pillələrində dağ enliyarpaq meşə landşaftları, çökəkliklərdə və dağların yuxarı pillələrində (1600-2400 m) meşə-bozqır, kserofit dağ-bozqır və kolluqlar landşaftları yayılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, Lənkəran vilayətində landşaft inversiyası özünü daha çox Talış dağlarının şərqi yamacında göstərir. Məlum olur ki, qeyd olunan təbii amillərin nəticəsində bir-birindən

fərqlənən landşaftların yayılması ilə yanaşı, həmin landşaftlara insanların antropogen təsirlərində də müxtəlif dərəcəli təzyiqlər nəzərə çarpır. Bu həm aqrolandşaftların, həm də digər təbii landşaftların düzgün və planlı idarə edilməsini tələb edir. Əks halda çoxsahəli və daha da genişlənmiş müasir təsərrüfat işlərinin nəticəsi kimi pozulmuş, yararsız hala düşmüş, kəskin transformasiyaya uğramış landşaftların ərazicə genişlənməsi prosesi daha intensiv xarakter alacaqdır. Mövcud tədqiqat metodlarına istinad edərək bizim tərəfimizdən Lənkəran vilayətində aşağıdakı landşaft komplekslərinin torpaq örtüyü tədqiq edilmiş və qiymətləndirilmişdir (şəkil 1). Lənkəran vilayətinin müxtəlif təbii landşaftlarına antropogen təsirlər ayrı-ayrı landşaftlarda müxtəlif nəticələrə yaratmışdır.



Şəkil 1. Lənkəran vilayətində landşaft komplekslərinin strukturu (%-lə)
 1 - intensiv parçalanmış yüksək dağlığın çəmən-bozqır landşaftı; 2 - şiddətli parçalanmış orta dağlığın enliyarpaq meşə və meşəal- tundan çıxmış çəmən-kol landşaftı; 3 - orta dağlığın dağ-kserofil (friqanoid) landşaftı; 4 - orta və zəif parçalanmış alçaq dağlığın enliyarpaq meşə (Hirkan tipli) və meşəaltından çıxmış çəmən-kol landşaftı; 5 - orta və zəif parçalanmış alçaq dağlığın və dağətəyinin kserofil meşə və meşəaltından çıxmış dağ bozqırlarının və kolluqların landşaftı; 6 - zəif parçalanmış ovalıq və düzənliklərin çəmən- meşə landşaftı; 7 - alçaq dağlıq, dağ ətəyinin və düzənliyin bozqır, quru

I. Lənkəran təbii vilayətinin mütləq hündürlüyü 2000 m-dən yuxarıda yerləşən yüksək dağlığında yayılan və intensiv parçalanmış çəmən-bozqır landşaftının üstün olduğu ərazilər: Böyük Qafqaz və Kiçik Qafqaz antiklinoriumlarından fərqli olaraq Talış, Peştəsər və Burovar silsilələrinin dağlığında dağlığında nival və nival-buzlaq landşaft tipi müşahidə edilmir. Bu səbəbdən də yüksək dağlığın çəmən-bozqır landşaftı birinci qurşaq kimi ayrılmışdır. Ərazidə illik günəş radiasiyası 135-140 kkal/sm- dir. Buna görə də il boyu nəmlik çatışmazlığı hiss olunur. Həmçinin, çəmən-bozqır landşaftı qurşağında orta illik temperatur 2-6°C -dən çox deyildir. Tədqiqatçı R.V.Kovalyov öz tədqiqatlarında bu qurşağı mülayim - soyuq yanmrütubətli subalp çəmən-bozqır zona adlandırmış və onun daxilində bir rayon- torpaq örtüyü dağ çəmən-bozqır torpaqlardan ibarət Qızıyurdu rayonunu ayırmışdır. Qeyd olunan ərazidə yağıntıların azlığı, rütubət çatışmazlığı landşaftın aridləşməsinə və buna uyğun olaraq çəmən-bozqır və bozqır bitki formasiyalarının yayılmasına gətirib çıxarmışdır. Çəmən-bozqır landşaftının yayıldığı torpaqlardan həm biçənək, yay otlaq sahələr kimi, həm də rayonun ayrı-ayrı sahələrində dənli, dənli-paxlalı və s. bitkilərin əkini həyata keçirilir. Hələ keçən əsrin ekoloq-botanikləri qeyd etmişlər ki, təbii

otlaqlarda ekoloji sabitliyi-tarazlığı qorumaq üçün hər hektar sahədə iki baş iribuynuzlu heyvandan artıq otarmaq olmaz. Əks halda torpaq örtüyü sıradan çıxıb bilər. Amma, qeyd etdiyim ərazilərdə gündəlik təsərrüfat fəaliyyəti zamanı maldarlıqla məşğul olan yerli əhali tərəfindən orta hesabla hər hektar ərazidə orta hesabla ən azı 7-8 baş iribuynuzlu heyvanın otarıldığını görürük. Heyvanların qaydalara müvafiq olmayaraq intensiv otarılması faktlarına rast gəlinir. Bundan başqa, qeyd olunan əkin işləri zamanı daha çox məhsuldarlıq əldə olunan bu fəaliyyət növü şumlanmış meyilli sahələrdə torpaqların eroziya prosesinin intensivliyinin artması kimi problemlər yaranır.

II. Orta dağlığın şiddətli parçalanmış hissələrinin enliyarpaq meşə və meşəaltından çıxmış çəmən-kol landsaftı. Lənkəran vilayətində bu landsaft qurşağı dəniz səviyyəsindən 600-800 m-dən başlayaraq, 1600-1800 m-ə kimi hündürlükdə yayılmışdır. Bu qurşağ üçün relyefin tektonik-erozion proseslərə kəskin məruz qalaraq parçalanması səciyyəvidir. Səthin meyilliyi 5°-30°-ə qədərdir. İqlim burada rütubətli mülayim-isti, orta illik temperatur orta qiymətlə 10°C və yağıntıların miqdarı isə orta hesabla 1200 mm-dir. Günəş radiasiyasının illik miqdarı 135-140 kkal/kv.sm təşkil edir. Çəmən-bozqır landsaftın qurşağından fərqli olaraq bu landsaft qurşağı nəmliklə yaxşı təmin olunmuşdur. Nəticədə burada sıx bitki örtüyü üçün əlverişli şərait mövcuddur. Bitki örtüyü bu qurşaqda əsasən enliyarpaqlı palıd, vələs, fıstıq tərkibli meşələrlə təmsil olunmuşdur. Lənkəran vilayətinin təxminən 600 m mütləq hündürlüyə malik ərazilərdən orta dağlığın ən yuxarı sərhəddinə olan sahələrində müşahidə olunan kəskin parçalanmış orta dağlığın qeyd olunan enliyarpaqlı meşə landsaftı ərazisində meşələrin qırılması həm meşələrdən "azad olan" yerlərdə çəmən-kol landsaftının yaranmasına səbəb olur. Talışın orta dağlığında yerləşən bu meşələr böyük torpaq qoruyucu və su tənzimləyici əhəmiyyətə malik olduğu üçün, sıradan çıxması səbəbindən atmosfer yağıntıları düşdükdə yağış sularının bir hissəsini özündə saxlamaqla su axımının əmələ gəlməsinə imkan vermir. Beləliklə, Lənkərançay, Astaraçay, Viləşçay, Təngərüdçay, Bolqarçay kimi vilayətin iri çaylarının rejiminə təsir edir ki, bu da, çayların keçdiyi bütün ərazilərdə müəyyən gözlənilməz dəyişikliklərə səbəb olmaqdadır. Bu özünü, təsərrüfat fəaliyyətini qeyd olunan çaylara görə nizamlayan insanların təsərrüfat planlarının pozulmasında da göstərir. Həmçinin, qeyd edək ki, bütün dünyada olduğu kimi, Lənkəran vilayətində də meşələrin qorunması torpaqlarımızın eroziya, səhrələşmə, bozqırlaşma hadisələrindən mühafizə olunmasında, güclü küləklərdən, anomal qasırğalardan müvafiq əkin sahələrinin qorunmasında və ən əsası torpaqda nəmişliyi tənzimləyən meşə döşənəyi kimi sahələrin yaranmasında rolu əvəzsizdir.

III. Orta dağlığın dağ-kserofit landsaftı. Lənkəran vilayətində bu landsaft tipi orta dağlığın cənub-qərb yamacında yayılmış və ərazinin hündürlüyü 1500-2000 m arasında tərəddüd edir. Bu landsaft tipinin iqlim göstəriciləri aşağıdakı kimi daşır: günəş radiasiyasının illik miqdarı 135 kkal/sm-, orta illik temperatur 10°C, orta illik yağıntılar 250 mm. Yağıntıların azlığı rütubət çatışmazlığına gətirib çıxarır. Qar örtüyü müşahidə olunduğu dövr üç aya yaxındır. Çay şəbəkəsinin sıxlığı çox azdır: 0,30- 0,50 km/kv.km. Bu çayda normal axımın yaranması üçün əlverişli şəraitin olmaması ilə bağlıdır. Bu torpaqların istehsal imkanları böyük deyildir. Çox hallarda yay otlaq sahələri kimi istifadə olunur. Son illər heyvandarlığın artması, nəzarətsiz otarma təbii olaraq burada da eroziya proseslərinin sürətlənməsinə gətirib çıxarmışdır. Torpağın yararlılıq vəziyyəti aşağı olsa da bu qurşaqda da torpaqdan istifadə zamanı dağ əkinçiliyin tətbiqi, kontur-meliorativ tədbirlərinin görülməsi, eroziya əleyhinə aqrotexniki və fitomeliorativ tədbirlərin aparılması münbitliyin bərpasına və artırılmasına kömək edə bilər.

IV. Orta və zəif parçalanmış alçaq dağlığın enliyarpaq meşə və meşəaltından çıxmış çəmən-kol landsaftı. Bu landsaft tipinin yayıldığı ərazinin hündürlüyü 800-1000 m-ə qədər olan sahələri əhatə edir. Ərazi isti iqlimi və yüksək nəmliyi ilə səciyyələnir. Qeyd edək ki, Lənkəran

vilayətində şimala doğru yağıntıların miqdarı tədricən azalır. Bu ərazilərdə subtropik iqlimə xas olaraq ən quraq dövr yay fəslinə düşür. Ərazidə günəşli saatların miqdarı 2200 saatdan çoxdur. Şiddətli parçalanmış orta dağlığın enliyarpaqlı meşə landşaftında olduğu kimi, təsvir edilən landşaft tipində də meşə biogeosenozları insanın təsərrüfat fəaliyyətinə məruz qalmışdır. Digər ərazilərdə olduğu kimi, bu landşaft qurşağında da bitki və torpaq örtüyü insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində dəyişikliyə məruz qalmışdır. Xüsusilə Hirkan meşə kompleksinə antropogen təsir təkcə bitki örtüyünü sıradan çıxarmır, eyni zamanda da vilayətin mühüm çaylarının su rejiminə ciddi təsir göstərir. [4]

V.Orta və zəif parçalanmış alçaq dağlıq və dağətəyinin kserofil meşə və meşə altından çıxmış dağ bozqırların və kolluqların landşaftı. Orta və zəif parçalanmış alçaq dağlıqda yaranan bozqır və kolluqlara landşaftı vilayətin şimal və şimal şərqinə hissələrində rast gəlinir. Bu ərazilər yüksək temperatur rejimi vilayətin bütün digər ərazilərindən fərqlənir. Əvvəlki landşaft tipindən fərqli olaraq, bu landşaft tipinin istilik təminatının eyni olmasına baxmayaraq, özünün quraqlığı ilə seçilir. Yağıntıların miqdarı 400-600 mm arasında dəyişir. Günəş radiasiyasının miqdarı 129-130 kkal/kv.sm-dir. Burada daha çox arid şərait nəzərə çarpır. Bu landşaft tipi Lənkəran vilayətinin landşaftları arasında ən çox antropogen təsire məruz qalması ilə fərqlənir. Bunun səbəbi təbii şərait ola bilməz. Yoxsa, insan sıxlığı az olardı, nəticədə antropogen təsir də azalardı. Bu sıxlığın əsas səbəbi qeyd olunan ərazilərdə relyefin nisbətən hamar olması, və əsas nəqliyyat yollarına yaxınlıq və s.-dir. Cəlilabad rayonu ərazisində daha aydın təzahür edən bu landşaftlarda eroziya əleyhinə tədbirlərin zəif görülməsi səbəbindən torpağın üst münbit qatının yuyulması, torpaq məhsuldarlığının aşağı düşməsi problemi ortaya çıxır. Nəticədə əkinçilik prosesinin iqtisadi səmərəliliyini ciddi şəkildə azaldır.

VI. Zəif parçalanmış ovalıq və düzənliklərin çəmən-meşə landşaftı. Nisbətən hamar, az parçalanmış ovalıq və düzənliklərin çəmən meşə landşaftı tipinin üstün olduğu ərazilər isə yay fəslinin isti və quraq keçməsinə baxmayaraq zəngin bitki örtüyü ilə diqqəti cəlb edir. Yayda suvarma əkinçiliyinin, ilin soyuq dövründə isə dəmyə əkinçiliyinin inkişaf etdiyi ərazilərdəndir. Keçmiş tədqiqat materiallarından qeyd olunan ərazilərdə şirin qrunnt sularının səthə yaxın yerləşməsi, bununla əlaqədar bataqlıqlaşmış ərazilərin və düzən meşələrinin yayılması haqqında faktlar diqqəti cəlb edir. Çünki, son bir əsr ərzində antropogen təsirlərin, xüsusi ilə, Lənkəran ovalığının cənubunda torpaqların əkinə hazırlanması məqsədi ilə qurutma işlərinin aparılması, düzən meşələrinin kəskin qırılması və yaşayış məntəqələrinin genişləndirilməsi və s. fəaliyyətlərin nəticəsində bu landşaft tipi bütövlüklə sıradan çıxmışdır. Oxşar formalara “parçalar-hissələr” şəklində Hirkan meşələrinin bəzi hissələrində də rast gəlinir. Qeyd edək ki, son illər həmin ərazilərdə suvarmaya daim ehtiyac duyan əkin işləri, xüsusilə, çay plantasiyası sahələrinin salınması maraqlı nəticələr verməkdədir. Beləki, podzullu və sarı-qleyli torpaqların üstünlük təşkil etdiyi bu ərazilərin su ilə daha çox qidalandırılması nəticəsində şirin qrunnt sularının səviyyəsini yüksələ bilir. Bunun nəticəsində bəzi ərazilərdə əvvəllər mövcud olmuş bataqlıqlaşmış sahələrin yenidən bərpası mümkün ola bilər.

VII. Alçaq dağlıq, dağətəyi və düzənliyin bozqır, quru bozqır landşaftı. Bu landşaft tipi Lənkəran vilayətinin şimalında, əsasən Cəlilabad inzibati rayonunun şimalında yayılmışdır. Relyefin mütləq yüksəkliyinə görə bu landşaft tipi dəniz səviyyəsindən 500 m-ədək müşahidə olunur. Təbii vilayətin Cəlilabad rayonu ərazisinə uyğun gələn bu landşaft tipinin yayıldığı ərazinin iqlimi yayı isti və quru olan mülayim isti şəraiti ilə seçilir. Günəşli saatların miqdarı 2200 saat, günəş radiasiyasının cəmi isə 120-130 kkal/sm-dir. Ərazidə mümkün buxarlanmanın miqdarı 1000 mm-dən çoxdur.

Yuxarıda təqdim olunan ayrı-ayrı nümunələrdən bir daha aydın olur ki, vilayətin landşaftlarında tarazlı inkişafın tənzimlənməsi və onların səmərəli təşkili məsələləri günümüzdə çox vacib məsələlərdir. Bu istiqamətdə həyata keçirilən landşaftların çoxmərhələli idarə edilməsi sisteminin ən mühüm şərtlərindən biri də antropogen təsirlərlə landşaft tipinin yüklənmə həddinin müəyyən edilməsidir. Hər bir landşaft tipində antropogen yüklənmənin norma və orta hədlərinin müəyyənləşdirilməsi olduqca vacibdir. Yalnız bundan sonra Lənkəran vilayəti təbii landşaftlarının səmərəli təşkili istiqamətində konkret tədbirlər görmək mümkündür. Yuxarıda toxunulan problemlərin qarşısını almaq və ya zərərini minimuma endirmək üçün nəticə olaraq aşağıdakı təklifləri qeyd etmək olar:

- ovalığın müvafiq landşaftlarında suvarma qaydalarına və rejiminə ciddi əməl edilməsi, əvvəllər istifadə olunmuş səmərəli suvarma sistemlərinin yenidən bərpası;
- yararlı torpaq sahələrində, əsas plantasiyalarda yaşayış məntəqələrinin tikilməsinin məhdudlaşdırılması; çünki, Lənkəran vilayəti ölkəmiz miqyasında yararlı torpaqla ən az təmin olunmuş vilayətlərdəndir;
- təbii xüsusiyyətlər nəzərə alınaraq yüksək və orta dağlıq ərazilərdə xətti eroziyaya qarşı xüsusi mübarizə üsullarının hazırlanması, düzgün şumlama qaydalarına riayət etmə, yerli iqlim şəraitinə uyğun ağac və kolların, meyvə bağlarının salınması;
- ovalıqda və dağətəyi, alçaqdağlıqda yarıq-qobu eroziyasına qarşı mübarizə tədbirlərinin hazırlanması, əvvəllər bataqlıqlaşmış, hazırda işə sıradan çıxmış ərazilərdə suvarma şəraitində də olsa, əkin sahələrini genişləndirmək və nəticədə qrunt sularının səviyyəsinin yüksəldilməsinə nail olmaqla düzən meşələrinin genişləndirilməsi və bunların sayəsində əvvəlki təbii vəziyyətin bərpasına nail olunması;
- antropogen təsirlərin "optimallaşdırılması" üçün əhalinin region üzrə bərabər yerləşdirilməsinə nail olunmalıdır. (Qeyd edək ki, artıq bu istiqamətdə bütün regionlarda kənd təsərrüfatı, istehsal və xidmət sahələrinin yaradılması və inkişafına şəraitin təmin olunması baxımından dövlət proqramlarının icrasına başlanılıb. Təbii vilayətin insan yaşayan bütün ərazilərində yeni iş yerlərinin yaradılması iş üçün ərazini tərk edən insanların geri qayıtmasını və ya ərazidən gedişin qarşısını alacaq və nəticədə antropogen yük nisbətən region üzrə bərabər paylanılacaqdır.)

Ədəbiyyat

1. Будагов Б.А. Современные естественные ландшафты Азербайджанской ССР «Элм» 1988,136 с
2. Гарибов Я.А., Исмаилова Н.С. Влияние орошения на формирование агроирригационных ландшафтов северо-восточного склона Юго-Восточного Кавказа // Вестник Бакинского Университета серия ест. Наук . №3 –Ваку, 2008, с. 161-165
3. Гарибов Я.А., Исмаилова Н.С. Антропогенная нагрузка на равнинные ландшафты Азербайджана//Тр Географического общества Дагестана . Вып. 37.- Махачкала ,2009. – с, 19-22.
4. Гарибов Я.А., Исмаилова Н.С. Рентгенодифрактометрический анализ речных вод северо-восточного склона Кавказа и их влияние на формирование

- агроирригационных ландшафтов // Вопросы географии и геоэкологии Казахстана . №2. – Алматы, 2008. –с. 60-63.
5. Мусеибов М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики, Баку . – Изд-во БГУ , 2013. 151 с.
 6. İsmayılova N. S. Samur – Dəvəçi ovalığı və Qusar maili düzənliyinin müasir aqroirriqasiya landşaftları. Monoqrafiya. Bakı, RedNLine – 2015, 192 səh
 7. Qəribov Y.Ə. Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının antropogen transformasiyası Bakı, 2011 , 320 s.
 8. Məmmədova S. Z. Azərbaycanın Lənkəran vilayəti torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi və monitorinqi. Bakı 2005, 369 səh.
 9. Rəhimov X. Ş. Azərbaycan ərazisində müasir və gözlənilən təbii rütubətlənmə şəraiti. Coğrafiya və təbii resurslar. Azərbaycan Coğrafiya cəmiyyətinin əsərləri. Bakı, 2015, № 1, səh 41- 48
 10. Əliyev A , Həsənov H.K. Talışın landşaftı . Bakı, 1972, 98 səh

Резюме

**Гарибов Ягуб
Салаев Самир**

**Бакинский государственный университет
Ленкоранский государственный университет**

Ландшафтные проблемы управления в естественной природе ланкарана

Геологические, геоморфологические, климатические и растительные характеристики характерны для территории Лянкяранской губернии, и на территории области сформировались различные природные комплексы - ландшафты, обусловленные их взаимным влиянием. Пейзажи, вызванные падением осадков во время восхождения на высокие горы, создали естественные признаки, которые отличаются от других горных районов нашей республики в Лянкяранском природном регионе. Это различие также приводит к тому, что ландшафт подвергается различным уровням антропогенного воздействия на человека. Независимо от правильного и запланированного управления агропромышленными ландшафтами и другими природными ландшафтами, процесс расширения подверженных резкому преобразованию ландшафтов, которые осуществляют многопродуктивное земледелие, будет иметь более быстрый характер. С этой точки зрения научные исследования по предмету проводились в соответствии с научно-теоретической и методологией проблем, стоящих перед исследованием, на этапах подготовки камеры, полевой лаборатории, обобщения-обобщения.



Summary

**Garibov Yagub
Salayev Samir
Baku State University
Lankaran State University**

Landscape management problems in lenkaran province

Geological, geomorphological, climatic and vegetation cover characteristics are typical for the territory of Lankaran Province, and different natural complexes - landscapes have been formed in the territory of the region due to their mutual influence. The landscapes caused by the fall of rainfall while climbing the high mountains have created natural signs that differ from the other mountainous regions of our republic in the Lankaran natural region. This difference also causes the landscape to be exposed to various levels of human anthropogenic impacts. Regardless of the correct and planned management of agroindustrial landscapes and other natural landscapes, the process of expanding exposed, sharply transformed landscapes that perform multi-productive farming will have a faster character. From this point of view scientific researches on the subject have been carried out in accordance with the scientific-theoretical and methodology of the problems encountered for the research, according to cameral-preparation, field-laboratory, generalization-summarizing stages.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Qurbanov Çingiz
doktorant
Bakı Dövlət Universiteti
chgurbanov@mail.ru

Su təchizatı sistemlərində qəzaların geoinformasiya xəritələşdirilməsi metodu ilə tədqiqi

Annotasiya: Ölkə ərazisində içməli su təchizatı sistemlərinin layihələndirilməsi və yenidən qurulması ilə bağlı geniş miqyaslı layihələr həyata keçirilir. Belə layihələrin həyata keçirilməsində ərazi haqqında təfsilatlı məlumatların toplanması və müfəssəl araşdırılmaların aparılması vacib məsələlərdən biridir. Öz növbəsində texniki qurğuların inşa edilməsi və istismarı zamanı onlara təsir edən təbii faktorların öyrənilməsi, layihələndirilən magistral su təchizatı kəmərləri üzrə xəritələşdirmə işlərinin və analitik- informasiya sisteminin etibarlı təşkili və s. məsələlərin həllində aerokosmik tədqiqat üsulları və geoinformasiya sistemlərindən istifadənin böyük əhəmiyyəti vardır.

Onu da qeyd edək ki, ölkə ərazisində içməli su təchizatı kəmərləri müxtəlif fiziki-coğrafi şəraitə, geoloji-geomorfoloji quruluşa, seysmik-tektonik aktivliyə malik rayonlardan keçir. Ona görə də onların plan-yüksəklik vəziyyətinin daima nəzarətdə saxlanması, dinamikasının dəqiq topogeodezik ölçmələr aparılmaqla öyrənilməsi, müəyyən zaman intervallarında geodezik ölçmələrin təkrarlanması, yəni geodezik monitoring sisteminin təşkili vacib məsələlərdəndir.

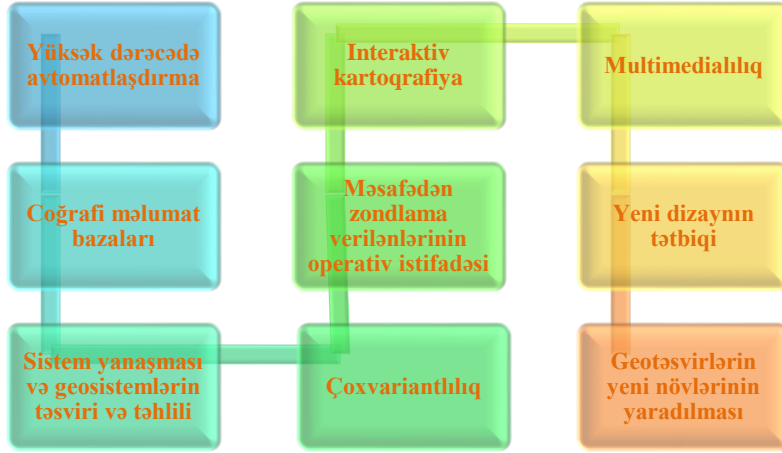
Təqdim edilən məqalədə bu kimi məsələlər şərh edilmiş və onların həllinə dair bir sıra tövsiyələr verilmişdir.

Açar sözlər: Geodezik monitoring, su təchizatı sistemləri, coğrafi informasiya sistemləri, risk faktorları, verilənlər bazası, Oğuz-Qəbələ-Bakı su kəməri.

Key words: Geodetic monitoring, water supply systems, geographical information systems, risk factors, databases, Oguz-Gabala-Baku water pipeline.

Ключевые слова: Геодезический мониторинг, системы водоснабжения, географические информационные системы, факторы риска, базы данных, водопровод Огуз-Габала-Баку.

Geoinformasiya xəritələşdirilməsi dedikdə, müvafiq paket-proqramlardan istifadə etməklə ərazinin geoinformasiya mühitində elektron kartoqrafik təsvirinin yaradılması başa düşülür. Bu metodda kosmik xəritəçəkmə, məsafədən zondlama, kartoqrafik tədqiqat metodları və riyazi-kartoqrafik modelləşdirmə metodlarının naliyyətlərindən istifadə edilir. Geoinformasiya xəritələşdirilməsində inteqrasiya olunmuş coğrafi tədqiqat və sistematik tematik kartoqrafiya təcrübəsi birgə tətbiq edilir. XX əsrin sonlarında bu sahə kartoqrafiya elminin və istehsalatının əsas inkişaf istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir [2, 5, 6]. Ümumən müasir kartoqrafiyada metodiki yanaşmalar müsbətə doğru əhəmiyyətli dəyişikliklərə məruz qalıb ki, buna da əsas səbəblərdən biri geoinformatikanın bu elmə inteqrasiya etməsidir. İndiki dövrdə coğrafi məlumatların xəritələşdirilməsi mahiyyət etibarlı ilə rəqəmsal -kartoqrafik məlumatların modelləşdirilməsindən ibarətdir. Müasir coğrafi xəritələr aşağıdakı əsas xüsusiyyətlərə malikdirlər (şəkil 1):

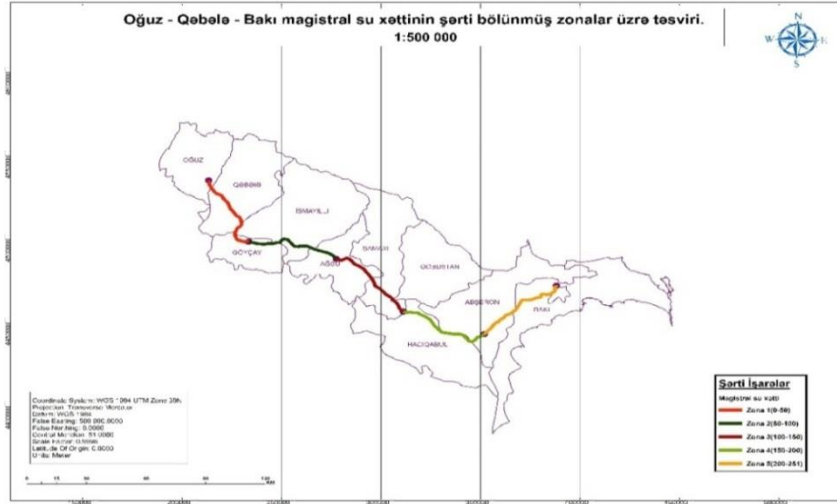


Şəkil 1. Müasir coğrafi xəritələrin xüsusiyyətləri

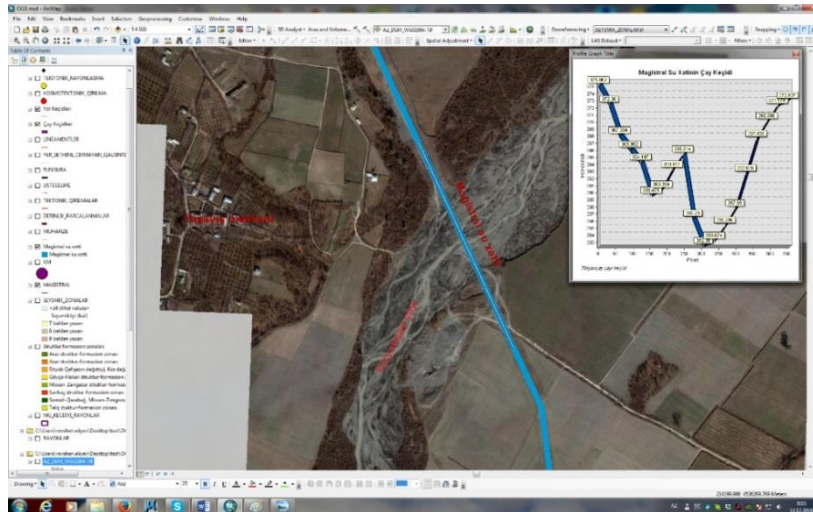
Xəritəçəkmə sahəsində CİS texnologiyalarından istifadə bu sahədə elektron üsulu inkişaf etdirməyə gətirib çıxardı, bu isə operativ qaydada xəritələrin bir proeksiyadan digərinə keçirilməsi, yeni məlumatların daxil edilməsi, kartometrik və morfometrik kəmiyyətlərin ölçülməsi və hesablanması və digə çoxsaylı əməliyyatları avtomatik qaydada həyata keçirmək imkanlarını yaradır. Son 50 il ərzində elektron hesablama maşınlarının tətbiqi və proqramlaşdırma metodlarının inkişafı sayəsində kartoqrafiyanın avtomatlaşdırma istiqamətinin yaranmasına səbəb oldu.

Azərbaycan Respublikası ərazisində layihələndirilən və qurulan içməli su təchizatı sistemləri sırasında uzunluğu 251 km-dən çox olan Oğuz-Qəbələ-Bakı magistral su xətti öz unikalılığı ilə, yəni uzunluğuna, mürəkkəbliyinə və məhsuldarlığına görə birinci yerdə durur. Bu magistral su təchizatı sistemi XXI əsrin ən böyük mühəndisi qurğularından biridir. Oğuz-Qəbələ-Bakı magistral su kəməri (şəkil 2) Oğuz rayonunun su mənbələrindən Bakı şəhəri yaxınlığına qədər uzanır. Boru xəttinin təxminən 197 kilometrlik hissəsi şüşə lifli boru, 53 kilometrlik hissəsi isə dəmir (metal) borulardan ibarətdir. Bu kəmərin mürəkkəb fiziki-coğrafi şəraitə malik rayonlardan, eləcə də, çay keçidləri, dərə keçidləri, sualtı keçidlər və yaxud dükerlərdən keçir, tras boyunca qaz və neft kəmərləri, avtomobil və dəmir yolları ilə kəsişir. Çay keçidlərinin ümumi uzunluğu 5847 metr olmaqla 12 ədəd (şəkil 3), magistral yol keçidləri 468 metr uzunluqda 10 ədəd, neft və qaz xətləri ilə kəsişmələrinin ümumi uzunluğu 80 m olmaqla 4 ədəd, 13 və 31, 42, 65, 145, 153 və 216 km sahələrində qazma (yarma) torpaq işləri aparılmış və torpaq həcmi 3 500 000 m³ təşkil edir.

Su kəmərlərində daimi olaraq keyfiyyətli su təminatının təşkili, fəvqəladə hadisələrin qarşısının vaxtında alınması və qəza hadisələri nəticəsində dəyə biləcək ziyanın azaldılması məqsədi ilə kəmərlərin kritik yerlərində mütləq daimi geodezik monitorinq sisteminin yaradılması, onların texniki diaqnostikasının və fəvqəladə vəziyyətlərdə qərar qəbul edilməsi üçün CİS texnologiyalarının tətbiqi ilə məlumatlar bazasının yaradılması əvəzəlməz hesab olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, ölkəmizdə aparılan böyük miqyaslı infrastruktur layihələrinin həyata keçirildiyi bir vaxtda, o cümlədən “Azərsu” ASC-nin magistral su kəmərlərinin müxtəlif marşrutlarında kəmərlərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi birinci dərəcəli məsələlərdəndir.



Şəkil 2. Oğuz-Qəbələ-Bakı su xəttinin məkanda təsviri



Şəkil 3. Magistral su xəttinin çay keçidi

Mövcud magistral su kəmərlərinin istismarı zamanı kəmərlər üzrə risk faktorlarının qiymətləndirilməsi dedikdə, kəmərlərə təsir edən təbii, texnogen və antropogen amillər və boru kəmərlərinin təhlükəsizliyinin təmin olunması başa düşülür. Magistral su kəmərlərində hər hansı potensial risk faktorundan söhbət gedərkən, hər gün düşünülmüş və düşünülməmiş formada kəmərlərin işinə neqativ təsir edən kiçik və böyük ölçülü hadisələr nəzərdən keçirilir. Riskin əsasında potensial fəaliyyət durur. Eyni zamanda insan fəaliyyəti (antropogen təsirlər) potensial təhlükə mənbəyidir.

Risk haqqında nəzəriyyə XX əsrin sonlarından geniş şəkildə inkişaf etdirilməyə və tətbiq olunmağa başlamışdır. Bu nəzəriyyənin yaranmasında riyaziyyat, statistika, hüquqi və iqtisadi elmlər, ehtimal nəzəriyyəsi, oyunlar nəzəriyyəsi, fəlakət kimi fənlərin rolu olmuşdur. Son on illiklərdə istehsalatda faciəvi halların artması istehsalatda tətbiq olunan yeni texnologiyaların tətbiqində insanların buraxdığı səhvlərlə izah olunur. Risk – bu uğursuzluğun gözlənilən bilən ölçüsü, fəaliyyətdə məğlubiyyət, insan sağlamlığında arzu olunmayan fəsadların başvermə

təhlükəsidir və nəticə etibarilə maddi ziyan verir. Risk üçün xarakterik hallar: gözlənilməzlik, qəflətən təhlükəli vəziyyətin baş verməsidir ki, bu da tez və qəti tədbirlərin görülməsi ilə aradan qaldırılır. Magistral su kəmərlərində təhlil apararkən risk faktorları 3 hissəyə ayrılır: təbii risklər, texnogen risklər və antropogen risklər.

Risk faktorlarının qaydalara uyğun şəkildə elmi əsaslarla qiymətləndirilməsi təbii-texnogen-antropogen təsirlərin azaldılmasına gətirib çıxarır. Onların istismar təhlükəsizliyinin qorunması üçün risk kateqoriyasının müəyyən edilməsi və onun qiymətləndirilməsi vacibdir.

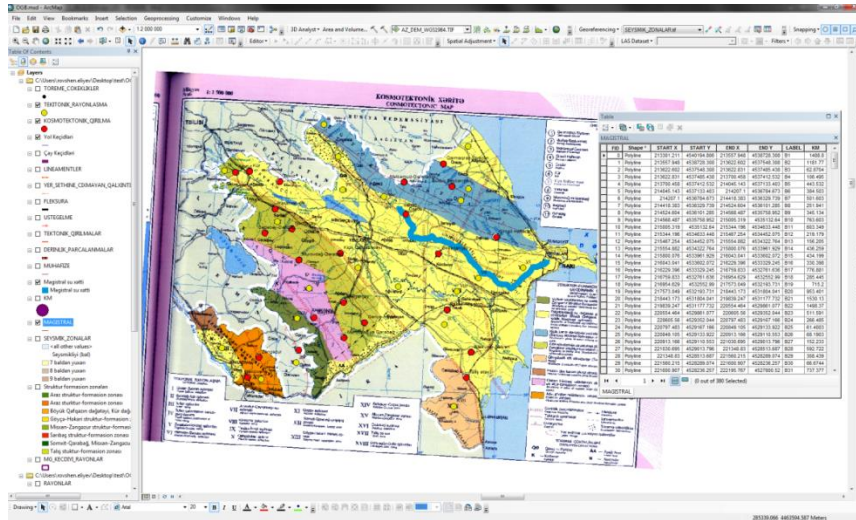
Su kəmərlərində boruların təhlükəsizliyi dedikdə bir sıra normativ öhdəliklərin yerinə yetirilməsi, nəzərə alınmasıbaşa düşülür. Odur ki, istər layihələndirmə və tikinti, eləcə də istismar mərhələlərində normativ tələblərə böyük əhəmiyyət verilməlidir. Ona görə də layihələndirmə, tikinti və istismar işləri zamanı müasir metodların, müasir diaqnostika vasitələrinin və kəmərin geodezik monitoring sisteminin və s. istifadəsi nəzərdə tutulmalıdır [1, 3, 4].

Magistral su kəmərlərinin keçdiyi ərazilərdə monitoring tədqiqatlarının aparılması CİS platformasında Verilənlər Bazasının (VB) yaradılması ilə həyata keçirilir. Verilənlər bazasına aşağıdakılar daxildir (şəkil 4):

- ✓ verilənlər bazasında kəmərin təyini və strukturu haqqında məlumatlar;
- ✓ müəyyən olunmuş hadisələr arasında qarşılıqlı təsir əlaqələri;
- ✓ verilənlər bazasında saxlanılan hadisələrin əsas göstəricilərinin təyin edilməsi;
- ✓ baş vermiş hadisələrin əsas göstəriciləri arasında korrelyasion əlaqələrin aşkarlanması;
- ✓ hadisənin xassələri və atributiv məlumatları cədvəllərinin tərtib edilməsi;
- ✓ giriş verilənləri və çıxış məlumatları formatlarının yaradılması.

Onu da qeyd edək ki, ölkəmizdə kommunikasiya şəbəkələrində boruların əksəriyyəti istismar dövrlərini başa vurmaq üzrədir. Bunun nəticəsində çoxlu qəzalar baş verir və təmir işləri tükənir. Qəzaların və digər arzuolunmaz hadisələrin baş vermə faizini aşağı salmaqla kəmərlərin istismar müddətlərinin uzadılmasına nail olmaq çox çətindir. Bu məqsədlə ölkəmizdə aparılan yenidənqurma işləri çərçivəsində kəmərlərin istismar müddətinin uzadılmasına nail olmaq üçün yüksək keyfiyyətli materiallardan hazırlanmış borulardan istifadə edilir. Hal-hazırda növündən asılı olmayaraq polad, çuqun, polivinylorid (PVX), polietilen (PE) və yüksək möhkəmlikli çuqunlardan (YMC) istifadə edilir. Bu materialların xüsusiyyətləri aşağıdakı kimidir.

- *Çuqun*- davamlı sayılır, illər keçdikcə paslanmaya məruz qalır.
- *Polad*-bu material da paslanmaya daha çox məruz qalır.
- *Polimer*-bu materiallardan hazırlanmış boru növləri isə sərt iqlim şəraitində sıradan çıxma ehtimalı olur ki, burada vacib odur ki, inşaat vaxtında çox diqqətli olmaqla boru döşənməsi təmin edilməlidir.
- *Yüksək möhkəmli çuqun*-korroziyaya uğramır, təmir asandır, uzunmüddətli istismarı vardır.



Şəkil 4. CİS platformasında verilənlər bazasının yaradılması

Boru xətlərində baş verən qəzaların statistikasına baxarkən hər il müxtəlif səbəblər üzündən bir çox qəzalar baş verir. Lakin mümkün deyil ki, bütün bu qəzalar boru və avadanlıqların keyfiyyətsizliyindən baş versin. Bundan başqa istismarda olan hidrotexniki qurğulara nəzər yetirsək görürük ki, hər birində qəzalılıq fundamentalər və divarlara rast gəlinir [2, 3, 4]. Bu zədələrin hamısının isə tikinti materiallarının keyfiyyətsiz olması kimi fikirlərlə izah etmək hesab edirik ki, düzgün deyildir. Nəzəri araşdırmaların nəticəsi onu deməyə əsas verir ki, magistral boru kəmərlərində ciddi neqativ hadisələr əsasən Yerinfiziki səthində baş verən aktiv geodinamik hadisələrin təsirindən baş verir(şəkil 5).



Şəkil 5. Geodinamik təsirlərdən baş verən qəza hadisələri

Magistral boru kəmərlərində (qaz, neft, su və s.) baş verən qəza nəticəsində ətraf mühitə bəzən əhəmiyyətli dərəcədə ziyan dəyir, hətta bəzi hallarda insan tələfatı baş verir. Bu isə əhəmiyyətli dərəcədə ekoloji və iqtisadi ziyana gətirib çıxarır. Magistral su kəmərlərinin

konstruktiv-texnoloji parametrlərinin və istismar şəraitinin dəyişməsi qəza hallarının intensivliyi və iqtisadi ziyanın artmasına gətirib çıxarır.

Mühəndisi-geoloji şəraitdən asılı olaraq magistral su kəmərinin istismarının təhlükəsizliyinə dair qiymətləndirmə aparılarkən geodinamik proseslərin inkişafını bilmək çox vacibdir. Belə təhlükələrdən qaçmaq üçün müxtəlif şəraitdə qruntda baş verən dəyişikliklərə görə gərginləşmənin qiymətləndirilməsi lazımdır.

Aparılmış təhlil əsasında aşağıdakı nəticə və təklifləri vermək olar.

1. İstismarda olan kəmərin qəza təhlükəsizliyinin təmin olunması məqsədi ilə CİS mühitində geodeziya monitorinq sisteminin yaradılması vacibdir.

2. Baş vermiş qəza nəticələrinin statistik təhlili onu deməyə əsas verir ki, magistral su təchizatı kəmərlərində ən böyük tezlikdə qəzalar geodinamik cəhətdən aktiv və yüksək geokrioloji (donuşluq) proseslərin mövcud olduğu ərazilərdə təsadüf olunur.

3. Qəza hallarının əmələ gəlmə səbəblərinin aydınlaşdırılması və fəvqəladə vəziyyətin proqnozlaşdırılması məqsədi ilə subasma, bataqlıqlaşma, seysmik aktiv, sürüşmə və sairə zonalar üçün geoinformasion modellər qurulmalı və risk faktorları nəzərə alınmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Qurbanov Ç.Z., Aliyev E.M. Su təchizatı sistemlərinin layihələndirilməsində geodeziya şəbəkəsinin dəqiqləşdirilməsi (Xırdalan şəhəri timsalında). Su problemləri: elm və texnologiyalar jurnalı. Bakı, 2016, № 1, s. 78-84.
2. Кошкарев, А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения Текст.: учебно-справ. пособие / А.В. Кошкарев; РАН Ин-т географии. М.: ИГЕМ-РАН, 2000.-76 с.
3. Слепцов О.И., Аковецкий В.Г., Стручкова Г.П. К вопросу управления безопасностью магистральных газопроводов // Труды II Евразийского симпозиума по проблемам прочности материалов и машин для регионов холодного климата. Пленарные доклады. – Якутск, 2004. – С. 220–223.
4. Слепцов О.И., Капитонова Т.А., Стручкова Г.П. Моделирование возникновения аварийных ситуаций при транспортировке углеводородного сырья в условиях криолитозоны // II Всерос. Конф. «Безопасность и живучесть технических систем». – Красноярск, 2007. – С. 88–91.
5. Геоинформационное картографирование [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://studopedia.su/18_29786_geoinformatsionnoe-kartografirovanie.html
6. Основы и методы геоинформационного картографирования [Электронный ресурс] Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/geology/00549018_0.html#text

Summary

Gurbanov Chingiz
Baku State University

The role of geoinformation mapping on study failure in water supply systems

Drinking water supply and sewerage system designing and reconstruction projects are being extensively conducted in our country. During implementation of such projects, collecting large amount of information about the area and detailed investigations are crucial. Joint use of the aerospace monitoring and GIS play an essential role for the studies of the impact of environmental factors, development of the analytical information systems and others, while achieving the reliable



performance of the existing and designed major water supply pipelines, as well as construction and exploitation of the technical installations.

Should be mentioned that, in the country, specifically in large cities (i.e. Baku, Ganja, Sumqait, etc.) drinking water supply pipelines cross regions with different physico-geographical conditions, geo-morphological compositions and seismotectonics. Mains water supply lines in many accidents occur during the operation, it also creates problems with drinking water consumers. In some cases the damage is caused by large-scale accidents. Long-term experience gives reason to say that the elimination of the consequences of accidents is a major cost. Therefore, to avoid such events and to prevent their exploitation and geodetic monitoring system to improve the rules on key issues. Therefore, constant control of the plan-height positioning, geodetic measurements for the detailed examination of the dynamics, repetition of the geodetic measurements for certain time intervals, or in other words regular monitoring is very important.

Резюме

Курбанов Чингиз

Бакинский государственный университет

Роль геоинформационного картографирования при исследовании сбоя в системах водоснабжения

На территории нашей страны реализуются широкомасштабные проекты по проектированию и реконструкции систем питьевого водоснабжения. Одним из важных вопросов является обширный сбор информации о территории и проведение подробных исследований в ходе реализации таких проектов. Использование методов аэрокосмических исследований и геоинформационных систем при решении таких задач как надежная организация выполнения картографических заданий, связанных с существующими и проектируемыми магистральными водопроводами, изучение природных факторов, влияющих на строительство и эксплуатацию технических сооружений, организация аналитически-информационной системы и прочих, имеет большое значение.

Следует отметить, что на территории страны, особенно в крупных городах (Баку, Гянджа, Сумгайыт и др.) трубопроводы питьевого водоснабжения проходят через районы, обладающие различными физико-географическими условиями и, имеющие разное геолого-геоморфологическое строение, разную сейсмическую и тектоническую активность. Поэтому важно постоянно отслеживать их планово-высотное положение, изучать их динамику с помощью точных топогеодезических измерений, воспроизводить геодезические измерения через определенные промежутки времени, т.е. организовывать систему геодезического мониторинга.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Mürsəliyev Oqtay
texnika elmləri namizədi, dosent
Muradov Məmməd
fizika riyaziyyat elmləri namizədi, baş müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
oqtay.mursaliyev@mail.ru

Qravimetrik sistemlərdə istilik prosesslərinin modelləşdirilməsi

Annotasiya: Qravimetrik sistemlərdə istilik ayıran elementlərin işçi temperatur sabilliyinin saxlanması və işləmə etibarlığının artırılması onun müəyyən dərəcədə termostabilləşdirici sistemin yaxşı qurulmasından asılıdır.

Açar sözlər: Qravimetr, Pelte effekti, termoelement, Düar qabı, kvazioptimal qiyməti, kvadratlar metodu.

Ключевые слова: гравиметрическое, псевдопюре, термоэлемент, Дьюард, квазикотемное, квадратурное.

Key words: gravimetric, pseudopure, thermoelement, Deward, quasicoteme, quadrature.

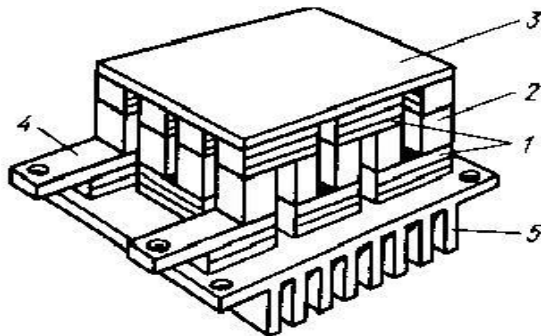
Qravimetrik sistemlərin həssas elementinin temperaturunun sabit saxlanması üçün istifadə olunan soyuducu və qızdırıcı qurğular, böyük temperatur qradientlərinin və istiliyin yayılmasının böyük zaman müddətinin olması səbəbindən temperaturun sabilliyini təmin etmirlər [1].

Qravimetrik sistemlərdə temperatur sabilliyini yaxşılaşdırılması problemlərinə əsasən aiddirlər:

- qravimetrik sistemlərin sabitliyini təmin edən aktiv soyuducu sistemin işlənməsi;
- qravimetrin həssas elementinin ətrafında temperatur sahəsinin maksimum eynicinsli olmasının təmin edilməsi;
- xarici istilik axınının qarşısında termiki müqavimətin azaldılması;
- idarəetmə elementlərinin enerji tələbatının azaldılması;
- istilik ayrılan elementlərdən maksimal istiliyin çıxarılmasını təmin edən konstruktiv materialların seçilməsi.

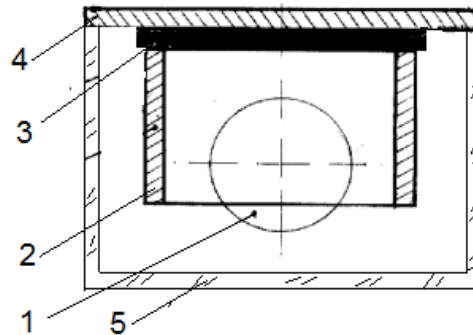
Qravimetrik sistemlərdə əsas istilik mübadiləsi vasitəsi kimi Pelte effekti əsasında işlənmiş aktiv termosoyuducu qurğusunun tətbiq edilməsi məqsədə uyğun hesab edilir [2].

Şəkil.1-də termoelektrik batareyanın konstruksiyası verilişdir: 1 - istilik keçidləri; 2 – termoelementlər; 3 - soyuq səthi; 4 – cərəyan kontaktları; 5 – radiator.



Şəkil 1.

Qravimetrik sistemlərdə tətbiq oluna bilən aktiv termosoyuducu qurğunun konstruksiyası şəkil 2-də verilmişdir. Qravimetrin 1 xarici gövdəsində yüksək istilik keçiriciliyinə malik materialdan (düralminium) hazırlanmış istilik tənzimləyici boru 2 yerləşdirilmişdir. Borunun aşağı səthində qravimetrin həssas elementinin gövdəsi 1 asılmışdır, borunun yuxarı sahəsində isə «Selen» tipli termobatareyalar 3 yerləşdirilmişdir və istiliyin xarici mühitə çıxarılması radiatorlarla həyata keçirilir 4. Qravimetrik sistemin ətrafında temperatur sahəsinin maksimum bircinsli olmasını yaratmaq üçün o Düar qabında 5 yerləşdirilir.



Şəkil 2.

Daxili istilik mənbələrini (qravimetrdən ayrılan istilik) nəzərə almaqla, istilik tənzimləyici borunun uzunluğundan asılı olaraq, temperaturun yayılması xarakterinin təyin edilməsi məsələsi mürəkkəb prosesdir və böyük vaxt tələb edir.

Daxili istilik mənbələrini nəzərə almaqla, istilik tənzimləyici boruda temperaturun yayılması xarakterinin riyazi modelinə baxaq. Bu məsələdə, boru səthində temperaturun yayılması prosesini riyazi yazmaq üçün Furiye-Kirxqof tənliyindən istifadə etmək olar [3].

$$\frac{\partial T}{\partial t} C \cdot \rho = \lambda \cdot \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right) + Q + \frac{\alpha}{R} \cdot (T - T_0) \quad (1)$$

harada C – materialın xüsusi istilik tutumu, $\text{Kq/kq}\cdot\text{K}$; ρ - materialın sıxlığı, kq/m^3 ; λ - istilik keçirmə əmsalı, $\text{Vt/m}\cdot\text{K}$; Q – daxili istilik mənbəyinin xüsusi gücü, Vt/m^3 ; α - mütənəsiblik əmsalı, istilik ötürmə əmsalı, $\text{Vt/m}^2\cdot\text{K}$; R – borunun radiusu, mm ; T_0 – temperaturun başlanğıc qiyməti.

Qeyd etmək lazımdır ki, boru daxilində mühit bircinslidir və ixtiyari seçilmiş en kəsiyində temperaturun qiyməti eyni olduğundan, onda en kəsiyinin X oxu istiqaməti üçün temperaturun yayılmasının hesablanması kifayətdir. Beləliklə, baxdığımız məsələ üçün (1) tənliyini aşağıdakı kimi yazmaq olar [4].

$$\frac{\partial T}{\partial t} C \cdot \rho = \lambda \cdot \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - \frac{\alpha \cdot T}{R} + Q$$

yə ya

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\lambda}{C \cdot \rho} \cdot \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - \frac{\alpha \cdot T}{C \cdot \rho \cdot R} + \frac{Q}{C \cdot \rho} \quad (2)$$

Burada başlanğıc temperatur $T_0 = 0$ qəbul olunur, temperatur fərqi yoxdur. Aşağıdakı şərti işarələri daxil edək:

$$A = \frac{\lambda}{C \cdot \rho} ; \quad B = \frac{\alpha}{C \cdot \rho \cdot R} ; \quad F = \frac{Q}{C \cdot \rho} \quad (3)$$

Onda (2) tənliyini aşağıdakı şəkildə alarıq

$$\frac{\partial T}{\partial t} = A \cdot \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - B \cdot T + F, \quad (0 \leq x \leq L, 0 \leq t \leq T_m) \quad (4)$$

Məsələnin ilkin verilənləri aşağıdakı kimi seçilir: duraliminium materialından hazırlanmış boru üçün $C = 0,88 \text{ kC/kq}\cdot\text{K}$; $\rho = 2750 \text{ kq/m}^3$; $\lambda = 180 \text{ Vt/m}\cdot\text{K}$; $\alpha = 5 \text{ vt/m}^2\cdot\text{K}$; $R = 0,3 \text{ m}$.

Daxili istilik mənbəyinin gücü aşağıdakı düsturla təyin edilir

$$Q = \frac{Q_i}{V} = \frac{Q_i}{\pi \cdot R_K^2 \cdot L_K},$$

harada Q_i – istilik mənbəyinin gücü, $Q_i = 10 \text{ Vt}$; R_K – istilik mənbəyinin yerləşdiyi gövdənin radiusu, $R_K = 0,15 \text{ m}$; L_K – bu gövdənin hündürlüyü, $L_K = 0,15 \text{ m}$.

Onda tapırıq ki, $Q = 900 \text{ Vt/m}^3$. Yuxarıda verilən qiymətlərə əsasən A , B və F sabit qiymətləri hesablayırıq.

Məsələnin fiziki qoyuluşuna və tələb olunan şərtlərə əsasən başlanğıc və sərhəd şərtlərinin aşağıdakı kimi verilməsi məqsədə uyğundur,

$$\left. \begin{aligned} T(X, 0) &= f(X) \\ T(0, t) &= \varphi(t) \\ \frac{\partial T(L_K, t)}{\partial x} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Onu qeyd edək ki, (4) şəkilli xüsusi törəmli diferensial tənliklərin dəyişən sərhəd şərtləri $T(0, t)$ daxilində analitik həllini tapmaq nisbətən çətin məsələdir. Lakin belə tənliklərin ədədi metodlarla həlli məqsədə uyğundur.

Məsələnin (4) və (5) tənliklərinin kompüterdə həlli üçün sonlu fərqlər metodundan istifadə etmək əlverişlidir [5].

Parametrlərin ilkin verilənlərinin qiymətləri aşağıdakı kimi qəbul edilmişdir:

$L_K = 0,15$ m., $t = 5$ saat., sərhəd şərtləri $f(x) = 20$ °S ;

$$\varphi(t) = \begin{cases} T_0, & t \leq t_1 \\ T_1, & t \geq t_1 \end{cases} \quad t_1 = 0,5 \text{ saat.}, \quad T_0 = 20 \text{ } ^\circ\text{S} = \text{Sabit}, \quad T_1 = 23 \text{ } ^\circ\text{S} \div 70 \text{ } ^\circ\text{S}.$$

Müxtəlif temperatur fərqlərində istiliyin yayılması müddətinin hesablanması nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Say n	Temperatur fərqləri $\Delta T, \text{ } ^\circ\text{S}$	Yayılma müddəti $t_p, \text{ saat}$
1	3,0	1,5
2	5,0	2,0
3	10,0	2,55
4	15,0	2,75
5	20,0	2,95
6	25,0	3,1
7	30,0	3,25
8	40,0	3,5
9	50,0	3,6

Alınan nəticələrin analizi göstərir ki, istiliyin yayılması müddəti ilə temperatur fərqi arasındakı asılılığı aşağıdakı dusturla təyin etmək olar.

$$t_p = t_m \left(1 - K \cdot e^{-\frac{\Delta T}{N}} \right) \quad (6)$$

harada t_p – istiliyin yayılması üçün lazım olan müddət; t_m – maksimal temperatur fərqiə uyğun olan maksimal müddət; ΔT - temperatur fərqi; K və N - hesablanması tələb olunan parametrlər.

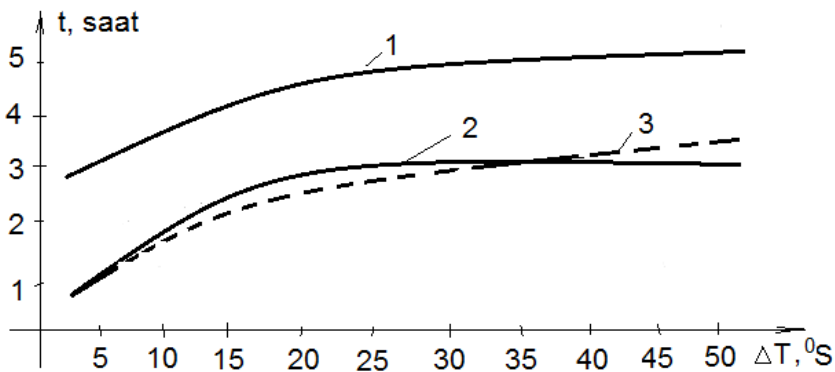
K və N parametrlərinin təyin edilməsi üçün ən kiçik kvadratlar metodundan istifadə edilir, optimallaşdırma nəticəsində parametrlərin kvazi-optimal qiymətləri təyin olunur.

$$K^* = 16,43 \quad \text{və} \quad N^* = 0,74.$$

Beləliklə, (6) düsturunu son variantda aşağıdakı kimi alırıq

$$t_p = t_m \left(1 - 0,74 \cdot e^{-\frac{\Delta T}{16,43}} \right). \quad (7)$$

Şəkil 3-də istiliyin yayılması müddəti və temperatur fərqi arasındakı asılılığın xarakterini əks etdirən qrafiklər göstərilmişdir.



Şəkil 3.

1- əyrisi daxili istilik mənbəyini nəzərə almadan temperaturun yayılmasının maşın nəticələrinə uyğundur, 2- əyrisi daxili istilik mənbəyini nəzərə almaqla, 3 – əyrisi (7) düsturundan istifadə olunmaqla alınan nəticələrə uyğundur.

Nəticə

Qravimetrik sistemin həssas elementinin temperatur sabilliyi üçün modelləşdirilmiş və qurulmuş aktiv termostabiləşdirici sistem, qravimetrin həssas elementinin ətrafında temperatur sahəsinin maksimum bircinsli olmasını, xarici istilik axınının qarşısında termiki müqavimətin azaldılmasını, istilik ayrılan elementlərdən maksimal istiliyin alınmasını təmin edən konstruktiv materialın seçilməsini təmin edir.



Ədəbiyyat

1. Мурсалиев О.К., Алекберли А.Г. Устройство активной термозащиты скважинного гравиметра. Тематический сборник научных трудов, АЗИНЕФТЕХИМ, Баку, 1988г.
2. Мурсалиев О.К., Алекберли А.Г. Термозащита скважинной аппаратуры и использованием термоэлектрических охлаждающих устройств. Материалы республиканской конференции молодых ученых и специалистов по проблемам геологии и геофизики, ЮжВНИИ Геофизика, Баку, 1988 г.
3. Теория теплообмена. Под ред. А.И. Леонтьева. М.: Высшая школа. 1979.
4. Плис А.И., Сливина Н.А. Лабораторный практикум по высшей математике. –М.: Высшая школа. 1983.
5. Фурунжиев Р.И., Исмаилов А.Р. Идентификация стохастических возмущений с применением случайного поиска. Кемерово. 1981.

Резюме

Мурсалиев Огтай

Мурадов Маммад

Ленкоранский государственный университет

Моделирование тепловых процессов в гравиметрических системах

В статье рассматривается задача определения характера распределения температуры с учетом внутренних источников тепла. Решения задачи моделируются на компьютере. А также определяется зависимости времени распространения тепла от перепадом температур.



Summary
Mursaliyev Ogtay
Muradov Mammad
Lankaran State University

Modeling stabilization processes in gravimetric systems

The article considers the determination of the nature of the distribution of temperature, taking into account the interval heat sources. The solution of the problem on the computer is simulated. And the dependence of the time of heat propagation on the temperature increment is also determined.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Salayeva Nərmin
dissertant
Lənkəran Dövlət Universiteti
narmin.salayeva.88@mail.ru

Kardiovaskulyar xəstəliklərdə FII -FV leiden gen mutasiyasının önəmi

Annotasiya: Bu məqalədə Kardiovaskulyar xəstəliklərdə trombla bağlı yaşanan problemlərdə, FII –FV Leiden gen mutasiyasının önəmindən bəhs edilmişdir.

Açar sözlər: Kardiyovaskulyar Xəstəlik, Tromboz, Protrombin, Faktor II, Faktor V Leiden gen mutasiyası

Key words: Cardiovascular Disease, Thrombosis, Prothrombin, Factor II, Factor V Leiden gene mutation

Ключевые слова: Сердечно-сосудистые заболевания, Тромбоз, Протромбин, Фактор II, Фактор V Лейден генная мутация

Giriş. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) verdiyi məlumatlara görə ürək-damar xəstəlikləri (ÜDX) bütün dünyada, o cümlədən ABŞ-da və inkişaf etmiş Avropa ölkələrində olduğu kimi, təəssüf ki, bizim respublikamızda da ölümün əsas səbəblərindən hesab edilir. Belə ki, 2012-ci il məlumatlarına əsasən ÜDX səbəbindən 17.5 mln insan ölmüşdür ki, bu da bütün dünyada baş verən ölümlərin 31%-ni təşkil etmişdir. Eynilə ÜDX səbəbindən baş verən ağırlaşmalar da ön mövqələrdə qərar tutmaqda davam edir. Bu qəbildən olan xəstələrin faktik olaraq yarısını Ürəyin işemik xəstəliyi (ÜİX) və ya Koronar arteriya xəstəliyi (KAX) ilə olan xəstələr təşkil edirlər. Yəni də ÜST –nin 2012-ci il məlumatlarına əsasən KAX nəticəsində bir il ərzində 7.4 mln insan öz dünyasını dəyişmişdir.[1]

Kardiovaskulyar xəstəliklər.

Ateroskleroz. Ateroskleroz, elastik arteriyaların (aorta, yuxu və qalça arteriyaları), orta və böyük diametrlə əzələvi arteriyaların (tac arteriyalar və periferik arteriyalar) divarının zədələnməsi nəticəsində yaranan xronik və progressiv xəstəlikdir. Ateroskleroz, öz ağırlaşmaları ilə birlikdə hələ də dünyada ən çox ölümə səbəb olan xəstəlikdir. Amerika Birləşmiş Ştatlarında yaşlı insanlarda ölümlərin 42%-ni təşkil edir. Diqqətəlayiq digər bir məqam isə, qərb ölkələrində aterosklerozla bağlı (miokard infarktı, insult) ölümlərin azalması fonunda ürək çatışmazlığı olan xəstələrin sayının ciddi şəkildə artmasıdır.

Ateroskleroz əsasən elastik arteriyaların intima təbəqəsinin xəstəliyidir.

Aterosklerozun əmələ gəlməsinin izahına həsr edilmiş əsas nəzəriyyə "zədələnmiş endotelə cavab" hipotezidir. Damarların haçalanma (bifurkasiya) yerlərində və divar stresinin çox olduğu yerlərdə ateroskleroza daha çox rast gəlinir. Müxtəlif səbəblərdən zədələnmiş endotel təbəqəsinin keçiriciliyinin pozulması nəticəsində monositlər subendotelial hissəyə keçir və makrofaqlara çevrilir. Endotel zədələnməsi nəticəsində lipid keçiriciliyi artır və oksidləşmiş LDL parçalarının makrofaqlar tərəfindən udulması nəticəsində "köpüklü hüceyrələr" əmələ gəlir. Köpüklü hüceyrələrin damar divarında toplanması ilə piy ləkələri əmələ gəlir. Daha sonra proses irəlilədikcə aterosklerotik düyünün mərkəzi nekroza məruz qalır. Xəmotaksik faktorların təsiri ilə sayə əzələ hüceyrələri subendotelial hissəyə miqrasiya edir. Böyümə faktorlarının da təsiri nəticəsində düyün fibroz kapsulla örtülür. Daha sonrakı mərhələlərdə isə düyünlərdə xoralanma, kalsifikasiya, eroziya, tromboz əmələ gələ bilər

Əmələ gəlmiş düyün damar mənfəzini progressiv daraldaraq və ya üzərini örtən kapsulun yırtılması nəticəsində tromboz əmələ gətirərək, ürəyin işemik xəstəliyinin müxtəlif klinik formalarının yaranmasına səbəb olur

Aterosklerotik düyünün təmliğinin pozulması damar mənfəzində qan axınını pozaraq həyatı təhlükə altına salan hadisələrlə nəticələnə bilər. Düyünün təmliğinin pozulması iki cür baş verir: fibroz kapsulanın yırtılması və endotelin eroziyası. Fibroz kapsulanın yırtılması nəticəsində düyünün trombogenik ekstrasellular matriksi və toxuma faktorları ilə zəngin lipid özəyi qanla təmas edir. Bu isə damar mənfəzində trombositlərlə zəngin tromb kütləsinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Düyünün yırtılmasının səbəbi makrofaqlardan sintez olunan kollagenaza, gelatinaza kimi qoruyucu interstisial matriks komponentlərini deqradasiya edən fermentlərdir. Bu prosesi induksiya edən digər amillərisə: stress, koronar vazomotor tonus, taxikardiya (gərginlik və kompressiya səbəbilə), yüksək arterial təzyiq, qan qatılığı (özüllüyün artması) kimi fizioloji parametrlərdir. Daha az hallarda endotel eroziyası bu proseslərə başlanğıc verir. Kəskin koronar sindromların 30%-indən endotel eroziyası cavabdehdir. Bunların nəticəsində aktivləşmiş trombositlər laxtalanma kaskadını başlادaraq damar mənfəzinin qapanmasına səbəb olur.[2]

Ürəyin İşemik Xəstəliyi (ÜİX).

Ürəyin işemik xəstəliyi (ÜİX) ürəyin əzələ qişasının (miokardın) xəstəliyidir. Onun inkişafında rol oynayan əsas mexanizm ürək əzələsinin təlabatı ilə təchizatı arasında baş verən pozulmadır. Başqa sözlə, bu xəstəlik zamanı miokardın metabolik təminatı, yəni qidalı maddələr və oksigenlə təchizatı koronar qan dövranının çatışmazlığı üzündən pozulur. Koronar çatışmazlıq ürək əzələsinin işemiyasını və ya nekrozunu törədir və nəticədə kardiosklerozun inkişafına təkan verir.

ÜİX sənaye cəhətcə inkişaf etmiş ölkələrdə (ABŞ, Yaponiya, Fransa, İtaliya, Almaniya və s.) geniş yayılmışdır. Çox vaxt 40-64 yaşlı kişilərdə təsadüf edilir. Azərbaycanda ÜİX-nin yayılma dərəcəsi nisbətən aşağıdır. Onu da qeyd edək ki, təsadüflərin 25%-də ÜİX-nin ağrısız forması mövcud olduğundan, xəstələrin həkimə müraciəti miokardın infarktı ilə fəsadlaşdıqda baş verir və ya xəstəlik qəflətən koronar ölümlə nəticələnir. Ümumiyyətlə, ürək-qan damar sistemi xəstəliklərindən ölənlərin 53 %-ni ÜİX təşkil edir.

Ürəyin işemik xəstəliyinin risk amillərinə passivlik və ya hipodinamiya, qeyri-rasional və ya aterosogen tipli qidalanma və o cümlədən piylənmə, siqaretçəkmə, sosial, iş və məişət mənsəli stresslər, irsiyyət, cins və yaş kimi modifikasiya olunmayan göstəricilər, arterial hipertenziya, şəkərli diabet, dislipidemiya kimi xəstəliklər və hiperfibrinogenemiya, VII hemokoaqulyasiya amili, plazminogen aktivatorunun inhibitoru, trombosit aqresiyasının yüksəlməsi, iltihab meyarları, C-reaktiv zülal, hiperhomosistenemiya, genetik göstəricilər kimi yeni amillər daxildir.

Genetik amillərdən apolipoprotein, lipoprotein lipaza, fibrinogen, AÇF, qlükoprotein, protrombin, VII, VIII hemostaz amilləri, plazminogen aktivatorunun polimorfizmi ürək əzələsində hipertrofiya, damar endoteliasının disfunksiyası, insulina qarşı rezistentlik kimi halları yaratmaqla ürəyin işemik xəstəliyinin inkişafına yol açır.

Ürəyin işemik xəstəliyinin patogenezi, daha doğrusu miokardın işemiyasında iki əsas patofizioloji amil əhəmiyyətli rol oynayır: koronar arteriyalarının aterosklerozu, hansı ki, onların mənfəzini daraldır və koronar arteriyalarda baş verən vazospastik reaksiya və ya damardaxili trombların əmələ gəlməsi; birinci hal obstruktiv koronaroskleroz, ikincisi isə dinamik obstruksiya adlanır.

Maraqlıdır ki, XX əsrin 50-ci illərində aterosklerozun inkişafında patogenetik əhəmiyyət almış trombogen nəzəriyyə irəli sürülmüşdür. Bu nəzəriyyəyə görə, ateroskleroz prosesi trombositlərin funksiyasının fəallaşması, fibrinolizin zəifləməsi zəminində baş verən divaryanı trombozun

nəticəsidir. Mikrotromboz damar divarında mikrosirkulyasiyanı pozur, koronar damarların (arteriyaların) perfuziya qabiliyyətini azaldır, miokardda işemiya törədir.

Beləliklə, miokardın qan və oksigenlə təchizatını zəiflədən koronar arteriyaların ateroskleroza, trombozu, spazmı, mikrosirkulyasiya pozulmaları, tromboksanın (A2), trombositlərin aqreqasiyasının fəallaşması, qanın özlüylünün artması, fibrinolizin zəiləməsi, hipotoniya, hipohemodinamik bradikardiya, ürək çatışmazlığı, stress, fiziki və emosional gəginlik, SAS-ın fəallığı, arterial hipertenziya, taxikardiya, miokardın hipertrofiyası, endokrin xəstəliklər (tireotoksikoz), infeksiyalar və s. ayrılıqda və ya birlikdə ürək əzələsində işemiya, distrofiya, nekroz törədir və nəticədə kardioskleroz inkişaf edir.[3]

Miokard İnfarkt (MI). Miokard infaktı -ÜİX-nin kəskin klinik forması olub koronar axımın mütləq yetərsizliyi nəticəsində yaranan miokardın işemik mənşəli nekrozu ilə xarakterizə olunur. Bu xəstəlik əksər hallarda koronar damarların trombla kəskin tutulması nəticəsində baş verir.

Bu xəstəlikdən olan ölüm halları hələ də yüksək səviyyədə qalmaqdadır. Bütün ölümlərin ¼-i Mİ-nin payına düşür. Mİ ilə xəstələnmə halları yüksək səviyyədə qalmaqdadır və yaşla bağlı olaraq artmaqdadır. Qadınlarda koronar damarların aterosklerotik dəyişiklikləri kişilərə nisbətən 10-15 il gec başlayır. Mİ-nin 85%-i ateroskleroz nəticəsində daralmış koronar damarların kəskin şəkildə trombla tıxanması nəticəsində əmələ gəlir. Trombun əmələ isə aterosklerotik piləklərin yırtılması ilə, koronar damarın endoteli, qanda dolaşan trombositlər və damar divarının dinamik vazomotor tonusu arasındakı qarşılıqlı təsirləri nəticəsində meydana çıxır.

Mİ-nin və ya işemiyanın yaranma səbəbləri aşağıdakılardır:

- tıxanmanı törədən trombla bərabər müşahidə olunan ateroskleroz;
- vaskulit sindromları;
- koronar emboliya;
- koronar damarların anadangəlmə anomaliyaları;
- koronar damarların ciddi spazmı;
- koronar damarların travması və ya anevrizması;
- qanın qatılığının artması;
- miokardın oksigenə qarşı tələbatının həddən artıq yüksəlməsi.

Mİ-nin əmələ gəlməsində qanın reoloji xüsusiyyətlərinin pozulmasının, hiperkoagulyasiyaya meyilliyin, hemostazın trombositar halqasında yaranan dəyişiklik trombositlərin aqreqasiyasının yaranması üçün şərait yaradır və burada trombun formalaşması ilə başa çatır. Nəticədə koronar arteriyanın trombotik oklyuziyası yaranır. Trombozun yaranmasında rolu olan faktorlardan biri də spazm və daralma nəticəsində koronar qan dövrünün sürətinin azalmasıdır.

Transmural infarktların 30%-də , zamanla nekrotik bölgədə progressiv şəkildə incəlmə və dilatasiya baş verir. Bu dilatasiya anevravrizmanın və yaxud diskinetik seqmentin yaranmasına yol açır. Bu bölgədə qanın durğunluğu yarandığı üçün, tromb əmələ gəlməsi ehtimalı yüksəlir.[4]

Qeyri-stabil stenokardiya.(QSS) Qeyri-stabil stenokardiyanın patogenezinin əsasında aterosklerozun piləyinin yırtılması və trombositlərin aktivləşməsi durur. Nəticədə damar divarının qismən tıxayan tromb yaranır ki, bu da qan axımını əngəlləyərək miokardın işemiyasına səbəb olur.

Stenokardiyanın bu forması ağır gedişli olub, hər an xəstənin vəziyyəti dəyişə bilər. Mİ-nin yaranması üçün yüksək risk təşkil edir. Hər an qəfləti ölüm təhlükəsi mövcuddur. Qeyri-stabil stenokardiya ölüm riski yüksəkdir.

Hal-hazırda ilk dəfə yaranan stenokardiya, progressivləşən stenokardiya və sakitlik halında yaranan stenokardiya ümumi bir başlıq halında qeyri-stabil stenokardiya olaraq adlandırılır. Mİ-

dan, koronar angioplastikadan və körpü (AKK) əməliyyatından sonra yaranan stenokardiyalar da bu qrupa daxildir. [4]

Ürək çatmamazlığı. Ürək çatışmazlığı-elə patoloji haldır ki, bu zaman ürəyin funksiyasının pozğunluğu onun qanı orqanizmin metabolik tələbatını təmin etmək üçün lazım olan sürətlə qovmağa qabil olmamasına gətirib çıxarır və bu da yalnız yüklənmiş dolma təzyiqində (sol və ya sağ mədəciyin) baş verir.

Kəskin və xroniki ürək çatışmazlığı ayırd edilir. Xroniki ürək çatışmazlığı (XÜÇ) bütün ürək-damar xəstəliklərinin finalıdır.

XÜÇ əhalinin 1-2%-də aşkarlanır. Yaş artıqca bu xəstəliyin rastgəlmə tezliyi də artır. 75 yaşdan yuxarı olanlar arasında XÜÇ –a 10% hallarda təsadüf edilir. Təkcə ABŞ-da hal-hazırda XÜÇ ilə 4 milyon xəstə var ki, bu da ölkənin yaşlı əhalisinin 1.5%-ni təşkil edir.

Son illərdə patogenezi, klinikası və müalicəsində qazanılmış nailiyyətlərə baxmayaraq, XÜÇ ürək-damar sistemi xəstəliklərinin ağır, proqnostik qeyri-qənaətbəxş fəsadı olaraq qalır.

Son zamanlar XÜÇ-ün formalaşmasında və progressivləşməsində endotelial funksiyanın pozulmasına xüsusi əhəmiyyət verilir. Endotelin müxtəlif zədələyici amillərin təsirindən (hipoksiya, AH, qan axınının sürətlənməsi və s.) yaranan disfunksiyası endoteldən asılı vazokonstriktorların üstünlüyü ilə xarakterizə olunur və qanunauyğun olaraq damar tonusunun artması, trombositlərin aqreqasiyasının sürətlənməsi və tromb yaranması prosesi ilə müşayiət olunur. [5]

Dərin venaların trombozu (DVT). Dərin venaların trombozu aşağı ətrafların dərin venaları və çanaq venalarında spontan şəkildə trombların əmələ gəlməsi prosesidir. Aşağı ətrafların dərin venalarının və çanaq venalarının yayılmış trombozu gələcəkdə xronik venoz çatışmazlıq, trofik xoraların əmələ gəlməsi ilə nəticələnən posttrombotik sindromun inkişafına gətirib çıxarır. Bu ağırlaşma xəstələrin əmək qabiliyyətini və həyat keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salmaqla yanaşı, tromboemboliyanın və tromboemboliyanın əsas mənbəyi olmaqla yüksək tromboembogen təhlükə törədir. DVT-nin ən təhlükəli ağırlaşması ağ ciyər arteriyasının tromboemboliyasıdır və massiv tromboemboliyanın mənbəyi başlıca olaraq aşağı boş vena sisteminə – o cümlədən iliokaval venalarda (60%), dizaltı-bud venoz segmentdə (33%) yerləşir.

Ağ Ciyər Arteriyasının Tromboemboliyası (AATE). Ağ ciyər arteriyasının tromboemboliyası – ağ ciyər arteriyasının və onun şaxələrinin ilkin olaraq böyük qan dövrəni venalarında və ya ürəyin sağ qulaqcığında və mədəciyində əmələ gəlmiş trombla okklüziyasıdır. Ağ ciyər arteriyasının tromboemboliyasının kəskin mərhələsində kiçik qan dövrəninə ağır dərəcəli hipertenziya və progressivləşən ağ ciyər-ürək çatışmazlığı təhlükəsi vardır. Aşağı ətrafların dərin venalarının trombozu və onunla əlaqədar bas verən ağ ciyər arteriyasının tromboemboliyası müxtəlif profilli stasionarlarda ölümün ən çox rast gəlinən səbəblərindəndir. Patoloji anatomik təşrihlər zamanı ölüm səbəbləri arasında ağ ciyər arteriyasının tromboemboliyası 2-15% hallarda qeydə alınır. Xəstələrin 70%-dən çoxunda ağ ciyər arteriyasının tromboemboliyası diaqnozu ölümdən sonra qoyulur. [6]

Laxtalanma faktorları. Qanın damar daxilində və ya ürək boşluqlarında laxtalanması tromboz, bu zaman əmələ gələn qan laxtası isə tromb adlanır.

Laxtalanma faktorlarını təşkil edən zülallar, qan laxtalanması (hemostaz) üçün lazimi bir qrup bir-biriylə əlaqəli zülallardır.

Qanda laxtalanmanı sürətləndirən bəzi faktorlar vardır. Bunlar laxtalanma faktorları (amilləri) adlandırılır və I-XII kimi rəqəmləri ilə nömrələnirlər. Laxtalanma faktorları, normal qan laxtalanması üçün lazimi bir qrup zülallardır.

F2-geni,protrombin (ayrıca laxtalanma faktoru II olaraq da adlandırılır) adi verilən zülal hazırlamaq üçün təlimat verir. Protrombin fibrinin formalaşması üçün lazım olan qan laxtalanma zülalıdır. Fibrinogenin fibrinə çevrilməsi üçün trombin lazımdır. Trombin qaraciyərdə sintez olunan protrombindən əmələ gəlir. Protombin isə protrombinazanın təsiri ilə trombina çevrilir .Kimdəsə gərəktiğindən daha çox protrombin varsa, qan laxtaları yaranar.

Faktor V, qanın laxtalanması üçün lazımlı zülaldır. Bəzi insanlar normal Faktor V zülalına sahibdirlər. Faktor V-in Leiden adlı bir fərqli forması var. Buna, zülal üçün gendeki bir dəyişiklik (mutasya) səbəb olur. Faktor V, Aktiv Protein C adı verilen başqa bir zülal tərəfindən yoxlanılır. Qanı durultmaq üçün.Aktiv Protein C asanlıqla Faktor V-i bağlayır. Aktiv Protein C, (anormal)Faktor V Leiden zülalı üzərində işləməz. Factor V Leiden Aktivləşdirilmiş Protein C-nin təsirlərinə qarşıdır.Nəticə olaraq, laxtalanma normaldan daha uzun çəkər. Bu səbədən Faktor V Leiden bəzən Aktiv Protein C direnci olaraq adlandırılır.

Yüksək qan laxtalanmasının genetik səbəbləri ən çox olaraq gen mutasyalarından (normal genlərdəki dəyişikliklərdən) qaynaqlanmaqdadır.Ortaq mutasyalar arasında Faktor V Leiden və Faktor II(Protrombin) mutasyaları mövcuddur.

Nəticə: Damarda tromb zamanı yaranan kardiovaskulyar problemlərdə Faktor II və Faktor V leiden gen mutasyasının önəmli rolu olduğunu qeyd etmək olar.Ayrıca kardiovaskulyar risk qrupuna daxil olan xəstələrdə,öncədən Faktor II və Faktor V gen mutasiyasının yoxlanılması daha məqsəduyğundur.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan kardiologiya jurnalı (Elmi-praktik jurnal)- №2(6),Bakı-2014
2. Kamran Kazımoğlu Musayev “Ürək və damar cərrahiyyəsi” Bakı – 2017
3. Ə.M.Babayev –Ürək-qan damar sistemi xəstəlikləri,Bakı-2012
4. Faiq Mustafaoğlu- Kardiologiya,Bakı-2010
5. Prof.V.Ə.Əzizovun redaktasi ilə ”Daxili Xəstəliklər”,Bakı-2012
6. Cərrahi əməliyyatdan sonrakı dərin venaların trombozu və ağ ciyər arteriyası tromboemboliyasının profilaktikası üzrə klinik protokol, Bakı-2009

Summary

Salayeva Narmin

Lankaran State University

İmportance of FII –FV Leiden gene mutation in cardiovascular diseases.

This article discusses the importance of FII –FV Leiden gene mutation in problems with thrombus associated with cardiovascular disease.



Резюме
Салаева Нармин
Лянкяранский государственный университет

Важность мутации гена FII –FV Лейдена при сердечно-сосудистых заболеваниях.

В этой статье обсуждается важность мутации гене FII –FV Лейдена при проблемах с тромбом,связанных с сердечно-сосудистыми заболеваниями

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Şahqubadbəyli Ənvər

baş müəllim

Eyniyev Mayıs

baş müəllim

Bayramova Ülkər

müəllim

Lankəran Dövlət Universitetinin

Xəzər Universiteti

meyniyev@mail.ru

anvar@mail.az

ubayramova@khazar.org

Kredit sistemli təhsilin informasiya-kommunikasiya texnologiyaları vasitəsilə idarə olunması sistemi – Lankəran Dövlət Universitetinin təmsalında

Annotasiya: Müasir dövrümüzdə informasiya-kommunikasiya texnologiyaları ali təhsil müəssisələrində təlim və tədris məqsədləri ilə yanaşı, həmçinin ali təhsil müəssisələrinin idarə olunmasında da tətbiq olunmaqdadır. Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində olduğu kimi, bizim ölkəmizdə də təhsildə baş verən yeniliklər özünü göstərməkdədir. Bu məqaləmizdə biz kredit sistemli təhsilin informasiya-kommunikasiya texnologiyaları vasitəsilə idarə olunması sistemindən bəhs edilmişdir. Lankəran Dövlət Universitetinin misalında keys analizi aparılmış və nəticələr şərh edilmişdir.

Açar sözlər: ali təhsil müəssisələri, kredit sistemi, informasiya-kommunikasiya texnologiyaları, e-LSU, e-Jurnal

Key words: higher education institutions, credit system, information communication technologies, e-LSU, e-Journal

Ключевые слова: высшие учебные заведения, кредитная система, информационно-коммуникационные технологии, e-LSU, e-Journal

İnformasiya-kommunikasiya texnologiyaları (bundan sonra İKT) bütün dünyada təhsilin səviyyəsinin yüksəlməsinə təsir göstərmişdir. Bu, nəticə olaraq qloballaşma və bilik cəmiyyətinin formalaşmasını meydana gətirir. “Ali təhsil müəssisələri, öyrənmə anlayışını iştirakçılarla və kollaborativ şəkildə bilik qurmaq vasitəsi olaraq yenidən konseptuallaşdırmalıdırlar. Müəllimdən tələbələrə olmaqla öyrənmə ierarxik bir prosesin əvəzinə, müəllim hər bir tələbənin mərkəzi rol oynadığı bir vasitəçi kimi daha çox xidmət göstərməlidir. Təhsildə informasiya-kommunikasiya texnologiyaları üsullarından istifadə tədris-təlim prosesinin əsasını və həm də yollarla institusional quruluşunu əhəmiyyətli olaraq dəyişdirir” [6]. “Hazırkı sürətli dəyişikliklər dövründə yalnız təhsil vasitəsilə və təhsildə İKT-nin tətbiqi ilə tələbələrin dünyada gedən inkişafın bir hissəsi olmağa öyrətmək olar” [2].

Daniels yazırdı ki (1), İKT çox qısa zamanda müasir cəmiyyətin əsas qurucu bloklarından birinə çevrilmişdir. Hazırda bəzi ölkələr İKT-ni və ilkin İKT bacarıqlarını və konseptlərini təhsilin əsas hissəsi olan oxumaq, yazmaq və saymaq kimi öyrənirlər. Bununla belə, təhsil prosesində informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqi iki kateqoriyaya bölünmüşdür: təhsil üçün İKT və təhsildə İKT. Təhsil üçün İKT, xüsusi olaraq təlim və tədris məqsədləri üçün informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının inkişafını nəzərdə tutursa, təhsildə İKT, təlim və tədris prosesində İKT-nin ümumi komponentlərinin tətbiqini nəzərdə tutur.

Müxtəlif tədqiqatçılar ali təhsil müəssisələrində İKT-nin təlim və tədris prosesində effektiv və uğurlu tətbiqi, həmçinin üzləşən problemlərin həlli prosesində İKT-nin rolunu tədqiq etmişdir. Lakin İKT-nin ali təhsil müəssisələrinin idarə edilməsində olan rolunu çox az sayda tədqiqatçı araşdırmışdır. Kajiwa və digərlərinə görə [4], düzgün idarəetmənin və institusional məqsədlərin prinsiplial amillərindən biri effektiv və realistik idarəetmədir. İdarəetmə, müəyyən bir qurumun və təşkilatın məqsəd və vəzifələrini yerinə yetirmək məqsədilə fəaliyyəti planlaşdırma, insan və imperial resurslarından istifadə etməsidir.

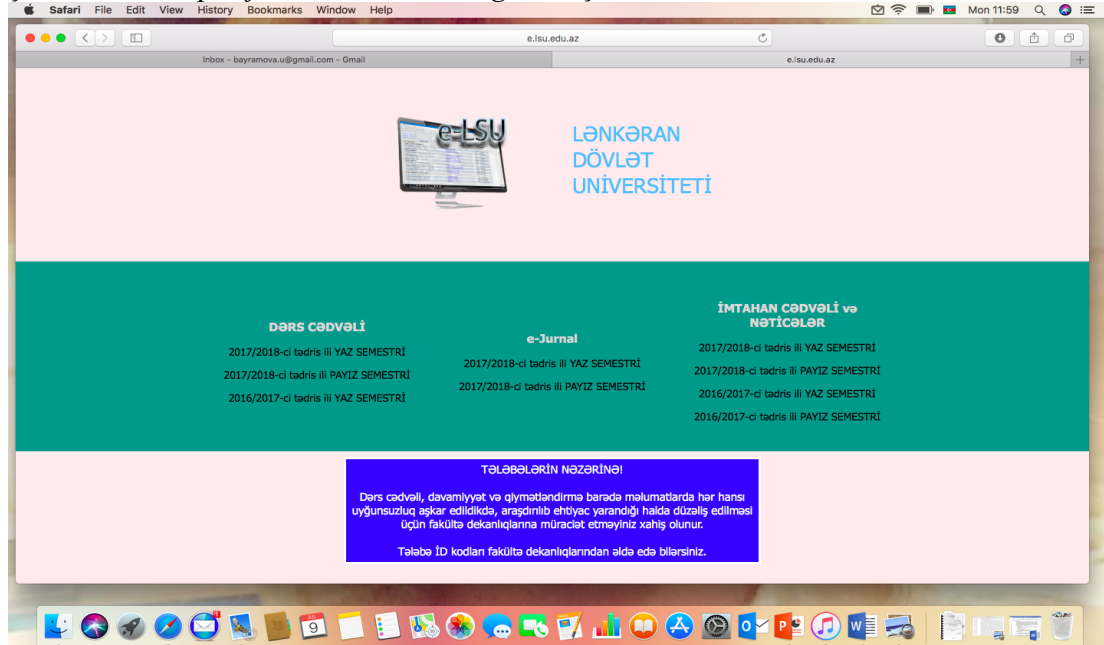
Həmçinin müəlliflər fikirlərinə davam edərək qeyd edirlər ki [4], ali təhsil müəssisələrinin idarə olunması çərçivəsində İKT idarəetmə əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi üçün elektron ərizələrin yazılması və eləcə də yaxşı təşkil olunmuş və çevik informasiya xidmətlərinin (elektron qeydiyyat, elektron kurikulum, rəqəmsal dərs materialları, elektron monitorinq və s.) təşkili üçün tətbiq olunur.

Oboegbulem və Ugwuya görə [5], İKT həmçinin tələbə qəbulunun idarə edilməsinə, tələbələrin qeydiyyatının və imtahan qeydiyyatlarının aparılmasına, universitet əməkdaşlarının monitorinqinə və qiymətləndirilməsinə, universitetin fəaliyyətinin planlaşdırılmasına, kurikulumların hazırlanmasına, maliyyənin idarə edilməsinə, xəbərlərin ötürülməsinə və universitetin şöbələri, valideynlər və universitet rəhbərliyi ilə ünsiyyətə kömək edir.

Artıq dünyanın bir çox ali təhsil müəssisələrində, həmçinin də ölkəmizdə fəaliyyət göstərən ali təhsil müəssisələrində İKT təkə təlim və tədris məqsədilə deyil, həm də universitetin idarə olunması üçün tətbiq edilir. Bu, həm də universitetin elektron idarə edilməsi adlandırılır.

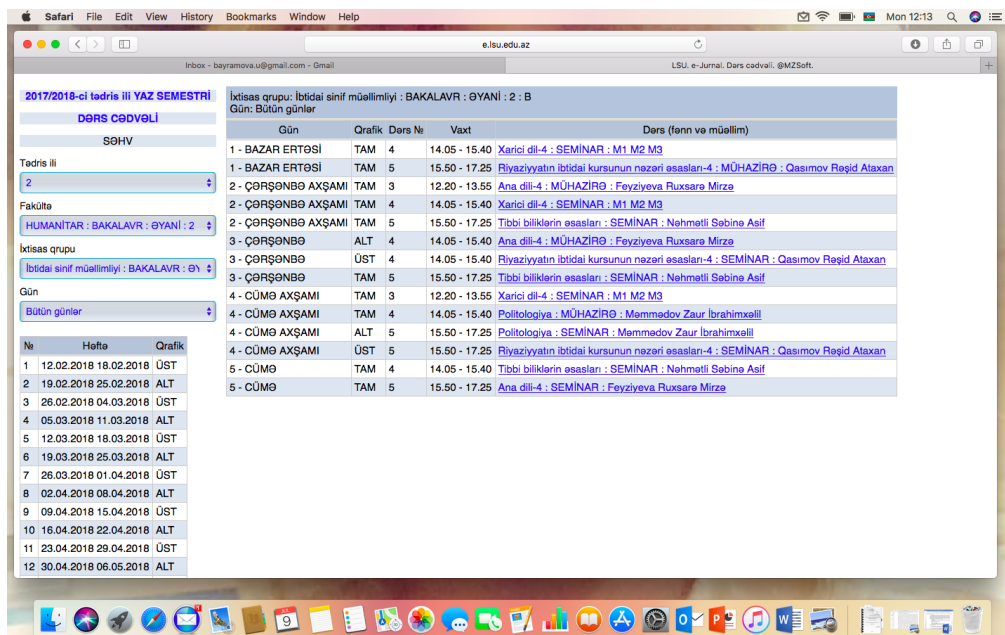
Region universitetlərindən biri olan Lankaran Dövlət Universitetində (LDU) də kredit sistemini idarə etmək üçün xüsusi portal yaradılmışdır və bu, haqlı olaraq, e-LSU adlandırılmışdır. LDU-nun e-LSU platforması üç əsas hissədən ibarətdir: *dərs cədvəli*, *e-Jurnal* və *İmtahan cədvəli* və *nəticələr*.

Şəkil 1. e-LSU platformasının ümumi görünüşü[3]



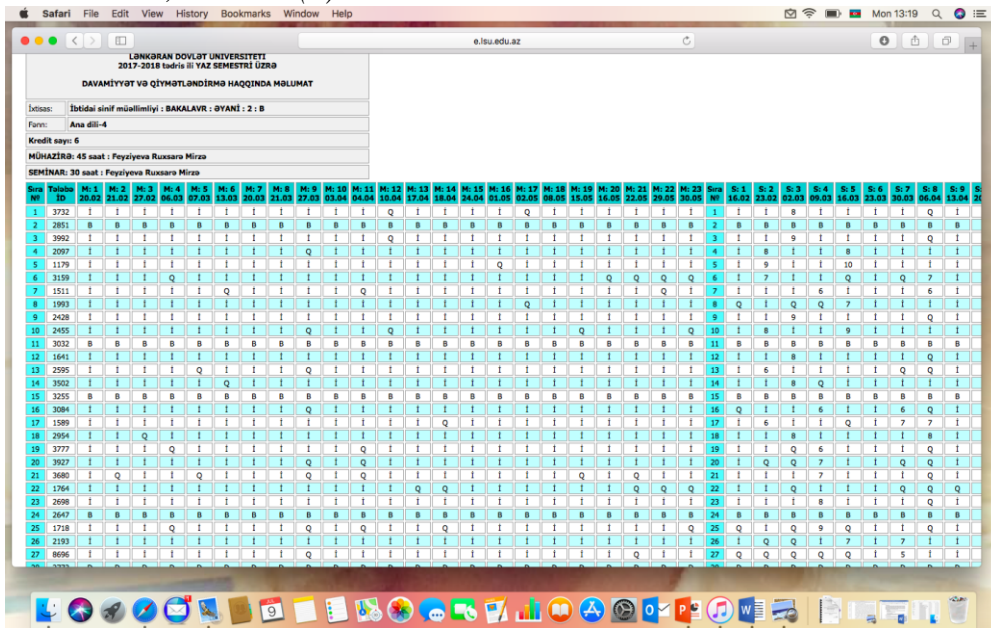
Dərs cədvəli hissəsində tədris ilini, fakültəni, ixtisas qrupunu və həftənin gününü seçməklə hər bir tələbə öz günlük və ya həftəlik dərs cədvəlini tapa bilər ki, bu da hər gün və ya hər həftə fiziki olaraq tələbələr üçün uyğun dekanlığa müraciət etməsinin qarşısını alır və nəticədə həm dekanlıqların və həm də tələbələrin yükü bir xeyli azalmış olur. Əgər cədvəldə hər hansı bir dəyişiklik olarsa, tələbə dekanlıqla əlaqə saxlamadan da dəyişikliyi e-LSU cədvəliyindən görə bilər.

Şəkil 2. e-LSU, həftəlik dərs cədvəli [3]



e-Jurnal müəllimlər üçün tərtib olunmuşdur. Hər bir müəllim dərstdə davamiyyəti yoxlamaq və qiymətləndirmə üçün *e-Jurnaldan* istifadə edir. Burada müəllim tədris ilini, fakültəni, ixtisas qrupunu və fənni seçməklə, özünə lazım olan səhifəyə keçid alır. *E-Jurnalın* doldurulması qaydası həmin səhifənin aşağısında qeyd olunmuşdur. Şəkildən (Şəkil 3) də görüldüyü kimi, cədvəlin yuxarı hissəsində universitetin adı, tədris ili və semestri, kreditlərin sayı, mühazirə saatlarının sayı, seminar saatlarının sayı və fənn müəlliminin adı yazılmışdır. Cədvəlin özündə tələbələrin ID kodu, ayın günləri və mühazirə günlərinin tarixi qeyd olunmuşdur ki, müəllim müvafiq xanaları uyğun olaraq doldurur.

Şəkil 3. *e-LSU, e-Jurnal* (3)



Sem	Fənnin ID	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10	M-11	M-12	M-13	M-14	M-15	M-16	M-17	M-18	M-19	M-20	M-21	M-22	M-23	Sem	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	
1	3732	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
2	2851	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
3	3992	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
4	2097	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5	1179	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
6	3159	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
7	1511	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
8	1993	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
9	2428	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	2455	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
11	3032	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
12	1641	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
13	2995	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
14	3062	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
15	3255	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
16	3084	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
17	1589	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
18	2954	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
19	3777	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
20	3927	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
21	3680	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
22	1764	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
23	2698	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
24	2647	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
25	1718	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
26	2183	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
27	8696	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
28	3333	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

İmtahan cədvəli və nəticələr bölməsi hər tədris ilinin müvafiq semestri üzrə keçirilən imtahanların cədvəlini və nəticələrini göstərir. Bu hissədə əsasən “*Apelyasiya*”, “*Təkrar imtahanlar (dinləmədən)*”, “*Təkrar imtahanlar*” və “*Bütün günlər üzrə*” üzrə bölmələri var. Tələbə və ya müəllim özünə lazım olan bölməni seçərək həmin hissəyə keçə bilər. İmtahan cədvəlini və ya nəticələrinin görmək üçün uyğun fakültə seçilərək “*Bütün günlər üzrə*” düyməsinə basılır və lazım olan səhifəyə keçid alınır (Şəkil 4). Müəllim və ya tələbə istənilən fənnin adına kursuru qoyarkən həmin fəndən olan imtahan nəticələrini görə bilər.

Şəkil 4. e-LSU, e-Jurnal (3)



Tarix	İxtisas qrupu	Fənn	Müəllim
04.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 2 : A	Psixologiya	Ceferova Nahide İbrahim qızı
04.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 2 : B	Psixologiya	Ceferova Nahide İbrahim qızı
04.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatının tədrisi metodikası və metodologiyası : MAGISTR : ƏYANI : 1 :	Azərbaycan dilinin tədrisi metodikasının müasir problemləri	Əliyev Əlirza Babək oğlu
04.06.2018	Dilgüənəliq (İngilis dili üzrə) : MAGISTR : ƏYANI : 1 :	Leksikologiya	İsmaylova Afaq İmaş qızı
04.06.2018	İbtidai sinif müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 3 : A	Həyat bilgiləri və onun tədrisi metodikası	Şəmmədov Ramiz Zeynulla oğlu
04.06.2018	İbtidai sinif müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 3 : B	Həyat bilgiləri və onun tədrisi metodikası	Şəmmədov Ramiz Zeynulla oğlu
04.06.2018	İbtidai sinifdə tədrisin metodikası və metodologiyası : MAGISTR : ƏYANI : 1 :	İnqisafik təhlil və onun aparılması metodikası	Əliyev Apollon Baldad oğlu
04.06.2018	Məktəbəqədər təlim və tərbiyə : BAKALAVR : ƏYANI : 2 :	Məktəbəqədər təhsil müəssisələrində didaktika	Nağıyeva Zərifə Şuriyə qızı
04.06.2018	Təhsildə qiymətləndirmə və monitorinq : MAGISTR : ƏYANI : 1 :	Təhsil sisteminin idarə olunması	Əliyev Afaq Xənoğlan oğlu
04.06.2018	Tərcümə (İngilis dili) : BAKALAVR : ƏYANI : 2 :	Pesəkar tərcümənin əsasları	Əbdullayeva Asudə Nəriman qızı
04.06.2018	Xarici dilin tədrisi metodikası və metodologiyası : MAGISTR : ƏYANI : 1 :	Xarici dillərdə hazırlığın tarixi və metodologiyası	Əkbərov Həşim Ləloxan oğlu
05.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 1 : A	Orfoqrafya və orfoqrafyanın tədrisi metodikası	Rufullayev Qədim İgid oğlu
05.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 1 : B	Orfoqrafya və orfoqrafyanın tədrisi metodikası	Rufullayev Qədim İgid oğlu
05.06.2018	İbtidai sinif müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 1 : A	Təhsildə İKT	Şahqubadbəyli Ənvər Xandadaş oğlu
05.06.2018	İbtidai sinif müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 1 : B	Təhsildə İKT	Şahqubadbəyli Ənvər Xandadaş oğlu
05.06.2018	Tərcümə (İngilis dili) : BAKALAVR : ƏYANI : 3 :	Xarici dil (fransız dili)-6	Qasımov Hüseynəli Əjdər oğlu
05.06.2018	Xarici dil (İngilis dili) müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 3 :	Xarici dilde oxu və nitq-6	Mehdiyeva Aysel Səhran qızı
06.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 3 : A	V-XI siniflərdə ədəbiyyat nəzəriyyəsinin öyrədilməsi metodikası	Əbbas Mirhüseyn Sürət oğlu
06.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 3 : B	V-XI siniflərdə ədəbiyyat nəzəriyyəsinin öyrədilməsi metodikası	Əbbas Mirhüseyn Sürət oğlu
06.06.2018	İbtidai sinif müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 2 : A	Riyaziyyatın ibtidai kursunun nəzəri əsasları-4	Qasımov Rəşid Atəxan oğlu
06.06.2018	İbtidai sinif müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 2 : B	Riyaziyyatın ibtidai kursunun nəzəri əsasları-4	Qasımov Rəşid Atəxan oğlu
06.06.2018	Müzeyinəsaslıq, arxiv işi və abidələrin qorunması : BAKALAVR : ƏYANI : 1 :	Müzeyinəsaslıq - 2	Məcidova Leyla Qadır qızı
06.06.2018	Təhsildə sosial-psixoloji xidmət : BAKALAVR : ƏYANI : 1 :	Pedaqogika	Təhməzova Təranə Muxtar qızı
06.06.2018	Xarici dil (İngilis dili) müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 2 :	Morfologiya	Bənyadova Aynur Sıyavuş qızı
07.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 2 : A	Müasir Azərbaycan dili-4	Seyfəliyeva Lila Əvəz qızı
07.06.2018	Azərbaycan dili və ədəbiyyatı müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 2 : B	Müasir Azərbaycan dili-4	Seyfəliyeva Lila Əvəz qızı
07.06.2018	İbtidai sinif müəllimliyi : BAKALAVR : ƏYANI : 3 : A	Yas və pedaqogik psixologiya	Ceferova Nahide İbrahim qızı

e-LSU platforması LMS kimi tam olaraq bütün funksiyaları əhatə etməsə də, sadə və istifadəçilər üçün asan olan versiyada hazırlanmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, e-LSU universitetin əməkdaşları tərəfindən yaradılmış və ictimaiyyətə açıq olan bir platformadır. LDU əməkdaşı və tələbəsi olmayan hər kəs burada olan məlumatlarla tanış ola bilər.

Ədəbiyyat

1. Daniels J.S. (2002) "Foreword" in Information and Communication Technology in Education—A Curriculum for Schools and Programme for Teacher Development. Paris: UNESCO;
2. Dr.Md.Mahmood Alam, Use of ICT in Higher Education, The International Journal of Indian Psychology, ISSN 2348-5396 (e) | ISSN: 2349-3429 (p), Volume 3, Issue 4, No. 68, DIP: 18.01.208/20160304 ISBN: 978-1-365-39398-3 , <http://www.ijip.in> | July-September, 2016;
3. <http://e.lsu.edu.az>
4. Kajiwa S.J., Dr.Md.Abu Rayhan, Dr.Che Kum Clement, Role of ICT in Higher Educational Administration in Uganda, World Journal of Educational Research ISSN 2375-9771 (Print) ISSN 2333-5998 (Online) Vol. 3, No. 1, 2016 www.scholink.org/ojs/index.php/wjer;
5. Oboegbulem, A., & Ugwu, R. N. (2013). *The Place of ICT (Information and Communication Technology) in the Administration of Secondary Schools in South Eastern States of Nigeria*, 3(4), 231-238. Retrieved from http://www.eric.ed.gov/?q=information+research&ft=on&ff1=dtyIn_2013&ff2=subInformation+Technology&id=ED542971\http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED542971.pdf
6. Parul Sinha, Monika Arora, N.M. Mishra., Framework for a Knowledge Management Platform in Higher Education Institutions, International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE) ISSN: 2231-2307, Volume-2, Issue-4, September 2012, pp.96-100;



Summary
Shahgubadbeyli Anvar
Eyniyev Mayis
Bayramova Ulkar
Khazar University
Lankaran State University

The management of credit system education with use of information communication technologies: in case of Lankaran State University

Nowadays, ICTs are used in higher education institutions for teaching and learning purposes, as well as in the management of higher education institutions. In this paper, we have discussed the management of higher education institutions with the use of information communication technologies. In the example of Lankaran State University the case analysis has been done and the results were interpreted.

Резюме
Шахгубадбейли Анвар
Ейниев Майис
Байрамова Улькер
Университет Хазар
Ленкоранского государственного университета

Управление образованием кредитной системы с использованием информационно-коммуникационных технологий: на примере Ленкоранского государственного университета

В настоящее время ИКТ используются в высших учебных заведениях для целей обучения, а также в управлении высшими учебными заведениями. В этой статье мы обсудили вопросы управления высшими учебными заведениями с использованием информационно-коммуникационных технологий. На примере Ленкоранского государственного университета был проведен кейс анализ, и результаты были интерпретированы.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Агаева Малахат
кандидат биологических наук, доцент
Ленкоранский государственный университет
zooloq.60@mail.ru

Влияние некоторых фунгицидов на лежкоспособность плодов хурмы субтропической

Annotasiya: В статье дан обзор способов продления сроков хранения субтропических плодов. Грибные и бактериальные болезни, поражающие растительную продукцию уже после уборки урожая, являются причиной больших потерь во время перевозки и хранения фруктов и овощей. Системные фунгициды улучшают лежкость плодов хурмы при хранении. При послеуборочной обработке плодов в течение 20, 40, 60 дней хранения лучшими свойствами обладал препарат 0,5% топсин, который подавлял заболевание в течении 40 дней хранения. После обработки плодов хурмы топсином, БМК, беномилом остаточных количеств препаратов в них не найдено. Совершенствование технологии хранения плодов хурмы с применением послеуборочной обработки препаратом 0,5% -ным топсином позволяет продлить сроки реализации на 20 дней при лучших товарных качествах Их можно рекомендовать для применения в производственных условиях.

Açar sözlər: Göbələk və bakterial xəstəliklər, meyvə çürüməsi, sitrus meyvələri, subtropik xurma.

Key words: Fungal and bacterial diseases, fruit rot, citrus fruits, hurmasubtropical.

Ключевые слова: Грибные и бактериальные болезни, гнили плодов, цитрусовые плоды, хурма субтропическая.

В субтропическом сельском хозяйстве хурма субтропическая после цитрусовых, занимает второе место. Одним из главных факторов, снижающих товарные качества плодов и вызывающих большие потери при их транспортировке и хранении, являются возбудители различных инфекционных заболеваний: грибы, бактерии и вирусы. Во влажных субтропиках на хурме отмечено более 20 разных видов заболеваний, которые наносят значительный ущерб. Наиболее часто встречаются следующие болезни плодов хурмы: черная гниль, которая вызывается *Alternaria alternata*, которая поражает развивающиеся плоды. Инфекция во время сбора урожая находится в латентном состоянии. При созревании (в период хранения) на плодах появляются черные точки. Гниение хурмы может быть вызвано и другими грибами — *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Phoma*, *Rhizopus*, *Botrytis*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Phomopsis*(2). Эти возбудители всегда находятся в большом количестве в воздухе, на плодах и при благоприятных условиях поражают их.

Возможность заражения болезнями зависит от вида и сорта плодов. Большое значение в пределах одного сорта имеет степень зрелости плодов во время уборки. Зрелые и перезрелые плоды легче подвергаются повреждениям, содержат большее количество моно- и дисахаридов и других веществ, необходимых для питания фитопатогенов, и малое количество фитонцидов. В отношении тех партий урожая, в которых обнаружено значительное количество поврежденных и больных плодов, должны проводиться мероприятия, направленные на уничтожение возбудителей болезней, находящихся на поверхности здоровых плодов, при этом следует учитывать, что чем раньше проводятся эти мероприятия, тем они эффективнее. В настоящее время для снижения потерь от

микробиальной порчи плодов используются различные химические препараты и биологические средства защиты.

Потери плодов при хранении, вызванные различными возбудителями гниения, издавна привлекали внимание исследователей. Сохранение урожая сельскохозяйственных культур в результате применения различных фунгицидов отмечено в многочисленных исследованиях отечественных и зарубежных авторов.

Многими исследованиями (1, 2, 3, 4) для улучшения лежкоспособности плодов цитрусовых использовались различные способы и различные группы препаратов, под действием которых намного снижается вредоносность, наносимая грибными организмами-возбудителями загнивания. Улучшение лежкости цитрусовых при использовании для опрыскивания системных фунгицидов топсина, беномила, фундазола наблюдала Гогоберидзе (5).

Нами изучалось влияние топсина, БМК, беномила, бенацила, бупиримата, фенацезола и текто на лежкость плодов хурмы сортов Хачия и Хиакуме. С этой целью плоды хурмы обработанные (трехкратное опрыскивание 0,1 и 0,5%-ной концентрацией) в полевых условиях вышеназванными фунгицидами, в течении 60 дней хранили в ящиках в подвальном помещении, где температура во время опыта колебалась в пределах 5-12°C.

В наших опытах особое место было отведено изучению устойчивости плодов, отработанных фунгицидами за 20 дней до сбора к возбудителям гнили (грибы рода (*Botrytis*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Phomopsis*)).

Результаты этих опытов показали, что системные фунгициды значительно уменьшали отходы плодов за счет снижения развития фомопсиса, серой гнили, гнили плодов, плесневания, антракноза и других. Из испытанных фунгицидов наиболее эффективным оказался препарат топсин (0,5%). Он успешно подавлял заболевание в течении 40 дней хранения. Другие препараты, испытанные одновременно, а также заметно сдерживали развитие возбудителей заболеваний. Например, на плодах хурмы сорта Хачия поражение возбудителем плесневания в варианте беномила (0,5%) составляло всего 8%, поражение же в контроле до 36%. Несколько слабее эти фунгициды защищали плоды хурмы сорта Хиакуме, но и в этом опыте также наблюдалась совершенно очевидная депрессия в развитии плесневания.

Препараты по действующим веществам	Период хранения											
	20 дней				40 дней				60 дней			
	% поражения											
	Botrytis	Penicillium	Aspergillus	Всего	Botrytis	Penicillium	Aspergillus	Всего	Botrytis	Penicillium	Aspergillus	Всего
Топсин 0,1	0	0	0	0	3,0	4,0	2,0	9,0	10,0	12,0	16,0	38,0
0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0	8,0	12,0	26,0
Беномил 0,1	0	0	0	0	4,0	2,0	6,0	12,0	14,0	12,0	18,0	44,0
0,5	0	0	0	0	2,0	4,0	2,0	8,0	14,0	10,0	8,0	32,0
БМК 0,1	0	0	0	0	2,0	6,0	4,0	12,0	18,0	16,0	20,0	54,0
0,5	0	0	0	0	2,0	6,0	2,0	10,0	16,0	12,0	18,0	46,0
Бенацил 0,1	0	0	0	0	4,0	8,0	4,0	16,0	20,0	18,0	24,0	62,0
0,5	0	0	0	0	2,4	6,0	2,0	10,0	18,0	14,0	20,0	52,0
Фенацизол	0	0	0	0	6,0	6,0	4,0	16,0	20,0	18,0	22,0	60,0
0,1	0	0	0	0	2,0	2,0	6,0	10,0	24,0	10,0	20,0	54,0
0,5	0	0	0	0	2,0	2,0	6,0	10,0	24,0	10,0	20,0	54,0
Бупиримат	2,	0	0	2,0	8,0	6,0	8,0	22,0	18,0	20,0	26,0	64,0
0,1	0	0	0	0	4,0	6,0	4,0	14,0	16,0	18,0	26,0	60,0
0,5	0	0	0	0	4,0	2,0	14,0	20,0	28,0	16,0	18,0	62,0
Текто 0,1	0	0	0	0	6,0	4,0	2,0	12,0	16,0	20,0	18,0	54,0
0,5	0	0	0	0	6,0	4,0	2,0	12,0	16,0	20,0	18,0	54,0
Контроль (без опр.)	2,	4,	6,	12,0	16,0	12,0	10,0	36,0	32,0	36,0	24,0	90,0
0	0	0	0									
НСП_{0,95}								11,13				14,36

Как известно, санитарно-гигиенический контроль над остаточным количеством пестицидов в продуктах питания необходим для рекомендации их к применению в сельскохозяйственном производстве. Допустимые остаточные количества пестицидов в продуктах питания составляют: для беномила 1 мг/кг, для топсина 1 мг/кг и другие.

С целью определения остаточного количества топсина, БМК и беномила в плодах хурмы, снятых с деревьев, обработанных препаратом в течении вегетации методом тонкослойной хроматографии определены остатки вышеназванных препаратов. Результаты анализов показали, что остаточных количеств препаратов в мякоти и кожце промытых водой плодов хурмы, обработанных за месяц и за 20 дней до сбора урожая не найдено. Немногие плоды в кожце содержали лишь следы фунгицида.

Большое значение для сохранности плодов имеет режим их хранения, который зависит от вида и степени зрелости плодов. Основная задача хранения заключается в создании таких условий, при которых жизнедеятельность плодов в течение длительного времени находилась бы на уровне, обеспечивающем их медленное созревание, задерживающем процессы старения без снижения потребительского качества плодов, с сохранением максимальной устойчивости к инфекционным и физиологическим заболеваниям.



Литература

- 1.Кварцхава П.А.Материалы к изучению гриба *Phomopsis citri* в Грузинской ССР.- Субтропические культуры, 1971, № 5, с.109-113
- 2.Дементьева М.И., Выгонский М.И.Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении. –М.: Агропромиздат, 1988. –231 с
3. Хохряков М.К., Доброзракова Т.Л. и др. Определитель болезней растений. –СПб.: Лань, 2003. –592 с.
- 4.Гогиберидзе Г.С.Эффективность современных фунгицидов против болезней цитрусовых и их влияние на жизнедеятельность защищаемых растений.-Авторефер.дис. кандидата с.- х. наук, Тбилиси, 1976

Summary

Agaveva Malahat

Lankaran State University

Influence of some fungicides on the foot-capability of fruits of hurma subtropic

The review of subtropical fruits shelf life prolongation methods has been represented in the article. Fungal and bacterial diseases affecting plant products after harvest, cause large losses during transportation and storage of fruits and vegetables. Systemic fungicides improve the keeping quality of hurma fruits during storage. The drug had 0.5% topsin, which suppressed the disease during 40 days of storage. After processing the fruits of hurma with topsin, BMC, and benomyl, no residual amounts of the preparations were found in them. They can be recommended for use under production conditions.

Xülasə

Ağayeva Mələhət

Lənkəran Dövlət Universiteti

Subtropik xurmanın meyvə çürüməsinin qarşısının alınmasında bəzi fungisidlərin təsiri

Meyvə və tərəvəzlərinin yığımdan sonrasaxlama müddətində göbələk və bakterial xəstəliklərə yoluxması məhsul itkisinə səbəb olur. Sistem təsirli fungisidlərdən istifadə etməklə məhsul itkisinin qarşısını almaq olar. Apardığımız təcrübələrdən məlum oldu ki, 0,5%-li topsin preparatının istifadəsi nəticəsində 40 gün saxlama müddətində xəstəliyin qarşısı alındı. Topsin, BMK, benomil preparatlarından istifadə etdikdən sonra xurma meyvələrində preparatın qalığı tapılmadı.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019



Ибрагимов Натиг
доктор математических наук, профессор
Ягуб Габил
доктор физико-математических наук, профессор
Фарзалиева Улькер
Карский кавказский университет
диссертант
Ленкоранский государственный университет
natiq_ibrahimov@mail.ru, gabilya@mail.ru, ulker-salayeva@mail.ru

Вторая начально-краевая задача для линейного нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным слагаемым

Аннотация: В работе изучается вопрос разрешимости второй начально-краевой задачи для линейного нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным слагаемым с измеримыми ограниченными коэффициентами. При этом доказана теорема существования и единственности почти всюду решения рассмотренной второй начально-краевой задачи с помощью метода Галеркина.

Ключевые слова: Вторая начально-краевая задача, нестационарного уравнения квазиоптики, существования, единственности, метода Галеркин, волновая функция

Açar sözlər: ikinci başlanğıc-sərhəd məsələsi, qeyri-stasionar kvazioptika tənliyi, varlıq, yeganəlik, Qalerkin metodu, dalğa funksiyası

Key words: Secondary initial-boundary value problems, nonstationary quasi optics equation, existence, uniqueness, Galerkin method, wave function

Введение: В данной работе рассматривается вопрос разрешимости второй начально-краевой задачи для линейного нестационарного уравнения квазиоптики, со специальным градиентным слагаемым которые часто возникают в нелинейной оптике при изучении распространения светового пучка в неоднородной среде, когда частицы являются заряженными и волновая функция или комплексная амплитуда электрического поля световой волны зависит от пространственной и временной переменных [1]. Отметим, что подобные начально-краевые задачи для стационарного уравнения квазиоптики с коэффициентом преломления или для нестационарного уравнения Шредингера с вещественнозначным квантовомеханическим потенциалом ранее подробно изучены, например, в работах [2-12] и др. Однако, когда уравнение квазиоптики является нестационарным, подобные начально-краевые задачи сравнительно мало изучены. Следует отметить, что вопрос разрешимости начально-краевой задачи для линейного нестационарного уравнения квазиоптики без специального градиентного слагаемого и с измеримыми ограниченными коэффициентами ранее исследован в работах [13,14] и установлено существование и единственность слабого обобщенного решения и почти всюду решения с помощью метода Галеркина. Отметим, что первая начально-краевая задача для линейного нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным слагаемым ранее изучена в работах [15,16]. Однако вопрос разрешимости второй начально-краевой задачи для линейного нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным слагаемым почти исследован. Поэтому изучение вопроса разрешимости второй начально-краевой задачи для нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным

слагаемым и с измеримыми ограниченными коэффициентами представляет немалый научный и практический интерес.

1. Постановка задачи

Пусть $T > 0, L > 0, l > 0$ -заданные числа, $0 \leq t \leq T, 0 \leq z \leq L, 0 \leq x \leq l$
 $\Omega_t = (0, l) \times (0, t), \Omega_z = (0, l) \times (0, z), \Omega_{tz} = (0, l) \times (0, t) \times (0, z), \Omega = \Omega_{TL}, Q = (0, T) \times (0, L);$
 $C^k([0, T], B)$ - банахово пространство, состоящее из всех определенных и $k \geq 0$ -раз непрерывно дифференцируемых функций на отрезке $[0, T]$ со значениями в банаховом пространстве $B; L_p(0, l)$ - лебегово пространство функций, суммируемых на интервале $(0, l)$ со степенью $p \geq 1; W_p^k(0, l), W_p^{k,m}(\Omega_L), W_p^{k,m}(\Omega_T), p \geq 1, k > 0, m \geq 0$ -соболевы пространства, которые определены, например, в [17]; $W_2^{0,1,1}(\Omega)$ - гильбертово пространство, состоящее из всех элементов $u = u(x, t, z)$ из $L_2(\Omega)$, имеющих обобщенные производные $\frac{\partial u}{\partial t}, \frac{\partial u}{\partial z}$ из пространства $L_2(\Omega)$, скалярное произведение и норма в нем определяются равенствами:

$$(u_1, u_2)_{W_2^{0,1,1}(\Omega)} = \int_{\Omega} \left(u_1 \bar{u}_2 + \frac{\partial u_1}{\partial t} \frac{\partial \bar{u}_2}{\partial t} + \frac{\partial u_1}{\partial z} \frac{\partial \bar{u}_2}{\partial z} \right) dx dt dz,$$

$$\|u\|_{W_2^{0,1,1}(\Omega)} = \sqrt{(u, u)_{W_2^{0,1,1}(\Omega)}};$$

$W_2^{2,0,0}(\Omega)$ -гильбертово пространство, состоящее из всех элементов $u = u(x, t, z)$ пространства $L_2(\Omega)$ имеющих обобщенные производные $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ из пространства $L_2(\Omega)$, скалярное произведение и норма в нем определяются равенствами:

$$(u_1, u_2)_{W_2^{2,0,0}(\Omega)} = \int_{\Omega} \left(u_1 \bar{u}_2 + \frac{\partial u_1}{\partial x} \frac{\partial \bar{u}_2}{\partial x} + \frac{\partial^2 u_1}{\partial x^2} \frac{\partial^2 \bar{u}_2}{\partial x^2} \right) dx dt dz,$$

$$\|u\|_{W_2^{2,0,0}(\Omega)} = \sqrt{(u, u)_{W_2^{2,0,0}(\Omega)}};$$

$$W_2^{2,1,1}(\Omega) \equiv W_2^{2,0,0}(\Omega) \cap W_2^{0,1,1}(\Omega);$$

Рассмотрим начально-краевую задачу об определении функции $\psi = \psi(x, t, z)$ в области Ω из условий:

$$i \frac{\partial \psi}{\partial t} + ia_0 \frac{\partial \psi}{\partial z} - a_1 \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + ia_2(x) \frac{\partial \psi}{\partial x} + a(x)\psi + v_0(x, t, z)\psi + iv_1(x, t, z)\psi = f(x, t, z), (x, t, z) \in \Omega, \quad (1)$$

$$\psi(x, 0, z) = \varphi_0(x, z), (x, z) \in \Omega_L, \quad (2)$$

$$\psi(x, t, 0) = \varphi_1(x, t), (x, t) \in \Omega_T, \quad (3)$$

$$\frac{\partial \psi(0, t, z)}{\partial x} = \frac{\partial \psi(l, t, z)}{\partial x} = 0, (t, z) \in Q, \quad (4)$$

где $i = \sqrt{-1}$ - мнимая единица, $a_0 > 0, a_1 > 0$ - заданные числа, $a(x), v_0(x, t, z), v_1(x, t, z)$ - заданные измеримые вещественнозначные функции, удовлетворяющие условиям:

$$\tilde{\mu}_0 \leq a(x) \leq \mu_0, \forall x \in (0, l), \tilde{\mu}_0, \mu_0 = const > 0; \quad (5)$$

$$|a_2(x)| \leq \mu_1, \left| \frac{da_2(x)}{dx} \right| \leq \mu_2, \forall x \in (0, l), a_2(0) = a_2(l) = 0, \mu_1, \mu_2 = const > 0; \quad (6)$$

$$|v_0(x, t, z)| \leq b_0, \left| \frac{\partial v_0(x, t, z)}{\partial t} \right| \leq b_1, \left| \frac{\partial v_0(x, t, z)}{\partial z} \right| \leq b_2, \forall (x, t, z) \in \Omega, ;$$

$$b_m = const > 0, m = 0, 1, 2, \quad (7)$$

$$|v_1(x, t, z)| \leq d_0, \left| \frac{\partial v_1(x, t, z)}{\partial t} \right| \leq d_1, \left| \frac{\partial v_1(x, t, z)}{\partial z} \right| \leq d_2, \forall (x, t, z) \in \Omega,$$

$$d_m = const > 0, m = 0, 1, 2; \quad (8)$$

$\varphi_0(x, z), \varphi_1(x, t), f(x, t, z)$ -заданные измеримые комплекснозначные функции, удовлетворяющие условиям:

$$\varphi_0 \in W_2^{2,1}(\Omega_L), \frac{\partial \varphi_0(0, z)}{\partial x} = \frac{\partial \varphi_0(l, z)}{\partial x} = 0; \quad (9)$$

$$\varphi_1 \in W_2^{2,1}(\Omega_T), \frac{\partial \varphi_0(0, t)}{\partial x} = \frac{\partial \varphi_0(l, t)}{\partial x} = 0; \quad (10)$$

$$f \in W_2^{0,1,1}(\Omega). \quad (11)$$

Ясно, что задача об определении $\psi = \psi(x, t, z)$ из условий (1)-(4) является первой начально-краевой задачей для уравнения квазиоптики (1). Под решением этой задачи понимается функция $\psi = \psi(x, t, z)$ из пространства $W_2^{2,1,1}(\Omega)$, удовлетворяющая условиям (1)-(4) для почти всех $(x, t, z) \in \Omega$, то есть удовлетворяющая уравнению $\forall (x, t, z) \in \Omega$, условиям (2), (3) для $\forall (x, z) \in \Omega_L, \forall (x, t) \in \Omega_T$, соответственно и краевым условиям (4) для $\forall (t, z) \in Q$. Такое решение будем называть почти всюду решением задачи (1)-(4).

2. Существование и единственность почти всюду решения

В этом разделе будем изучить вопрос существования и единственности почти всюду решения начально-краевой задачи для уравнения (1).

Теорема 1. Пусть функции $a(x), v_0(x, t, z), v_1(x, t, z), \varphi_0(x, z), \varphi_1(x, t), f(x, t, z)$ удовлетворяют условиям (5)-(11). Тогда начально-краевая задача (1)-(4) имеет единственное решение из $W_2^{2,1,1}(\Omega)$ и для этого решения справедлива оценка:

$$\|\psi\|_{W_2^{2,1,1}(\Omega)}^2 \leq c_0 \left(\|\varphi_0\|_{W_2^{2,1}(\Omega_L)}^2 + \|\varphi_1\|_{W_2^{2,1}(\Omega_T)}^2 + \|f\|_{W_2^{0,1,1}(\Omega)}^2 \right), \quad (12)$$

где $c_0 > 0$ постоянная не зависит от φ_0, φ_1 и f .

Доказательство. Для доказательства будем использовать метод Галеркина. Возьмем фундаментальную в $W_2^2(0, l)$ и ортонормированную в $L_2(0, l)$ систему функций

$u_k = u_k(x)$, $u = 1, 2, \dots$, например, систему собственных функций следующей спектральной задачи:

$$LX(x) = \lambda X(x), x \in (0, l) \frac{dX(0)}{dx} = \frac{dX(l)}{dx} = 0 \quad (13)$$

при $\lambda = \lambda_k$, $k = 1, 2, \dots$, где оператор L определяется формулой:

$$L = -a_1 \frac{d^2}{dx^2} + a(x). \quad (14)$$

Известно, что задача (13) есть спектральная задача, изученная в § 4 второй главы работы [17, стр.109-110, 115]. Она имеет нетривиальные решения $u_k = u_k(x)$, $u = 1, 2, \dots$, лишь при $\lambda = \lambda_k$, $k = 1, 2, \dots$, образующих спектр задачи и эти решения образуют базис в пространстве $W_2^2(0, l)$ и ради удобства предположим, что эти функции ортонормированным $L_2(0, l)$:

$$(u_k, u_m)_{L_2(0, l)} = \int_0^l u_k(x) u_m(x) dx = \delta_k^m, k, m = 1, 2, \dots, \quad (15)$$

где δ_k^m - символы Кронекера:

$$\delta_k^m = \begin{cases} 1, & k = m \\ 0, & k \neq m, k, m = 1, 2, \dots \end{cases}$$

Ясно, что эти функции $u_k = u_k(x)$ ортогональны и в следующих смыслах:

$$\begin{aligned} [u_k, u_m] &= L(u_k, u_m) = (u_k, u_m)_{W_2^1(0, l)} = \\ &= \int_0^l \left(a_1 \frac{du_k(x)}{dx} \frac{du_m(x)}{dx} + a(x) u_k(x) u_m(x) \right) dx = \lambda_k \delta_k^m, k, m = 1, 2, \dots, \quad (16) \end{aligned}$$

$$\{u_k, u_m\} = (Lu_k, Lu_m)_{L_2(0, l)} = (u_k, u_m)_{W_2^2(0, l)} = \lambda_k^2 \delta_k^m, k, m = 1, 2, \dots. \quad (17)$$

В силу предположения (5) все собственные значения $\lambda = \lambda_k$, $k = 1, 2, \dots$, вещественны, положительны и расположены в порядке возрастания.

Приближенное решение по методу Галеркина будем искать в виде:

$$\psi^N(x, t, z) = \sum_{k=1}^N c_k^N(t, z) u_k(x), \quad (18)$$

где $c_k^N(t, z) = (\psi^N(\cdot, t, z), u_k)_{L_2(0, l)}$, $k = \overline{1, N}$ определяются из условий:

$$\begin{aligned} i \frac{\partial}{\partial t} (\psi^N(\cdot, t, z), u_k)_{L_2(0, l)} + ia_0 \frac{\partial}{\partial z} (\psi^N(\cdot, t, z), u_k)_{L_2(0, l)} + (L\psi^N(\cdot, t, z), u_k)_{L_2(0, l)} + \\ + \left(a_2(\cdot) \frac{\partial \psi^N(\cdot, t, z)}{\partial x}, u_k \right)_{L_2(0, l)} + \\ + (v_0(\cdot, t, z) \psi^N(\cdot, t, z), u_k)_{L_2(0, l)} + i(v_1(\cdot, t, z) \psi^N(\cdot, t, z), u_k)_{L_2(0, l)} = f_k(t, z), \\ k = \overline{1, N}, 0 < t \leq T, 0 < z \leq L, \quad (19) \end{aligned}$$

$$c_k^N(0, z) = (\psi^N(\cdot, 0, z), u_k)_{L_2(0,l)} = \varphi_{0k}(z), \quad 0 \leq z \leq L, \quad k = \overline{1, N}, \quad (20)$$

$$c_k^N(t, 0) = (\psi^N(\cdot, t, 0), u_k)_{L_2(0,l)} = \varphi_{1k}(t), \quad 0 \leq t \leq T, \quad k = \overline{1, N}. \quad (21)$$

Здесь

$$f_k(t, z) = (f(\cdot, t, z), u_k)_{L_2(0,l)}, \quad \varphi_{0k}(z) = (\varphi_0(\cdot, z), u_k)_{L_2(0,l)}, \quad \varphi_{1k}(z) = (\varphi_1(\cdot, z), u_k)_{L_2(0,l)}, \quad k = \overline{1, N}.$$

Нетрудно видеть, что система (19) есть что иное, как система N линейных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка вида:

$$i \frac{\partial c_k^N}{\partial t} + ia_0 \frac{\partial c_k^N}{\partial z} + \sum_{m=1}^N A_{km}(t, z) c_m^N = f_k(t, z), \quad k = \overline{1, 2, \dots, N}, \quad (22)$$

где коэффициенты $A_{km}(t, z)$, $k = \overline{1, 2, \dots, N}$ являются измеримыми ограниченными функциями и имеющими измеримыми ограниченными производными по своим переменным. Эту систему напомним в следующем виде:

$$\frac{\partial c_k^N}{\partial t} + a_0 \frac{\partial c_k^N}{\partial z} = i \sum_{m=1}^N A_{km}(t, z) c_m^N - if_k(t, z), \quad (t, z) \in Q, \quad k = \overline{1, 2, \dots, N}. \quad (23)$$

Из теории дифференциальных уравнений в частных производных известно, что система обыкновенных дифференциальных уравнений, соответствующая системе (23) имеет вид:

$$\frac{dt}{1} = \frac{dz}{a_0} = \frac{dc_k^N}{F_k(t, z, c_1^N, c_2^N, \dots, c_N^N)}, \quad k = \overline{1, 2, \dots, N}, \quad (24)$$

где $F_k, k = \overline{1, 2, \dots, N}$ определяются формулой:

$$F_k = F_k(t, z, c_1^N, c_2^N, \dots, c_N^N) = i \sum_{m=1}^N A_{km}(t, z) c_m^N - if_k(t, z), \quad k = \overline{1, 2, \dots, N}. \quad (25)$$

Используя систему (24), решение $c_k^N(t, z), k = \overline{1, N}$ системы (23) можно выразить следующим образом:

$$c_k^N(t, z) = c_k^N(0, z - a_0 t) + \int_0^t \left[i \sum_{m=1}^N A_{km}(\tau, z - a_0(t - \tau)) c_m^N(\tau, z - a_0(t - \tau)) - if_k(\tau, z - a_0(t - \tau)) \right] d\tau, \quad k = \overline{1, N}, \quad (26)$$

$$c_k^N(t, z) = c_k^N\left(\frac{a_0 t - z}{a_0}, 0\right) + \frac{1}{a_0} \int_0^t \left[i \sum_{m=1}^N A_{km}\left(\frac{\theta - z + a_0 t}{a_0}, \theta\right) c_m^N\left(\frac{\theta - z + a_0 t}{a_0}, \theta\right) - if_k\left(\frac{\theta - z + a_0 t}{a_0}, \theta\right) \right] d\theta, \quad k = \overline{1, N}. \quad (27)$$

Из этих соотношений и из условий:

$$c_k^N(0, z - a_0 t) = \varphi_{0k}(z - a_0 t), \quad k = \overline{1, N},$$

$$c_k^N\left(\frac{a_0 t - z}{a_0}, 0\right) = \varphi_{1k}\left(\frac{a_0 t - z}{a_0}\right), \quad k = \overline{1, N}$$

получаем, что выполняются следующие условия:

$$c_k^N(0, z) = \varphi_{0k}(z), \quad k = \overline{1, N}, \quad (28)$$

$$c_k^N(t, 0) = \varphi_{1k}(t), \quad k = \overline{1, N}. \quad (29)$$

Из теории линейных интегральных уравнений Вольтерра известно, что при принятых условиях система интегральных уравнений (26), (27) при условиях (28), (29) имеет единственное решение $c_k^N(t, z), k = \overline{1, N}$ из пространства $W_2^{1,1}(\Omega)$ [18, 19].

Теперь установим оценку для галеркинских приближений вида (18).

Лемма 1. Для галеркинских приближений вида (18) справедлива оценка:

$$\|\psi^N\|_{W_2^{2,1}(\Omega)}^2 \leq c_0 \left(\|\varphi_0\|_{W_2^{2,1}(\Omega_L)}^2 + \|\varphi_1\|_{W_2^{2,1}(\Omega_T)}^2 + \|f\|_{W_2^{0,1,1}(\Omega)}^2 \right), \quad N = 1, 2, \dots \quad (30)$$

Благодаря оценке (30) из последовательности $\{\psi^N(x, t, z)\}, N = 1, 2, \dots$ можем выбрать последовательность $\{\psi^{N_m}(x, t, z)\}, N = 1, 2, \dots$ сходящуюся слабо в $W_2^{2,1,1}(\Omega)$ к некоторому элементу $\psi = \psi(x, t, z)$ из пространства $W_2^{2,1,1}(\Omega)$. Покажем, что эта функция является почти всюду решением начально-краевой задачи (1)-(4). В силу компактности вложения пространства $W_2^{2,1,1}(\Omega)$ в $C^0([0, T], L_2(\Omega_L))$ и $C^0([0, L], L_2(\Omega_T))$ можем написать следующие предельные соотношения:

$$\|\psi^{N_m}(\cdot, t, \cdot) - \psi(\cdot, t, \cdot)\|_{L_2(\Omega_L)} \rightarrow 0, \quad (31)$$

$$\|\psi^{N_m}(\cdot, \cdot, z) - \psi(\cdot, \cdot, z)\|_{L_2(\Omega_T)} \rightarrow 0 \quad (32)$$

равномерно по $t \in [0, T]$ и по $z \in [0, L]$, соответственно, при $m \rightarrow \infty$. Ясно, что имеют место неравенства:

$$\|\psi(\cdot, 0, \cdot) - \varphi_0\|_{L_2(\Omega_L)} \leq \|\psi(\cdot, 0, \cdot) - \psi^{N_m}(\cdot, 0, \cdot)\|_{L_2(\Omega_L)} + \|\psi^{N_m}(\cdot, 0, \cdot) - \varphi_0\|_{L_2(\Omega_L)}, \quad (33)$$

$$\|\psi(\cdot, \cdot, 0) - \varphi_1\|_{L_2(\Omega_T)} \leq \|\psi(\cdot, \cdot, 0) - \psi^{N_m}(\cdot, \cdot, 0)\|_{L_2(\Omega_T)} + \|\psi^{N_m}(\cdot, \cdot, 0) - \varphi_1\|_{L_2(\Omega_T)}. \quad (34)$$

В силу предельных соотношений (31), (32) при $t=0$ первое слагаемое правой части неравенств (33), (34) стремится к нулю при $m \rightarrow \infty$. Поэтому докажем, что и второе слагаемое правой части этих неравенств также стремится к нулю при $m \rightarrow \infty$. Используя формулу галеркинских приближений, имеем:

$$\psi^{N_m}(x, 0, z) = \varphi_0^{N_m}(x, z), \quad (x, z) \in \Omega_L, \quad (35)$$

$$\psi^{N_m}(x, t, 0) = \varphi_1^{N_m}(x, t), \quad (x, t) \in \Omega_T, \quad (36)$$

то есть $\psi^{N_m}(x, 0, z)$ есть частичная сумма ряда Фурье функции $\varphi_0(x, z)$ из $W_2^{2,1}(\Omega_L)$, а $\psi^{N_m}(x, t, 0)$ есть частичная сумма ряда Фурье функции $\varphi_1(x, t)$ из $W_2^{2,1}(\Omega_T)$. Тогда очевидно, что частичные суммы $\varphi_0^{N_m}(x, z), \varphi_1^{N_m}(x, t)$ будут сходиться к функциям $\varphi_0(x, z)$ и $\varphi_1(x, t)$ в норме пространств $L_2(\Omega_L), L_2(\Omega_T)$, соответственно. Поэтому имеем:

$$\|\psi^{N_m}(\cdot, 0, \cdot) - \varphi_0\|_{L_2(\Omega_L)} \rightarrow 0, \quad (37)$$

$$\|\psi^{N_m}(\cdot, \cdot, 0) - \varphi_1\|_{L_2(\Omega_T)} \rightarrow 0 \quad (38)$$

при $m \rightarrow \infty$. Таким образом, используя предельные соотношения (31), (32) и (37), (38), из неравенств (33), (34) с переходом к пределу при $m \rightarrow \infty$ получаем, что предельная функция $\psi(x, t, z)$ удовлетворяет условию (2) для $\forall(x, z) \in \Omega_L$, а условию (3) для $\forall(x, t) \in \Omega_T$. Удовлетворения краевого условия (4) следует из того, что подпоследовательности $\left\{ \frac{\partial \psi^{N_m}(0, t, z)}{\partial x} \right\}$, $\left\{ \frac{\partial \psi^{N_m}(l, t, z)}{\partial x} \right\}$ слабо сходятся к функциям $\frac{\partial \psi(0, t, z)}{\partial x}$, $\frac{\partial \psi(l, t, z)}{\partial x}$ в пространстве $L_2(Q)$ и эти подпоследовательности удовлетворяют условиям $\frac{\partial \psi(0, t, z)}{\partial x} = \frac{\partial \psi(l, t, z)}{\partial x} = 0, \forall(t, z) \in Q$. В силу слабой сходимости подпоследовательности $\{\psi^{N_m}(x, t, z)\}$ из $W_2^{2,1,1}(\Omega)$ к функции $\psi(x, t, z)$ из $W_2^{2,1,1}(\Omega)$ нетрудно показать, что предельная функция удовлетворяет уравнению (1) для почти всех $(x, t, z) \in \Omega$. Кроме того, с переходом к нижнему пределу в оценке (30) по подпоследовательности $N = N_m, m = 1, 2, \dots$ при $m \rightarrow \infty$ получим справедливость того, что предельная функция удовлетворяет оценке (12). Из этой оценки же следует единственность решения начально-краевой задачи (1)-(4). Теорема 1 доказана.

Литература

1. Воронцов М.А., Шмальгаузен И.И. Принципы адаптивной оптики -М.: Наука, 1985, 335 с.
2. Якубов С.Я. Равномерная корректность задачи Коши для эволюционных уравнений и их приложения // Функ. анализ и его приложения, 1970, т. 4, вып. 3, с. 86-94.
3. Лионс Ж.-Л., Мадженес Э. Неоднородные граничные задачи и их приложения - М.: Мир, 1971, 321 с.
4. Насибов Ш.М. Об одном нелинейном уравнении типа Шредингера // Дифференц.уравнения -1980, т.16, № 4, с. 660-670.
5. Pozzi G.A. Problemi di Cauchy e problemi ai limiti per equazione de evoluzione de tipo di Schroedinger lineari e non lineari.-I, II // Ann.Math.Pura Appl.-I, 1968, vol.78; II-1969, vol. 81.
6. Мурадов Х.Р. О первой краевой задаче для уравнения Шредингера // Докл. АН Азерб. ССР, 1983, т.39, №2, с. 8-12.
7. Владимиров М.В. Разрешимость смешанной задачи для нелинейного уравнения Шредингера // Матем. сборник, 1986, т.130, № 4, с. 520-536.
8. Искендеров А.Д., Ягубов Г.Я. Вариационный метод решения обратной задачи об определении квантовомеханического потенциала // ДАН СССР, 1988, т. 303, № 5, с. 1044-1048.
9. Искендеров А.Д., Ягубов Г.Я. Оптимальное управление нелинейными квантовомеханическими системами // Автоматика и телемехан, 1989, № 12, с. 27-38.
10. Искендеров А.Д. Определение потенциала в нестационарном уравнении Шредингера // В сб.: «Проблемы матем. модел. и опт.управления», Баку, 2001, с. 6-36.
11. Искендеров А.Д., Ягубов Г.Я. Оптимальное управление неограниченным потенциалом в многомерном нелинейном нестационарном уравнении Шредингера // Вестник Ленкоранского гос.ун-та, 2007, с. 3-56.



12. Искендеров А.Д., Ягубов Г.Я., Мусаева М.А. Идентификация квантовых потенциалов -Баку, Çaşıoğlu, 2012, 552 с.
13. Ягубов Г.Я., Ибрагимов Н.С. Задача оптимального управления для нестационарного уравнения квазиоптики // В сб.: «Проблемы матем.модел. и опт. управления», Баку, 2001, с. 49-57.
14. Искендеров А.Д., Ибрагимов Н.С. Разрешимость начально-краевых задач для нестационарного уравнения квазиоптики // Вестник Ленкоранского гос. ун-та. Сер.естественных наук, 2009, Ленкорань, с. 47-66.
15. N.S. Ibrahimov, G. Yagub, U.M. Farzaliyeva On the initial-boundary value problem for the linear nonstationary quasi optics equation with a special gradient terms // Abstracts of theXXXI International Conference Problems of Decision Making under Uncertainties (PDMU-2018), Lankaran-Baku Republic of Azerbaijan, July 3-8, 2018, pp. 73-74.
16. Н. Ибрагимов, Г.Ягуб, У. Фарзалиева О начально-краевой задаче для линейного нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным слагаемым // Научные вести, Ленкоранский государственный университет, № 2, 2018, с. 212-220.
17. Ладыженская О.А. Краевые задачи математической физики - М.: Наука, 1973, 408 с.
18. Гохберг И.Н., Крейн М.Г. Теория вольтерровых операторов в гильбертовом пространстве и ее приложения - Изд-во «Наука», Москва, 1967.
19. Нижник Л.П. Обратная нестационарная задача рассеяния - Изд-во «Наукова Думка», Киев, 1973, 182 с.

Abstract

Ibrahimov Natig

Yagub Gabil

Farzaliyeva Ulker

Lankaran State University, Azerbaijan

Kafkas University, Turkey

On the initial-boundary value problem for linear non-stationary equations of quasi-optics with a special gradient terms

In this paper we study the solvability of the second initial-boundary value problem for a linear non-stationary quasi-optics equation with a special gradient terms with a measurable bounded coefficients. The the existence and uniqueness theorem for the solution of the second initial boundary-value problem considered by means of the Galerkin method is proved.



Xülasə
İbrahimov Natiq
Yaqub Qabil
Fərzəliyeva Ülkər
Lənkəran Dövlət Universiteti
Qars Qafqaz Universiteti

Xüsusi qradiyent hədli xətti qeyri-stasionar kvazioptika tənliyi üçün başlanğıc-sərhəd məsələsi haqqında

Bu işdə əmsalları məhdud ölçülən funksiyalar olan xüsusi qradiyent hədli xətti qeyri-stasionar kvazioptika tənliyi üçün ikinci növ başlanğıc-sərhəd məsələsi həllinin varlığı məsələsi öyrənilmişdir. Qalerkin üsulunun köməyi ilə xüsusi qradiyent hədli xətti qeyri-stasionar kvazioptika tənliyi üçün ikinci növ başlanğıc-sərhəd məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi teoremi isbatlanmışdır.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019



Искендеров Асаф
доктор физико-математических наук, профессор
Гамидов Руслан
доктор философии по математике
Национальная академия авиации
Лянкяранский государственный университет
asaf.iskander@mail.ru
rqamidov@mail.ru

Необходимые условия оптимальности управления границей области для эллиптических уравнений

Резюме. Исследуется задача оптимального управления границей области в многомерном евклидовом пространстве для эллиптических уравнений второго порядка, излагаются основные условия на исходные данные для установления необходимого условия оптимальности для решения рассматриваемой задачи оптимального управления. Это необходимое условие имеет вид вариационного неравенства.

Ключевые слова: оптимальное управление, эллиптические уравнения, необходимое условие, управление границей области, вариационное неравенство.

Key words: optimal control, elliptic equations, necessary condition, control by the boundary of domain.

Açar sözlər: optimal idarəetmə, elliptik tip tənlik, zəruri şərt, oblasın sərhədi vasitəsi ilə idarəetmə, variasiya bərabərsizliyi.

Введение. Задачи управления границей области часто возникают в практике, они известны также под названием задач с неизвестной, свободной границей области и в других постановках [1-6]. Чувствительность к изменениям в исходных данных является основной трудностью изучения этих задач [2-4,9,10]. В работах [1-6,9,10] и др. рассмотрены различные постановки таких задач.

Ниже дается постановка задачи управления неизвестной границей области, отличных от ранее изученных подобных задачах, как по форме функционала качества, так и по выбранным классам состояний и управлений. В работе [5] доказаны теоремы существования и единственности решения задач оптимального управления границей области для эллиптических уравнений. В данной работе найдены достаточные условия на коэффициенты и правая часть уравнения обеспечивающие существования выражения для первой вариации функционала качества. С помощью первой вариации функционала качества доказано необходимое условие для оптимального решения изучаемой задачи в виде вариационного неравенства. Выражение первой вариации функционала записывается с помощью решения сопряженной задачи и далее оно анализируется. Полученные необходимые условия оптимальности могут быть положены в основу вычислительных методов решения рассматриваемых задач с неизвестной границы области. Результаты работы могут быть применены для решения задач с неизвестной границей области, которые возникают в процессах распространения тепла, в явлениях диффузии, при фильтрации в пористых средах, в ходе разведки и эксплуатации газовых и нефтяных месторождений.

1. Постановка задачи

Укажем основные обозначения и условия, которые, далее часто используются. Пусть D ограниченная область в n -мерном евклидовом пространстве R^n с границей Γ . Пусть D' ортогональная проекция области D на $(n-1)$ -мерное евклидово подпространство R^{n-1} , $x = (x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, y)$ – произвольная точка области D , $x' = (x'_1, \dots, x'_{n-1})$, $x' \in D' \subset R^{n-1}$ при $x \in D$. Пространство $L_p(D)$, $p \geq 1$, $W_2^2(D)$, $W_2^1(D)$, $\overset{\circ}{W}_2^1(D)$, $W_\infty^1(D')$ определены в [7,8] и др.

Обозначения \forall - означает «для любого», $\overset{\circ}{\forall}$ - означает «при почти всех». Через $Lip(\bar{D})$ обозначим пространство функций удовлетворяющих условию Липшица в области \bar{D} , норма в котором определяется по формуле

$$\|u\|_{Lip(\bar{D})} = \sup_{\bar{D}} |u(x)| + \sup_{x, x' \in \bar{D}} \frac{|u(x) - u(x')|}{\|x - x'\|_{R^n}} < \infty$$

Области границы, которых выражаются функциями, равномерно удовлетворяющих условию Липшица, называются строго липшицевыми областями (см. [8], стр. 31). Известно, что (см. [8]) любая функция из $Lip(\bar{D})$ почти всюду дифференцируема в \bar{D} и принадлежит $W_\infty^1(D)$. Для строго липшицевых областей верно и обратное утверждение: $W_\infty^1(D) \subset Lip(\bar{D})$. Ввиду того, что $v(x') \in W_\infty^1(D')$ и $W_\infty^1(D') = Lip(\bar{D}')$, граница области D равномерно удовлетворяет условию Липшица.

Пусть Γ_0 известная часть, а Γ_1 -неизвестная часть границы Γ , то есть $\Gamma = \Gamma_0 \cup \Gamma_1$. Если Γ_0 пустое множество, тогда вся граница Γ неизвестна и ищется. Предположим, что Γ_1 -однозначно выражается функцией $y = v(x'_1, \dots, x'_{n-1}) = v(x')$. Обозначим через $V = \left\{ v : v = v(x') \in W_\infty^1(D'), 0 < v_0 \leq v(x') \leq v_1, |v_x(x')| \leq v_2, \forall x' \in \overset{\circ}{D}' \right\}$, где $v_i, i = 0, 1, 2$ – заданные положительные числа. Пусть $D_s = \{x = (x', y) : x' \in D', 0 \leq y \leq s\}$ и s -такое положительное число, что $D \subset D_s$.

Через A обозначим следующий эллиптический оператор второго порядка:

$$Au \equiv - \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (a_{ij}(x) \frac{\partial u}{\partial x_j}) + \sum_{i=1}^n b_i(x) \frac{\partial u}{\partial x_i} + c(x)u,$$

с измеримыми ограниченными коэффициентами $a_{ij}(x)$, $b_i(x)$, $c(x)$, N -внутренний кономраль границы Γ :

$$\frac{\partial u}{\partial N} = \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x) \cos(x_i; \hat{N}) \cdot \frac{\partial u}{\partial x_j}.$$

Рассмотрим эллиптическое уравнение

$$Au = f(x), \quad x \in D, \tag{1}$$

с первым краевым условием

$$u|_{\Gamma} = g_1(x), \quad x \in \Gamma, \quad (2)$$

и с вторым краевым условием

$$\frac{\partial u}{\partial N}|_{\Gamma} = g_2(x), \quad x \in \Gamma, \quad (3)$$

где $f(x) \in L_2(D)$, $g_1(x) \in W_2^{1/2}(\Gamma)$, $g_2(x) \in L_2(\Gamma)$ - заданные функции. Предположим, что $a_{ij}(x) \in L_{\infty}(D)$, $i, j = \overline{1, n}$, $b_i(x) \in L_{\infty}(D)$, $i = \overline{1, n}$, $c(x) \in L_{\infty}(D)$, $a_{ij}(x) = a_{ji}(x)$, $0 < \mu_2 \leq c(x) \leq \mu_3$,

$$\mu_0 \sum_{i=1}^n \zeta_i^2 \leq \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x) \zeta_i \zeta_j \leq \mu_1 \sum_{i=1}^n \zeta_i^2, \quad \forall \zeta = (\zeta_1, \dots, \zeta_n) \in R^n, \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n,$$

где μ_i - положительные числа, $i = 0, 1, 2, 3$. В теории эллиптических уравнений [7,8] разработаны достаточные разрешимости краевых задач для эллиптических уравнений. Ради простоты изложения граничные условия (2), (3) примем однородными, то есть, предположим, что $g_1(x) = g_2(x) = 0$. Если же эти функции отличны от нуля, то при принятых выше предположениях, как это доказано в [8] они могут быть сведены к однородным условиям путем замены неизвестных функций. Решение уравнения (1) при первом краевом условии (2) обозначим через $u_1(x)$, а при втором краевом условии (3) обозначим через $u_2(x)$. При предположении однородности граничных условий соотношения (1)-(3) может быть записано в следующем виде:

$$Au_k(x) = f(x), \quad k = 1, 2, \quad x \in D, \quad (4)$$

$$u_1(x)|_{\Gamma} = \frac{\partial u_2(x)}{\partial N}|_{\Gamma} = 0. \quad (5)$$

Решения этих краевых задач понимаются в смысле выполнения следующих интегральных тождеств [7,8]:

$$\int_D \left\{ \sum a_{ij}(x) \frac{\partial u_k(x)}{\partial x_j} \cdot \frac{\partial \eta_k(x)}{\partial x_i} + \left[\sum_{i=1}^n b_i(x) \frac{\partial u_k(x)}{\partial x_i} + c(x) \cdot u_k(x) - f(x) \right] \eta_k(x) \right\} dx = 0, \quad (6)$$

где $k = 1, 2$, $u_1(x)$, $u_2(x)$ принадлежат пространствам $\overset{\circ}{W}_2^1(D)$ и $W_2^1(D)$, а $\eta_1(x)$ и $\eta_2(x)$ являются произвольными элементами этих пространств, соответственно.

Теперь рассмотрим следующую задачу оптимального управления границей области D . Пусть на множестве V требуется найти минимум функционала

$$J_{\alpha}(v) = \|\omega(v)(u_1 - u_2)\|_{L_2(D)}^2 + \alpha \|v - \bar{v}\|_{L_2(D)}^2 \rightarrow \inf, \quad \alpha \geq 0, \quad (7)$$

где $\omega(v)$ -непрерывно-дифференцируемая функция определенная на отрезке $[v_0, v_1]$, \bar{v} – заданный элемент пространства $L_2(D)$, $\alpha \geq 0$ -числовой параметр, $u_1(x)$ и $u_2(x)$ являются решениями задач (1), (2) и (1), (3), соответственно. Эту задачу назовем задачей (7). Частные случаи этой задачи с функционалом качества, когда $\omega(v) = 1$ были исследованы в [4] и др. работах. Ввод множителя $\omega(v)$ в выражение функционала связан с задачей управления границей области.

В работе [8] доказывается, что при выбранном v из множества V и при принятых выше условиях решение задач (1), (2) и (1), (3) существуют, единственно и верны априорные оценки:

$$\|u_1\|_{W_2^1(D)} \leq C_1 [\|f\|_{L_2(D)} + \|g_1\|_{W_2^{1/2}(T)}], \quad \|u_2\|_{W_2^1(D)} \leq C_2 [\|f\|_{L_2(D)} + \|g_2\|_{L_2(T)}], \quad (8)$$

где положительные постоянные C_1 и C_2 определяются параметрами $\mu_i, i = 0, 1, 2$.

Рассматриваемая задача относится к классу некорректных задач [9,10]. Нетрудно привести примеры подобно тому как в работе [4], которые показывают, что решение этой задачи не всегда существует, оно может быть неединственным и неустойчивым.

2. Необходимое условие оптимальности

Для вывода необходимого условия оптимальности сперва заменой системы координат производится преобразование исходной задачи оптимального управления границей области к задаче оптимального управления в коэффициентах рассматриваемого уравнения эллиптического типа. С этой целью в соотношениях (4), (5), (7) введем новые переменные: $t_i = x_i, i = 1, 2, \dots, n-1, t_n = x_n : v(x'), t = (t', t_n)$. Отсюда получим, что $x' = t', x_n = t_n \cdot v(t')$. Обозначим через $z(t) = z(t', t_n)$. Нетрудно проверить, что $z(t) = z(x', x_n) / v(x') = u(t', t_n, v(t')) = u(x', x_n) = u(x)$. Пусть $t = t(t', t_n) \in D_1$, при $x \in D$. Преобразованием системы координат получим, что решения эллиптического уравнения (4) с граничными условиями (5), которые удовлетворяют интегральным тождествам (6) будут преобразоваться к новому виду. Тождество (6) при этом примет следующий вид:

$$\int_{D_1} \left\{ \left[\sum_{i,j=1}^{n-1} a_{ij}^0(t) \left(\frac{\partial z_k(t)}{\partial t_j} - \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} \right) \right] \times \left(\frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_i} - \frac{y_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_n} \right) \right\} +$$

$$+ \sum_{j=1}^{n-1} a_{nj}^0(t) \left(\frac{\partial z_k(t)}{\partial t_j} - \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_j} \cdot \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} \right) \frac{1}{v(y')} \frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_n} +$$

$$+ \sum_{i=1}^{n-1} a_{in}^0(t) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} \cdot \frac{1}{v(t')} \left(\frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_i} - \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_n} \right) +$$

$$\begin{aligned}
 & + \left[\sum_{i=1}^{n-1} b_i^0(t) \left(\frac{\partial z_k(t)}{\partial t_i} - \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} \right) + \right. \\
 & \left. + b_n^0(t) \frac{1}{v(t')} \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} + c^0(t) \cdot z_k(t) - f^0(t) \right] \varphi_k(t) \Big\} \sqrt{v(t)} dt = 0, \quad k = 1, 2, \quad (9)
 \end{aligned}$$

где использованы следующие обозначения: $z_k(t) = u_k(t', t_n \cdot v(t'))$, $\varphi_k(t) = \eta_k(t', t_n \cdot v(t'))$, $a_{ij}^0(t) = a_{ij}(t', t_n \cdot v(t'))$, $b_i^0(t) = b_i(t', t_n \cdot v(t'))$, $i = 1, 2, \dots, n$, $j = 1, 2, \dots, n$, $c^0(t) = c(t', t_n \cdot v(t'))$, $f^0(t) = f(t', t_n \cdot v(t'))$.

Функционал $J_\alpha(v)$ в новых переменных имеет вид

$$J_\alpha(v) = \left\| \omega(v) \sqrt{v} \cdot (z_1 - z_2) \right\|_{L_2(D_1)}^2 + \alpha \cdot \left\| v - \bar{v} \right\|_{L_2(D)}^2. \quad (10)$$

При этом тождество (9) для любых $\varphi_1(t) \in \overset{\circ}{W}_2^1(D_1)$ и $\varphi_2(t) \in W_2^1(D_1)$, может быть записано в виде

$$\begin{aligned}
 & \int_{D_1} \left\{ \sum_{i,j=1}^n \bar{a}_{ij}(t, v(t'), v_i(t')) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_j} \frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_i} + \left[\sum_{i=1}^n \bar{b}_i(t, v(t'), v_i(t')) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_i} + \right. \right. \\
 & \left. \left. + \bar{c}(t, v(t')) \cdot z_k(t) - \bar{f}(t, v(t')) \right] \varphi_k(t) \right\} dt = 0, \quad k = 1, 2, \quad (11)
 \end{aligned}$$

где $z_1(t) \in \overset{\circ}{W}_2^1(D_1)$, $z_2(t) \in W_2^1(D_1)$ решения интегрального тождества (9) и

$$\bar{a}_{ij}(t, v(t'), v_i(t')) = a_{ij}(t', t_n \cdot v(t')), \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad j = 1, 2, \dots, n-1;$$

$$\bar{a}_{in}(t, v(t'), v_i(t')) = a_{in}^0(t) \cdot \frac{1}{v(t')} - \sum_{j=1}^{n-1} a_{ij}^0(t) \cdot \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_j}, \quad i = 1, 2, \dots, n-1;$$

$$\begin{aligned}
 \bar{a}_{nn}(t, v(t'), v_i(t')) &= \sum_{i,j=1}^{n-1} a_{ij}^0(t) \cdot \frac{t_n^2}{v^2(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_j} - \\
 & - \sum_{j=1}^{n-1} a_{nj}^0(t) \cdot \frac{t_n}{v^2(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_j} - \sum_{i=1}^{n-1} a_{in}^0(t) \cdot \frac{t_n}{v^2(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i},
 \end{aligned}$$

$$\bar{b}_i(t, v(t'), v_i(t')) = b_i^0(t) = b_i(t', t_n \cdot v(t')), \quad i = 1, 2, \dots, n-1;$$

$$\bar{b}_n(t, v(t'), v_i(t')) = b_n^0(t) \cdot \frac{1}{v(t')} - \sum_{i=1}^{n-1} b_i^0(t) \cdot \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i}$$

$$\bar{c}(t, v(t'), v_y(t'')) = c^0(t) = c(t', t_n \cdot v(t')), \quad \bar{f}(t, v(t'), v_t(t')) = f^0(t) = f(t', t_n \cdot v(y')), \quad i = \overline{1, n-1}.$$

Соотношение (11) является интегральным тождеством для решения краевых задач для эллиптического уравнения с управлениями в коэффициентах следующего уравнения эллиптического типа второго порядка:

$$-\sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial t_i} \left(\bar{a}_{ij}(t, v(t'), v_t(t')) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_j} \right) + \sum_{i=1}^n \bar{b}_i(t, v(t'), v_t(t')) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_i} + \bar{c}(t, v(t')) z_k(t) = \bar{f}(t, v(t')), \quad (12)$$

$$z_k|_{\Gamma} \frac{\partial z_k}{\partial N} = 0, \quad k = 1, 2. \quad (13)$$

При этом, в новых переменных область допустимых управлений имеет вид

$$V_1 = \left\{ v : v = v(t') \in W_{\infty}^1(D'), \quad 0 < v_0 \leq v(t') \leq v_1, \quad |v_t(t')| \leq v_2, \quad \forall t' \in D' \right\}. \quad (14)$$

Следовательно, исходная задача (7) оптимального управления границей области после преобразования систем координат сводится к задаче (10)-(14) об оптимальном управлении в коэффициентах эллиптического уравнения (12) с граничными условиями (13) в области D_1 , с множеством допустимых управлений V_1 и с функционалом качества $J_{\alpha}(v)$. Полученную задачу коротко назовем задачей (10).

Теперь докажем необходимое условие оптимальности в виде вариационного неравенства для решения рассматриваемой выше экстремальной задачи. С этой целью найдем выражение для первой вариации функционала качества (10). Ниже изучим задачу (10) и вычислим первую вариацию функционала качества в (10). При этом изучается новая задача и ради простоты изложения опустим знак черту над величинами в задаче (10), ниже везде свободное переменное t обозначим через x . Укажем достаточные условия на коэффициенты $a_{ij}(x, v, v_x)$, $b_i(x, v, v_x)$, $(i, j = 1, 2, \dots, n)$, $c(x, v)$ и функцию $f(x, v)$ дающий возможность найти выражения для первой вариации функционала качества. Предположим, что коэффициенты $a_{ij}(x, v, v_x)$, $b_i(x, v, v_x)$, $(i, j = 1, 2, \dots, n)$, $c(x, v)$ при каждом $v = v(x) \in V_1$ удовлетворяют условиям равномерной эллиптичности [7,8].

Пусть функции $\psi_1(x)$, $\psi_2(x)$ являются обобщенными решениями из $W_2^1(D)$ уравнения

$$-\sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left(a_{ij}(x, v, v_x(x)) \frac{\partial \psi_k(x)}{\partial x_j} \right) + \sum_{i=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} (b_i(x, v(x), v_x(x)) \cdot \psi_k(x)) + c(x, v) \psi_k = 2v(x) \cdot (u_1(x) - u_2(x)) \quad (15)$$

с первым и вторым краевыми условиями

$$\psi_1|_{\Gamma} = 0, \quad \frac{\partial \psi_2}{\partial N} \Big|_{\Gamma} = 0, \quad (16)$$

соответственно, где функции $u_k = u_k(x) = u_k(x; v)$, $k=1, 2$ при заданном $v = v(x) \in V$ являются решениями основных краевых задач. Задачу (15), (16) назовем сопряженной задачей. Решениями сопряженной задач (15), (16) назовем функции $\psi_k(x)$, $k=1, 2$, когда $\psi_1(x) \in W_2^1(D)$, $\psi_2(x) \in W_2^1(D)$ и они удовлетворяют интегральному тождеству

$$\int_D \left\{ \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x, v, v_x(x)) \frac{\partial \psi_k}{\partial x_i} \cdot \frac{\partial \eta_k}{\partial x_j} + \sum_{i=1}^n b_i(x, v(x), v_x(x)) \cdot \frac{\partial \eta_k}{\partial x_i} \cdot \psi_k + [c(x, v) \psi_k - 2v(x)(u_1(x) - u_2(x))] \eta_k \right\} dx = 0 \quad (17)$$

Для $\forall \eta_1 \in W_2^1(D)$ и $\forall \eta_2 \in W_2^1(D)$. Эта задача является краевой задачей для эллиптического уравнения (15). При фиксированном $v(x)$ из множества V_1 коэффициенты тождества (17) удовлетворяет всем условиям наложенным на коэффициенты эллиптического оператора в (15). Более того, правая часть-свободный член уравнения (17) будет из пространства $W_2^1(D)$, что является достаточным (на самом деле принадлежность этой функции к $L_2(D)$ уже является достаточным) для нашей цели.

Теорема 1. Пусть кроме перечисленных выше условий, выполнены еще следующие условия: 1) функции $a_{ij}(x, v, w)$, $b_i(x, v, w)$, $(i, j=1, 2, \dots, n)$, их первые производные по v и w непрерывны по совокупности переменных и по этим переменным удовлетворяют условию Липшица при $x \in D_1$, $(v, w) \in R^2$, 2) функции $c(x, v)$ и $f(x, v)$ а также их первые производные по v непрерывны по совокупности переменных и по этим переменным удовлетворяют условию Липшица при $x \in D_1$, $v \in R$. Тогда первая вариация функционал $J_\alpha(v)$ на множестве V_1 имеет вид

$$\begin{aligned} \delta J_\alpha(v, \Delta v) = & - \int_D \left\{ \left(\sum_{i,j=1}^n \frac{\partial a_{ij}(x, v, v_x)}{\partial v} \Delta v + \frac{\partial a_{ij}(x, v, v_x)}{\partial w} \Delta v_x \right) \cdot \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_i} \frac{\partial \psi_1}{\partial x_j} - \frac{\partial u_2}{\partial x_i} \frac{\partial \psi_2}{\partial x_j} \right) + \right. \\ & + \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial b_i(x, v, v_x)}{\partial v} \cdot \Delta v + \frac{\partial b_i(x, v, v_x)}{\partial w} \cdot \Delta v_x \right) \cdot \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_i} \psi_1 - \frac{\partial u_2}{\partial x_i} \psi_2 \right) + \\ & + \frac{\partial c(x, v)}{\partial v} (u_1 \psi_1 - u_2 \psi_2) \Delta v - \frac{\partial f(x, v)}{\partial v} (\psi_1 - \psi_2) \Delta v \left. \right\} dx + \\ & + \int_D (u_1 - u_2)^2 \cdot \Delta v(x) dx + 2\alpha \int_D (v - \bar{v}) \cdot \Delta v(x) dx, \end{aligned} \quad (18)$$

где $\alpha > 0$, $\Delta v \in W_\infty^1(D')$ и $v + \Delta v \in V_1$.

Доказательство: Приращение функционала $J_\alpha(v)$ имеет вид

$$\begin{aligned} \Delta J_\alpha(v) &= J_\alpha(v + \Delta v) - J_\alpha(v) = 2 \cdot \int_D v(x) \cdot (u_1 - u_2) \cdot (\Delta u_1 - \Delta u_2) dx + \\ &+ \int_D (u_1 - u_2)^2 \Delta v(x) dx + \int_D v(x) (\Delta u_1 - \Delta u_2)^2 dx + \\ &+ \int_D (\Delta u_1 - \Delta u_2)^2 \Delta v(x) dx + 2 \int_D (u_1 - u_2) (\Delta u_1 - \Delta u_2) \Delta v(x) dx + 2\alpha \int_D (v - \bar{v}) \Delta v(x) dx + \alpha \int_D |\Delta v(x)|^2 dx. \end{aligned}$$

Оценим первый интеграл в приращении функционала. Для этого сперва докажем справедливость следующего соотношения

$$\begin{aligned} 2 \int_D v(x) \cdot (u_1 - u_2) \cdot (\Delta u_1 - \Delta u_2) dx &= - \int_D \left\{ \sum_{i,j=1}^n (a_{ij}(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - \right. \\ &- a_{ij}(x, v, v_x)) \cdot \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_i} \frac{\partial \psi_1}{\partial x_j} - \frac{\partial u_2}{\partial x_i} \frac{\partial \psi_2}{\partial x_j} \right) + \left\{ \sum_{i,j=1}^n (b_i(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - b_i(x, v, v_x)) \cdot \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_i} \psi_1 - \frac{\partial u_2}{\partial x_i} \psi_2 \right) + \right. \\ &\left. \left. + (c(x, v + \Delta v) - c(x, v)) \cdot (u_1 \psi_1 - u_2 \psi_2) - (f(x, v(x) + \Delta v(x)) - f(x, v(x))) \cdot (\psi_1 - \psi_2) \right\} dx + R_1, \quad (19) \end{aligned}$$

где $u_k(x)$, $\psi_k(x)$, $k=1,2$ являются решениями основной и сопряженной краевых задач, соответственно,

$$\begin{aligned} R_1 &= \int_D \left\{ \sum_{i,j=1}^n (a_{ij}(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - a_{ij}(x, v, v_x)) \left(\frac{\partial \Delta u_1}{\partial x_j} \frac{\partial \Psi_1}{\partial x_i} - \frac{\partial \Delta u_2}{\partial x_j} \frac{\partial \Psi_2}{\partial x_i} \right) + \right. \\ &+ \sum_{i=1}^n (b_i(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - b_i(x, v, v_x)) \cdot \left(\frac{\partial \Delta u_1}{\partial x_i} \Psi_1 - \frac{\partial \Delta u_2}{\partial x_i} \Psi_2 \right) + \\ &\left. + (c(x, v + \Delta v) - c(x, v)) \cdot (\Delta u_1 \Psi_1 - \Delta u_2 \Psi_2) \right\} dx. \end{aligned}$$

Функции $u_k(x, v)$, $k=1,2$ удовлетворяют интегральным тождествам аналогично (17), (см. также (6)). Из интегральных тождеств для функций $u_k(x, v + \Delta v)$, $k=1,2$ вычтем соответствующие интегральные тождества для функций $u_k(x, v)$, $k=1,2$, тогда получим, что приращения решений $\Delta u_k(x) = u_k(x, v + \Delta v) - u_k(x, v)$, $k=1,2$ удовлетворяют аналогичному интегральному тождествам. Если в этих тождествах вместо η_k положим $\eta_k = \psi_k$, а в тождестве определения сопряженной задачи вместо η_k положим $\eta_k = \Delta u_k$, выписывая эти соотношения для случаев $k=1$ и $k=2$, в отдельности, далее их соответственно вычтем, то получим справедливость (19).

По условиям теоремы, первые производные по v и w функций $a_{ij}(x, v, w)$, $b_i(x, v, w)$, ($i, j=1,2,\dots,n$), а также первые производные по v функций $c(x, v)$ и $f(x, v)$ являются непрерывными. Поэтому, приращения этих функций по v могут быть оценены разлагая их в ряды

Тейлора по этом переменным. При этом остаточные члены разложения будут иметь порядок $o(\|\Delta v\|_{W_\infty^1(D)})$. С учетом этого выражения и разложения в ряды Тейлора для приращения коэффициентов и правой части, получим, что для приращения функции $\Delta u_k(x) = u_k(x, v + \Delta v) - u_k(x, v)$, $k = 1, 2$, верны априорные оценки

$$\|\Delta u_k\|_{W_2^1(D)} \leq C_3 \|\Delta v\|_{W_\infty^1(D)},$$

где $k = 1, 2$ и $C_3 > 0$ - постоянная, не зависящая от Δv . Если учтем это в выражении для приращения функционала качества, то окончательно получим справедливость (18). Теорема доказана.

Теорема 2. Пусть выполнены условия теоремы 1. Тогда для оптимальности управления $v^* \in V_1$ необходимо выполнение следующего вариационного неравенства

$$\begin{aligned} & \int_D \left\{ \left(\sum_{i,j=1}^n \frac{\partial a_{ij}(x, v, v_x)}{\partial v} \Delta v + \frac{\partial a_{ij}(x, v, v_x)}{\partial w} \Delta v_x \right) \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_i} \frac{\partial \psi_1}{\partial x_j} - \frac{\partial u_2}{\partial x_i} \frac{\partial \psi_2}{\partial x_j} \right) + \right. \\ & + \sum_{i=1}^n \left(\frac{\partial b_i(x, v, v_x)}{\partial v} \cdot \Delta v + \frac{\partial b_i(x, v, v_x)}{\partial w} \cdot \Delta v_x \right) \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_i} \psi_1 - \frac{\partial u_2}{\partial x_i} \psi_2 \right) + \\ & + \left. \frac{\partial c(x, v)}{\partial v} (u_1 \psi_1 - u_2 \psi_2) \Delta v - \frac{\partial f(x, v)}{\partial v} (\psi_1 - \psi_2) \Delta v \right\} dx + \\ & + \int_D (u_1 - u_2)^2 \cdot \Delta v(x) dx + 2\alpha \int_D (v - \bar{v}) \cdot \Delta v(x) dx \geq 0 \end{aligned} \quad (20)$$

где $v = v^* \in V$, $\alpha > 0$, $\Delta v \in W_\infty^1(D)$ и $v + \Delta v \in V$.

Доказательство: Известно, что [1] в случае выпуклости допустимых управлений и существования первой вариации критерия качества, условие $\delta J_\alpha(v^*, \Delta v) \geq 0$ является необходимым условием экстремума. Область допустимых управлений V_1 является выпуклым множеством. При условиях теоремы, выше было доказано существование первой вариации функционала в виде (18). Если $v^* \in V$ является оптимальным управлением, тогда непосредственно из утверждения сказанного факта следует, что верно неравенство $\delta J_\alpha(v^*, \Delta v) \geq 0$. Если учтем здесь выражения (18) получим справедливость (20). Теорема доказана.

Литературы

1. Васильев Ф.П. "Методы оптимизации" М. «Факториал», 2002, 700с.
2. Баничук Н.В. "Оптимизация элементов конструкции", М.: 1988, 224 с
3. Батищев Д.И. "Методы оптимального проектирования", М.1984, 249 с.
4. Искендеров А.Д., "Об условной корректности задач с неизвестной границей области" – ДАН СССР, 1990, т.314, № 5, с.1061-1064.



5. Искендеров А.Д., Гамидов Р.А., “Корректность задачи оптимального управления границей области для эллиптических уравнений” – Леноранский Государственной Университет, «Научные Вести», серия естественных наук, 2018, № 2, стр.220-229
6. Фридман А. “Вариационные принципы и задачи со свободной границей”. М. 1990
7. Ладыженская О.А., Краевые задачи математической физики–М.: Наука, 1973, 407 с.
8. Ладыженская О.А., Уральцева Н.Н. “Линейные и квазилинейные уравнения эллиптического типа” – М.: Наука, 1964, 664 с.
9. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. “Методы решения некорректных задач” – М.: Наука, 285 с.
10. Лаврентьев М.М., Романов В.Г., Шишатский С.П., “Некорректные задачи математической физики и анализа” – М.: Наука, 1980, 286 с.

Summary

Iskenderov Asaf

Hamidov Ruslan

Lankaran State Universiti

Necessary condition of optimality for the boundary of domain controlling problem for the elliptic type equations

The problem of optimal control by the boundary of the domain of multidimensional Euclidean space for second-order elliptic type equations is studied, a necessary condition of optimality for the solution of the considering optimal control problem in the form of a variational inequality is established.

Xülasə

İskəndərov Asaf

Həmidov Ruslan

**Milli Aviasiya Akademiyası
Lənkəran Dövlət Universiteti**

Elliptik tip tənliklər üçün oblastın sərhədi vasitəsi ilə optimal idarəetmə məsələsinin həlli üçün zəruri şərt

İş elliptik tip tənliklər üçün çoxölçülü oblastın sərhədi vasitəsi ilə optimal idarəetmə məsələsinin həlli üçün zəruri şərtin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Baxılan məsələnin keyfiyyət kriterinin birinci variasiyasının ifadəsi tapılmış və variasiya bərabərsizliyi şəkilində zəruri şərt isbat edilmişdir.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019



Магеррамов Микаил
доктор технических наук, профессор
Магеррамова Севиндж
доктор философии по биологии
Ленкоранский государственный университет
Азербайджанский государственный экономический университет
mikailbyst@mail.ru

Определение новых подходов для изучения и прогнозирования свойств соков граната

Аннотация: Важнейшей объемной характеристикой растворов является кажущийся мольный объем растворенного вещества. На основании измерений вязкости были рассчитаны мольные объемы гидратных комплексов как объемы препятствий с применением теории движения в жидкостях Эйнштейна, а по измерениям плотности рассчитаны кажущиеся объемы растворенных веществ. Связав результаты независимых измерений двух свойств, были рассчитаны числа гидратации, т.е. число молекул воды, составляющих гидратную оболочку.

Ключевые слова: свойства, гранатовый сок, электропроводность, мольные объемы, гидратация, физическая модель

Açar sözlər: xassə, nar şirəsi, elektrikkeçiriciliyi, molyar həcm, hidratasiya, fiziki model

Key words: properties, pomegranatejuice, electricalconductivity, molar volumes, hydration, physicalmodel

Важной характеристикой явления электропроводности в целях обобщения величин для различных веществ можно считать значения коэффициентов электропроводностей полученных экстраполяцией на бесконечное разведение. Следует отметить, что более надежные результаты далекой экстраполяции могут быть получены в случае линейной экстраполяции.

Предлагаемая модель процедуры экстраполяции на бесконечное разведение имеет вид:

$$\Omega = \Omega^0 + Ac^2, \quad (1)$$

где Ω^0 – экстраполированные на бесконечное разведение величины электропроводности, A – эмпирический коэффициент, не зависящий от концентрации.

Значения коэффициенты уравнения (1) приведен в табл. 1.

Основным аналитическим выводом гидродинамической теории движения твердых шариков, взвешенных в сплошной жидкой среде, разработанной Эйнштейном [1,2] является уравнение

$$\frac{\eta}{\eta_0} = 1 + 2.5\Phi, \quad (2)$$

где η и η_0 – динамическая вязкость раствора и чистого растворителя соответственно, Φ – объемная доля взвешенных частиц.

Уравнение Эйнштейна справедливо для разбавленных суспензий, в которых линии потока вокруг соседних частиц не взаимодействуют между собой. В более концентрированных суспензиях взаимодействие линий потока становится значительным и им нельзя пренебречь. В этом случае можно воспользоваться расширенным уравнением, предложенным Томасом:

$$\frac{\eta}{\eta_0} = 1 + 2.5\Phi + 10.05\Phi^2 \quad (3)$$

Мы применили данное уравнение для расчета Φ в гранатовом соке используя результаты экспериментальных исследований вязкости.

Величина Φ убывает при повышении температуры, причем отчетливо видно, что в более концентрированных соках эта зависимость проявляется заметнее.

Вклад в объемную долю Φ дают не только собственно молекулы углеводов (в первую очередь) и других растворенных частиц, но и молекулы воды вплотную примыкающие к молекулам растворенных веществ, как бы «прилипшие» к последним. Такой комплекс движется как единое целое.

Таблица 1. Коэффициенты уравнения, описывающего зависимость электропроводности гранатового сока от квадрата концентрации

Т, К	Бала Мюрсал			Гюлейша Азербайджанская		
	A ₁	A ₂	δ, %	A ₁	A ₂	δ, %
298.15	0.3740	-0.9855	1.74	0.3558	-1.0312	1.9
303.15	0.4236	-1.0094	1.63	0.4073	-1.0762	1.51
313.15	0.5233	-1.0395	1.97	0.5010	-1.1318	1.89
323.15	0.6293	-1.0649	1.09	0.6060	-1.1864	1.72
333.15	0.7402	-1.0881	0.88	0.7118	-1.2414	0.58
343.15	0.8547	-1.1395	0.71	0.8271	-1.2815	1.08
353.15	0.9732	-1.1568	0.71	0.9570	-1.3337	0.99
363.15	1.0913	-1.1327	1.18	1.0893	-1.3647	1.12

Вместе с тем, молекулы входящие в такого рода гидратный комплекс могут обмениваться с молекулами воды из «свободного растворителя». С ростом температуры тепловое движение естественно возрастает, что приводит к более интенсивному обмену указанных молекул воды. Аналитически это сказывается на величине Φ , которая естественно и должна уменьшаться в рамках рассмотренной здесь физической модели сока.

В количественном отношении большую информацию можно получить из объемов гидратного комплекса. Его мы рассчитывали по следующему уравнению:

$$V_h = \frac{\Phi}{c}, \quad (4)$$

Графическая информация о рассчитанных величинах V_h показана на рисунках 1.

Качественно температурная зависимость V_h подобна таковой для Φ . Однако здесь уменьшение V_h явно заметно и при невысоких концентрациях.

Зависимость V_h от молярности раствора имеет практически монотонный характер с значительным ростом V_h при повышении концентрации. Рост V_h на наш взгляд можно связать с тем, что при повышении концентрации гидратные комплексы уже достаточно близко подходят друг к другу и линии потока вокруг комплексов пересекаются. Более того, молекулы воды, находящиеся в гидратной оболочке («связанные» молекулы) уже обмениваются не только со свободными молекулами но и молекулами из близко расположенного другого гидратного комплекса. Все это дает положительный вклад в величину V_h .

Важнейшей объемной характеристикой растворов является кажущийся мольный объем растворенного вещества. В случае с фруктовыми соками, в качестве растворенных веществ следует считать сахарозу, фруктозу, глюкозу как компоненты, имеющие наибольшее содержание в сухом веществе. Кроме указанных, в состав входят минеральные соли и кислоты. Их содержание существенно меньше углеводов.

Кажущийся мольный объем Φ рассчитывали по уравнению:

$$\Phi = \frac{1000(\rho_0 - \rho)}{\rho_0 \rho t} + \frac{M}{\rho}, \quad (5)$$

где: ρ и ρ_0 – соответственно плотность сока и воды при одинаковых параметрах состояния,
 t – концентрация растворенных веществ, выраженная в моляльности,
 M – молекулярная масса растворенного вещества.

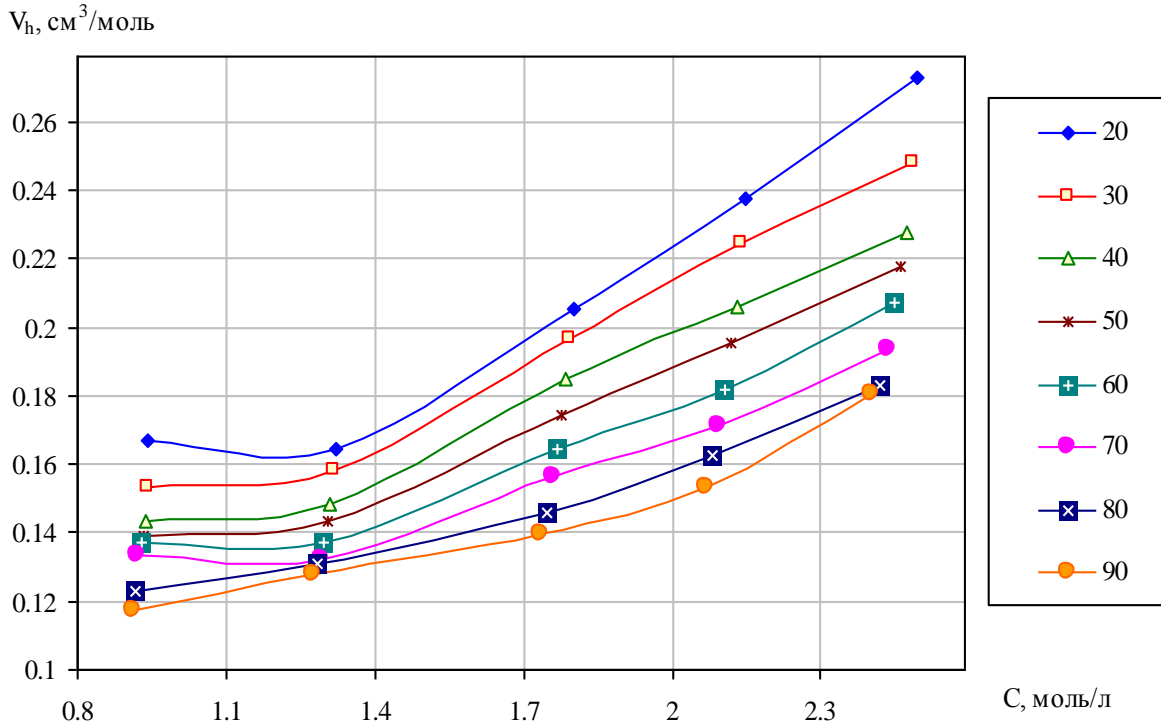


Рис. 1. Зависимость мольного объема гидратного комплекса в гранатовом соке от концентрации

В нашем случае рассчитывалась средняя молекулярная масса растворенного вещества исходя из химического состава гранатового сока (в данном случае).

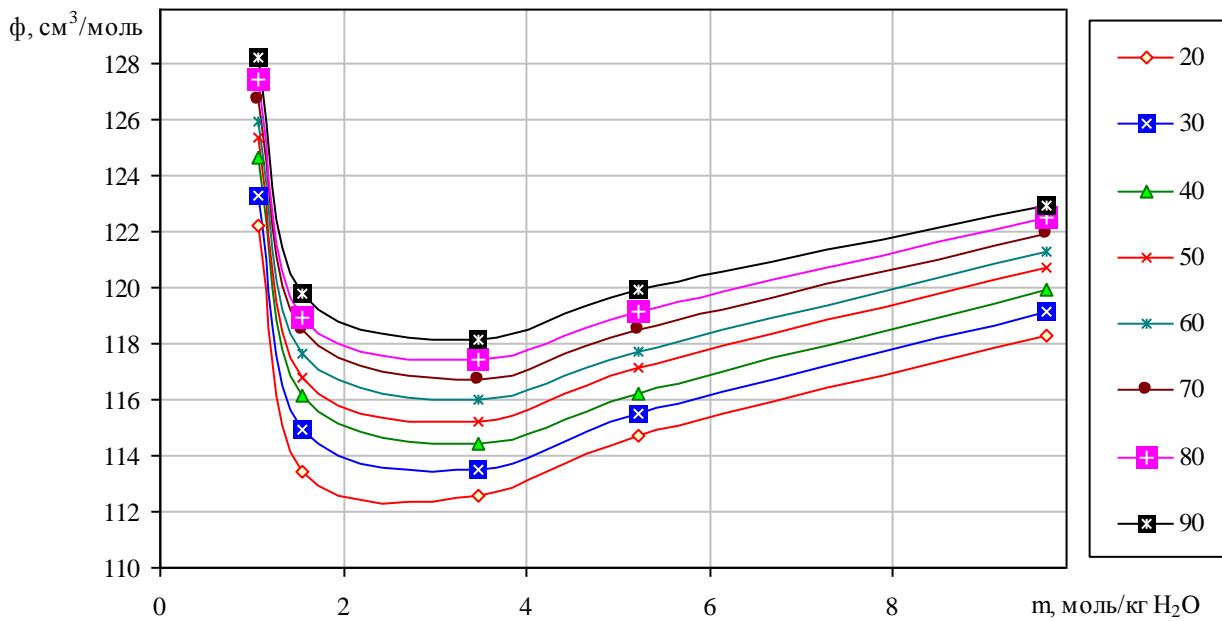
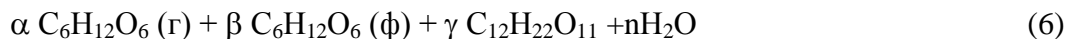


Рис. 2. Кажущийся мольный объем сухого вещества в гранатовом соке в зависимости от концентрации

Как следует из анализа данных Φ монотонно увеличивается с ростом температуры, причем зависимость близка к линейной. На рисунке 2 представлен график концентрационной зависимости Φ . Здесь обнаружено аномальное поведение Φ с ростом концентрации. Функция $\Phi=f(m)$ имеет минимум, не характерный для

Рассмотрим предлагаемую нами физическую модель гранатового сока. В гранатовом соке ряда азербайджанских сортов содержится: общий сахар 15.2, сахароза 1.1, фруктоза 9.3, глюкоза 4.8. Химический анализ изученных нами сортов дал близкие к указанным результаты. Молекулы фруктозы и глюкозы имеют одинаковый состав $C_6H_{12}O_6$ с молекулярной массой 180, формула же молекулы сахарозы имеет вид $C_{12}H_{22}O_{11}$ с массой 342. Как молекулы моносахаридов (фруктозы и глюкозы), так и молекулы дисахаридов в воде гидратируются. Гидратированная молекула представляет собой собственно молекулу растворенного вещества и несколько молекул воды, которые плотно взаимодействуют с растворенной молекулой и составляют гидратную оболочку.

Аналитическое выражение в молекулярной форме для нашей модели можно записать в виде:



Поскольку, как указывалось выше, молекулы углеводов в воде гидратированы, то здесь мы обозначаем $\alpha C_{12}H_{22}O_{11}$ как комплекс, в который входит молекула глюкозы (или фруктозы) и какое-то количество молекул воды. Так же и в случае сахарозы.

Анализ литературных данных по водным растворам сахарозы позволил рассчитать объем гидратного комплекса с молекулой сахарозы. Он оказался равным 0.307 л/моль. Кажущийся мольный объем сахарозы равен 0.212 л/моль. Отсюда можно рассчитать объем воды входящей в гидратную оболочку: $0.307-0.212=0.095$ л/моль. Это соответствует примерно 5 молекулам воды.

Используя расчетные значения V_h и кажущегося объема можно рассчитать объем гидратной воды. Будем проводить расчеты для натурального гранатового сока, моляльность которого примерно равна 1. Поскольку (см. выше) $V_h=0.166$ л/моль (20 С) и $\Phi=0.122$ л/моль, то количество молекул воды найдем по выражению (7), что составит 2.44:

$$N = (V_h - \Phi) / 0.018, \quad (7)$$

Это среднее число молекул воды входящее в гидратную оболочку. Таким образом, проведенные расчеты позволяют утверждать, что в гидратную оболочку глюкозы и фруктозы в гранатовом соке входят 2-3 молекулы воды. Это согласуется с результатами расчетов проведенных для водного раствора глюкозы. Для этого раствора получено, что имеется 2 связанные молекулы воды.

Описанная выше физическая модель гранатового сока [3], основанная на теории гидратации, в которой мы рассмотрели сок как совокупность растворов глюкозы, фруктозы и сахарозы подтверждена нами проведенными экспериментальными исследованиями вязкости и плотности. На основании измерений вязкости были рассчитаны мольные объемы



гидратных комплексов как объемы препятствий с применением теории движения в жидкостях Эйнштейна, а по измерениям плотности рассчитаны кажущиеся объемы растворенных веществ. Связав результаты независимых измерений двух свойств, были рассчитаны числа гидратации, т.е. число молекул воды, составляющих гидратную оболочку. Наши данные согласуются с результатами измерений, проведенных для водных растворов чистых веществ (сахарозы и глюкозы).

Литература

1. Einstein A. Ann.Phys. 1906. Vol.19., Pp. 289.
2. Einstein A. Ann.Phys. 1911. Vol. 34., Pp. 591.
3. Магерамов М.А. Физическая модель жидких пищевых продуктов на примере концентратов гранатового сока // Сумгайыт Дювлят Университетинин Елми хябярляри. Бакы, 2007, № 2, с. 31-35

Summary

Maharramov Mikail

Maharramova Sevinj

Lankaran State University

Azerbaijan State University Of Economics

Determination of new approaches to study and predict the properties of pomegranate juice

The most important volume tric characteristic of solutions is the apparent molar volume of the solute.

On the basis of viscosity measurements was calculated by the molar volumes of hydrate complexes as the volume of obstacles with the use of the theory of motion of liquids by Einstein, and density measurements, the calculated apparent volume of the dissolved substances. By linking the results of independent measurements of the two properties, the hydration numbers, i.e. the number of water molecules that make up the hydrate shell, were calculated.

Xülasə

Məhərrəmov Mikayıl

Məhərrəmovə Sevinc

Lənkəran Dövlət Universiteti

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

Nar şirələrinin xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi və proqnozlaşdırılması üçün yeni yanaşmaların müəyyən edilməsi

Məhlulların ən əhəmiyyətli xüsusiyyətləri həll olunan maddənin təsəvvür edilən molyar həcmidir.



Özlülüyn ölçülməsinə əsaslanaraq hidrat kompleksinin molyar həcmi, Eynşteynin mayelərdə hərəkət nəzəriyyəsinə əsasən, maneçilik həcmələri kimi hesablanmışdır, sıxlığın ölçülməsində isə həll olmuş maddələrin təsəvvür edilən həcmi təyin edilmişdir. İki bir-birindən asılı olmayan xassələrin ölçülməsini əlaqələndirməklə hidratlaşma ədədi hesablanmış, yəni hidrat qabığını təşkil edən su molekullarının sayı müəyyən edilmişdir.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Мусаева Матанат
доктор философии по математике
Азербайджанский государственный педагогический университет
musayeva08@inbox.ru

Численное решение обратной задачи для нелинейного уравнения Шредингера

Резюме: Для обратной задачи об определении двух коэффициентов нелинейного уравнения Шредингера рассматривается разностный метод численного решения, доказаны теоремы о сходимости разностных аппроксимаций как для прямой, так и для обратной задачи.

Ключевые слова: обратная задача, разностный метод, численное решение, нелинейное уравнение Шредингера, сходимость вычислительного метода.

Key words: inverse problem, Schredingerequation, finite-difference method, numerical solutions, nonlinearity, converses of approximations

Açar sözlər: Tərs məsələ, Şredinger tənliyi, qeyri-xəttilik, sonlu-fərqli üsul, ədədi həll, üsulun uyiılması

1. Введение

В работах [1-3] и др. рассмотрены обратные задачи для нелинейного уравнения Шредингера. В [2] указана широкая библиография и дан анализ исследований по этому вопросу. В данной работе к решению обратной задачи для нелинейного уравнения Шредингера, применяется разностный метод численного решения. Основное отличие данной работы от предшествующих состоит в том, что здесь ищутся несколько коэффициентов уравнения Шредингера. Кроме того, коэффициенты уравнения ищутся в классе измеримых функций, критерия качества отличается от ранее рассмотренных критериев в подобных задачах и оно является более общим.

2. Постановка задачи

Ниже для нелинейного нестационарного уравнения типа Шредингера рассматривается вариационная постановка обратной задачи об определении нескольких неизвестных коэффициентов на основе финального и граничных наблюдений, изучается вопрос о сходимости разностных аппроксимаций по функционалу.

Пусть x произвольная точка отрезка $(0, l)$, $T > 0$, $l > 0$ заданные числа, $\Omega = (0, l) \times (0, T)$. Рассмотрим задачу о минимизации функционала

$$J_0(v) = \beta_0 \|\psi(0, t) - y_0(t)\|_{L_2(0, T)}^2 + \beta_1 \|\psi(l, t) - y_1(t)\|_{L_2(0, T)}^2 + \beta_2 \|\psi(x, T) - y_2(x)\|_{L_2(0, l)}^2 \quad (1)$$

на множестве $V \equiv \{v = (v_0, v_1), v_m = v_m(x), v_m \in W_2^2(0, l), 0 \leq v_m(x) \leq b_m, \left| \frac{dv_m(x)}{dx} \right| \leq d_m,$

$$\left| \frac{d^2 v_m(x)}{dx^2} \right| \leq f_m, \forall x \in (0, l), \frac{dv_m(0)}{dx} = \frac{dv_m(l)}{dx} = 0, m = 0, 1\}$$

при условиях

$$i \frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} - a(x)\psi - v_0(x)\psi - v_1(x)|\psi|^2 \psi = 0, (x, t) \in \Omega, \quad (2)$$

$$\psi(x,0) = \varphi(x), x \in (0,l), \quad (3)$$

$$\frac{\partial \psi(0,t)}{\partial x} = \frac{\partial \psi(l,t)}{\partial x} = 0, t \in (0,T), (4)$$

где $i = \sqrt{-1}$ – мнимая единица, $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 \neq 0$, $\beta_i \geq 0, i=0,1,2$, $b_m > 0$, $d_m > 0$, $f_m > 0$, $m=0,1$ – заданные числа, $a(x)$ – заданная ограниченная измеримая функция, удовлетворяющая следующим условиям:

$$\left| \frac{da(x)}{dx} \right| \leq \mu_2, \left| \frac{d^2 a(x)}{dx^2} \right| \leq \mu_3, \forall x \in (0,l), \frac{da(0)}{dx} = \frac{da(l)}{dx} = 0, \mu_2, \mu_3 = const > 0 (5)$$

а функции $\varphi(x)$, $y_0(t)$, $y_1(t)$, $y_2(x)$ являются комплекснозначными и удовлетворяют условиям:

$$\varphi \in W_2^4(0,l), \frac{d\varphi(0)}{dx} = \frac{d\varphi(l)}{dx} = \frac{d^3\varphi(0)}{dx^3} = \frac{d^3\varphi(l)}{dx^3} = 0, y_0, y_1 \in W_2^1(0,T), y_2 \in W_2^1(0,l). \text{ При каждом}$$

$v \in V$ под решением прямой задачи (2)-(4) понимается функция $\psi(x,t) \equiv \psi(x,t;v)$ из пространства $W_2^{1,2}(\Omega)$, которая удовлетворяет уравнению (1) почти всюду и условиям (3), (4) в смысле следа этой функции (см. [2]). При принятых выше предположениях прямая задача (2)-(4) при каждом заданных коэффициентах из области допустимых коэффициентов имеет единственное решение из пространства $W_2^{1,2}(\Omega)$ и для этого решения справедлива следующая оценка (см. [2]):

$$\|\psi\|_{W(\Omega)}^2 \leq c_1 \left(\|\varphi\|_{W_2(0,l)}^2 + \|\varphi\|_{W_2(0,l)}^6 + \|\varphi\|_{L_2(0,l)}^{18} \right), (6)$$

где $c_1 > 0$ – некоторая постоянная, независящая от оцениваемых величин. Предположим, что вариационная задача (1)-(4) имеет хотя бы одно решение, то есть множество $V_* \equiv \{v^* \in V : J(v^*) = J_* = \inf_{v \in V} J(v)\}$ не пусто. Корректность частных случаев обратной задачи (1)-(4) изучен в работе [2].

В данной работе рассмотрим разностную аппроксимацию вариационной задачи (1)-(4). С этой целью сперва в области $\bar{\Omega}$ введем последовательность разностных сеток $\{(x_j, t_n)_n\}$, $n = 1, 2, \dots$, $j = \overline{0, M_n}$, $k = \overline{0, N_n}$,

$$\text{где } x_j = jh_n - h_n/2, j = \overline{1, M_n - 1}, x_0 = x_1 - h_n/2 = 0, x_{M_n} = x_{M_n - 1} + h_n/2 = l.$$

$$t_k = a\tau, n = \overline{0, N_n}, h_n = \frac{l}{M_n - 1}, \tau_n = \frac{T}{N_n}$$

Обозначим

$$h = h_n, \tau = \tau_n, M = M_n, N = N_n, \delta_t \Phi_{jk} = \frac{\Phi_{jk} - \Phi_{jk-1}}{\tau}, \delta_x \Phi_{jk} = \frac{\Phi_{jk} - \Phi_{j-1k}}{h},$$

$$\delta_x \Phi_{jk} = \frac{\Phi_{j+1k} - \Phi_{jk}}{h}, \delta_x \Phi_{M-1k} = \frac{2(\Phi_{Mk} - \Phi_{M-1k})}{h}, \delta_{xx} \Phi_{jk} = \frac{\delta_x \Phi_{jk} - \delta_x \Phi_{jk}}{h}.$$

Теперь для каждого натурального $n \geq 1$ рассмотрим задачу о минимизации функции

$$I_n([v]_n) = \beta_0 \tau \sum_{k=1}^N |\Phi_{0k} - y_{0k}|^2 + \beta_1 \tau \sum_{k=1}^N |\Phi_{Mk} - y_{1k}|^2 + h \beta_2 \sum_{j=1}^{M-1} |\Phi_{jN} - y_{2j}|^2 \quad (7)$$

на множестве:

$$V_n \equiv \{[v]_n = ([v_0]_n, [v_1]_n), [v_m] = (v_m^0, v_m^1, \dots, v_m^M), 0 \leq v_m^j \leq b_m, j = \overline{0, M}, |\delta_{\bar{x}} v_m^j| \leq d_m, j = \overline{1, M},$$

Присоединим к этой задаче разностный аналог системы (2)-(4) в следующем виде:

$$i \delta_t \Phi_{jk} + \delta_{xx} \Phi_{jk} - a_j \Phi_{jk} - v_0^j \Phi_{jk} - v_1^j |\Phi_{jk}|^2 \Phi_{jk} = 0, j = \overline{1, M-1}, k = \overline{1, N} \quad (8)$$

$$\Phi_{j0} = \varphi_j, j = \overline{0, M} \quad (9)$$

$$\delta_{\bar{x}} \Phi_{1k} = \delta_{\bar{x}} \Phi_{Mk} = 0, k = \overline{1, N}, \quad (10)$$

где $y_j = \frac{1}{h} \int_{x_j-h/2}^{x_j+h/2} y(x) dx, j = \overline{1, M-1}, a_j = \frac{1}{h} \int_{x_j-h/2}^{x_j+h/2} a(x) dx, j = \overline{1, M-1}, \varphi_j = \frac{1}{h} \int_{x_j-h/2}^{x_j+h/2} \varphi(x) dx, j = \overline{1, M-1},$

$$\varphi_0 = \varphi_M = 0.$$

Существование решения экстремальной задачи (7)-(10) следует из обобщенной теоремы Вейерштрасса [1]. Методикой работы [2] стр.495-524 для каждого выбранного $[v]_n \in V_n$ устанавливается следующая теорема об априорной оценке для решения разностного аналога (8)-(10) прямой задачи (1)-(4).

Теорема 1. Для решения разностной начально-краевой задачи (8)-(10) при каждом выбранном $[v]_n \in V_n$ верна оценка:

$$h \sum_{j=1}^{M-1} |\Phi_{jm}|^2 + h \sum_{j=1}^M |\delta_x \Phi_{jm}|^2 \leq c_2 \left(h \sum_{j=1}^{M-1} |\varphi_j|^2 + h \sum_{j=1}^M |\delta_x \varphi_j|^2 + h \sum_{j=1}^{M-1} |\varphi_j|^4 \right), \forall m \in \{1, 2, \dots, N\}, \quad (11)$$

где $c_2 > 0$ – постоянная не зависит от τ и h .

Утверждение этой теоремы и априорная оценка (5) для решения прямой задачи ниже используется для доказательства сходимости разностной схемы (7)-(10).

3. Сходимость разностной схемы

Теперь установим оценку для погрешности разностной схемы (8)-(10). С этой целью рассмотрим следующую разностную систему:

$$i \delta_t z_{jk} + \delta_{xx} z_{jk} - a_j z_{jk} - v_0^j z_{jk} = F_{jk} + v_1^j \left(|\Phi_{jk}|^2 \Phi_{jk} - |\psi_{jk}|^2 \psi_{jk} \right), j = \overline{1, M-1}, k = \overline{1, N}, \quad (12)$$

$$z_{j0} = 0, j = \overline{0, M}, \quad (13)$$

$$z_{0k} = z_{Mk} = 0, k = \overline{1, N}, \quad (14)$$

где $\{z_{jk}\} = \{\Phi_{jk}\} - \{\psi_{jk}\}$, $\{\Phi_{jk}\}$ - решение разностной схемы (8)-(10), $\{\psi_{jk}\}$ усреднения по Стеклову решения прямой задачи (2)-(4) при $v \in V$, которые определяются формулами:

$$\psi_{jk} = \frac{1}{\tau h} \int_{t_{k-1}}^{t_k} \int_{x_j-h/2}^{x_j+h/2} \psi(x, t) dx dt, \quad j = \overline{1, M-1}, \quad k = \overline{1, N},$$

$$\psi_{j0} = \frac{1}{h} \int_{x_j-h/2}^{x_j+h/2} \psi(x, 0) dx = \frac{1}{h} \int_{x_j-h/2}^{x_j+h/2} \varphi(x) dx = \varphi_j, \quad j = \overline{1, M-1},$$

$$\psi_{00} = \psi_{M0} = 0, \quad \psi_{0k} = \frac{1}{\tau} \int_{t_{k-1}}^{t_k} \psi(0, t) dt = 0, \quad k = \overline{1, N},$$

$$\psi_{Mk} = \frac{1}{\tau} \int_{t_{k-1}}^{t_k} \psi(l, t) dt = 0, \quad k = \overline{1, N},$$

а сеточная функция F_{jk} определяется следующим образом:

$$F_{jk} = \frac{1}{\tau h} \int_{t_{k-1}}^{t_k} \int_{x_j-h/2}^{x_j+h/2} \left(i \frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} - a(x) \psi - v_0(x) \psi - v_1(x) |\psi|^2 \psi \right) dx dt -$$

$$-i \delta_t \psi_{jk} - \delta_{xx} \psi_{jk} + a^j \psi_{jk} + v_0^j \psi_{jk} + v_1^j |\psi_{jk}|^2 \psi_{jk}, \quad j = \overline{1, M-1}, \quad k = \overline{1, N}.$$

Теперь следующей формулой на множестве V определим оператор Q_n :

$$Q_n(v) = [w]_n = ([w_0]_n, [w_1]_n), \quad [w_m]_n = (w_{m1}, w_{m2}, \dots, w_{m, M-1}),$$

$$w_{mj} = \frac{1}{h} \int_{x_j-h/2}^{x_j+h/2} v_m(x) dx, \quad j = \overline{1, M-1}, \quad m = 0, 1.$$

Имеет места

Теорема 2. Пусть параметр сетки $\tau > 0$ удовлетворяет условию

$$\tau \leq \frac{1}{8} \left(b_1 \max_{1 \leq j \leq M-1, 1 \leq k \leq N} \left(|\Phi_{jk}|^2 + |\psi_{jk}|^2 \right) \right)^{-1}$$

и выполнено следующее условие согласования: $c_3 \leq \frac{\tau}{h} \leq c_4$, где $c_3 > 0$, $c_4 > 0$ – постоянные не зависят от τ и h . Тогда для погрешности решения задачи (12)-(14) верна оценка:

$$h \sum_{j=1}^{M-1} |z_{jm}|^2 \leq c_5 \left(\beta_{\tau h} + \|Q_n(v) - [v]_n\|^2 \right)$$

для любого $m \in \{1, 2, \dots, N\}$, где $c_5 > 0$ – постоянная не зависит от τ и h , $\beta_{\tau h} > 0$, $\beta_{\tau h} \rightarrow 0$ при $\tau, h \rightarrow 0$.

Доказательство. Ясно, что система (12)-(14) эквивалентна следующему сумматорному тождеству:

$$\begin{aligned}
 & h \sum_{j=1}^{M-1} i \delta_i z_{jk} \cdot \overline{\eta_{jk}} - h \sum_{j=1}^M \delta_x z_{jk} \cdot \delta_x \overline{\eta_{jk}} \chi_j - h \sum_{j=1}^{M-1} (a_j + v_0^j) z_{jk} \overline{\eta_{jk}} = h \sum_{j=1}^{M-1} F_{jk} \overline{\eta_{jk}} + \\
 & + h \sum_{j=1}^{M-1} v_1^j \left(|\Phi_{jk}|^2 \Phi_{jk} - |\psi_{jk}|^2 \psi_{jk} \right) \overline{\eta_{jk}}
 \end{aligned} \tag{15}$$

для любого $k \in \{1, 2, \dots, N\}$ и любой сеточной функции η_{jk} , определенной на сетке $\{(x_j, t_k)_n\}$, удовлетворяющей условиям $\eta_{0k} = \eta_{Mk} = 0$, $k = \overline{1, N}$. В этом тождестве вместо $\overline{\eta_{jk}}$ возьмем $\overline{\tau z_{jk}}$ и вычтем из полученного равенства его комплексное сопряжение. Далее, доказательство завершается методикой работы [2].

Аналогично доказывается утверждение

Лемма. Пусть выполнены перечисленные выше условия. Тогда для любых $v \in V$, $[v]_n \in V_n$ справедлива оценка:

$$|J(v) - I_n([v]_n)| \leq c_{23} \left(\sqrt{\tilde{\beta}_{th}} + \|Q_n(v) - [v]_n\| \right), \tag{16}$$

где $c_{23} > 0$ постоянная не зависит от τ и h , $\tilde{\beta}_{th} = \beta_{th} + \tau + h$.

Эта лемма используется при доказательстве утверждения:

Теорема 3. Пусть, $v^* \in V$ и $[v]_n^* \in V_n$ являются решениями вариационных задач (1)-(4) и (7)-(10), соответственно, и $J_* = \inf_{v \in V} J(v) = J(v^*)$, $I_{n*} = \inf_{[v]_n \in V_n} I_n([v]_n) = I_n([v]_n^*)$. Тогда последовательность решений разностных задач (7)-(10) аппроксимируют решение задачи (1)-(4) в смысле, что

$$\lim_{n \rightarrow \infty} I_{n*} = J_* \tag{17}$$

и справедлива оценка:

$$|I_{n*} - J_*| \leq c_{23} \sqrt{\tilde{\beta}_{th}}, \quad n = 1, 2, \dots \tag{18}$$

Доказательство. Возьмем $v^* \in V$ – решение вариационной задачи (1)-(4). Очевидно, что $I_{n*} \leq I_n(Q_n(v^*)) \leq J(v^*) + c_{23} \sqrt{\tilde{\beta}_{th}} = J_* + c_{23} \sqrt{\tilde{\beta}_{th}}$, $n = 1, 2, \dots$

Теперь возьмем $[v]_n^* \in V_n$ являющееся решением задачи (7)-(10). Очевидно, что функция $\tilde{v}^*(x) = P_n([v]_n^*)$ принадлежит множеству V . Тогда:

$$J_* \leq J(P_n([v]_n^*)) \leq I_n([v]_n^*) + c_{23} \sqrt{\tilde{\beta}_{th}} = I_{n*} + c_{23} \sqrt{\tilde{\beta}_{th}}, \quad n = 1, 2, \dots \tag{20}$$

Из (19) и (20) следует, что

$$-c_{23} \sqrt{\tilde{\beta}_{th}} \leq I_{n*} - J_* \leq c_{23} \sqrt{\tilde{\beta}_{th}}, \tag{21}$$



откуда вытекает справедливость оценки (18). Ввиду того, что $\tau = \tau_n, h = h_n$ и $\lim_{n \rightarrow \infty} \tau_n = \lim_{n \rightarrow \infty} h_n = 0$, переходя к пределу в неравенстве (21), получим справедливость предельного соотношения (17). Теорема 3 доказана.

Литература

1. Ягубов Г.Я, Мусаева М. А. об одной задачи идентификации для нелинейного уравнения Шредингера // Дифференциальные уравнения, 1997, т33 №12, стр. 1691-1698
2. Искендеров А. Д., Ягубов Г.Я, Мусаева М. А. Идентификация квантовых потенциалов. Баку, Чашыоглы, 2012, 540с.
3. Мусаева М. А. Обратная задача об определении коэффициентов уравнения Шредингера.// Вестник Ленкоранского Государственного Университета, серия математика и естественные науки, 2013.

Summary

Musayeva Matanat
Azerbaijan State Pedagogical University

Numerical solution of inverse problem for nonlinear Schrodinger equation.

The finite different method of numerical solution of inverse problem about determining of two coefficients of inverse problems for nonlinear Schrodinger equation is considered, theorems about converses of finite-different approximations of solutions of direct and inverse problems are proved.

Xülasə

Musayeva Mətanət
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Qeyri-xətti Şredinger tənliyinin üçün tərs məsələnin ədədi həlli

İşdə qeyri-xətti Şredinger tənliyinin iki naməlum əmsalını tapmağa dair məsələnin sonlu fərqlər üsulu ilə ədədi həlli araşdırılır, düz və tərs məsələlər üçün sonlu fərqli approksimasiyaların həllə yığılması haqqında teoremlər isbat edilir.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019



Рудик Александр
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Рудик Наталия
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет»
oleksandr.rudik@gmail.com
natalya.m.rudik@gmail.com

Агроэкологические аспекты размещения и использования льна масличного двойного назначения в Украине

Резюме. Рассмотрены особенности формирования продуктивности посевами льна масличного в различных агроклиматических зонах. Определены закономерности пространственной изменчивости показателей урожайности семян качества соломы. Выявлены региональные особенности формирования продуктивности посевов льна масличного с позиций двойного использования культуры. Дана оценка благоприятности агроклиматических ресурсов отдельных природно-сельскохозяйственных таксонов формированию продуктивности льна масличного как источника семян и волокнистого и целлюлозно-бумажного сырья. Соответственно объемов, технологических характеристик сырья и возможных технологий уборки льна масличного предложены различные схемы и направлениями инновационной переработки соломы.

Ключевые слова: лен масличный, семена, солома, луб, агроклиматический потенциал, почвенно-климатические условия.

Key words: oil flax, seeds, straw, bast, agro-climatic potential, soil and climatic conditions

Açar sözlər: neft kətan, toxum, saman, qabıq, aqroiqlim potensialı, torpaq-iqlim şəraiti.

Введение. Глобальное влияние экологических проблем на условия жизни общества национального и регионального уровня обуславливает всеобщее признание актуальности этих факторов в стратегиях развития государств. Нерешенные вопросы экологической безопасности характерны для всех стран, независимо от уровня экономического развития. Радикальное решение проблем экологической безопасности осложняется тем, что они носят системный характер и затрагивают экономические, технологические, социальные, традиционные и духовно-нравственные аспекты. В настоящее время значительным компонентом многих товаров являются упаковочные полимерные материалы, которые практически сразу становятся отходами, их удельный вес, занекоторыми данными, превышает 8%, скастастрофическими темпами ежегодного прироста в 3-6% [1,2].

Ситуация усугубляется тем, что полимеры практически не разлагаются под действием естественных факторов, как это происходит с органическими материалами, а в процессе их разложения выделяют токсичные соединения, загрязняющие окружающую среду. Не менее опасным способом избавления, из-за токсичности газовых выделений, является их неконтролируемое илтехнологическое сжигание.

Поэтому закономерным является глобальная тенденция современной промышленности замены пластических материалов разлагающимися, преимущественно природного происхождения, например крахмалом, целлюлозой и другими.

Особым интересом в последнее время пользуются так называемое направление «Зеленой химии», которое, помимо прочего, предусматривает использование биоразлагаемого

пластика и композиционных материалов, что способны распадаться на безопасные для окружающей среды составляющие [3].

Биопластик и композиционные материалы на основании целлюлозы используется не только для производства биоразлагаемой упаковки, посуды, а также для изготовления различных деталей автомобиле-, авиа- и судостроения. Благодаря уникальным технологическим свойствам, сфера применения таких материалов быстро расширяется.

Ихотя в настоящее время производимые из биологического сырья биоразлагаемые полимеры составляют небольшую долю рынка пластмасс, по прогнозам Института Перспективных Технологических Исследований Европейской Комиссии, их доля в Европе к 2020 году может превысить 5 %.

Использование возобновляемого и биоразлагаемого сырья требует не только технологических изменений, но и формирования соответствующих производств и мощностей, что может иметь определенные нежелательные экологические последствия. Однако истощение лесных ресурсов, как традиционного источника естественного сырья, может быть компенсировано вовлечением в технологическую переработку отходов сельскохозяйственного производства. Ежегодно только страны Европейского Союза образуют около 700 млн. отходов сельскохозяйственного производства, утилизация которых требует средств из эффективного решения. Такой подход направлен как на удовлетворение жизненных потребностей человека, так и на безопасную интеграцию производства в природную среду.

Материалы и методы исследований. Целью данной работы является рассмотрение возможности комплексного использования сельскохозяйственных культур, на примере льна масличного, для обеспечения устойчивого развития аграрного сектора, с глубокой переработкой производимой растительной массы. Решение данной проблемы лежит в плоскости адаптивного растениеводства и предусматривает правильную оценку состояния аграрного производства, рациональное использование всех природных ресурсов территории, среди которых ведущая роль принадлежит климату. Такой подход требует использования известных методов оценки ресурсов ограниченных территорий, в границах административных единиц с использованием агроклиматических показателей.

Оценка состояния производства льна масличного в Украине выполнена по результатам периодических отчетов Государственной службы статистики Украины. С целью исследования зональных особенностей формирования продуктивности и качества соломы как источника волокнистого и целлюлозо-бумажного сырья были определены базовые пункты наблюдений и отбора растительных образцов.

Результаты и обсуждение. Система агротерриториального планирования современного типа требует не только преобразования существующей системы производства под новые экономические условия, но и соответствующего экологического сбалансирования. Продуктивность льна, качество его сырья и экономическая эффективность выращивания культуры существенно зависят от почвенно-климатических условий, которые имеют зональный характер распространения, и объективно определяют направленность адаптивных технологий выращивания культуры [4,5].

При этом наиболее высокая урожайность семян и выход луба возможны, если агроклиматические условия выращивания будут максимально отвечать биологическим требованиям культур на протяжении процесса формирования семян или волокна [6,7].

В Украине лен масличный является второстепенной культурой, поэтому в среднем за исследуемый период валовой сбор семян льна составил 33,5 тыс. т. Главными регионами его производства является зона Степи - 59,5 % и Лесостепи - 28,7%. Это соответствует распределению площади культуры, с которой был собран урожай: в зоне Степи - 69,9%, и Лесостепи - 20%.

Таблица 1

Показатели состояния производства льна масличного в Украине и отдельных агроклиматических зонах (среднее за 2000-2017 гг.)

Показатели	Украина	Климатические зоны		
		Полесье	Лесостепь	Степь
Валовой сбор, тыс. т	33,5			
в том числе, %		11,8	28,7	59,5
Собранная площадь, тыс. а	34,2			
в том числе, %		11,0	19,1	69,9
максимальная	68,0	13,7	15,3	47,9
Коэффициент вариации	64,7	81,5	58,8	54,0
Часть в структуре посевов, %	0,12	0,082	0,082	0,23
Доля погибших посевов, %	9,38	4,92	5,01	10,6
Коэффициент наличия посевов	0,19	0,17	0,21	0,43
Коэффициент систематичности выращивания	1,00	0,49	0,37	0,80
Урожайность средняя, т/га	0,98	1,06	1,39	0,86
Коэффициент вариации	24,74	30,0	21,1	26,7
Урожайность за последние 5 лет	1,10	1,11	1,41	0,96
Урожайность максимальна	1,35	2,50	2,38	2,57
Урожайность максимальная расчетная	1,81	2,15	2,4	1,66

Для стабильности производства, переработки, экспортапреобладающее значение имеют объемы выращивания. С начала статистического учета, 2000 год, площади льна масличного увеличились с 2,2 тыс. а до 48,2 тыс. в среднем за последние десять лет. Для площади посева характерны значительные колебания в отдельные годы, что обусловлено, как усилением общей заинтересованности культурой, так и периодически возникающим ситуационным бумом. Колебания площади посева льна в региональном разрезе отражает величина коэффициента вариации. Относительно достигнутых объемов, наиболее нестабильным является выращивание льна масличного в Полесье, где коэффициент составляет 81,5%, и в зоне Лесостепи - 58,8%. Наиболее постоянно лен масличный присутствует в севооборотах Степной зоны, откуда и началось его распространение.

Наиболее представлен лен масличный в зоне Степи, где на каждую тысячу гектаров посевной площади приходится 2,3 га культуры. Однако если в среднем этот показатель составляет 1,24 га, то в Лесостепной зоне и Полесье он значительно меньше – 0,82 га. Положительно, что на протяжении анализируемого периода, при значительных колебаниях, отмечается общая тенденция к увеличению присутствия льна масличного в структуре посевных площадей страны в целом и в разрезе отдельных климатических зон.

К сожалению, в Украине урожайность льна масличного является низкой и значительно колеблется в отдельные годы. Исключая влияние технологических факторов, более благоприятной для выращивания культуры является зона Лесостепи. Здесь урожайность в среднем в 1,6 раза превышает значения в зоне Степи. Для этой зоны характерна также наивысшая стабильность урожайности, коэффициент вариации составляет 21,1%, что является самым низким показателем в Украине.

Достаточно высокое колебание урожайности в зоне Полесья – 30,0%, которое даже превышает этот показатель для зоны Степи, может быть свидетельством как несоответствия применяемых технологий зональным особенностям, так и нарушения технологических приемов возделывания культуры. Такие колебания также свидетельствуют о низкой степени влияния технологических факторов в процессе выращивания культуры и высоком уровне воздействия погодных условий. Однако в целом, динамика урожайности льна масличного имеет тенденцию к повышению.

Для оценки агроклиматического потенциала отдельных зон осуществлен анализ максимальной урожайности культуры. В Украине наивысших значений - 1,35 т/га, урожайность достигла в 2016 году. Достаточно высокой, с близкими за абсолютными значениями, была урожайность льна масличного в отдельных климатических зонах 2,38-2,57 т/га, что свидетельствует о высокой пластичности и нереализованном генетическом потенциале культуры.

Для оценки потенциала зоны, при исключении влияния случайных факторов, методами экстремальной статистики был определен хозяйственный максимум урожайности культуры [8].

Такой эколого-климатический подход демонстрирует закономерности реализации потенциала растений при влиянии на них плодотворности климата и антропогенного эффекта.

За результатами расчетов, наиболее благоприятной для выращивания льна масличного является зона Лесостепи, где хозяйственный максимум культуры составляет 2,4 т/га. Достаточно высоким является потенциал зоны Полесья - 2,15 т/га. В пределах зоны Степи, где преимущественно сосредоточены посевные площади культуры, хозяйственный максимум составляет - 1,66 т/га.

Важным, спозиций двойного использования льна масличного, является то, что увеличение урожайности семян происходит одновременно с увеличением биологической массы в целом и соломы в частности. Поэтому зоны, благоприятные для выращивания семян, одновременно являются значимыми источниками льно-волокнутого сырья.

Размещение посевов льна культурного имеет четко выраженный зональный характер, что закономерно отражается на качестве продукции и экономической эффективности выращивания. С целью исследования особенностей формирования продуктивности и качества сырья льна масличного в пределах Украины были определены базовые пункты наблюдения для отбора и последующего анализа, растительных образцов.

Установлено, что проявление признаков фенотипа «высота растения», и прочность корреляционных связей между количественными признаками габитуса, существенно зависят от условий окружающей среды. Предшествующими работами также была отмечена значительная роль генотипа в варьировании признаков «высота растения» [9]. Условия выращивания обуславливали изменения структуры наземной массы растений. В целом, при перемещении сюга на север, в растениях происходит увеличение части стебля и уменьшения

процента мякины и семян. Если в среднем образцы из Сухостепной зоны содержали - 44,7% стеблей, 23,3% мякины и 32,0% семян, то в Лесостепи северной правобережной провинции их было 61,1%, 14,0% и 24,9%, соответственно.

В зоне Лесостепи, процент семян был выше в растениях, которые были выращены в южной части - 27,6%. Доля соломы в них достигала 55,2%. В направлении с востока на запад (в границах западной, северной и левобережной провинции), масса стеблей и семян в растении изменялась несущественно: до 1,56 процентных пункта для стеблей, и 1,31 пункта для семян. В направлении с юга на север, соотношение стебли/семена увеличивалось в среднем от 1,41 в Сухостепной зоне до 2,56 - в левобережной провинции Лесостепи. Отмеченные изменения линейных характеристик растений и структуры наземной массы, свидетельствуют о возрастании ценности соломы льна масличного, как сырья, при смещении зоны его выращивания с юга на север.

Соответственно объемов, технологических характеристик сырья и возможных технологий уборки льна масличного, возможные три главные зоны с соответствующими направлениями инновационной переработки соломы. В зонах, где общая длина стеблей льна не превышает 45 см, а содержимое луба 13% целесообразно применять технологии уборки зерновых культур и использовать солому для химической переработки, производства строительных материалов или получения сырья для целлюлозно-бумажной промышленности. В регионах, где общая длина стеблей составляет 45-50 см, при этом содержимое луба превышает 16 % целесообразно применять технологии уборки зерновых культур и использовать солому для извлечения короткого волокна, производства строительных материалов, нетканых изделий или изделий целлюлозно-бумажной промышленности. В зонах, где общая длина стебля превышает 50 см, а содержимое луба - 18%, целесообразно применять технологии уборки льна-долгунца с извлечением короткого волокна для изготовления тканых изделий.

Посевы льна масличного, где общая длина стебля меньше 40 см не представляют ценность как сырье для получения волокна текстильного назначения, однако могут быть использованы при производстве строительных материалов и как топливо.

По результатам инженерно-экономических расчетов технологических линий они являются прибыльными и, в зависимости от комплектации оборудованием, рассчитаны на переработку 0,8-1 тыс. т сырья [10, 11]. Это позволяет размещать такие производства непосредственно в районах, которые специализируются на выращивании льна масличного, что будет уменьшать транспортные расходы и решать социальные проблемы, создавая рабочие места в сельской местности.

Учитывая смоделированную динамику увеличения объемов производства льна масличного на ближайшие пять лет, наиболее целесообразна организация предприятий переработки соломы льна масличного в Харьковской, Черниговской, Запорожской областях (рис. 1).

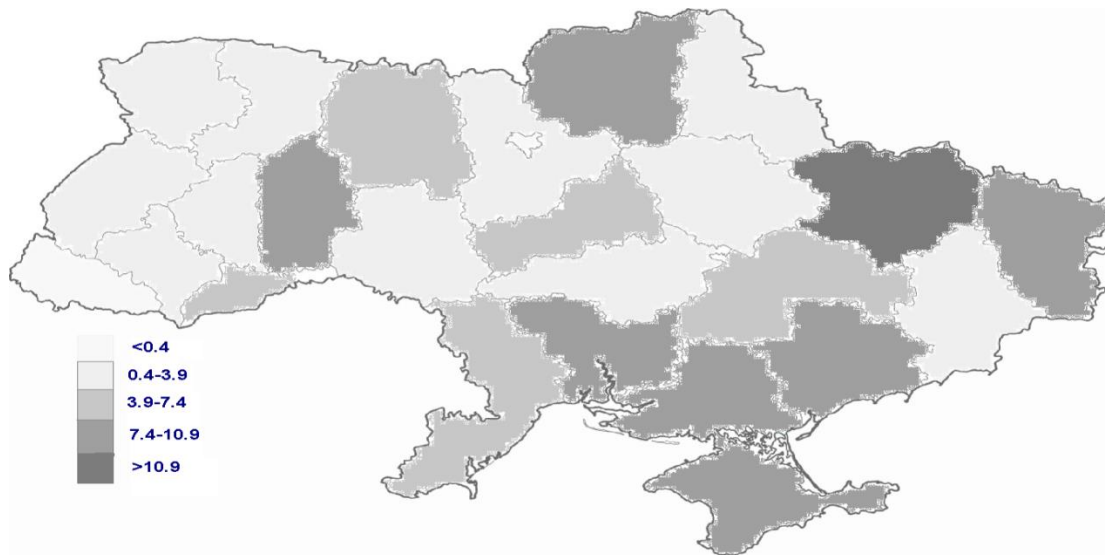


Рис. 1. Прогнозируемые объемы пригодной для переработки соломы льна масличного в регионах Украины на 2018-2023 гг., тыс. т

Однако учитывая равномерность распространения культуры в пределах области, что определяет величину транспортных расходов, наиболее перспективной является зона Степи: Запорожская, Херсонская, Одесская области.

При разработке схем технологической переработки соломы необходимо учитывать, что соответствием смещению возделывания льна масличного с юга на север происходит увеличение содержания в стеблях луба и повышение его прочности. Так в среднем среди исследуемых сортов в Сухостепной зоне содержание луба составляло 13,8 %, при прочности 7,3 даН, в зоне Лесостепи правобережной провинции – 19,9 % и 11,7 даН, при этом в Лесостепи северной правобережной провинции содержание луба достигало 21,3%, а прочность составляла 15,8 даН. Среди опорных пунктов северной части Украины более высоким было содержание луба Лесостепи западной провинции – 22,9%. В северной правобережной и левобережной провинции его содержание составляло – 21,3 та 20,8%. Аналогично изменялась и прочность луба, которая составляла для указанных опорных пунктов 17,3 даН, 15,8 та 15,6 даН.

Выводы. По совокупности признаков: средняя урожайность культуры; коэффициент вариации урожайности; фактическая и расчетная максимальная урожайность; процент гибели посевов; соответствие почвенно-климатических условий; наиболее благоприятными для выращивания льна масличного двойного назначения являются условия зоны Лесостепи, тогда как зона Степи является для культуры экстремальной.

Смещение выращивания льна масличного с юга на север сопровождается увеличением в биологической массе части стеблей, содержимого луба и его прочности, что свидетельствует о повышении ценности соломы, как волокнистого и целлюлозно-бумажного сырья для сырья «Зеленой индустрии».

Литература

1. Клинков А.С., Беляев П.С., Соколов М.В. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов: Учеб.пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 80 с
2. Крапива С. Отходной маневр [Электронный ресурс] / С. Крапива, К. Павлов // Бизнес – 2014. – 16 ноября № 40(1131). – Режим доступа: http://www.business.ua/articles/konyuktura/Othodnoy_manevr-76149/.
3. Алферова Н.А. Зеленая химия и тенденции ее развития / Н.А. Алферова, А.М. Минакова, Ю.М. Аверина, В.В. Меньшиков // Успехи в химии и химической технологии Том XXXI. 2017. №17 С. 84–85.
4. Бодян Р. С. Вплив ґрунтовокліматичних умов зони вирощування на урожайність сортів льону-довгунця. Луб'яні та технічні культури. 2014. Вип. 3. С. 107–111.
5. Примаков О. А., Маринченко І. О., Козорізенко М. П. Шляхи розвитку льонарства в Україні. Економіка АПК. 2013. № 11. С. 32–37.
6. Колотов А. П. Влияние абиотических факторов на формирование надземной массы и урожайность семян льна масличного. АПК России. 2016. Т. 23. № 4. С. 798–804.
7. Левчук Г. М., Войтович О. М. Реакція різних генотипів льону олійного на дію абиотичних факторів. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. 2009. № 14. С. 130–136.
8. Дмитренко В. П. Принципи і засоби визначення потенціалу урожаю сільськогосподарських культур за еколого-географічними засадами. Наукові праці УкрНДГМІ. 2005. Вип. 254. С. 9–29.
9. Калініна О. Ю. Мінливість та успадковування ознак габітусу в льону олійного: автореф. дис... канд. біологіч. наук. Одеса, 2009. 23 с.
10. Клевцов К. М., Соболев О. А., Князев О. В., Горач О. О. Техніко-економічна оцінка ефективності первинної переробки льону олійного в умовах Південного регіону України. Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. 2010. № 1 (16). С. 76–81.
11. Тіхосова Г. А., Головенко Т. М., Меньяло І. О. Економічна доцільність та перспективи переробки стебел льону олійного на території Херсонської області. Вісник Хмельницького національного університету. 2011. Т. 2. № 5. С. 87–92.

Xülasə

Rudik Aleksandr

Rudik Nataliya

Xerson Dövlət Aqrar Universiteti

Українада нефт кəтанının икi qat istifadəsinin yerləşdirilməsinin və istifadəsinin aqrо-ekoloji aspektləri

Məqalədə müxtəlif aqrо-iqlim zonalarında нефт кəтанının məhsuldarlığının formalaşmasının xüsusiyyətləri araşdırılır. Toxum məhsuldarlığının və saman keyfiyyətinin məkan dəyişkənliyinin qanunauyğunluqları müəyyənləşdirilir. Neft кəтан bitkisinin məhsuldarlığının ikili istifadə baxımından formalaşmasının regional xüsusiyyətləri aşkar edilmişdir. Neft кəтанın əkini zamanı əlverişli aqrо-iqlim resurslarının həm lif, həm də selüloz-kağız xammalının mənbəyi kimi нефт кəтанının məhsuldarlığının formalaşmasına yönəldilməsi qiymətləndirilmişdir. Həmçinin xammalın



texnoloji xüsusiyyətləri və neft kətanınınyığımının mümkün texnologiyalarının həcmi kimisamanın innovativ emalının müxtəlif sxemləri və istiqamətləri təklif edilmişdir.

Summary

Rudik Olexander

Rudik Natalia

SHEI “Kherson State Agricultural University”

Agro-environmental aspects of placement and use of dual purpose flax in Ukraine

The research focuses on formation features of productivity of oil flax crops in various agro-climatic zones. Regularities of spatial variability of indicators of seed yield and straw quality are defined. Regional features of formation of crops productivity flax from position of dual purpose are revealed. The assessment of favorable agro-climatic resources of individual natural-agricultural taxons to formation of oil flax productivity as a source of seeds and fiber and cellulose-paper raw materials is given. Various schemes and directions for innovative straw processing have been proposed according to the volumes, technological characteristics of raw materials and possible technologies for oil flax harvesting.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019

Рудик Наталия
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет»
natalya.m.rudik@gmail.com

Состояние и проблемы развития предпринимательства в Украине

Резюме. Исследовано состояния предпринимательства Украины и определены тенденции развития малого и среднего бизнеса, влияющие на состояние экономики. Анализ структурной статистики субъектов хозяйствования указывает на устойчивую тенденцию уменьшения количества субъектов большого, среднего и малого предпринимательства. Указано, что развитие малого и среднего бизнеса ограничивается отсутствием финансовых ресурсов, несовершенством налоговой системы, высоким уровнем коррупции. Урегулирование существующих проблем возможно путем совершенствования законодательства и нормативной базы, налоговой и кредитной систем; государственной поддержкой, формированием и расширением внутреннего спроса.

Ключевые слова: предпринимательство, развитие, проблемы, урегулирование.

Key words: entrepreneurship, development, problems, settlement

Açar sözlər: sahibkarlıq, inkişaf, problemlər, tənzimləmə

Введение. Мировой опыт показывает социально ориентированную рыночную экономику как самую эффективную систему. Важнейшим фактором социально-экономического роста является развитие предпринимательства [1]. Экономическую основу предпринимательства составляет частная собственность, которая и ограничивает опасность концентрации власти небольшим числом хозяйствующих субъектов, способствует сохранению ресурсов, определяет благосостояние людей.

Для развития предпринимательства в Украине законодательно определены права, обязанности и ответственность субъектов этой деятельности. Законодательством Украины не предусмотрено ограничений предпринимательства видами деятельности, организационно-правовыми формами его функционирования для юридических и физических лиц, прошедших государственную регистрацию [2].

Предпринимательство, как вид систематической, самостоятельной и инициативной деятельности предусматривающей производство продукции, выполнение работ, предоставление услуг, совершаемой с целью получения прибыли и реализации идеи, следовательно, ориентировано на эффективное хозяйствование. Предпринимательство насыщает рынок товарами и услугами, способствует рациональному использованию ресурсов, развивает конкуренцию, реализует новые идеи, обеспечивает рост национального богатства и благосостояния нации.

Развитие малого и среднего предпринимательства является основной предпосылкой развития экономики [1]. В развитых странах малый и средний бизнес составляет 90% всех предприятий. Он обеспечивает около 70% занятого населения рабочими местами. Но в условиях постоянно меняющейся макроэкономической среды Украины, структура и динамика развития предпринимательства требуют дальнейших исследований, определения проблем и их урегулирования.

Материалы и методы исследований. Цель данной работы – анализ состояния предпринимательства, его структуры, динамики, проблем и перспектив развития.

Определение и решение проблем предусматривает объективную оценку состояния предпринимательства в Украине с учетом сложившихся условий. Исследования проведены на основании статистических отчетов Государственной службы статистики Украины, по результатам проведенного исследования «Doing Business-2018».

Результаты и обсуждение. Экономическая наука рассматривает предпринимательство в разных аспектах. Как экономическая категория, предпринимательство отображает взаимоотношения между субъектами в сферах производства, распределения благ и услуг. Как тип экономического мышления это инициативная, самостоятельная, инновационная, деятельность. Как метод хозяйствования оно представляет наиболее рациональное, полное, эффективное использование факторов производства и реализации идей.

Осознание значения, роли, факторов мотивационного механизма предпринимательства состоялось в конце XIX начале XX века. Теоретический и практический аспекты его развития рассматривали в своих работах известные ученые экономисты: П.Друкер, Р.Кантильон, А.Смит, Ж.Б.Сей, Б. Александрова, З.Варналий, И. Герчикова, С. Мочерный, Л. Симкив, О. Кашуба.

Предпринимательство это организация собственного предприятия. По размерам - количество персонала, масштабы деятельности, выделяют малое, среднее, большое предпринимательство.

Исходным и наиболее многочисленным структурным элементом экономики ученые считают малое предпринимательство, которое выполняет структурообразующую роль в формировании и развитии экономики рыночного типа. Малый бизнес в странах Европейского союза представлен более 20 млн. предприятий, на которые приходится 57% общего оборота, 53% добавочной стоимости и около 70% занятых [2]. Поэтому развитие малого и среднего бизнеса является приоритетом в развитии экономики Украины.

Эффективное развитие малого и среднего предпринимательства способно обеспечить эффективную занятость, быстро реагируя на изменение рыночной ситуации, насытить рынок товарами и услугами, в соответствии меняющемуся спросу, способствовать развитию конкуренции, минимизировать издержки производства и реализации продукции, способствовать выпуску наукоемкой продукции и реализации инноваций, сбалансировать спрос и предложение в условиях кризисных ситуаций, способствовать достижению личного успеха, формировать интеллектуальную элиту нации – средний класс [6].

Эти функциональные особенности малого и среднего предпринимательства играют ключевую роль в экономике Украины и ее регионов, развивающих рыночную систему хозяйствования, особенно в нынешних условиях. Украина владеет 5% мировых ресурсов при 1% населения. Но в результате внутренних политических изменений, аннексии Крыма, военных действий на Донбассе экономическое развитие страны нестабильно. Разрушены многолетние межгосударственные и межрегиональные экономические связи, транспортные и логистические маршруты перевозок, объемы внутреннего и внешнего инвестирования, структура и динамика внешней торговли.

Развитие малого и среднего предпринимательства в Украине выступает ключевым элементом стабилизации и развития экономики в целом и регионов в частности. Увеличение числа и повышение эффективности деятельности малых и средних предприятий, увеличивает количество занятых и наемных работников, увеличивает объемы реализации продукции и, тем самым, улучшая благосостояние людей.

Показатели структурной статистики субъектов хозяйствования, показывает отсутствие благоприятной динамики в их развитии (табл.1). В 2017 году в экономике Украины функционировало 1805,0 тис. хозяйствующих субъектов, из которых 18,8% составляли предприятия. Их количество уменьшилось на 6,4% и на начало 2018 года составило - 338,3 тис. Единиц. Удельный вес больших предприятий уменьшился до 0,02%. Количество субъектов большого бизнеса сократилось с 497 до 399 единиц.

Развитие среднего предпринимательства имеет неблагоприятные тенденции: на 6,1% произошло уменьшение количества средних предприятий, уменьшился их удельный вес и эффективность деятельности.

Таблица 1

Основные показатели деятельности субъектов предпринимательства в Украине.

Годы	Субъекты хозяйствования					
	всего,	в том числе, %				
		предприятия			физические лица - предприниматели	
		большие	средние	малые	среднего предпринимательства	малого предпринимательства
	Количество субъектов, (тыс. ед. *)					
2014	1932*	0,03	0,82	16,8	0,04	82,3
2015	1974*	0,02	0,77	16,6	0,02	82,6
2016	1866*	0,02	0,80	15,6	0,02	83,6
2017	1805*	0,02	0,83	17,9	0,02	81,2
	Количество занятых работников, (тыс.чел. *)					
2014	8797*	21,8	30,7	19,2	0,79	27,6
2015	8180*	20,9	31,8	19,3	0,34	27,7
2016	8108*	19,6	32,3	19,6	0,33	28,1
2017	8141*	19,2	31,9	20,4	0,38	28,2
	Объем реализованной продукции, (млрд.грн. *)					
2014	4460*	39,1	38,6	15,8	0,29	6,2

2015	5557*	37,0	39,0	16,9	0,28	6,9
2016	6727*	35,6	39,7	17,5	0,22	7,1
2017	8312*	35,2	39,7	17,8	0,22	7,0

Физические лица – предприниматели, как субъекты среднего предпринимательства составляли 0,02%. Их количество по состоянию на начало 2018 сократилось в 2,2 раза с 712 до 317 единиц.

Развитие субъектов малого предпринимательства не имело устойчивых тенденций. Уменьшение количества малых предприятий в 2017 году сменилось увеличением, но величины 2013 года не достигло. Удельный вес малых предприятий в общем количестве хозяйствующих субъектов возрос с 16,8% до 17,9% в 2017 году. На 85,1 - 86,1% малые предприятия были представлены микропредприятиями, количество которых, несмотря на их пластичность и приспособляемость к меняющимся экономическим условиям, тоже уменьшилось.

В общем количестве хозяйствующих субъектов самым большим был удельный вес физических лиц - предпринимателей, представляющих сферу малого бизнеса, – 81,2-83,6%.

Количество физических лиц – предпринимателей, которые в экономике Украины занимались предпринимательской деятельностью, с 2014 года сократилось на 7,9% и на начало 2018 года составило 1,47 млн. В малом предпринимательстве они на 99,5 % были представлены субъектами микропредпринимательства, количество которых также уменьшилось.

Действие внутренних и внешних факторов системно влияло на экономическую активность и динамику развития предпринимательства, что демонстрирует отсутствие положительных изменений в экономике Украины.

Малое и среднее предпринимательство выполняет важную социальную функцию, создавая рабочие места, в значительной степени решает проблему занятости и формирует средний класс. В развитых странах на малый бизнес приходится более 50% занятых и около 70-80 % вновь созданных рабочих мест, что в условиях нестабильной экономики Украины очень актуально.

По состоянию на начало 2018 года субъекты хозяйствования обеспечили занятость 8,14 млн.человек. С 2014 года количество занятых уменьшилось на 17,5%, в том числе на больших предприятиях на 7,8%. В 2014 году большие предприятия обеспечивали работой 21,8 % трудоспособного населения, субъекты среднего предпринимательства – 31,5% а малого – 46,8%. На начало 2018 года на предприятиях большого бизнеса работало 19,2%, среднего бизнеса – 32,3%, а малого бизнеса– 48,8% трудоспособного населения [4].

При сокращении рабочих мест на больших предприятиях, субъекты малого и среднего предпринимательства сохраняют и создают новые рабочие места. Малый и средний бизнес выступает стабилизирующим фактором на рынке рабочей силы, поглощая избыток рабочей силы при сокращении больших предприятий.

В целом для хозяйствующих субъектов, главный показатель эффективности их работы - объем реализованной продукции, имел устойчивую положительную динамику. В общем

объеме в 2014 году удельный вес больших предприятий составлял 39,1%, субъектов среднего предпринимательства – 38,9 %, малого предпринимательства -22,0 %. По результатам 2017 года удельный вес больших предприятий уменьшился до 35,2 %, для среднего и малого бизнеса увеличился соответственно до 39,9 и 24,8 %. Следовательно, субъекты большого предпринимательства более чувствительны к изменению и воздействию факторов внутренней и внешней среды.

Глобальное исследование «Doing Business», публикуемое Всемирным банком, освещает рейтинг стран мира по условиям для ведения бизнеса. Украина по результатам проведенного исследования «Doing Business-2018» заняла 76 место, тогда как в 2014 году была на 112 месте. По «получению разрешения на строительство» существенно улучшены позиции даже по сравнению с 2017 годом - 35 место (было 140), «налогообложение» – 43 место (было 84), однако по критерию «Начало бизнеса» улучшение позиций не произошло [3].

Основные проблемы в развитии предпринимательства: дефицит финансовых ресурсов, нестабильность экономики Украины, низкая конкуренция на внутреннем рынке, низкая покупательная способность, монополизация бизнеса, несовершенство действующей налоговой системы, высокий уровень коррупции, отсутствие опыта ведения бизнеса субъектами микропредпринимательства. Отсутствие четкого алгоритма процесса регистрации, большое количество документов, требующих частых визитов в соответствующие организации и оплаты их услуг, создает сложности при оформлении предприятия. Острой проблемой предпринимательства Украины является нестабильность законодательной базы. Постоянное изменение правил экономической деятельности постоянно вынуждает предпринимателей самостоятельно отслеживать изменения в редакции законов. Отрицательное влияние на малый бизнес имеет высокий уровень действующих налоговых ставок, тогда как перечень льгот для МП ограничен.

Сформированный комплекс проблем в развитии предпринимательства может быть урегулирован путем унификации законодательной и нормативной базы, реформирования налогового администрирования, формирования и расширения внутреннего спроса. Проблемы с ведением бизнеса субъектами микропредпринимательства можно урегулировать организацией на государственном уровне соответствующего образования, улучшением условий ведения бизнеса, упрощением налогового администрирования и правовой защитой.

На государственном и региональном уровне должна предоставляться помощь в оперативном решении вопросов администрирования и налогообложения, создание равных и справедливых возможностей использования ресурсов; экономическая поддержка; налоговый кредит «перспективным» и «среднеперспективным» предприятиям; поддержкой освобождением от уплаты налогов новых производств. Поэтому в странах ЕС системная политика поддержки малого и среднего предпринимательства, с целью сбалансирования интересов государства и бизнеса, ориентирована на триаду «человек – фирма – общество» [5].

Выводы. Показатели статистики субъектов хозяйствования в Украине свидетельствуют об отсутствии необходимых структурных изменений и сокращения количества субъектов предпринимательства, что свидетельствует об отсутствии положительных результатов реформирования экономики Украины.

Сокращение количества субъектов большого и среднего бизнеса, обуславливает сокращение рабочих мест, однако объемы реализованной продукции увеличиваются. Сокращение количества физических лиц – предпринимателей не оказывало отрицательного

влияния на занятость и продемонстрировало тенденции увеличения объемов реализованной продукции. Малый бизнес в экономике Украины оказывает стабилизирующее действие на рынок рабочей силы, быстро реагирует на изменение рыночной ситуации, насыщая рынок товарами и услугами.

Литература

1. Гулиев Р. Современные экономические модели и Азербайджан / Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка Економіка. 6(171). 2015. С. 31-35.
2. Головня Ю.І. Детермінанти розвитку малого та середнього бізнесу в регіоні /Ю. І. Головня // Економічний простір. – 2014. – № 90. – С. 88-96.
3. DOING BUSINESS-2018. Україна в рейтингу Світового банку легкості ведення бізнесу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://edclub.com.ua/analitika/doing-business-2018-ukrayina-v-reytingu-svitovogo-banku-legkosti-vedennya-biznesu>.
4. Офіційний сайт державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
5. Рібун Л.В. Зарубіжний досвід розвитку малого бізнесу / Л.В. Рібун, Г.А. Лех, І.М. Васькович // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. – Вип. 26.2. – С. 230-235.
6. Сімків Л.Є. Тенденції розвитку малого підприємництва в Україні в умовах диспропорційності економічного зростання / Л.Є. Сімків, С.А. Побігун // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – Вип. 3. – С. 560–564.

Xülasə

Rudik Nataliya

Xerson Dövlət Aqrar Universiteti

Ukraynada sahibkarlığın inkişafı vəziyyəti və problemləri

Məqalədə Ukraynada sahibkarlıq vəziyyəti araşdırılır və iqtisadiyyatın vəziyyətinə təsir edən kiçik və orta sahibkarlığın inkişaf tendensiyaları müəyyən edilir. Sahibkarlıq subyektlərinin struktur statistikasının təhlili böyük, orta və kiçik biznes subyektlərinin sayında davamlı aşağı istiqamətli tendensiya olduğunu göstərir. Kiçik və orta müəssisələrin inkişafı maliyyə resurslarının olmaması, vergi sisteminin qeyri-kafiliyi və korrupsiyanın yüksək səviyyədə olması ilə məhdudlığı göstərilir. Mövcud problemləri həll etmək qanunvericilik və normativ bazaya riyayət olunması, vergi və kredit sistemi, hökumət dəstəyi, daxili tələbatın formalaşması və genişləndirilməsi yolu ilə mümkündür.



Summary

Rudik Natalia

SHEI “Kherson State Agricultural University”

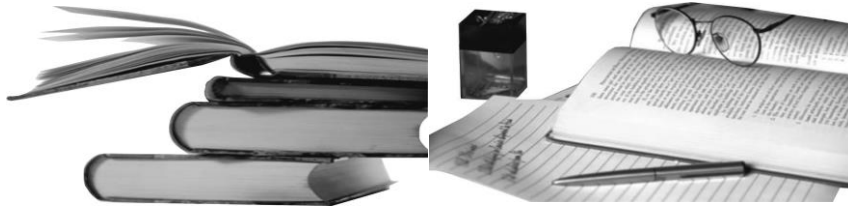
State and problems of entrepreneurship development in Ukraine

The research focuses on the state of entrepreneurship in Ukraine and the development trends of small and medium-sized businesses, indicating the absence of positive changes in the field of entrepreneurship. Analysis of structural statistics of business entities indicates a steady downward trend in the number of subjects of large, medium and small businesses.

The paper indicates that development of small and medium enterprises is limited by lack of financial resources, imperfection of tax system, and a high level of corruption. Resolving existing problems is possible by improving legislation and regulatory framework, tax and credit systems; government support, formation and expansion of domestic demand.

Redaksiyaya qəbul olma tarixi - 30.05.2019

Çapa qəbul olunma tarixi - 27.06.2019



Elmi xəbərlər jurnalı Lənkəran Dövlət Universitetinin
mətbəəsində çap olunmuşdur

Yığıma verilmişdir: 27.06.2019

Çapa imzalanmışdır: 02.07.2019

Kagızın formatı: $64 \times 84^{\frac{1}{8}}$

Çap vərəqi: 22 c.v., tiraj: 100

Çap ofsent üsulu ilə.

Ünvan: Az 4200, Lənkəran şəhəri, General Həzi Aslanov xiyabanı 50

Tel: (+994) 25-25-5-25-59

e-mail: elmi_meqale@lsu.edu.az

www.lsu.edu.az