



E L M İ X Ə B Ə R L Ə R

TƏBİƏT ELMLƏRİ

№ 2, 2018

REDAKSIYA HEYƏTİ**Baş redaktor**

prof. Natiq İbrahimov

Məsul katib

dos. Ramiz Şəmmədov

Redaksiya heyətinin üzvləri

akad.Məmməd Salmanov
prof.Elşad Qurbanov
prof.Aydın Kazımzadə
prof.Tofiq Məmmədov
prof.Rauf Qardaşov
prof.Vidadi Musayev
prof.Əbdülsəid Əzizov
prof.Xanlar Abdullayev
prof.Yusif Qasimov
prof.Çingiz İsmayılov
prof.Zaur Hübətov
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.Feodr 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. Aydin Kazimzade
prof. Tofiq Mammadov
prof. Rauf Qardashov
prof. Vidadi Musayev
prof. Abdulsaid Azizov
prof. Khanlar Abdullayev
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

Редколлегии:

акад. Мамед Салманов
проф. Эльшад Гурбанов
проф. Айдын Кязимзаде
проф. Тофиг Мамедов
проф. Рауф Гардашов
проф. Видади Мусаев
проф. Абдулсаид Азизов
проф. Ханлар Абдуллаев
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.	Babayev Xalıqverdi, Ağayeva Mələhət Lənkəran bölgəsində gübrələrin doza və nisbətlərinin müxtəlif limon sortlarının boy artımına və məhsuldarlığına təsiri.....	6
2.	Bayramov Səhman Ev toyuqlarının nematod törədicilərinə qarşı natrium hipoxlorid məhlulunun tətbiqi və onun iqtisadi səmərəsi.....	16
3.	Bayramov Telman Mineral resursların yayılması və ekoloji proseslərdə yeri.....	21
4.	Cəfərova Gülnarə, Niftiyev Famil Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda səhiyyə müəssisələrinin ərazi təşkili.....	25
5.	Əhmədov Saleh Dördüncü tərtib tənliyin fundamental həllərinin asimptotikasının tapılması haqqında.....	32
6.	Ələskərov Nadir Lənkəran iqtisadi regionu üzrə sənaye məhsulu istehsalının investisiyalardan asılılıq funksiyasının qiymətləndirilməsi.....	39
7.	Əliyev Nihan, İbrahimov Natiq, Məmmədzadə Aygün Yeni birinci tərtib diskret poverativ törəməli tənlik üçün Koşi və sərhəd məsələlərinin həlli.....	46
8.	Əliyev Nihan, İbrahimov Natiq, Niftullayeva Şəbinə Birgə tip tənlik üçün qeyri-lokal və qlobal hədləli sərhəd şərtləri daxilində məsələnin fərdholmluğunun təyini.....	51
9.	Əmənullayev Mahir Kompüterin yaddaş qurğularının xüsusiyyətlərinin təhlili.....	60
10.	Əsgərov İdrak Bir optimal sərhəd idarəetmə məsələsinin həlli üsulu.....	67
11.	Əzizov Sənan, Ələskərzadə İsmayıl Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonunun kənd təsərrüfatının səciyyəvi xüsusiyyətləri.....	73
12.	Əzizov Sənan Azərbaycan Respublikasının əmək ehtiyatları və əhalinin məşğulluğu.....	79
13.	Hacıyeva Nəsinə Böyük Qafqazın cənub yamacının təbii ehtiyatları.....	84
14.	Hacıyeva Nilufər Qalaktozemiya irsi xəstəliyi aşkar edilmiş yenidoğulmuşlarda biokimyəvi və kliniki polimorfizmin öyrənilməsi.....	87
15.	Həsənov Azər, Rəhimov Elşad Pasterellyozla xəstə heyvanlarda qan göstəriciləri.....	95
16.	İbrahimli Mübarizə Aşağı kür çökəkliyində qeyri-antiklinal tələlər.....	99



17.	İsmayılov Arif Stüart teoremi və ondan alınan nəticələrin tətbiqi haqqında.....	109
18.	İsmayılov Rəşail, Ağayev Ziyafət Lənkəran təbii vilayətində erləşən bulaqlar və onların hidrogeokooloji təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi.....	115
19.	Kərimli Afaq Təhsil Sisteminin Təhsil-Tədqiqat-Innovasiya formatında inkişafının təşviqi..	126
20.	Qəribov Yaqub, Ağayev Ziyafət, İsmayılova Nigar, Salayev Samir Lənkəran ovalığı aqroirriqasiya landşaftlarının ekocoğrafi qiymətləndirilməsi..	130
21.	Qəribov Yaqub, Əhmədova Gülnara, Əliyeva Ramilə, Sərkərli Mahir Böyük Qafqazın cənub yamacı və ona bitişik düzənliklərintəbii və antropogen landşaftlarının ekogeomorfoloji qiymətləndirilməsi.....	135
22.	Məmmədov Ziyəddin, Əliyev Elvin, Məmmədov Hikmət Kanser biyolojisində proto-onkogenlər.....	140
23.	Məmmədova Zümrüd, Bağirova Sevda Azərbaycan florasında <i>Rubus</i> L. cinsi növləri.....	146
24.	Mirzəyev Ruslan Eko - parklar və ekoloji inkişafın əhəmiyyəti.....	151
25.	Mirzəyeva Səlimə, Fərzullazadə Abid Müxtəlif mənada cəmlənən ədədi sıralar arasında əlaqə.....	158
26.	Mürsəliyev Oqtay, Ələskərzadə Tale Riyazi modellərin identifikasiyası zamanı parametrlərin normallaşdırılması məsələsi.....	164
27.	Murtuzov Qadir, Hüseynov Tahir Respublikanın Abşeron bölgəsində doğumdan sonra yaranan xəstəliklərin inəklərin yaşından və laktasiya sayından asılılığı.....	171
28.	Salayev Samir Lənkəran ovalığının landşaft ekoloji şəraitinin əkinçilik məqsədləri üçün qiymətləndirilməsi.....	177
29.	Şəmmədov Ramiz Lənkəran-Astara bölgəsində bitən bəzi dərman bitkilərinin genetik davamlılığının monitorinqi və onların davamlı istifadə imkanları.....	182
30.	Verdiyeva Günay Quzuların infeksiyon poliartiritinin epizootik vəziyyətinin öyrənilməsi.....	186
31.	Алиев Рамиз, Гасымов Байрам Обратные задачи определения коэффициентов в эллиптическом уравнении в прямоугольнике.....	189
32.	Алиев Джавидан Синоптические условия сильных осадков в Баку за декабрь 2002 года...	200
33.	Ахмедова Эмира Интегральное уравнение для решения уравнения Штурма-лиувилля с разрывными коэффициентами.....	206
34.	Ибрагимов Натиг, Ягуб Габил, Фарзалиева Улькяр О начально-краевой задаче для линейного нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным слагаемым.....	212



-
35. **Искендеров Асаф, Гамидов Руслан**
Корректность задачи оптимального управления границей области для эллиптических уравнений..... 220
36. **Исмаилов Ариф**
Об одной обратной краевой задаче для дифференциального уравнения с частными производными третьего порядка с дополнительными интегральными условиями..... 229
37. **Магеррамов Микаил, Магеррамова Севиндж**
Проблемы несбалансированности пищевых продуктов и их обогащения биологически активными компонентами растительных продуктов..... 239
38. **Мусаева Матанат**
Оценка стратегий сторон в игровой модели противоборства..... 249
39. **Мурадов Мамед**
Задача типа Неймана для сильно иррегулярных дифференциально-операторных уравнений..... 257
40. **Рудик Александр, Керимов Али**
Влияние сроков посева и норм высева на условия развития и урожайность льна масличного в южной степи Украины..... 262

Babayev Xalıqverdi,
aqrar üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
Ağayeva Mələhət,
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
zooloq.60@mail.ru
Lənkəran Dövlət Universiteti

Lənkəran bölgəsində gübrələrin doza və nisbətlərinin müxtəlif limon sortlarının boy artımına və məhsuldarlığına təsiri

Annotasiya: Müasir tələblərə cavab verəcək yeni, daha məhsuldar sitrus bitkilərinin, o cümlədən limon sortlarının yaradılması üçün sortların müqayisəli öyrənilməsində mütərəqqi üsullardan istifadə edilməsi vacibdir. Müasir dövrdə yaradılacaq limon sortları bir sıra aqrobioloji, yüksək ekoloji davamlılığa malik olmalıdır. Məqalədə bu baxımdan yeni sortların aqrokimyəvi tədqiqat metodları və müqayisəli öyrənilməsində səmərəli becərmə texnologiyasından bəhs edilir.

Açar sözlər: sitrus bitkiləri, limon, bioekoloji xüsusiyyətlər, münbitlik, gübrələr.

Key words: citrus crops, limon, bioecological features, fertility, fertilizers

Ключевые слова: цитрусовые культуры, лимон, биоэкологические особенности, плодородие, удобрения.

Müasir bazar iqtisadiyyatı şəraitində ölkə daxilində iqtisadiyyatın bir çox sahələrinin normal və ahəngdar inkişafını təmin etməklə yanaşı aqrar sahənin də inkişaf etdirilməsi vacib sayılır. Çünki, aqrar sahənin inkişafı artmaqda olan əhalinin ərzaq məhsullarına olan tələbatının tam və dolğun şəkildə ödənilməsinə təminat verir. Ona görə də ölkəmizdə aqrar sahənin daha da inkişaf etdirilməsi dövlətimizin daima diqqət mərkəzində olmuş və olaraq da qalır.

Bununla əlaqədar olaraq sitrus bitkiləri içərisində ən çox yayılmış limon bitkisinin müxtəlif növ, forma və sortlarında bioloji və təsərrüfat əlamət və xüsusiyyətlər, o cümlədən becərmə texnologiyasının öyrənilməsi bu günün aktual məsələlərindəndir.

Tədqiqatın metodikası və materialı. Tədqiqatın məqsədi Lənkəran bölgəsi şəraitində limon bağlarında mövcud olan az yayılmış yerli sortların morfoloji, bioloji və təsərrüfat xüsusiyyətlərinin, onların itmək təhlükəsindən qorunması və bərpa edilməsi bu sortların müasir seleksiya və becərmə texnologiyası baxımından müqayisəli qiymətləndirilməsi, keyfiyyət göstəricilərinə görə yeni sortların seçilməsi və yaradılmasıdır.

Tədqiqat obyektı olaraq yerli mövcud limon sortları və əvvəllər introduksiya olunmuş limon sort-formalar: Meyer (tikansız, tikanlı, ağçiçək) Yeni Gürcüstan, Villa-Franka, Lisbon, Türkiyə limon forması və Yerli limon forması istifadə edilir.

Tədqiqat Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun Lənkəran çay filialının sitrus kolleksiya bağında və həmçinin Kənar-meşə və Girdəni kəndlərinin sitrus fermer təsərrüfatlarında yerinə yetirilmişdir.

Tədqiqatın obyektı olaraq (2010-2018-ci illər) limon bitkisinin 8 sort-formaları 24 bitki üzərində öyrənmək üçün seleksiya proqramına cəlb edilmişdir. Bioekoloji dəyişikliklər və fenoloji müşahidələr bağçılıqda ümumi qəbul edilmiş metodika əsasında və həmçinin (Karpeçuk və Melnikin, 1987) metodikasından istifadə olunmuşdur [6; 7].

Limonun 200-ə yaxın sortu vardır ki, bunlardan ölkəmizdə daha geniş yayılanları Meyer, Yeni Gürcüstan, Villa-Franka, Lisbon, yerli limon formaları, Udarnik və Türkiyə limon formalarıdır. Limon bitkisi digər bitkilərə nisbətən ətraf mühitin təsiri altında formalaşmış bioloji xüsusiyyətlərə malikdir. Bu bitkinin digər sitrus bitkilərdən fərqli cəhətləri illik vegetasiya dövrü ərzində bir neçə dəfə çiçəkləyib məhsul verməsi, meyvələrinin müxtəlif vaxtlarda yetişməsi və insanlar tərəfindən il boyu istifadə edilməsidir.

Sitrus bitkiləri torpaq və iqlim şəraitinə çox həssas və tələbkar olduğundan yalnız müəyyən istilik və rütubət şəraitində böyüyür və inkişaf edir. Bu, birinci növbədə onunla izah olunur ki, sitrus bitkilərinin vətəni rütubətli subtropik və tropik ölkələrdir. Buna görə də onun bioloji və vegetativ xüsusiyyətləri adi bitkilərdən tamamilə fərqlənir. Əgər üzüm, tütün, meyvə və giləmeyvə ağac bitkiləri bir neçə torpaq-iqlim zonasında inkişaf edə bilirsə, sitrus bitkiləri ancaq isti və rütubətli iqlim şəraitində yetişir və məhsul verir. Sitrus bitkiləri il müddətində cəmi 3500° -ə qədər fəal temperatur tələb edir. Lakin sitrus bitkilərinin yetişdirilməsi və məhsul verməsi üçün tək cəmi ümumi müsbət temperaturun cəminə və yaxud 10°-dən yüksək olan temperaturun cəminə görə iqlim şəraitini seçmək düzgün olmazdı. Hər şeydən əvvəl bu bitkilərin yetişdirildiyi şəraitdə illik orta temperatur 14-15°-dən çox olmalı, ən soyuq ayların orta hərəti 1-2°-dən aşağı düşməməlidir. Eyni zamanda əsas vegetasiya dövründə, yəni apreldən başlamış oktyabra qədər havanın temperaturu 18°-dən aşağı olmamalıdır. Bu temperatur şəraiti Astara, Lənkəran və Masallı rayonlarında vardır [1;2;4].

Aparığımız tədqiqatlarla müəyyən olunmuşdur ki, Lənkəran bölgəsinin düzənlik və dağətəyi ərazisində öyrənilən limon sortlarının bütün aktiv vegetasiya dövrü havanın temperaturu 15°-dən yuxarı keçəndən sonra fəal inkişafa başlayırlar. Müəyyən edilmişdir ki, Lənkəran rayonunda havanın 5° temperaturu fevral ayının 25-də, 10° temperatur 16 apreldə və 15° temperatur isə 30 apreldə başlayır. Düzənlik ərazilərdə temperaturu 12°-dən artıq olan günlər faktiki olaraq limon bitkisinin vegetasiya dövrü (12.IV-30.IV) hesab edilir. Limon bitkisinin bu xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq temperaturun aşağıya düşməsi vaxtlarını da aylar üzrə müəyyən edilmişdir (temperatur enən dövr 5°-dekabrın 24, 10° noyabrın 13, 15° oktyabrın 20-də hesab edilmişdir)[3].

Bitkilərin həyatı tək cəmi havanın temperaturundan deyil, torpağın temperaturundan da asılıdır. Açıq tarla şəraitində sitrus bitkilərinin böyümə və inkişafını təmin edən ən çox həlledici amil torpaq temperaturudur. Tərəfimizdən müəyyən edilmişdir ki, öyrənilən limon sortlarının vegetasiya dövrü Lənkəran bölgəsi şəraitində 10-12 apreldə torpağın 30 sm dərinlik qatında temperatur +12,5° - +13,5°C çatdıqda başlayır. Tumurcuqların açılması 3-15 aprel intervalında (Meyer ağçiçək, yerli limon 3-12, qalan sortlarda 6-15 apreldə) başlayır. Tumurcuqların açılmasından çiçəkləmənin başlanmasına qədər davam edən müddət öyrənilən limon sortlarında 30-35 gün təşkil edir. Çiçəkləmə orta hesabla may ayının 13-də başlayır (Meyer ağçiçək) və may ayının 30-da (Türkiyə limon forması) qurtarır. Sortların bioloji xüsusiyyətləri və iqlim şəraitindən asılı olaraq çiçəkləmə 7-9 gün davam edir. Çiçəklərin tökülməsi və budaqcıq üzərində generativ tumurcuğun öyrənilməsindən məlim olmuşdur ki, əksər sortlarda çiçək gönçələrinin tökülmə faizi kifayət qədər yüksəkdir. Məsələn, Meyer tikanlı, Villa-Franka, Türkiyə limon forması və Lisbon sortlarında müvafiq olaraq 67.5%, 69.5%, 70.2% , 71.3% arasında çiçək ləçəkləri mayalanmadan tökülür. Meyer ağçiçək, Yerli Lənkəran limon forması və Meyer tikansız sortlarında isə bu nisbət 58%, 60.2% və 61% təşkil edir. Sitrus bitkiləri, o cümlədən limon

bitkisinin hər çiçəyi daxilində bir ədəd sütuncuqlu dişcik olur. Lakin bu dişiciyin beş ədəd ağzıçığı olur. Buna görə də çiçək sadə dişikli olduğu üçün bu bitkilərdə çarpaz tozlanma zamanı məhsuldarlıq daha yüksək olur. Tozlayıcı sort kimi Meyer ağçiçək sortu bütün sortlar üçün əlverişlidir. Həmçinin, limon bitkisi bir evli bitkidir. Həşəratla tozlanır. Çiçəkləri isə ikicinsiyətlidir. Yəni, bitki üzərində yerləşən hər çiçəyin daxilində həm erkək, həm də diş cinsiyətli çiçək orqanı vardır. Odur ki, limonun bütün sort və formalarını botaniki cəhətdən xarakterizə etdikdə onun birevli olduğunu, çiçəkləri isə ikicinsiyətli olduğu məlum olur. Lakin, bəzən ikicinsiyətli çiçəklərdə funksional diş çiçək və funksional erkək çiçəklər üstünlük təşkil edirlər. Yəni, dişcik tam inkişaf edir, həyat qabiliyyətinə malik olur, erkəkçiklər isə normal inkişaf edə bilmir və ya əksinə. İkicinsiyətli çiçəklərdə bəzən dişiciyin ağzıçığında qatı yapışqan maye əmələ gəlib, tozcuqları qəbul etməyə hazır olur. Lakin bu dövrdə tozcuq hüceyrələri tozlanmaya tam hazır olmur. Bu səbəbdən çiçəklər tozlanıb mayalana bilmədiklərindən tökülür. Bəzi çiçək daxilində erkəkçik tam yetişir, bu səbəbdən çiçək tozlanmır, mayalanmır və kütləvi halda tökülür. Buna görə də, bu bitkilərdən yüksək məhsul almaq üçün tozlayıcı sort kimi Meyer sortundan istifadə etməklə yanaşı, çiçəklərin çarpaz tozlanmalarını təmin edib bol və yüksək keyfiyyətli məhsul almaq üçün çiçəkləmə dövründə bağlarda 2-3 arı ailəsi saxlanması məqsədə uyğun sayılır.

Aparığımız tədqiqatlarla müəyyən olunmuşdur ki, limonun sort və formalarının ağacları üzərində olan çiçəklərin heç də hamısı meyvə bağlamır və onlardan çox az qismi formalaşmış meyvəyə çevrilir. Lakin bu zaman tökülən müyvə elementlərinin nisbəti sortlardan asılı olaraq fərqli olur. Belə ki, Meyer ağçiçək və yerli limon sortunda tökülənlər içərisində 59.4% və 58% meyvəçik və meyvə olduğu halda, Meyer tikansız, Meyer tikanlı, Yeni Gürcüstan, Lisbon və Türkiyə limon formasında onların miqdarı daha çox tökülən çiçəklər hesabına müvafiq olaraq azalır, yəni 57.2%, 51%, 54.5%, 51.3, 51.5% və 48.2% təşkil edir.[5]

Təcrübə göstərir ki, limonun öyrənilən sort və formalarında meyvəçiklərin ilk dəfə tökülməsi çiçəkləmədən az sonra müşahidə edilir. Bu halın səbəbi çiçəyin normal inkişaf etməməsidir. Bu halda çiçək tozlanır, lakin onun yumurta hüceyrəsi mayalana bilmədiyindən çiçəkləmədən 7-15 gündən sonra xırda meyvəçiklər tökülür. Buna görə də, limon sortları praktiki ozübarlı (öz-özünü tozlama nəticəsində meyvə əmələ gətirən) sortlar qrupuna daxil olmasına baxmayaraq limon bağlarında çarpaz tozlanmanın xeyirli olmasını nəzərə alıb eyni növün müxtəlif sortlarından (meyer ağçiçək-az tikanlı) ağaclar əkilməlidir.

Tədqiqatla sübut edilmişdir ki, sitrus bitkilərdə cavan yarpağın suyu sorma qabiliyyəti meyvənin suyu sorma qabiliyyətindən daha üstündür. Odur ki, bitkidə rütubət azlıq etdikdə yarpaq meyvənin suyunu sorur, bitki isə meyvəni su ilə təmin edə bilmədiyindən meyvələr tökülməyə başlayır. Digər bitkilərdən fərqli olaraq limonun öyrənilən sort və formalarında sıx yerləşən meyvələr rütubətlə, qida maddələrilə tam təmin olunmur. Çiçək və meyvə saplağının meyvə budaqçığına və ya zoğa birləşdiyi yerdə bir neçə divarlı hüceyrədən təşkil olunmuş ayrıca qat əmələ gəlir. Bu qatın altında isə mantar toxuması yerləşir, əmələ gəlmiş meyvənin həcmi tədriclə genişlənir. Bu səbəbdən də meyvə saplaqdan asanlıqla ayrılıb tökülür.[9; 10]

2009-2018-ci illərdə onillik böyüməni nəzərdən keçirdikdə aydın olur ki, mineral gübrələr limon sortlarının boy atmasına müsbət təsir göstərir. Həmin tədqiqatlar nəticəsində alınan rəqəmlər 1- sayılı cədvəldə göstərilmişdir. Cədvəldən görünür ki, gübrəsiz və fon varianta nisbətən gübrə dozalarının təsiri ilə vegetasiya dövründə bitkinin boy inkişafı daha

sürətlə getmişdir. Lisbon limon sortunda hündürlük hesabı ilə boy bütün variantlarda 2,35m ilə 3.10m arasında olmuşdur. Çətrin orta diametri 1.30- 1.72m, gövdənin diametri isə 65-75mm arasında dəyişərək ən yüksək artım V variantda alınmışdır. Belə ki, nəzarətə görə artım $P_{120}K_{90}+20t/ha$ kompost+N₁₆₀ variantında hündürlükdə 32%, çətrin diametrində 32% və gövdədə 24% olmuşdur. Türkiyə limon forması, Meyer tikansız, Meyer tikanlı, Meyer Ağçiçək, Yeni Gürcüstan, Villa-Franka və yerli limon forması Lisbon limon sortundan fərqli olaraq gübrələrə həssaslıq göstərmiş, yuxarıdakı variantlarda daha yüksək artım faizi alınmışdır. Belə ki, Meyer ağçiçək sortunda hündürlük 11-40%, çətrin diametri 7-31%, gövdənin diametri 23% artım vermişdir.[11; 12]

Yeni Gürcüstan və Yerli limon sortları da gübrələrə həssaslıq göstərir. Belə ki, fon +N₁₆₀ gübrələmə sistemindən daha yaxşı istifadə edə bilmiş, bu üsulda böyümə nəzarətə nisbətən yüksək olmaqla ayrı-ayrı göstəricilərdə artım – hündürlükdə 34% ;30%, çətrin diametrində 29%; 30%, gövdənin yoğunlaşmasında (diametri) isə 21%; 24% olmuşdur. (cədvəl- 1)

Mineral gübrələrdən azotun yüksək normalarının (fon+N₁₈₀) tətbiqi az effektiv olmuşdur. Öyrənlən limon sortları üçün müəyyən qida mühiti daha səciyyəvi olması ilə yanaşı gübrələrin birgə tətbiqinə həssaslıq göstərir və mineral gübrələrin ($P_{120}K_{90}+Kompost 20t/ha$) fon +N₁₆₀ birlikdə tətbiqi daha çox effekt verir.

Gübrə norma və nisbətlərinin limon sortlarının böyüməsinə təsiri

Cədvəl-1

№	Variantlar	2016-2018-ci illərdə bir ağacda orta hesabla					
		Boyu (hündürlük)		Çətrin diametri		Gövdənin diametri	
		m-lə	Artım %-lə	m-lə	Artım %-lə	mm-lə	Artım %-lə
Lisbon							
1.	Nəzarət(gübrəsiz)	2.35	-	1.3	-	60	-
2.	$P_{120}K_{90}+Kompost 20t/ha$ (fon)	2.56	9	1.4	8	65	8
3.	Fon+N ₉₀	2.67	14	1.45	11	68	13
4.	Fon+N ₁₂₀	2.74	16	1.67	28	67	13
5.	Fon+N ₁₆₀	3.10	32	1.72	32	75	24
6.	Fon+N ₁₈₀	2.70	15	1.67	28	68	13
Türkiyə limon forması							
1.	Nəzarət(gübrəsiz)	2.41	-	1.38	-	63	-
2.	$P_{120}K_{90}+Kompost 20t/ha$ (fon)	2.63	9	1.48	7	67	6
3.	Fon+N ₉₀	2.70	12	1.50	9	68	8
4.	Fon+N ₁₂₀	2.77	15	1.70	23	70	11
5.	Fon+N ₁₆₀	3.15	31	1.73	25	78	24
6.	Fon+N ₁₈₀	3.15	31	1.70	23	70	11
Meyer tikansız							
1.	Nəzarət(gübrəsiz)	2.38	-	1.35	-	65	-
2.	$P_{120}K_{90}+Kompost 20t/ha$ (fon)	2.56	7	1.43	6	67	3
3.	Fon+N ₉₀	2.68	13	1.46	8	70	8

4.	Fon+N ₁₂₀	2.76	16	1.70	26	73	12
5.	Fon+N ₁₆₀	3.20	34	1.75	30	80	23
6.	Fon+N ₁₈₀	2.78	17	1.72	27	73	12
Meyer tikanlı							
1.	Nəzarət(gübrəsiz	2.41	-	1.36	-	65	-
2.	P ₁₂₀ K ₉₀ +Kompost 20t/ha (fon)	2.58	7	1.47	8	68	5
3.	Fon+N ₉₀	2.71	12	1.53	12	68	5
4.	Fon+N ₁₂₀	2.78	15	1.72	26	75	15
5.	Fon+N ₁₆₀	3.15	31	1.75	29	78	20
6.	Fon+N ₁₈₀	2.80	16	1.73	27	73	12
Meyer ağçicək							
1.	Nəzarət(gübrəsiz	2.40	-	1.36	-	65	-
2.	P ₁₂₀ K ₉₀ +Kompost 20t/ha (fon)	2.66	11	1.45	7	68	5
3.	Fon+N ₉₀	2.70	12	1.48	9	72	11
4.	Fon+N ₁₂₀	2.75	14	1.75	29	74	14
5.	Fon+N ₁₆₀	3.36	40	1.78	31	80	23
6.	Fon+N ₁₈₀	2.80	17	1.75	29	74	14
Yeni Gürcüstan							
1.	Nəzarət(gübrəsiz	2.46	-	1.36	-	66	-
2.	P ₁₂₀ K ₉₀ +Kompost 20t/ha (fon)	2.68	9	1.48	9	70	6
3.	Fon+N ₉₀	2.72	10	1.55	14	74	12
4.	Fon+N ₁₂₀	2.78	13	1.74	28	76	15
5.	Fon+N ₁₆₀	3.30	34	1.76	29	80	21
6.	Fon+N ₁₈₀	2.28	13	1.74	28	76	15
Villa- Franka							
1.	Nəzarət(gübrəsiz	2.43	-	1.35	-	63	-
2.	P ₁₂₀ K ₉₀ +Kompost 20t/ha (fon)	2.65	9	1.45	7	65	3
3.	Fon+N ₉₀	2.70	11	1.52	12	73	16
4.	Fon+N ₁₂₀	2.73	12	1.72	27	74	17
5.	Fon+N ₁₆₀	3.15	30	1.76	29	78	24
6.	Fon+N ₁₈₀	3.73	12	1.72	27	74	17
Yerli Limon forması							
1.	Nəzarət(gübrəsiz	2.46	-	1.36	-	66	-
2.	P ₁₂₀ K ₉₀ +Kompost 20t/ha (fon)	2.68	9	1.46	7	71	7
3.	Fon+N ₉₀	2.72	10	1.48	9	74	12
4.	Fon+N ₁₂₀	2.75	12	1.78	31	76	15
5.	Fon+N ₁₆₀	3.35	36	1.78	31	80	21
6.	Fon+N ₁₈₀	2.75	12	1.76	29	76	15

Sortun təsərrüfat xüsusiyyətlərindən biri də meyvənin keyfiyyətli olmasıdır. Aparılmış tədqiqatın nəticələri göstərir ki, limon sortlarının meyvələri kimyəvi tərkibcə bir-birindən əsaslı sürətdə fərqlənir. Cədvəldən görüldüyü kimi Lənkəran rayonu şəraitində limon

sortları arasında ümumi şəkərin miqdarına görə Meyer ağçiçək, Yerli limon forması, Meyer tikansız sortları üstünlük təşkil edir. Şəkəri ən az olan sortlar isə Yeni Gürcüstan, Villa-Franka, Türkiyə limon forması, Meyer tikanlı və Lisbondur. Öyrənilən sortlar arasında askorbin turşusunun (c vitamini) miqdarına görə də əsaslı fərq nəzərə çarpır. Belə ki, Meyer ağçiçək 138-55 mq/%, Yeni Gürcüstan 136-53 mq/%, Yerli limon forması 136-53 mq/%, Meyer tikansız 135-52 mq/% sortlarında qabıq və meyvə lətində C vitaminin miqdarı Meyer tikanlı 131-50 mq/% və Lisbon 133-52 mq/% sortlarına nisbətən çoxdur. Eyni mühit şəraitində müxtəlif limon sortların kimyəvi çəhətdən fərqlənməsi sortların bioloji xüsusiyyətlərinin müxtəlifliyi və həmin şəraitinin spesifik təsiri ilə izah olunur (cədvəl -2) [8].

Limon sortlarının kimyəvi tərkibi (3 -ildə orta 2016-2018-ci illər).

Cədvəl-2

№	Sort-formalar	Ümumi şəkər		Limon turşusu		Vitamin C mq/%		Efir yağı	
		qabıq	meyvə	qabıq	meyvə	qabıq	meyvə	qabıq	meyvə
1	Meyer tikansız	5.40	1.85	0.48	5.41	135	52	2.0	0.3
2	Meyer tikanlı	5.30	1.81	0.26	5.41	131	50	2.0	0.273
3	Meyer ağçiçək	5.91	1.92	0.31	5.52	138	55	2.0	0.35
4	Yeni Gürcüstan	5.37	1.87	0.30	5.30	136	53	1.8	0.
5	Villa-Franka	5.34	1.87	0.25	5.36	133	52	2.0	0.28
6	Lisbon	5.28	1.85	0.24	5.40	133	52	1.94	0.243
7	Türkiyə limon forması	5.06	1.82	0.25	5.36	134	50	1.94	0.243
8	Yerli limon forması	5.84	1.90	0.29	5.48	136	53	2.01	0.323

Kənd təsərrüfatı məhsullarının, o cümlədən sitrus meyvə bitkilərinin məhsuldarlığının artırılması üçün torpaq qida maddələri ilə yaxşı təmin olunmalıdır. Cədvəldən görüldüyü kimi, azot gübrəsi dozalarının hektara 160 kq-a qədər artırılması meyvə məhsulunu yüksəltmə də bundan yüksək dozalar (180 kq/ha) məhsul artımında gözə çarpacaq rol oynamamışdır. Odur ki, limon əkinlərinə veriləcək mineral, o cümlədən azotlu gübrələrin düzgün normalarının müəyyənləşdirilməsi böyük əhəmiyyətə malikdir. Podzollu-sarı torpaqlar şəraitində fosforlu, kaliumlu və Lənkəran (kompostu) üzvi gübrələr fonunda azot gübrəsinin müxtəlif dozalarının limon sortlarının məhsuluna təsiri öyrənmək məqsədilə təcrübələr aparılmışdır (cədvəl- 3).

Yuxarıdakı cədvəldə göstəriləni kimi, limon məhsulunun struktur göstəricilərinin öyrənilməsi məhsuldarlıq haqqında əvvəlcədən məlumat əldə etməyə imkan verir. 3 ildə orta hesabla limon sortlarının məhsuldarlığı torpağa verilən qida maddələrindən asılı olaraq dəyişir, ona görə də limon ağacına verilən gübrə nəzarət (lisbon sortunda) variantında 14115 kq/ha ilə müqayisədə Yerli limon forması sortunda P₁₂₀K₉₀+Kompost 20t/ha (fon)+N₁₂₀ variantında 39960 kq/ha (artım 21000 kq/ha, yəni 184%), fon+ N₁₆₀ variantında isə 42598 kq/ha (artım 28483 kq/ha və ya 202%) artmışdır. Ən yaxşı nəticə hektara N₁₆₀ kq verilən variantda əldə edilmişdir. Həmin variantda məhsul artımı hektardan 3 ildə orta hesabla 28483 kq (202%) təşkil etmişdir.[10]

**Limon bitkisinin sort-formalarının məhsuldarlığı
3 illik orta hesabla (2016-2018-ci illər)**

cədvəl-3

№	Sort-formalar	Məhsul, kq/ha	Artım	
			kq/ha	%
1	Lisbon	14115	-	-
2	Türkiyə limon forması	14939	824	6
3	Meyer tikansız	38640	24525	174
4	Meyer tikanlı	30995	17000	119
5	Meyer ağçiçək	42598	28483	202
6	Yeni Gürcüstan	17992	4000	27
7	Villa-Franka	16327	2212	16
8	Yerli limon forması	39960	26000	184

Tarla təcrübələrində ən yaxşı nəticə vermiş gübrə doza və nisbətləri fermer təsərrüfatlarda böyük sahədə tətbiq edilmişdir. Bu məqsədlə Lənkəran rayonunun Kənar-meşə kəndində fermer təsərrüfatının podzollu-sarı torpaqlarında 3 hektar limon plantasiyasında və Girdəni kəndində 2 hektar podzollu-sarı torpaqlarında fermer təsərrüfatının limon bağında P₁₂₀K₉₀+Lənkəran kompostu 20t/ha gübrələri fonunda azot gübrəsinin hektara 160 kq dozasının təsiri və onun faydası öyrənilmişdir. Gübrə tətbiqi ilə əlaqədar xərclər çıxıldıqdan sonra 1 hektardan 6760 manat xalis gəlir əldə edilmiş, rentabellik səviyyəsi 483% təşkil etmişdir (cədvəl-4).[13;14]

**Sitrus meyvə sortlarının iqtisadi səmərəsi
(3 il üçün orta göstərici-2016-2018-ci illər)**

cədvəl-4

Növ, sort, formalar	1 ha-dan yığılan ümumi məhsul, kq ilə	1 ha-dan gələn ümumi gəlir, AZN- ilə	1ha-ya çəkilən istehsal xərcləri, AZN- ilə	1 sentner məhsula çəkilən istehsal xərcləri, AZN- ilə	1 ha-dan gələn xalis gəlir, AZN- ilə	Rentabellik %-ilə
Meyer tikansız	38640	24421	4567	12	19837	433%
Meyer tikanlı	30995	19532	4567	15	14995	330%
Meyer ağçiçək	42598	26879	4567	8	22267	483%
Yeni Gürcüstan	17992	11345	4567	26	6760	148%
Villa-Franka	16327	10625	4567	28.3	5741	127%
Lisbon	14115	8881	4567	33	4347	96.2%
Türkiyə limon forması	14939	9403	4567	31	4840	106.2%
Yerli limon forması	39960	25252	4567	12	20651	448%

Aparılmış 3-illik tədqiqat üzrə aşağıdakı nəticələr alınmışdır:

1. Azərbaycanın seleksiya yolu ilə yaradılmış Meyer ağçiçək (tikansız) sortu yerli şəraitə adaptiv xüsusiyyətə malik olmaqla bir sıra müsbət təsərrüfat əhəmiyyətli olması ilə fərqlənir və qiymətli ilkin material kimi istifadə oluna bilər.
2. Gübrə dozaları məhsul göstəricilərini xeyli yaxşılaşdırır. Belə ki, onların təsiri ilə bitkinin hündürlüyü bütün variantlarda 2.35 m ilə 3.10 m arasında dəyişmişdir. Çətrin orta diametri 1.30-1.72 , gövdənin diametri isə 65-75 mm arasında dəyişərək ən yüksək artım Meyer (ağçiçək-tikansız) variantında olmuşdur. Nəzarətə görə artım fon+N₁₆₀ variantında hündürlükdə 32%, çətrin diametri 32% və gövdədə 24% olmuşdur.
3. Tədqiqatlarımız göstərmişdir ki, gübrə doza və nisbətləri limon sortlarının məhsuldarlığının yüksəldilməsində mühüm rol oynayır. Məhsuldarlığa ən səmərəli təsir göstərən P₁₂₀K₉₀+Lənkəran kompostu 20t/ha (fon)+N₁₆₀ variantında təşkil etmişdir. Onun təsiri ilə hektardan məhsul artımı 3 ildə orta hesabla 28483 kq və ya 202% artmışdır.
4. Tarla təcrübələrində ən yaxşı nəticə vermiş gübrə doza və nisbətləri fermer təsərrüfatlarda böyük sahədə tətbiq edilmişdir. Bu məqsədlə Lənkəran rayonunun Kənar-meşə kəndində fermer təsərrüfatının podzollu-sarı torpaqlarında 3 hektar limon plantasiyasında və Girdəni kəndində 2 hektar podzollu-sarı torpaqlarında fermer təsərrüfatının limon bağında P₁₂₀K₉₀+Lənkəran kompostu 20t/ha gübrələri fonunda azot gübrəsinin hektara 160 kq dozasının təsiri və onun faydası öyrənilmişdir. Gübrə tətbiqi ilə əlaqədar xərclər çıxıldıqdan sonra 1 hektardan 6760 manat xalis gəlir əldə edilmiş, rentabellik səviyyəsi 483% təşkil etmişdi.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının aqroiqlim atlası (Ə.C.Əyyubovun redaktə heyəti ilə) Bakı, 1993, s.104.
2. Мамедов Р.Г. Агрофизические свойства почв Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1989, с.230.
3. Babayev X.Y., Tahirov R.İ. Lənkəran rayonunun degradasiyaya uğramış torpaqlarında müxtəlif formalı azot gübrələrinin kivi (*Actinidia deliciosa*) bitkisinin məhsuldarlığına və keyfiyyət göstəricilərinə təsiri. "Yaşıl çay" Elmi-praktik publisistik jurnal. Avqust, № 01(17), 2017, s.103-107
4. Babayev X.Y., Lənkəran təbii vilayətinin iqlim xüsusiyyətləri və onların su ehtiyatlarına təsiri. //Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyəti BDU filialının əsərləri. CİLD-3, Bakı- 2010, s. 89-96
5. Həsənov Z.M., Əliyevin C.M. "Meyvəçilik", Bakı-2009. s.360-361
6. Babayev X.Y. Feyxoə bağlarında gübrələrin tətbiqi və su rejiminin öyrənilməsi. AZ.ETB və SBİ Ə.S.Nərimanovun 100- illik yubileyinə həsr olunmuş elmi-praktik konfransın materialları. 14-16 may-2011, Quba-Azərbaycan. S.240-246.
7. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями (методические рекомендации) / Под ред. Карпечука Г.К. и Мельника А.В. Уман: Уман с.-х. инс-т., 1987, с.115.
8. Бахтадзе К.Е. Биологические основы культуры чая. Мецниереба. Тбилиси-1971, с.7-360

9. Hacıyev N.N. Lənkəran təbii vilayəti ərazisində sutkalıq maksimum yağınların dəyişmə xüsusiyyətləri.//akad.H.Əliyevin 100 illiyinə həsr edilmiş Azərbaycan təbiətinin ekocoğrafi problemləri// Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin BКУ filialının əsərləri.XII cild.Bakı- 2008, s.297.
10. Бабаев Х.Ю., Керимов И.Д. Современное состояние, проблемы, перспективы субтропических культур в Ленкоранской зоне Азербайджана/ / Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. трудов ГНУВНИИЦ и СК Россельхозакадемии. Вып.44,-Сочи: 2011.-с. 19-27.
11. Бабаев Х.Ю., Экологические основы систем удобрений чайных культур на эродированных желтоземах Ленкоранской области Азербайджана. Сб. науч. тр. Мещерский филиал ГНУВНИИГ и МРоссельхозакадемии, Москва-Рязань-2012, Вып.5.с.324-330
12. Башкин В.Н. Эколого-агрохимические проблемы применения азотных удобрений. М., Вестник с.-х науки, 1987, №2, С.37
13. Горощко В.В. Особенности возделывания киви //Садоводство и виноградарство.-1996,-№3.-с.17-18
14. М.Е. Salayev, Ş.Ç. Həsənov, B.İ. Həsənov. Kənd təsərrüfatı bitkilərinə yararlı torpaqların seçilməsi. Bakı-1968, S.3-53

Резюме
Бабаев Халыгверди
Агаева Малахат
Лянкяранский государственный университет

**Влияние доз и соотношений удобрений на рост и урожайность
различных сортов лимона в условиях Лянкяранской зоны**

В настоящее время создание сортов цитрусовых культур в республике, в т.ч. и лимонов, проводятся на основе методов традиционной селекции. Однако, в сортах созданных исключительно такими методами, очень трудно сочетать потенциал высокой урожайности с повышенной адаптивностью и комплексной устойчивостью.

Успешное разрешение данной проблемы невозможно без использования привозделываний этой культуры удобрений, которые повышают урожай и улучшают качество продукции.

При этом мы учитывали биологические особенности цитрусовых растений (в т.ч. и лимонов) в различные возрастные периоды и почвенно-климатических условий, от которых зависят виды формы удобрений, их сочетания, сроки внесения, дозировки и соотношения элементов питания, способы внесения и глубина заделки.

При правильном сочетании видов и форм удобрений сортов цитрусовых увеличивается в два-три раза и более.

Удобрения не только положительно влияют на рост и урожайность различных сортов лимона, но постепенно повышают и плодородие почвы, увеличивают в ней количество органических веществ и азота. Они способствуют также повышению устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды, в том числе и низким температурам.

Задачей проводимых исследований являлось изучение влияния доз и соотношений удобрений на рост, урожай и качество плоды лимоны и рекомендовать производству приемы правильного применения удобрений.

Применение оптимальных норм, доз и соотношений минеральных и органических удобрений (20м/га компост «Ленкорань» + N₁₆₀P₁₅₀K₁₂₀) более рентабельно с экономической точки зрения.

По экономическим показателям среди исследуемых нами сорт-форм наиболее рентабельным является Мейера бесколючий (42598 кг/га, рентабельность 483%). После него по уровню рентабельности следуют сортов лимона Ленкорань местный (39960 кг/га, рентабельности 448%) и Мейер малоколючая (38640 кг/га, рентабельность 433%). Контрольный сорт Лисбон по сравнению с ними имел более низкие показатели экономичности и рентабельности (14115 кг/га, 96,2%).

Summary
Halygverdi Babayev
Agaveva Malahat
Lankaran State University

The effect of doses and proportions of fertilizers on height growth and productivity of different lemon varieties in the Lankaran region

In the republic, the creation of varieties of citrus crops, in particular lemons, is carried out on the basis of traditional breeding methods. However, in the varieties created by such methods, it is difficult to combine the potential of fertility with increased adaptability and complex stability. Successful resolution of this problem in the cultivation of this crop is impossible without the use of fertilizers, which increase the yield and improve the quality of products. Influence of quantity and fertilizer ratios on the growth and productivity of various lemon varieties in the conditions of the Lenkoran zone of Azerbaijan In the republic, the creation of varieties of citrus crops, in particular lemons, is carried out on the basis of traditional breeding methods. However, in the varieties created by such methods, it is difficult to combine the potential of fertility with increased adaptability and complex stability. Successful resolution of this problem in the cultivation of this crop is impossible without the use of fertilizers, which increase the yield and improve the quality of products. At the same time, we took into account the biological characteristics of citrus plants, in particular, lemons at different age periods, and the soil and climatic advances on which the forms of fertilizers, their combinations, the timing of application, dosage and nutrition ratio, application methods and embedding depth depend. With the right combination of fertilizer forms, the yield of citrus varieties is increased two to three times or more. From an economic point of view, the application of optimal rates, doses and ratios of mineral and organic fertilizers (20 m / ha compost "Lankaran" + N₁₆₀ P₁₅₀ K₁₂₀) is more profitable According to the economic indicators among the varieties-forms studied by us, the most profitable is Meyer's non-contactless variety (42,598 kg / ha, profitability of 483%). After him, in terms of profitability, there are varieties of lemon Lankaran local (39960 kg / ha, profitability 448%) and Meyer low-sparse (38640 kg / ha, profitability 433%) The control variety Lisbon compared with them had lower indicators of profitability and profitability (14115 kg / ha, 96.2%)

Bayramov Səhman,
baytarlıq üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
bayramovs@rambler.ru
Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu

Ev toyuqlarının nematod törədicilərinə qarşı natrium hipoxlorid məhlulunun tətbiqi və onun iqtisadi səmərəsi

Annotasiya: Natrium hipoxlorid məhlulu suda yaxşı həll olmaqla digər dezinvaziya edici maddələrdən ucuz başa gəlməklə bakteriosit antiprotozo, funqisit təsirə malikdir. Məhlulun toksiki olmadığı üçün tibdə və baytarlıq təbabətində tətbiq edilməkdədir. Məqalədə Natrium hipoxloridin təsərrüfat şəraitində tətbiqi zamanı tərkibində 5%-li fəal xloru olan məhlulu 3 saat ekspozisiya müddətində askaridi, heterakis və sinqamus yumurtalarına 100 % öldürücü təsir göstərməklə hər baş quş üçün 38,5 qəpik iqtisadi səmərə verməsindən bəhs edilir.

Açar sözlər: helmint, törədic, quş, natrium hipoxlorid, formalin, dezinvaziya, profilaktiki tədbir, iqtisadi səmərə

Key words: helminths, pathogen, poultry, sodium hypochlorite, formalin, disinvasion, prophylaxis, economic benefit

Ключевые слова:гельминт, возбудитель, птица, гипохлорит натрия, формалин, дезинвазия, профилактика, экономическая выгода

Son illərdə quşçuluq təsərrüfatlarında helmintlərin törədicilərinə qarşı müxtəlif tərkibli kimyəvi preparatlar tətbiq olunmaqla yüksək nəticələr alınmış və təsərrüfatda rentabellik 22,79% artmışdır[7.8]. Məlumdur ki, helmint yumurtaları quş damlarında və gəzinti sahələrində münbit şərait olduqda uzun müddət öz həyat fəaliyyətini qoruyub saxlayır və yenidən quşları yoluxdururlar. Ümumiyyətlə körpə quşların helmintlərlə yoluxması təsərrüfatlardakı gəzinti sahələrində, su mənbələrində, yaşlı quşlarla eyni yerdə saxlandıqda baş verir [11.12].

Xəstəlik iti gedişli olduqda kütləvi tələfata səbəb olur. Quşların helmintlərlə yoluxma mənbəyini müəyyən etməklə helmintozlara qarşı profilaktik tədbirlər aparmaq daha səmərəli olur. Bunun üçün də helmintozlara qarşı anthelmint preparatların tətbiqindən sonra quşlar saxlanılan damların döşəmələri, divarları, eləcə də istifadə edilən avadanlıqlar dezinvaziya edilməlidir ki, kompleks mübarizə tədbirlərinin səmərəsi yüksək olsun.

Heyvandarlıqda dezinvaziya məqsədilə Dexid-200, Dexid-400, kaustiksoda, xlorlu əhəng və digər preparatlar tətbiq edilir. Profilaktiki tədbirləri apararkən tətbiq edilən maddələrin 70-80°C temperaturda işlədilməsinin yüksək səmərə verməsi sübut olunmuşdur. Helmintoz xəstəliklərinin törədicilərinə və sürfələrinə fiziki, kimyəvi amillərin eyni vaxtda tətbiqi məqsədə uyğun hesab edilməkdədir [1.2.6].

Quşçuluq təsərrüfatlarının inkişafına müxtəlif amillər təsir edir ki, bunlarda infeksiya və invazion xəstəliklərdir. Helmintozlar yoluxmuş quşlar inkişafdan qalır, diri çəki, məhsuldarlıq azalır, ət və yumurtanın keyfiyyəti aşağı düşür, yüksək yoluxma olduqda isə ölüm halları baş verir.

Material və metodika

Koproloji müayinələr Fülleborn üsulu ilə aparılmışdır. Burada helmint yumurtaları 1q kal kütləsinə əsasən müəyyən olunmuşdur. 1 qram kalda helmint yumurtalarının miqdarını

müəyyənləşdirmək üçün L.D.Miqaçeva, K.A.Kotelnikov (1987) üsulundan istifadə edilmişdir.

Natrium hipoxloridin helmint yumurtalarına qarşı dezinvaziya maddəsi kimi laboratoriya və təsərrüfat şəraitində sınaqdan keçirilmişdi. Təsərrüfat şəraitində təcrübəni aparmaq üçün Abşeron rayonunun Atyalı qəsəbəsində fərdi quşçuluq təsərrüfatı seçilmişdi. Təcrübə məqsədi ilə dezinvaziya aparmaq üçün natrium hipoxloridin və formalinin müxtəlif faizli işçi məhlulları hazırlanmışdı. Sınaq təcrübələri zamanı istifadə edilərək işçi məhlulların qatılığı, 1m² sahəyə sərf olunan məhlulun miqdarı və ekspozisiya müddəti müəyyən edilmişdi.

Hal-hazırda əsas məqsəd tərkibində 5%-li fəal xloru olan natrium hipoxlorid maddəsinin quşlar saxlanan tövlələrdə, gəzinti sahələrində dezinvaziya maddəsi kimi tətbiq olunması və onun quşçuluqda verdiyi iqtisadi səmərənin hesablanmasıdır.

Nəticə

Respublikamızda ucuz istehsal olunan, baytarlığın digər sahələrində istifadə edilən natrium hipoxlorid və formalinin preparatlarının helmint yumurtalarına məhvedici təsirini öyrənmək məqsədilə, tərəfimizdən BETİ-nin Parazitologiya laboratoriyasında, Abşeron rayonunun fərdi quşçuluq təsərrüfatında sınaq təcrübələri aparılmışdır.

Natrium hipoxlorid və formalinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının helmint yumurtalarına məhvedici təsirini öyrənmək üçün laboratoriya şəraitində aparılan sınaq təcrübələrinin nəticələrinə əsasən, bu qənaətə gəlmək olur ki, formalin ilə müqayisədə natrium hipoxlorid helmint yumurtalarına qısa müddət ərzində daha tez dezinvaziyaedici təsir edərək onları məhv edir. Tərkibində 0,5 %-li fəal xloru olan natrium hipoxlorid məhlulunun helmint yumurtalarına daha tez məhvedici təsir edərək yüksək effektivlik göstərməsi - məhlulun təsərrüfat şəraitində sınaqdan keçirilməsinin məqsədəuyğun olduğunu göstərir. Natrium hipoxlorid və formalinin müxtəlif qatılıqlı məhlullarının helmint yumurtalarına məhvedici təsirini öyrənmək üçün aparılan sınaq təcrübələrinin nəticələrinə əsasən, bu qənaətə gəlinmişdir ki, formalin ilə müqayisədə natrium hipoxlorid məhlulu helmint yumurtalarına qısa müddət ərzində dezinvaziyaedici təsir edərək onları məhv edir. Tərkibində 0,5 %-li fəal xlor olan natrium hipoxlorid məhlulunun helmint yumurtalarına daha tez məhvedici təsir edərək yüksək effektivlik göstərməsi - məhlulun təsərrüfat şəraitində sınaqdan keçirilməsinin məqsədəuyğun olduğunu göstərmişdir.

Tərkibində 0,5 %-li fəal xlor olan natrium hipoxlorid məhlulunun laboratoriya şəraitində askaridi, heterakis, siqamus helmintlərinin yumurtalarına məhvedici təsirindən alınan müsbət nəticələrə əsaslanaraq, həmin preparatı təsərrüfat şəraitində də sınaqdan keçirdik. Natrium hipoxloridin və onunla müqayisə məqsədilə tətbiq olunan preparatın-formalinin-işçi məhlullarının qatılığı, 1m² sahəyə sərf olunacaq hər iki preparatın miqdarı və ekspozisiyası təyin edildi. Quşlar damdan çıxarıldıqdan sonra təcrübə apardığımız təsərrüfatın quş damının sahəsi 3 bərabər hissəyə bölündü. 1-ci hissəyə 1m² sahəyə 1 litr natrium hipoxloridin 0,5 %-li, 2-ci hissəyə 1 litr formalinin 10 % -li məhlulları çiləndi, 3-cü nəzarətdə saxlanılan hissəyə su səpildi və helmint yumurtalarını tam məhv etmək üçün preparatların ekspozisiya müddəti 3 saat təyin edildi.

Ekspozisiya müddəti bitdikdən sonra hər 3 sahədən nümunələr götürülərək müayinə edildi. Müayinələrin nəticələrinə əsasən, natrium hipoxloridin 0,5 %-li məhlulu çilənmiş sahədə helmunt yumurtaları tamamilə, 10 %-li formalin məhlulu çilənmiş sahədə isə qismən məhv olmuşdur. Su səpilmiş nəzarətdə saxlanılan hissədə isə heç bir dəyişiklik müşahidə edilməmişdir. Aparılan mikroskopik müayinələrin nəticələrindən məlum oldu ki, 3 saatlıq ekspozisiyada 0,5 %-li natrium hipoxlorit 100 %, 10 %-li formalin 65 % nəticə

verərək yumurta və sürfələrə məhvedici təsir göstərmişlər. Nəzarət hissədə heç bir dəyişiklik müşahidə edilməmişdir.

Helminthozlara qarşı aparılan dezinvaziya tədbirlərinin iqtisadi səmərəsini hesablayarkən əsasən çəkilən xərc (vəsait, sərf olunan əməyin dəyəri və s.) ölümün qarşısının alınması, nəticə etibarlı ilə quşların sağlamlığı hesabına məhsuldarlığın və digər göstəricilər nəzərə alınmalıdır[3.4.9.10].

Hazırda respublikamızda istehsal olunan və xaricdən idxal olunan 1 kq quş ətinin (broyler) orta qiyməti 3 manat, fərdi təsərrüfatlarda bəslənən toyuq ətinin 1 kq isə orta hesabla 4 manatdır. Tərkibində fəal xloru 0,5% olan natrium hipoxlorid məhlulunun dezinvaziya vasitəsi kimi tətbiqindən alınan iqtisadi səmərəsi hesablamaq üçün tədqiqat apardığımız təsərrüfatlar helmintoovaskopik müayinənin köməyi ilə 2-4 aylıq 20 baş sağlam və 20 baş askaridioz və heterakidozla yoluxmuş quş seçildi. Bu quşlar ayrı-ayrılıqda çəkilərək sağlam və xəstələrin ümumi çəkili cəmləşdirilərək yaranmış fərq aydınlaşdırıldı. Çəki fərqlərini müqayisə etdikdə sağlam quşların hər bir başa düşən fərq, askaridioz və heterakidozla yoluxmuş hər bir baş quş üçün 146q artıq olmuşdur. Bunları nəzərə alaraq quşların askaridioz və heterakidozunun profilaktikasında tətbiq edilən natrium hipoxlorid maddəsinin iqtisadi səmərəsini mövcud olan təlimata uyğun olaraq hesablandı.

Apardığımız tədqiqatın iqtisadi səmərəsini müəyyən etmək üçün aşağıdakı göstəricilərdən istifadə olunmuşdur.

-1m² sahəyə sərf olunan natrium hipoxlorid 0,5% məhlulunun miqdar 1 litr

-1m² sahəyə işlədilən 0,5%-li natrium hipoxloridin məhlulunun 1 litrinin qiyməti 2 qəpik

-1 litr 7,5% natrium hipoxloridin məhlulunun qiyməti 3 manat

-1m² sahənin dezinvaziyası üçün sərf olunan əməyin dəyəri 10 qəpik

Quş ətinin 1 kq qiyməti 4 manat olmaqla kəsimə gedən xəstə quşların sağlama nisbətən orta hesabla 146q itki verir. Helminthozlarla yoluxmuş müalicə məqsədilə hər hansı bir preparat (piperazin adipinat, 1 kq preparatın hazırkı satış qiyməti 15 manat) verilirsə hər quşa 2 gün müalicə zamanı 0,5q preparat istifadə edilir. Bir quşun müalicəsi üçün sərf olunan preparatın qiyməti 1,5 qəpikdir. Təsərrüfat şəraitində geniş sınaq təcrübəsi apardığımız dezinvaziya tədbirindən alınan iqtisadi səmərəsi aşağıdakı düsturla hesablanmışdır.

İqtisadi səmərə

$$İz = (Gs - Gx) \cdot \Theta q : \Theta \zeta$$

Burada:

İz – iqtisadi zərər

Gs – kəsilmiş sağlam quşların çəkisi

Gx – kəsilmiş xəstə quşların çəkisi

Θq - 1 kq quş ətinin qiyməti

Θζ – 1 kq ət-1000q (ətin çəkisi)

Göstəricilər: Orta hesabla 1 sağlam quşun orta çəkisi 1000 q, xəstə quşun çəkisi 854 q, 1k q quş ətinin qiyməti (kənd toyuğu)-4 manat

Çəki azalmasından yaranan zərər:

$$İz = (1000 - 854) \cdot 4 : 1000 = 58 \text{ qəpik}$$

Deməli helmintozlarla xəstələnmiş 1 quşdan dəyən zərər 58 qəpiyə bərabərdir. İnvaziyanın ekstensivliyi 95% olarsa təsərrüfata dəyən zərər 1 quş hesabı ilə

$$58 \cdot 95\% = 55 \text{ qəpik təşkil edir}$$

Profilaktik tədbirlərinin keçirilməsinə dair xərclər

$$P_x = P_{x1} + P_{x2}$$

düsturu ilə hesablanır.

Müalicə zamanı istifadə olunan material və əmək xərclərini nəzərə alsaq

$$P_{x1} = M_x + \Theta_x$$

Burada: P_{x1} -müalicə zamanı çəkilən ümumi xərc

M_x -müalicə zamanı 1 quşa çəkilən xərc

Θ_x -bir quşun dərmanlanmasına 1 gündə çəkilən əmək xərci

$$P_{x1} = 1,5 \cdot 3 = 4,5 \text{ qəpik}$$

Deməli, helmintozlar zamanı 1 quşun müalicəsinə 4,5 qəpik xərc çəkilir.

Profilaktik tədbirlərin keçirilməsinə zamanı material və əmək xərclərini nəzərə alsaq:

$$P_{x1} = M_x + \Theta_x$$

Burada: M_x -natrium hipoxloridlə dezinvaziya zamanı 1 m² sahəyə işlədilən preparatın qiyməti

Θ_x -1 m² sahənin dezinvaziyasına çəkilən xərc

$$P_{x2} = 2 + 10 = 12 \text{ qəpik}$$

Deməli: $P_x = P_{x1} + P_{x2} = 4,5 + 12 = 16,5$ qəpik

Qiymətləri yerinə qoyub natrium hipoxlorid məhlulunu dezinvaziya tədbirində işlətdikdə alınan iqtisadi səmərə aşağıdakı düsturla hesablandı.

$$I_s = I_z - P_x$$

Burada: I_s -alınan iqtisadi səmərə

I_z -xəstə quşlardan dəyən iqtisadi zərər

P_x -müalicə zamanı çəkilən xərclər

$$I_s = 55 - 16,5 = 38,5 \text{ qəpik}$$

Aparığımız tədqiqat işi göstərdi ki, tərkibində fəal xloru 0,5% olan natrium hipoxlorid məhlulunun dezinvaziyaedici maddə kimi quşların askaridioz və heterakidozuna qarşı tətbiqi zamanı 1 baş quş hesabı ilə 38,5 qəpik iqtisadi səmərə alınır. Profilaktiki məqsəd üçün təklif edilən və iqtisadi cəhətcə səmərə verən natrium hipoxlorid məhlulunun daha geniş şəraitdə müxtəlif formalı quşçuluq təsərrüfatlarında askaridioz-heterakidoz qarışıq xəstəliklərinin törədicilərinə qarşı işlədilməsi məqsədəuyğun hesab edilir.

Ədəbiyyat

1. Ağayeva Z.T. In vitro şəraitində Qanquleterakis Dispar (Schrank, 1970) yumurtalarına dezinvaziya maddələrinin təsirinin öyrənilməsi //Azərbaycan Aqrar elmi, Bakı, 2016, №3, s. 170-174
2. Bayramov S.Y. Natrium hipoxloridin quşçuluq təsərrüfatlarında sınaqdan keçirilməsi //Azərbaycan Aqrar elmi, Bakı, 2017, №1, s. 55-58
3. Əliyev R.M., Əliyev E.S., Hüseynov M.C. Baytarlıq işinin təşkili və iqtisadiyyatı. Gəncə, 2010, s. 342-375
4. Məmmədova S.Ə. Assosiativ eymeriozların və helmintozların vurduğu iqtisadi zərər // Baytarlıq eimi-praktiki jurnalı. Bakı, 2014, №6, s. 39-42
5. Миронов А.А. Патогенез и лечебно-практические мероприятия при ассоциативном лечении аскаридоза, капилляриоза и эймериоза у цыплят: Диср. канд. ... ветерин. наук. Персиановский, 1999, с. 45-77
6. Никитин И.Н., Апалокин В.А. Организация и экономика ветеринарного дела: Учебник, Москва, Колос, 2007, с. 119-132



7. Сафиуллин Р.Т., Забаита А.Г. Эффективность и экономичность моноклара, кокцисана и элонкограна при эймериозе цыплят / Тр. ВИГИС. Москва, 2002, Том 39, с. 30-35
8. Сафиуллин Р.Т. Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных // Ветеринария, 1997, №6, с. 28-32
9. Топурия Л.Ю., Сингариева Н.Ш. Экономическая эффективность применения пробиотиков для профилактики желудочно-кишечных болезней телят // Международная научно-практическая конференция, «Актуальные вопросы ветеринарной науки», Ульяновск, 2015. с. 94-96
10. Gugwell R.L., Ackert J.E. On the tissue phase of the life cycle of the fowl nematode *Ascaridia galli* (Schrank) // Parasitology, 1952, v.38, №4, p. 277-288.
11. Sharma R.K., Singh K., Effect of parbendazole and piperazine adipate on the activity of some enzymes of *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinae* // Vet.Parasitol., 1987, v.24, №314, p. 211-220

Резюме

Байрамов Сахман

Ветеринарный научно-исследовательский институт

Применение раствора гипохлорита натрия при нематоды домашних цыплят и его экономическая эффективность

Раствор гипохлорита натрия хорошо перемешивается с водой, обладает бактерицидным, антипротозойным, фунгицидным свойствами и обходится дешевле других дезинфицирующих веществ. Из-за того, что раствор не токсичен, он используется в медицине и ветеринарии.

При использовании гипохлорида натрия в фермерских условиях раствор, содержащий 5% активного хлора, при 3-часовом воздействии на 100% убивает яйца аскарид, гетеракис и сингамус и тем самым экономит 38,5 копейки для каждой птицы.

Summary

Bayramov Sahman

Veterinary Research Institute

Use of sodium hypochlorite solution for nematodes of domestic chicks and their economic benefits

Sodium hypochlorite solution has a bacteriocytic antiprotozoal fungicidal effect, which is cheaper than other disinfectants, which is a good solution in water. The solution is used in medicine and veterinary medicine, because it is non-toxic.

When using sodium hypochlorite under farm conditions, a solution containing 5% of active chlorine gives 38.5 kopecks of economic benefit for each bird, with a 100% effect of killing of Ascarid eggs, heteroacis and crest eggs during a 3-hour exposure.

**Bayramov Telman,
baş müəllim
bayramov.47@mail.ru
Lankaran Dövlət Universiteti**

Mineral resursların yayılması və ekoloji proseslərdə yeri

Annotasiya: Təqdim olunan məqalədə mineral sərvətlərin yayılmasının ekoloji cəhətdən qiymətləndirilməsinə səy göstərmişəm.

Açar sözlər: Ekoloji qiymətləndirmə, erroziya, dekredasiya

Key words: Ecological assessment, erosion, degradation

Ключевые слова: Экологическая переоценка, эрозия, декредация

Yer təkinin mineral sərvətlərindən səmərəli istifadə etmək üçün onların ehtiyatlarını müasir tələblər səviyyəsində qiymətləndirmək lazım gəlir. Son yüz ildə geoloji və geokimyəvi ehtiyatlarla yanaşı ekoloji ehtiyatların tədqiq edilməsinə ehtiyac yaransa da, ekoloji ehtiyatların müəyyən edilməsində hələ ilkin təcrübələr qazanılmışdır. Bununla yanaşı istehsal sahələrinin, xüsusilə sənayenin tələbatını öyrənmək məqsədilə əsasən geoloji və sənaye əhəmiyyətli ehtiyatlar hesablanırdı. Yer üzərinə qaldırılı və çıxarıla bilən ehtiyatlar geoloji ehtiyatlar adlanır. Həmin ehtiyatlar 3 qrupa bölünür:

A - sənaye ehtiyatları

B - öyrənilmiş ehtiyatlar

C - ehtimal olunan ehtiyatlar

Bir sıra alimlər belə hesab edirlər ki, əsas xammal və yanacaq resurslarının tədqiq olunma sürəti (xrom, volfram, kobalt, boksit və kükürd istisna olmaqla) onların çıxarılma intensivliyindən asılıdır. Onların fikrincə, yerli xammal növləri ilə insanlar yaxşı təmin olunur və təbii resursların tükənməsi əlamətləri görünür. Bu fikirlə razılaşmaq olmaz. Bir çox ölkələrdə Yer təkinin əsas resursları, iri inhisarlar tərəfindən tutulmasaydı, faydalı qazıntıların geoloji ehtiyatları geniş təkrar istehsalı xidmət edə bilərdi. Qeyd etmək lazımdır ki, resursların inhisar daxilində təmərküzləşməsi çox az halda resurslardan səmərəli istifadəyə şərait yaradır. Bazar iqtisadiyatı şəraitində inhisarçılıq və yüksək gəlir maraqları daim artdığından resurslardan intensiv və yaxud ekstensiv istifadəyə tələbi artırır. Bu da, öz növbəsində, resursların tükənməsinə onlardan səmərəsiz istifadəyə təsir göstərir. Cəmiyyətin ümumi təkrar istehsalı, resursların texnikiteknoloji tələbərinə olan ehtiyacları onların nəinki geokimyəvi, eyni zamanda ekoloji ehtiyatların hesablanmasına və bu işin təkmilləşdirilməsinə tələbi artırır. Geokimyəvi ehtiyatlar Yerin təkində yayılan, miqdarı və geoloji göstəriciləri sənaye üçün xüsusi əhəmiyyəti olmayan ehtiyatlardır. Ekoloji ehtiyatlar isə mineral resursların çıxarılması zamanı Yerin təkinə, torpaqların məhsuldar qatına ziyan dəyməməsi, istismardan sonra geokimyəvi strukturun saxlanması vəziyyətinə deyilir. Nəzərə alınmalıdır ki, keçən əsrin 2-ci yarısından etibarın dünya əhalisinin sürətlə artmağa başlaması, inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələrin mineral xammallarından geniş istifadəsi nəticəsində resursların tükənəcəyi barədə fikirlərin yaranmasına səbəb olmuşdur.

Yer qabığı və bütünlüklə Yer kürəsinin əmələ gəlməsinə, inkişafına və müasir vəziyyətinə görə müəyyən müvazinətə malik olmasına baxmayaraq onun şaquli və üfuqi strukturlaşmasında çox böyük mürəkkəblik vardır. Məhz ona görə onların planetar, regional, lokal səviyyədə strukturlarının, genetik inkişafının öyrənilməsinə böyük ehtiyac yaranır. Deyilənə müxtəlif səviyyələrdə maddələr və enerji mübadiləsinin nizamlanması üçün də zəruridir.

Yer qabığı, məlum olduğu kimi, öz tərkibinə görə yekcins deyildir. Dərinliklərə getdikcə kimyəvi tərkibin dəyişmə qanunauyğunluqları müşahidə olunur. Mütəxəssislər sxematik olaraq yer qabığını (litosferi) 3 şaquli zonaya bölürlər: Onların hər birində özünəməxsus proseslər gedir. Onlara daxil olan bir element bir çox halda bir-biri ilə reaksiyaya girir və bir-birindən əmələ gəlir. Elementlər ağırlıq dərəcələrinə görə Yer in dərinliklərinə çökürlər və bu cəhəti ilə onlar şaquli yayılmaları ilə də fərqlənirlər:

1.Üst zona-çökmə, turşulu qatlardan ibarət olub, aşağıdakı tipik elementlərə malikdir: hidrogen-H, helium-He, litium-Li, berillium-Be, bor-B, oksigen-O₂, fluor-F, natrium-Na, alüminium-Al, (fosfor)-P, silisium-Si (xlor) Cl, kalium-K, (Titan)-Ti (maqnezium)*-Mg, rubidium-Rb, itrium-I, sirkonium-Zr, niobium-Nb, molibden-Mo, qalay-Sn, sezium-Cz, lantanoidlər, tantal-Ta, volfram-W, (qızıl)-Au, radium-Ra, radon-Rn, torium-Th, uran-U.

2.Orta zona-bazalt əsaslı olub aşağıdakı səciyyəvi elementlərə malikdir: karbon, oksigen, natrium, maqnezium, alüminium, silisium, fosfor, kükürd, xlor, kalsium, brom, yod, barium, stronsium.

3.Dərinlik zonası - peridotlu, ultra əsasda olub aşağıdakı səciyyəvi elementlərə malikdir: titan, vanadium, xrom, dəmir, kobalt, nikel, rutenium, palladium, osmium-platin. A.E.fersmanın fikrincə, Yer qatının damarlarında adətən kükürd-S, dəmir-Fe, kobalt-So, nikel-Ni, mis-Cu, sink-Zn, qallium-Ga, germanium-Ge, arsen-As, selen-Se molibden-Mo, gümüş-Ag, kadmium-Cd, indium-In, qalay-Sn, sürmə-Sb, tellur-Te, qızıl-Au, civə-Hg, qurğuşun-Pb, stibium-Bi əmələ gəlir. Alimin fikrincə, Yer qabığının dərinliklərinə getdikcə oksigenin-O₂ silisiumun-Si, Alüminiumun-Al, natriumun-Na, kaliumun-K, fosforun-P, bariumun-Ba, stronsiumun-Sr miqdarı azalır, maqneziumun-Mg, kalsium-Ca, dəmirin-Fe və titanın miqdarı isə artır. Belə bir qanunauyğunluqda müəyyən edilmişdir ki, aşağıya getdikcə elementlərin qarşılıqlı əlaqəsi dəyişir. Məsələn, filizli dağların şaxtalarında aşağı getdikcə qalayın əlaqəsi dəyişir. Bir sıra yerlərdə qalay-Sn volframla-W, qurğuşun-Pb və sinklə-Zn əvəz olunur və s. Endogen proseslərlə bağlı Yer in təkində gedən proseslər nəticəsində baş verən metallogenik dəyişmələr bir çox halda dağmələgəlmə zonalarında ümumi qanunauyğunluğu pozur. Bununla əlaqədar kimyəvi elementlərinin tipik qruplarının müxtəlif dərinliklərdə ideal şəkildə yerləşmələri bir çox halda dəyişir. Nəticədə dərinlikdə süxurlar, yerin səthinə çıxır. Litosferdə şaquli dəyişmə fərqi nə qədər çox olsa, o qədər kimyəvi elementlərin əlaqələnməsinin müxtəlifliyi çox olur. Ekzogen təsirə məruz qalan ərazilərdə isə insanlar daha zəngin elementlərdən ibarət sərvətləri aşkar edirlər. Ümumiyyətlə, geoloji dövrlər metallogenik cəhətdən bir-birindən çox seçilir. Ona görə də, faydalı qazıntıların dünya miqyasında yayılmasının coğrafiyası müxtəlif olur. Mütəxəssislərin fikrincə, Kembrindən qabaqkı dövr üçün dəmir ehtiyatının (68%), manqan filizinin (63%), xromitin (94%), misin (60%), kobaltın (93%), nikelin (72%), uranın (66%), mikanın (100%) və xeyli qızıl və platin toplanması xarakterikdir.

Aşağı paleozoy dövrü iri faydalı qazıntı yataqlarından nisbətən kasıbdır. Bu dövr yanan sistlər, bir qədər fosforit və neft yataqlarına malik olur. Yuxarı paleozoy dövründə isə daş kömürün, neftin, kaliumun, maqneziumun, polimetall filizlərin, misin, volframın, civənin, asbestin, fosforitlərin iri yataqları yaranmışdır. Mezozoy dövründə neftin, kömürün və volframın iri yataqlarının əmələ gəlməsi davam etmişdir. Qalay, molibden, almaz, stibium kimi yeni ehtiyatlar da yaranmışdır. Nəhayət, kaynozoy dövrü dünyaya boksit, kükürd, bor, polimetalların, filizlərin, gümüşün əsas yataqlarının vermişdir. Bu dövrdə neft, mis, nikel, kobalt, molibden, stibium, qalay, polimetall filizləri, almaz, fosforitlər, kalium duzu və başqa təbii sərvətlər əmələ gəlməkdə davam etmişdir V.İ.Vernadski, A.Y.Fersman və bir sıra başqa alimlər faydalı qazıntıların bir-biri ilə qanunauyğun əlaqəsindən əmələ gəlmiş sahələri

aşağıdakı tiplərə ayırmışlar: 1) geokimyəvi qurşağa, 2) geokimyəvi sahəyə, 3) geokimyəvi qovşaqlara. Bəzi elmi ədəbiyyatlarda bunlar başqa cür də adlandırılır. Ümumiyyətlə, metallogen qurşaq, sipər və platformalardan ibarət olub metallogen əyalətlərlə uyğun gəlir. Y.Q.Sauşkin mineral sərvətlər sahəsində aparılan tədqiqatları ümumiləşdirərək belə bir coğrafi nəticə çıxarılmışdır ki, metallogen qurşaqlar 100 min kilometrə uzanır. Onlar qədim geoloji dövrlərdən bu vaxta qədər az-çox dəyişilməz qalan kriptallik sipərlərlə əhatə edilir. Metallogen qurşaqlar bir sıra mühüm faydalı qazıntı kompleksləri bağlıdır. Alim bu sahədə mövcud olan fikirləri ümumiləşdirərək bildirir ki, Yer kürəsinin ən böyük filiz qurşağı Sakit okeanı əhatə edir. Sakit okean qurşağının uzunluğu 30 min km-dən çoxdur. Bu qurşaq 2 zonadan – daxili (okean tərəf çevrilmiş) və xarici zonadan ibarətdir. Daxili zona Amerika materikində daha tam, Asiya materikində isə daha zəif nəzərə çarpır. Burada adalar zəncirini (Yaponiya, Tayvan, Filippin) əhatə edir. Daxili zonada daha çox mis, qızıl, xarici zonada qalay, polimetallar (qurğuşun, sink), sürmə və bismut toplanmışdır. Aralıq dənizi filiz qurşağı dənizin sahillərində yerləşən dağ silsilələrindən başlayır, Zaqafqaziya, Altay, Şimali Hindistan və Malakkaya qədər uzanaraq, burada Sakit okean qurşağı ilə birləşir. Aralıq dənizi qurşağının uzunluğu 16 min km-dir.

Dünyanın ən böyük metallogen qurşaqlarının biri də Ural qurşağıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, hər bir geokimyəvi qurşağın ətraf mühitə təsiri müxtəlif olur. Bəzi hallarda onlar anomal şərait yaradırlar. Həmin qurşaq ilk növbədə faydalı qazıntıların yatım istiqamətləri və səthə yaxın olmaları və elementlərin tərkibi ilə fərqlənir.

Alimlər müəyyən etmişlər ki, bir sıra ərazilərdə faydalə qazıntıların dağ sistemlərinin oxuna paralel zolaq şəklində yerləşməsi qanuna səciyyəvidir. Bu qanunla bir-birinə nisbətən məsafədə filizlərin müxtəlif kombinasiyası müşahidə edilir. Adətən zolağın oxu üzrə daha çox dərinlik birləşmələri (Cr, Ni, Pt, V, Ta, Nb), bu oxun yanlarında: Sn, As, Au, W və bir az kənarlarda Cu, Zn, Pb, daha uzaqda Sb, Hg və başqa elementlər yerləşir. Bunu Uralda aydın görmək olar. Orada faydalı qazıntılar 5 mühüm zolaqda qruplaşır:

-çöküntü süxurları üstünlük təşkil edən qərbdə: mis, neft, daş, duz, kalium-maqnezium duzları, daş kömür;	-ağır
dərinlik süxurları olan mərkəzdə platin, molibden, xrom, nikel yerləşən zolaq;	-mis
kolçedanlı metaformik zolaq;	-dəmiz
filizi, maqnezitlər, nadir metalları olan qranitli şərq zolağı	-boz
kömür, boksit olan çöküntü süxurlu şərq zolağı.	

Geokimyəvi sahələr - qarışıq dağlar sistemi – qurşaqları arasında qalan çöküntü süxurları ilə örtülmüş, böyük sahələr tutan kristallik sipər və platformalara deyilir. Bu çöküntü süxurları dənizlərin, çayların, küləklərin, üzvi aləmin fəaliyyəti ilə, yəni günəş enerjisinin təsiri ilə əlaqədar olan amillərdən yaranır. Geokimyəvi sahələr ətraf mühitin ekoloji şəraitinə çox təsir edən mənbələrdəndir. Onlar ekzogen proseslərə və antropogen təsirlərə daha həssasdır. Qədim kristallik sipər və platformaların geniş sahələrində: dəmir filizi, nikel, uran, nadir metallar və bir sıra başqa faydalı qazıntı yataqlarına təsadüf edilir. Qədim sipər və platformalar adətən, düzən relyefə malikdir. Belə yerlərdə sıx əhali yerləşir, geniş dəmir yol şəbəkəsi və qovşaqları olur. Onların təbii resursları daha çox istifadə edilir. Keçən əsrin ortalarında dünya ölkələrinin filiz və qeyri – filiz yataqlarının tədqiqatçısı R.M.Tatarinov müəyyən etmişdir ki, Yer kürəsinin sipər və platforma yataqları dəmir filizi istehsalının 2/3-ni (MDB), qızıl və platinin, uranın, nikelin, kobaltın 9/10-unu, toriumun, berilliumun, niobitiumun, sirkoniumun, tantalın, demək olar ki, hamısını, manqanın, xromun çox hissəsini verir. Alimlərin fikrincə, çökmə süxurlarda olan faydalı qazıntıların yerləşməsində qədim və müasir iqlim zolağına uyğun qanunauyğunluqların təsirini görmək olar. Çökmə süxurların

coğrafiyasına , daha çox qədim dövrlərin iqlim zonallığı təsir etmişdir. İndi də müasir təbii proseslərdə müxtəlif zonallıq duzların, torfun və başqa faydalı qazıntıların yaranmasına və coğrafi yerləşməsinə böyük təsir etdiyi məlum edilmişdir. Eyni zamanda nəzərə almaq lazımdır ki, təbii sərvətlərin yerləşməsinin qanunauyğunluğu ölkələrin tektonikasına , umumgeokimyəvi qanunauyğunluğuna əsaslanır.Çox maraqlı fikir yürüdüldür ki, ərazilərin tektonik prosesləri mineral sərvətlərin yerləşməsinə əks etdirir və Yer qabığının qədim qırışmış kristallik hissəsinin dərinə enməsi mühüm neft və təbii qaz yataqlarının əksəriyyəti ilə bağlıdır. Neft, təbii qaz və duz yataqları platformaları kənarlarının əyintiləri , dağlar arasındakı bataqlıq, çuxurlar və onları birləşdirən tağlar , qalın çöküntü süxurlarının sınımasından meydana gəlmiş bərk qaymalar ilə əlaqədar olduğundan tədqiqatçıların diqqətini cəlb edir. Eyni zamanda kaustobolit yanar faydalı qazıntılar təbii resursların coğrafi yerləşməsinin , metal təbii sərvətlərinin yerləşməsindən fərqli olaraq özünəməxsus qanunauyğunluqları vardır.

O.A.Radçenkonun məlumatı ilə 4 nəhəng neft yığılan sahələr qurşağı müəyyən olunmuşdur.

- Paleozoy dövrü çöküntüləri ilə bağlı neft yığılmaları.

- Enlik mezokaynazoy çöküntüləri ilə bağlı neft yığılmaları.

- Sakit okeanın qərbində kaynazoy çöküntüləri ilə yayılan neft yığılmaları. İndiyə qədər müəyyən edilən qanunauyğunluqlar mineral ehtiyatların yayılması haqqında mühüm əhəmiyyət kəsb edir.Bununla yanaşı müasir elmi-texniki nailiyyətlər əsasında daha iri miqyaslı aparılmasına ehtiyac vardır. Onlar mineral ehtiyatların iqtisadi, ekoloji qiymətləndirilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edə bilər.

Ədəbiyyat

1. Şövqi Göyçaylı “Coğrafi ekologiyanın əsasları”. Bakı,2010-cu il
2. Tofiq Gərayzadə “Regional coğrafiya”. Bakı, 2004-cü il
3. Akif İslamov “Dünya təsərrüfatının coğrafiyası”. Bakı,2000-ci il

Summary

Bayramov Telman
Lankaran State University

Spreading of mineral resources and their role in ecological processes

I have tried to estimate the spreading of mineral resources ecologically in the article presented

Резюме

Байрамов Тельман
Лянкяранский государственный университет

Распространение минеральных ресурсов и их роль в экологическом процессе

В этой статье стремился преоценивать распространение минеральных ресурсов с экологической точки зрения

Cəfərova Gülnarə,
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Niftiyev Famil,
mütəxəssis
f.niftiyev@mail.ru

Bakı Dövlət Universiteti; Lənkəran Dövlət Universiteti

Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda səhiyyə müəssisələrinin ərazi təşkili

Annotasiya: Məqalə Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda səhiyyə müəssisələrinin inkişafına, ərazi təşkilinə və əhaliyə göstərilən tibbi xidmətin keyfiyyətinin artırılmasına həsr olunmuşdur. Tədqiqat işində inzibati rayonlar üzrə əsas səhiyyə göstəriciləri təhlil olunur, regionda səhiyyənin ərazi təşkili, tibbi xidmətdə mövcud olan çatışmazlıqlar araşdırılır, bu sahədə dövlət tərəfindən görülən tədbirlər ətrafı təhlil edilərək, iqtisadi-coğrafi rayonda tibbi xidmətin daha da inkişaf etdirilməsinə dair tövsiyələr verilir.

Açar sözlər: tibb, səhiyyə, infrastruktur

Ключевые слова: медицина, здравоохранение, инфраструктура

Key words: medicine, health, infrastructure

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda səhiyyə müəssisələrinin inkişafı tədqiqatın əsas mövzularından biridir. Sosial infrastrukturun sahələrindən biri olan səhiyyə sistemi əhalinin sağlamlığının bərpası və qorunması funksiyasını yerinə yetirir. Əhalinin sağlamlığının qorunması hər bir insanın fiziki və ruhi sağlamlığının mühafizəsinə, onun fəal uzun ömürlüyünün artırılmasına, tibbi yardımla təminatına yönəldilmiş siyasi, iqtisadi, hüquqi, elmi, tibbi, sanitariya-gigiyena xarakterli tədbirlərin məcmusundan ibarətdir. İnsanların, o cümlədən gənc nəslin fiziki cəhətdən sağlam olması və əmək fəaliyyəti ilə məşğul ola bilməsi üçün hər zaman inkişaf etmiş səhiyyə sisteminə, tibbi xidmətə böyük ehtiyac vardır.

Səhiyyənin inkişafı bütövlükdə iqtisadi və sosial inkişafın müxtəlif sahələri ilə əlaqədardır. Əhalinin sosial təminatı, həyat səviyyəsinin yüksəldilməsi kimi amillər səhiyyə sahəsinin formalaşmasında və dinamikasında mühüm rol oynayır.

Məqsədimiz Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunun tərkibində olan 5 inzibati rayonun səhiyyə müəssisələrinin ərazi təşkilinin öyrənilməsidir.

Səhiyyənin ərazi təşkilinin və regional-coğrafi problemlərinin öyrənilməsində bu sahənin əsas inkişaf göstəriciləri kimi aşağıdakılar nəzərə alınır:

1. Əhaliyə xidmət göstərən bütün səhiyyə obyektlərinin ümumi sayı və hər min nəfərə düşən çarpayılardan, həkimlərin, tibb bacılarının sayı. 2. Səhiyyənin inkişafını müəyyən edən kapital qoyuluşu, səhiyyənin maddi-texniki bazası, o cümlədən bu göstəricilərin artım tempi və əhalinin sayına görə nisbi göstəricilər. 3. Səhiyyə sahəsində məşğul olan həkimlərlə onlara xidmət edən işçilərin sayları arasındakı nisbət, hər bir ixtisas üzrə məşğul olan həkimlərin sayı, ərazi üzrə paylanması və s. [9, s.182]. Səhiyyə sistemi əhalinin sağlamlığının bərpası və qorunması funksiyasını həyata keçirir. Belə ki, əhalinin sayı və dinamikası səhiyyə sisteminin inkişafı ilə bilavasitə əlaqədardır.

2016-cı ilin məlumatına görə Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda əhalinin sayı 538.8 min nəfər olub, ölkə əhalisinin 5.5%-ni təşkil edir [5, s.59]. İqtisadi rayonun əhalisinin 33.2% şəhərlərdə, 66.8% kəndlərdə məskulaşmışdır. İqtisadi rayonun əhalisinin orta sıxlığı hər km²-ə 77 nəfər olub, ən yüksək sıxlıq Samur-Dəvəçi ovalığı və Qusar maili düzənliklərdə müşahidə edilir. Dağlıq ərazilərdə əhali seyrək məskunlaşmışdır .

İqtisadi rayonda təbii artım göstəricisi respublika göstəricisindən yüksək olmasına baxmayaraq, hər 10000 nəfərə düşən həkimlərin sayının aşağı olması səhiyyənin inkişafına mənfi təsir göstərir.

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonu əhalisinin bölgüsü və təbii hərəkəti

Cədvəl 1

Rayon	Əhalinin sayı min nəfər			Əhalinin təbii hərəkət göstəriciləri					
	Ümumi	Şəhər	Kənd	Doğum		Ölüm		Təbii artım	
				Min nəfər	1000 nəfərə əmsali	Min nəfər	1000 nəfərə əmsali	Min nəfər	1000 nəfərə əmsali
Qusar	96.2	20.4	75.8	1644	17.2	613	6.4	1031	10.8
Xaçmaz	174.8	67.1	107.7	3009	17.3	1152	6.6	1857	10.7
Quba	168.4	40.2	128.2	2970	17.8	1030	6.2	1940	11.6
Şabran	58.0	24.8	33.2	1064	18.5	379	6,6	685	11.9
Siyəzən	41.4	26.6	14.8	694	16.8	245	5,9	449	10.9
İqtisadi rayon	538,8	179.1	359.7	9381	17.5	3419	6.4	5962	11.1
Azərbaycan Respublikası	9 810,0	5199.0	4611.0	159464	16.5	56648	5,9	102816	10.6

Mənbə: Azərbaycanın əhalisi, 2016, məlumatları əsasında tərtib olunmuşdur.

Səhiyyənin inkişafı bütövlükdə iqtisadi və sosial inkişafın müxtəlif sahələri ilə əlaqədardır. Belə ki, təsərrüfat və onun sahələrinin inkişafının planlaşdırılması, əhalinin sosial təminatı, həyat səviyyəsi kimi amillər səhiyyə sahəsinin formalaşmasında və dinamikasında mühüm rol oynayır.

Tədqiqat obyektimiz olan Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda, onun ayrı-ayrı inzibati rayonlarında səhiyyə xidməti ilə bağlı göstəricilərin təhlili və həmin xidmətin ərazi təşkili ilə bağlı müqayisəli araşdırmalar regiondaxili fərqləri, habelə mövcud üstünlükləri və çatışmazlıqları müəyyən etməyə imkan verir.

Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda əhalisi az olan rayon mərkəzlərində (Siyəzən, Şabran) və qəsəbələrdə fəaliyyət göstərən səhiyyə obyektləri nisbətən kiçikdirlər [8, s.348]. Bundan başqa rayon mərkəzləri ilə kənd və qəsəbələrdə səhiyyənin ərazi təşkilində qeyri-bərabərlik vardır. İqtisadi rayonun bəzi kəndlərində həkim və tibb məntəqələri yoxdur. Bəzilərində isə müasir tələblərə cavab verməyən tibb məntəqələri fəaliyyət göstərir.

İnzibati rayonların kənd və qəsəbələrində kadr çatışmamazlığından tibb məntəqələri fəaliyyət göstərmir. Belə ki, Siyəzən rayonun Dağ Quşçu, Daşlı Çalğan, Balaca Həmyə, Yanıq Ələz kənd tibb məntəqələrini qeyd etmək olar [11].

Son bir neçə ildə Quba-Xaçmazda bir sıra xəstəxanalar birləşdirilmişdir. Bununla əlaqədar, xəstəxanaların sayı 2005-ci ildə 39 idisə, 2016-cü ildə onların sayı 21 olmuşdur (Cədvəl 2).

Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda səhiyyə sahəsi göstəricilərinin dinamikası

Cədvəl 2

Göstəricilər	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Həkimlərin sayı	608	827	770	770	757	722	723	735
Orta tibb işçilərinin sayı	1967	2157	2076	2062	2026	1983	1963	2049
Xəstəxanaların sayı	39	22	20	20	20	20	20	21
Xəstəxana çarpayılarının sayı	2360	1455	1295	1288	1288	1288	1871	1281
Ambulator-poliklinika xidməti müəssisələrinin sayı	95	103	101	100	99	100	99	99
Ambulator-poliklinika müəssisələrinə gəlişlərin sayı	4648	4924	4839	4719	5717	5727	5639	5639
Əhalinin 10000 nəfərinə								
həkimlər	12.9	16.6	15.2	14.8	14.6	13.7	13.6	13.6
orta tibb heyəti	41.7	43.3	41.1	40.3	39.1	37.7	36,9	38.0
xəstəxana çarpayıları	50.0	29.2	25.8	25.2	24.8	24.1	23,8	23.8
Ambulator-poliklinika müəssisələrinin gücü	98.5	98.8	95.7	92.2	110.3	108.9	105.9	104.7

Cədvəl: Azərbaycanın regionları. Bakı, 2005, 2016 əsasında tərtib olunmuşdur.

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi, ambulator-poliklinika müəssisələrinə gələnlərin sayında 2005-2016-cü illərdə artım müşahidə edilmişdir.

Müstəqillik illərində Quba-Xaçmazın səhiyyə sahəsi üzrə olan göstəricilərdə, o cümlədən həkimlərin, orta tibb işçilərinin, xəstəxanaların və s. 10000 nəfərinə düşən sayında mühüm dəyişikliklər baş vermişdir. Məsələn, həmin cədvəldən göründüyü kimi, 2005-ci illə müqayisədə həkimlərin sayı cüzi artmışdır. İqtisadi rayonda ali təhsilli tibb mütəxəssislərinin hazırlığı həyata keçirilmir. Bakı şəhərində həkim ixtisasına yiyələnərək Quba-Xaçmaza geri dönüb işləyən gənc kadrlar isə azdır və bununla əlaqədar həkimlərin illər üzrə sayının dinamikasında artım zəif gedir. Yalnız B.Eyvazov adına Elmi Tədqiqat Hematologiya və Transfuziologiya İnstitutunun Quba bölməsi fəaliyyət göstərir. Regionda Quba tibb kolleci fəaliyyətə başlamışdır. Kollecdə 3 ixtisas - feldşer, tibb bacısı və mamaçılıq ixtisasları üzrə orta pilləli tibb kadrları hazırlanır.

Son 15 ildən artıq müddətdə səhiyyə göstəricilərinin dinamikasına görə iqtisadi-coğrafi rayonun tərkibində olan ayrı-ayrı inzibati rayonlar arasında müəyyən fərqlər müşahidə edilmişdir (Cədvəl 3).

2016-cü ildə inzibati rayonlarda səhiyyə sahəsinin əsas göstəriciləri

Cədvəl 3

İnzibati rayonun adı	Həkimlər		Orta tibb işçiləri		Xəstəxana çarpayıları		Ambulator-poliklinika müəssisələri	
	Mütləq sayı	Hər 10000 nəfərə	Mütləq sayı	Hər 10000 nəfərə	Mütləq sayı	10000 nəfərə sayı	Sayı	10000 nəfərə gücü (növbədə gəlişlərin sayı)
Qusar	137	14.2	400	41.6	212	22.0	23	231.6
Xaçmaz	246	14.1	661	37.8	470	26.9	33	80.3
Quba	207	12.3	572	34.0	438	26.0	25	81.8
Şabran	63	10.9	219	37.8	101	17.4	11	56.9
Siyəzən	82	19.8	197	47.5	60	14.5	7	72.6
İqtisadi rayon	735	13.6	2049	38.0	1281	23.8	99	104.7
Azərbaycan Respublikası	32189	33.2	54457	56.2	45296	46.7	1758	110.4

Cədvəl: Azərbaycanın regionları. Bakı, 2016 əsasında tərtib olunmuşdur.

Cədvəl 3-dən göründüyü kimi, inzibati rayonlar arasında həkimlərin və orta tibb işçilərinin sayına görə Xaçmaz inzibati rayonu digərlərindən xeyli üstündür.

Ümumiyyətlə, Xaçmazın payına regiondakı həkimlərin 33.5%-i, orta tibbi işçilərinin isə 32.3%-i düşür. Bütün digər göstəricilərə görə də həmin inzibati rayon irəlidir [6, s. 373].

Bunlardan başqa 2016-cı il üzrə iqtisadi rayonda infeksiyon və parazitər xəstəlikləri 5938 nəfərdə, yeni törəmələr 786 nəfərdə, qan, qanyaradıcı orqanların xəstəlikləri və immun mexanizmin prosesə cəlb olunması ilə gedən ayrı-ayrı pozuntular 6234 nəfərdə, endokrin sistemin xəstəlikləri, maddələr mübadiləsi və qidalanma pozuntuları 2791 nəfərdə, əsəb sistemi və hissiyyat orqanlarının xəstəlikləri 7353 nəfərdə, qan dövranı sisteminin xəstəlikləri 6168 nəfərdə, tənəffüs orqanlarının xəstəlikləri 41274 nəfərdə, dəri və dərialtı toxumanın xəstəlikləri 3341 nəfərdə, sümük-əzələ sistemi və birləşdirici toxumaların xəstəlikləri 812 nəfərdə aşkar olunub [7, s. 94].

2016-cı ildə Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda üzrə əhalinin ayrı-ayrı yoluxucu və parazitər xəstəliklərlə xəstələnməsində suçiçəyi 282 nəfər, ağciyər vərəmi 272 nəfər, kəskin və xroniki qonokik infeksiyalar 20 nəfər və s. kimi xəstəliklər qeydə alınıb [7].

İqtisadi rayon səhiyyə sahəsində həkimlərin, orta tibb işçilərin, xəstəxana çarpayılarının sayına və s. göstəricilərə görə ölkə göstəricisindən geri qalır. Belə ki, ölkə üzrə hər 10000 nəfərə 33.2 həkim düşdüyü halda iqtisadi rayonda 13.6 nəfər, respublikada hər 10000 nəfərə orta tibb işçisi 56.2 olduğu halda regionda 38.0 nəfər təşkil edir [6, s. 373]. Bu səbəbdən regionda orta tibb işçilərinin sayının artırılmasına ehtiyac duyulur.

Son 10 ildən artıq müddətdə Azərbaycanın digər regionlarında olduğu kimi, Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda da səhiyyə sisteminin inkişafı ilə bağlı bir sıra tədbirlər

görülmüş və bu sahədə olan geriliklərin aradan qaldırılması istiqamətində müsbət nəticələr əldə edilmişdir. Müxtəlif tibb sahələri üzrə obyektlər tikilib istifadəyə verilmiş, əhalinin uzaq məsafə qət etmədən tibbi xidmətdən yararlı bilməsi üçün əhəmiyyətli işlər görülmüşdür. Bunlara Quba Perinatal Mərkəz, Siyəzən Regional Müalicə Diaqnostika Mərkəzi, Qusar rayon Mərkəzi Xəstəxanası və Şirvanovka kənd həkim ambulatoriyası yaradılmışdır [11; 12; 13].

Regionun tibb müəssisələrinin bir qisminə təmir işləri görülmüş, onlar yeni və müasir avadanlıqlarla təchiz olunmuş, tibb işçilərinin attestasiyası aparılmış, yeni özəl tibbi xidmət müəssisələri yaradılmışdır. Misal olaraq Qusar şəhərində 1 özəl "OKİ" tibb klinikası, Quba şəhəri SAFMED" klinikası, N-Kay-M klinikası fəaliyyət göstərir [12].

"SAFMED" tibb mərkəzinin əsas fəaliyyət istiqamətini Check up müayinə, pediatriya, oftamologiya, ortopedik stomatologiya, ümumi cərrahiyyə, plastik cərrahiyyə, uşaq cərrahiyyəsi, rentgen, MRT, həmçinin fizioterapiya və reabilitasiya təşkil edir. Mərkəzdə qastroenterologiya, kardiologiya, nevropatologiya, otolarinqologiya, ortopediya, endokrinologiya, urologiya kabinetləri fəaliyyət göstərir.

Regionlarda klinikaların inkişafı əhalinin müalicəsi üçün Bakı şəhərinə gəlməsinin qarşısı alır.

Təbii müalicə amillərinin xüsusiyyəti və bunların əsasında fəaliyyət göstərən sağlamlıq-müalicə ocaqları və kurortlar nəzərə alınaraq, Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonun Cimi, Xaltan və s. mineral su mənbələri Böyük qafqaz kurort zonasındadır [10].

Şabran rayonun 20 kilometrliyində Qalaaltı adlanan kəndin üst tərəfində, ən şəfali guşələrindən birində dağətəyi meşədə 1969-cu ildə yeni mədən suyu tapılmışdır. Meşədə həmin suyun 7 mənbəyi müəyyən edilmişdir. Bunlar da böyük ehtiyata malikdir. Suyun debiti dəqiqədə 10.000 litrdən artıqdır [14].

Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda kurort-sanatoriya müəssisələri də fəaliyyət göstərir. Son zamanlar rayonda kurort-sanatoriya müəssisələri müasir standartlara uyğun olaraq təmir edilib, istifadəyə verilmişdir. "Qalaaltı" sağlamlıq istirahət zonasını misal göstərmək olar. İstirahət zonası yenidən qurulmuş, sanatoriyanın ərazisi genişləndirilmiş, müasir standartlara cavab verən "Qalaaltı Hotel SPA"-nın tikintisi aparılmışdır. Ölkənin turizm potensialına öz töhfəsini verən "Qalaaltı Hotel SPA" sağlamlıq-istirahət mərkəzi 7 hektar sahədə salınmış və 2014-cü ildə inşası tamamlanmışdır. Qalaaltı kurort müalicə kompleksində 240 nömrə fəaliyyət göstərir. "Qalaaltı" mədən suyu hidrokarbonat-kalsium, xlorid-sulfat-natrium mədən sularındandır və tərkibində çoxlu miqdarda hidrogensulfid vardır. Həmin su tərkibindəki kimyavi maddələrin köməyi ilə daşəridici xassəyə malikdir, eyni zamanda, iltihab əleyhinə də təsir göstərir. Məhs bu təsir xüsusiyyətlərinə görə "Qalaaltı" mədən suyu öd kissəsində, öd yollarında, böyrək ləyənində, sidik kisəsində, sidik yollarında əmələ gələn daşların əridilməsində, eləcədə qaraciyərin, öd yollarının, böyrəklərin, sidik kisəsinin, sidik axarlarının, mədə bağırsağın iltihabi xəstəliklərinin müalicəsində olduqca yaxşı nəticə verir.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2004-cü il 11 fevral tarixli 24 nömrəli Fərmanı ilə "Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı (2004-2008-ci illər)" təsdiq olundu. Proqramda əsas məqsəd bölgələrin infrastrukturunun bərpası və yenidən qurulması nəzərdə tutulmuşdur. Bölgələrdə turizmin inkişaf etdirilməsi, əhaliyə göstərilən kommunal xidmətlərin səviyyəsinin yüksəldilməsi, əhalinin işlə təmin olunması, ağır və yüngül sənaye sahələrinin inkişafı, təhsil və səhiyyə sahəsindəki

çətinliklərin aradan qaldırılması və kənd təsərrüfatının inkişafı məsələləri əsas yer tutur. Proqram üzrə bir sıra tədbirlər həyata keçirilmişdir. Belə ki, ayrı-ayrı bölgələrdə kurortların dirçəldilməsi istiqamətində həyata keçirilən tədbirlərlə yanaşı, aparılan işlərin səviyyəsinin müasir tələblərə uyğunlaşdırılmasına ehtiyac vardır. Təcrübə göstərir ki, sanatoriya-kurort müalicəsi əhalinin sağlamlığının qorunması sahəsində olduqca mühüm yer tutur. Bu sağlamlıq ocaqlarında aparılan müalicə nəticəsində xəstələrdə reabilitasiya prosesi sürətlənir, xəstəliklərin kəskinləşməsi prosesinin qarşısı alınır və xəstələr normal həyata qayıtmaq imkanı əldə edirlər. Səmərəli sanatoriya-kurort müalicəsi böyüklərdə və uşaqlarda xəstəliklərin kəskinləşməsi hallarını, habelə sanatoriyalarda reabilitasiya keçmiş xəstələrdə əmək qabiliyyətinin müvəqqəti və daimi itirilməsi hallarının sayını dəfələrlə azaldır.

Proqrama uyğun olaraq icra olunmuş tədbirlər bilavasitə və ya dolayı olaraq sosial infrastruktur sahələrinin inkişafı ilə əlaqədar idi, o cümlədən 3.2.5 bəndi Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunu əhatə edirdi [1].

14 aprel 2009-cu ildə təsdiq olunmuş “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2009-2013-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı” müvafiq birinci proqramın davamı olaraq, regionlarda iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrin, xüsusən də sosial infrastruktur xidmətinin yaxşılaşdırılmasına yönəlmiş, proqramın 4.3.5 bəndi Quba-Xaçmaz rayonunu əhatə etmişdir [2]. Yuxarıda göstərilən iki proqramdan irəli gələn vəzifələr kimi Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda çox mühüm işlər görülmüşdür. Belə ki, inzibati rayonlarda səhiyyə müəssisələrinin əsaslı təmiri və tikintisi sahəsində işlər görülmüşdür.

27 fevral 2014-cü ildə təsdiq olunmuş “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı” müvafiq ikinci proqramın davamı olaraq Quba inzibati rayonunda səhiyyə müəssisələrinin əsaslı təmiri və tikintisi sahəsində işlərin davam etdirilməsi, o cümlədən Quba Rayon Mərkəzi Xəstəxanasının tikintisi və Quba rayon Psixoloji Reabilitasiya Mərkəzinin bərpa-gücləndirilməsi və əsaslı təmiri görülmüşdür [3].

“Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin 2014-2020-ci illər üzrə Strateji Plan”ın təsdiq edilməsi haqqında Səhiyyə Nazirliyinin 24.04.2014-cü il üzrə əmri əhalinin pulsuz müayinəsinin təşkilində xəstəliklərin sayının azalmasına kömək edir [4].

2014-2018-ci illərdə Azərbaycanın regionlarında yol təsərrüfatı, mənzil-təsərrüfatı və abadlıq-quruculuq tədbirləri, elektrik, istilik və qaz təminatı, su təchizatı və kanalizasiya sisteminin inkişafı, təhsil, mədəniyyət, səhiyyə, idman-sağlamlıq obyektlərinin tikintisi, əhalinin təhlükəsizliyinin təmin olunması, ekologiya, sosial müdafiə, rabitə xidməti, turizm sahəsinin inkişafı sahələri üzrə tədbirlərin görülməsi həyata keçirilmişdir. Bütün bu işlər Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunda da həyata keçirilib və davam etdirilir [3].

1. Quba-Xaçmaz iqtisadi-coğrafi rayonunun inzibati rayon mərkəzlərində səhiyyə müəssisələrinin müasir tələblərə cavab verməsinə baxmayaraq kənd yaşayış məntəqələrindəki həkim və tibb məntəqələri müasir tələblərə cavab vermir.

2. İqtisadi-coğrafi rayonda kənd qatışmamazlığı nəticəsində səhiyyənin keyfiyyəti aşağı düşür.

3. İqtisadi-coğrafi rayonda özəl sektorun (kiçik və orta klinikaların, stomatoloji obyektlərin, dərman təchizatı müəssisələrinin, müalicə vannaları təklif edən sağlamlıq obyektlərinin, sanatoriyaların və s.) inkişafı həvəsləndirilməlidir. Səhiyyə Nazirliyinin

müvafiq yoxlamasından keçməklə, sahibkarlıq subyektlərinə fəaliyyət sertifikatlarının verilməsi və fəaliyyəti üçün şəraitin yaradılması zəruridir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı (2004-2008-ci illər) üzrə həyata keçirilməli tədbirlər. // *“Azərbaycan” qəzeti*, 12 fevral 2004-cü il
2. Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı” (2009-2013-cü illər). // *“Azərbaycan” qəzeti*, 15 aprel 2009-cu il
3. Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı” (2014-2018-ci illər).
4. “Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin 2014-2020-ci illər üzrə Strateji Plan”ı
5. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri, Bakı: 2016, 472 s
6. Azərbaycanın regionları. ARDSK-nın məcmuəsi, Bakı: 2016, 806 s.
7. Azərbaycanda səhiyyə, sosial müdafiə və mənzil şəraiti, Bakı 2016, 288 s.
8. Əfəndiyev V. Azərbaycanın iqtisadi və sosial coğrafiyası. Bakı 2010, 257s
9. Sərdarov T. Azərbaycan Respublikasında regionların sosial infrastrukturun tənzimlənməsi problemləri. Bakı . 2010, 270 s.
10. Soltanova H.B. Azərbaycan Respublikasında turizm və onun inkişafı, Bakı, 2015, 475 s.
11. <http://siyezen-ih.gov.az>
12. <http://www.qusar-ih.gov.az>
13. <http://www.quba-ih.gov.az>
14. <http://www.qalaalti.com/az/medical/lechebnaya-voda-galaalty/>

Резюме

Джафарова Гюльнара

Нифтиев Фамиль

Бакинский государственный университет

Лянкяранский государственный университет

Особенности развития территориальной организации объектов здравоохранения в Губа-Хачмазском экономическом районе

Статья посвящена развитию и территориальной организации объектов здравоохранения в Губа-Хачмазском экономико-географическом районе, улучшению качества оказываемых населению медицинских услуг. В статье проанализированы основные показатели здравоохранения административных районов, исследована территориальная организация и имеющиеся недостатки в данной отрасли. Также дается подробный анализ соответствующих мероприятий, проводимых правительством в регионе, даются рекомендации по дальнейшему улучшению качества медицинских услуг.

Summary
Jafarova Gulnara
Niftiyev Famil
Baku State University
Lankaran State University

**Territorial forming of health care facilities in
Guba-Khachmaz economic region**

The article is devoted to issues of development and territorial forming of health care facilities in Guba-Khachmaz economic-geographic region, as well as the improvement of rendered services in this area. The main statistical data on health are analyzed by each administrative region, while the territorial forming and available shortcomings are investigated. The detail analysis of the relevant measures implemented by the government in the region is given. Corresponding recommendations on further raise of quality in medical services are advanced.

Əhmədov Saleh,
riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru
Bakı Dövlət Universiteti
salehmedov0@gmail.com

**Dördüncü tərtib tənliyin fundamental həllərinin
asimptotikasının tapılması haqqında**

Annotasiya: Məqalə dördüncü tərtib kompleks parametrdən asılı diferensial tənliyin fundamental həllərinin asimptotikasının tapılmasına həsr olunub. Fundamental həllərin asimptotikasını taparkən həldə iştirak edən baş hissə ilə yanaşı kiçik hədlərdə əmsalları hesablanmışdır.

Açar sözlər. fundamental həll, asimptotika, analitik funksiya, asimptotik düstur

Ключевые слова: фундаментальное решение, асимптотика, аналитическая функция, асимптотическая формула

Keywords: fundamental solution, asymptotic, analytical function, continuous differentiable function, differential operators.

Məqalə aşağıdakı tənliyin fundamental həllərinin asimptotikasının qurulmasına həsr olunub

$$ipy^{IV} + q(x)y'' - \lambda^4 y = 0, \quad 0 < x < 1 \quad (1)$$

burada $p > 0$ həqiqi ədəd olmaqla $q(x)$ kompleks qiymətli funksiya. Birkhof mənasında xarakteristik tənliyin kökləri:

$$\theta_1 = \frac{1}{\sqrt[4]{p}} e^{-\frac{\pi_i}{8}}, \quad \theta_2 = i\theta_1, \quad \theta_3 = -\theta_1, \quad \theta_4 = -i\theta_1$$

kimi tapılır.

(1) tənliyinin xətti fundamental həllərinin asimptotikasını qurmaq məqsədi ilə λ – kompleks müstəvisini aşağıdakı qayda ilə səkkiz sektora bölək [1,2,3]:

$$S_1 = \left\{ \lambda : -\lambda_1 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} < \lambda_2 < \lambda_1 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} \right\}$$

$$S_2 = \left\{ \lambda : \lambda_1 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} < \lambda_2 < \lambda_1 \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} \right\}$$

$$S_3 = \left\{ \lambda : \lambda_1 \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} < \lambda_2; \lambda_1 \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} < \lambda_2 \right\}$$

$$S_4 = \left\{ \lambda : -\lambda_1 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} < \lambda_2 < \lambda_1 \operatorname{tg} \frac{5\pi}{8} \right\}$$

$$S_5 = \left\{ \lambda : \lambda_1 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} < \lambda_2 < \lambda_1 \operatorname{tg} \frac{7\pi}{8} \right\}$$

$$S_6 = \left\{ \lambda : -\lambda_1 \operatorname{tg} \frac{7\pi}{8} < \lambda_2 < -\lambda_1 \operatorname{tg} \frac{5\pi}{8} \right\}$$

$$S_7 = \left\{ \lambda : \lambda_2 < -\lambda_1 \operatorname{tg} \frac{5\pi}{8}; \lambda_2 < -\lambda_1 \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} \right\}$$

$$S_8 = \left\{ \lambda : -\lambda_1 \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} < \lambda_2 < -\lambda_1 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} \right\}$$

Teorem.

$p > 0, q(x) \in C^1[0, \alpha]$ olarsa, onda (1) tənliyinin fundamental həllərinin aşağıdakı asimptotikaya malikdir [4]:

$$\frac{d^m y_k(x, \lambda)}{dx^m} = (\lambda \theta_k)^m \left[1 + \frac{1}{4\lambda \theta_k} \int_0^x q(\tau) d\tau + \frac{E_{kmn}(x, \lambda)}{\lambda^2} \right] e^{\lambda \theta_k x}; \quad (2)$$

$k = \overline{1, 4}; m = \overline{0, 3}; \lambda \in S_n (n = \overline{1, 8}), |\lambda| \rightarrow +\infty,$

burada $E_{kmn}(x, \lambda)$ funksiyaları λ – kompleks parametrinə görə analitik, x dəyişəninə görə məhduddurlar.

İsbatı:

Yeni dəyişənlər daxil edək

$$y(x, \lambda) = y_1(x, \lambda)$$

$$\frac{dy_1(x, \lambda)}{dx} = y_2(x, \lambda)$$

$$\frac{dy_2(x, \lambda)}{dx} = y_3(x, \lambda) \quad (3)$$

$$\frac{dy_3(x, \lambda)}{dx} = y_4(x, \lambda)$$

Bunları (1) tənlikdə nəzərə alsaq aşağıdakı matris tənliyini alarıq:

$$\frac{dY(x, \lambda)}{dx} = \lambda AY(x, \lambda) + \frac{1}{\lambda} R(x)Y(x, \lambda) \quad (4)$$

burada $Y(x, \lambda)$ sütün vektor, A və $R(x)$ 4×4 tərtibli matrislərdir.

$$Y(x, \lambda) = \begin{pmatrix} y_1(x, \lambda) \\ y_2(x, \lambda) \\ y_3(x, \lambda) \\ y_4(x, \lambda) \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ \frac{1}{p} & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad R(x) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{q(x)}{p} & 0 \end{pmatrix}$$

(4) sisteminin həllini aşağıdakı şəkildə axtaraq[5,6]

$$Y(x, \lambda) = B \left[E + \frac{1}{\lambda} S(x) + \frac{1}{\lambda^2} \Phi(x) \right] \exp(\lambda \Theta x)$$

burada E – vahid matris, Θ baş diaqonal ları $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ olan diaqonal matrislərdir.

Əvvəlcə (4) sisteminin həllini

$$Y(x, \lambda) = B \cdot M(x, \lambda) \quad (5)$$

şəklində axtarsaq, B matrisini

$$A \cdot B = B \cdot \Theta \quad (6)$$

bərabərlikdən tapmaq olar. Belə ki, B matrisini (6) tənliyindən istifadə etməklə tapsaq alarıq:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 & \theta_4 \\ \theta_1^2 & \theta_2^2 & \theta_3^2 & \theta_4^2 \\ \theta_1^3 & \theta_2^3 & \theta_3^3 & \theta_4^3 \end{pmatrix}$$

Diferensiallanan $M(x, \lambda)$ funksiyası üçün

$$\frac{dM(x, \lambda)}{dx} = \left(\lambda \Theta + \frac{1}{\lambda} B^{-1} R(x) B \right) M(x, \lambda) \quad (7)$$

tənliyini alarıq. (7) matristənliyinin həllini

$$M(x, \lambda) = \left(E + \frac{1}{\lambda} S(x) + \frac{1}{\lambda^2} \Phi(x) \right) Z(x, \lambda) \quad (8)$$

şəklində axtaraq. (8)-i (7)-də nəzərə alsaq alarıq:

$$\left(E + \frac{1}{\lambda} S(x) + \frac{1}{\lambda^2} \Phi(x) \right) \frac{dZ(x, \lambda)}{dx} = \left[(\lambda \Theta + \Theta S(x)) + \frac{1}{\lambda} (\Theta \Phi(x) - S'(x)) + \right.$$

$$+ B^{-1}R(x)B + \frac{1}{\lambda^2} \left(B^{-1}R(x)B \left(S(x) + \frac{1}{\lambda} \Phi(x) \right) - \Phi'(x) \right) \Big] Z(x, \lambda) \quad (9)$$

(9) düsturunda iştirak edən $S(x)$ və $N(x) = S'(x) - B^{-1}R(x)B$ matrislərinin elementlərini uyğun olaraq $S_{ij}(x), N_{ij}(x)$ ($i, j = \overline{1,4}$) işarə edək.

$\Theta S(x) - S(x)\Theta = 0$ olduğunu tələb etsək, $S_{ij}(x) = 0$ ($i, j = \overline{1,4}; i \neq j$) olduğunu alırıq.

Bunu nəzərə alsaq $S(x)$ matrisini aşağıdakı kimi yazmaq olar

$$S(x) = \begin{pmatrix} S_{11}(x) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & S_{22}(x) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_{33}(x) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & S_{44}(x) \end{pmatrix} \quad (10)$$

B və $R(x)$ matrislərindən istifadə etsək $B^{-1}R(x)B$ hasil matrisini tapa bilirik:

$$B^{-1}R(x)B = \frac{q(x)}{4ip\theta_1} \begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 & 1 \\ -i & i & -i & i \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ i & -i & i & -i \end{pmatrix} \quad (11)$$

İndi isə

$$\Theta \Phi(x) - N(x) = \Phi(x)\Theta \quad (12)$$

bərabərliyindən istifadə etməklə $\Phi(x) = (\varphi_{ij}(x))$ ($i, j = \overline{1,4}$) matrisinin elementlərini təyin edək

$$\varphi_{ij} = \frac{n_{ij}(x)}{\theta_i - \theta_j}; \quad i \neq j; \quad i, j = \overline{1,4}$$

(12) bərabərliyini təmin etmək üçün $n_{ii}(x) = 0$; $i, j = \overline{1,4}$ götürmək zəruridir.

(11)-dən və $N(x) = S'(x) - B^{-1}R(x)B$ matris bərabərliyindən istifadə etsək alırıq:

$$\frac{dS_{kk}(x)}{dx} - (-i)^k \frac{q(x)}{4\theta_1 p i}; \quad k = \overline{1,4}$$

Sonuncu bərabərliyi 0-dan x -a kimi inteqrallayıb və alınan sabiti sıfıra bərabər seçsək alırıq:

$$S_{kk}(x) = \frac{(-i)^k}{4\theta_1 p i} \int_0^x q(\tau) d\tau; \quad k = \overline{1,4} \quad (13)$$

(9)-un hər tərəfini soldan

$$\left(E + \frac{1}{\lambda} S(x) + \frac{1}{\lambda^2} \Phi(x)\right)^{-1} \text{ matrisinə vursaq}$$

$$\frac{dZ(x, \lambda)}{dx} = \left[\lambda \Theta + \frac{1}{\lambda^2} C(x, \lambda)\right] Z(x, \lambda) \quad (14)$$

tənliyini alırıq.

$$\text{burada } C(x, \lambda) = \left(E + \frac{1}{\lambda} S(x) + \frac{1}{\lambda^2} \Phi(x)\right)^{-1} \left[B^{-1} R(x) B \left(S(x) + \frac{1}{\lambda} \Phi(x)\right) - \Phi'(x)\right]$$

(14) tənliyinin həllini

$$Z(x, \lambda) = \eta(x, \lambda) \exp[\lambda \Theta x] \quad (15)$$

şəklində axtaraq,

$C(x, \lambda)$ və $\eta(x, \lambda)$ matrislərinin uyğun koordinatlarını $C_{ij}(x, \lambda)$ və $\eta_{ij}(x, \lambda)$ ($i, j = \overline{1,4}$) işarə edək. (15) əvəzləməsini (14) bərabərliyində nəzərə alıb tənliyini koordinantlarla yazaq:

$$\frac{d\eta_{ij}(x, \lambda)}{dx} = \lambda[\theta_i - \theta_j] \eta_{ij}(x, \lambda) + \frac{1}{\lambda^2} \sum_{m=1}^4 C_{im}(x, \lambda) \eta_{mj}(x, \lambda) \quad (16)$$

(16) xətti tənliyini χ_{ij} -dan x -a qədər inteqrallasaq inteqral tənliyə gələrik

$$\eta_{ij}(x, \lambda) = \delta_{ij} + \frac{1}{\lambda^2} \int_{\chi_{ij}}^x \exp[\lambda G_{ij}(\xi, x)] \sum_{m=1}^4 C_{im}(\xi, \lambda) \eta_{mj}(\xi, \lambda) d\xi \quad (17)$$

burada δ_{ij} -Kronekker simvolu, $G_{ij}(\xi, x)$ funksiyası $G_{ij}(\xi, x) = (\theta_i - \theta_j)(x - \xi)$ kimi təyin olunur.

burada χ_{ij} ədədlərini elə seçək ki, $\lambda \in S_n$ ($n = \overline{1,8}$) olduqda $\text{Re}[\lambda G_{ij}(\xi, x)] \leq 0$ şərti ödənsin.

$$S_n (n = 1,5) \text{ sektorlarında } \chi_{21} = \chi_{31} = \chi_{14} = \chi_{23} = \chi_{24} = \chi_{34} = \frac{n-1}{4}$$

$$S_n (n = 1,5) \text{ sektorlarında } \chi_{12} = \chi_{13} = \chi_{41} = \chi_{32} = \chi_{42} = \chi_{43} = \frac{5-n}{4}$$

$$S_n (n = 2,6) \text{ sektorlarında } \chi_{21} = \chi_{13} = \chi_{14} = \chi_{23} = \chi_{24} = \chi_{34} = \frac{n-2}{4}$$

$$S_n (n = 2,6) \text{ sektorlarında } \chi_{12} = \chi_{31} = \chi_{41} = \chi_{32} = \chi_{42} = \chi_{43} = \frac{6-n}{4}$$

$$S_n (n = 3,7) \text{ sektorlarında } \chi_{12} = \chi_{13} = \chi_{14} = \chi_{23} = \chi_{24} = \chi_{43} = \frac{n-3}{4}$$

$$S_n (n = 3,7) \text{ sektorlarında } \chi_{21} = \chi_{31} = \chi_{41} = \chi_{32} = \chi_{42} = \chi_{34} = \frac{7-n}{4}$$

$$S_n (n = 4,8) \text{ sektorlarında } \chi_{21} = \chi_{31} = \chi_{41} = \chi_{32} = \chi_{24} = \chi_{34} = \frac{n-4}{4}$$

$$S_n (n = 4,8) \text{ sektorlarında } \chi_{12} = \chi_{13} = \chi_{14} = \chi_{23} = \chi_{42} = \chi_{43} = \frac{8-n}{4}$$

χ_{ij} ədədlərini nəzərə alsaq (17)-ni aşağıdakı şəkildə yazmaq olar:

$$\eta_{ii}(x, \lambda) = 1 + \frac{1}{\lambda^2} \int_0^x \sum_{m=1}^4 C_{im}(\xi, \lambda) \eta_{mj}(\xi, \lambda) d\xi$$

$$\eta_{ij}(x, \lambda) = \frac{1}{\lambda^2} \int_0^x \exp[\lambda(\theta_i - \theta_j)(x - \xi)] \sum_{m=1}^4 C_{im}(\xi, \lambda) \eta_{mj}(\xi, \lambda) d\xi$$

$$\text{əgər } \operatorname{Re}[\lambda G_{ij}(\theta_i - \theta_j)] \leq 0, \quad i \neq j$$

$$\eta_{ij}(x, \lambda) = -\frac{1}{\lambda^2} \int_x^1 \exp[\lambda(\theta_i - \theta_j)(x - \xi)] \sum_{m=1}^4 C_{im}(\xi, \lambda) \eta_{mj}(\xi, \lambda) d\xi$$

$$\text{əgər } \operatorname{Re}[\lambda G_{ij}(\theta_i - \theta_j)] > 0, \quad i \neq j$$

Bu integral tənliklər sistemini ardıcıl yaxınlaşmalar üsulu ilə həll etsək

$$\eta_{ij}(x, \lambda) = \delta_{ij} + O\left(\frac{1}{\lambda^2}\right), \quad |\lambda| \rightarrow +\infty, \lambda \in S_n (n = \overline{1,8})$$

olduğunu alarıq.

$$y_{ij}(x, \lambda) = \left[b_{ij} + \frac{1}{\lambda} b_{ij} S_{jj}(x) + O\left(\frac{1}{\lambda}\right) \right] \exp[\lambda(\lambda\theta_j x)]$$

$$|\lambda| \rightarrow +\infty, \lambda \in S_n (n = \overline{1,8})$$

Beləliklə, (1) tənliyin xüsusi həllərini

$$y_p(x, \lambda) = y_{1p}(x, \lambda),$$

$$\frac{dy_p(x, \lambda)}{dx} = y_{2p}(x, \lambda),$$

$$\frac{d^2 y_p(x, \lambda)}{dx^2} = y_{3p}(x, \lambda), \tag{3}$$

$$\frac{d^3 y_p(x, \lambda)}{dx^3} = y_{4p}(x, \lambda), \quad p = \overline{1,4}$$

şəkildə almış olduq.

Bu həllərdən düzəldilmiş Vronski determinantını hesablasaq alarıq

$$V(y_1, y_2, y_3, y_4) = -12i\lambda^6 \left[1 + O\left(\frac{1}{\lambda}\right) \right], \quad |\lambda| \rightarrow +\infty, \lambda \in S_n (n = \overline{1,8}).$$

Bu o deməkdir ki, $y_k(x, \lambda), (k = \overline{1,4})$ xüsusi həlləri xətti asılı deyil. Yəni bu həllər (1) tənliyinin fundamental həlləridir.

Teorem isbat olundu.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov Y.Ə., Əhmədov S.Z., İstilikeçirmə və diffuziya proseslərinin tədqiqi zamanı meydana çıxan bir tənliyin xüsusi həllərinin asimptotikalarının qurulması. Odlar Yurdu Universiteti "Elm və pedaqoji xəbərləri" Fizika, riyaziyyat, texnika və təbiət elmləri seriyası. Bakı 2005, №13, səh 133-137.
2. Расулов М.Л. -Метод контурного интеграла// М.- Наука- 1964, -462 С.
3. Расулов М.Л.- Применение вычетного метода к решению задач дифференциальных уравнений // Баку, Изд. Элм, 1989, 328 С.
4. Мамедов Ю.А., Ахмедов С.З. -Исследование характеристического определителя, связанного с решением спектральной задачи// Вестник Бакинского Государственного Университета, серия физико-математических наук.- 2005.- №2.- С.5-12
5. S.Z. Əhmədov, S.T. Ələsgərova, λ – kompleks parametrindən asılı dördüncü tərtib tənliyin fundamental həllərinin asimptotikasının qurulması, Bakı Dövlət Universiteti Xəbərləri, fizika –riyaziyyat elmləri seriyası, 2012.- №1.- s.70-77.
6. S.Z. Əhmədov, Dördüncü tərtib kompleks parametrindən asılı tənlik üçün bir sərhəd məsələsinin xarakteristik determinantının sıfırlarının asimptotikası haqqında, Bakı Dövlət Universiteti Xəbərləri, fizika –riyaziyyat elmləri seriyası, 2018.- №2.- s.97-100.

Резюме

Ахмедов Салех

Бакинский Государственный Университет

О нахождении асимптотики фундаментальных решений дифференциального уравнения четвертого порядка

Статья посвящена нахождению асимптотики фундаментальных решений, дифференциального уравнения четвертого порядка, зависимость от комплексного параметра. При нахождении асимптотики фундаментального решения, наряду с главной частью вычислены коэффициенты малых граней.

Summary

Ahmedov Saleh

Baku State University

On finding asymptotics of fundamental solution of the fourth order ordinary differential equation

Present paper is dedicated to finding an asymptotic of fundamental solutions of the fourth order ordinary differential equation with complex parameter. During finding asymptotic together with main part of the consider equation, included into solution was calculate coefficients of the lower part too.

Ələskərov Nadir,
baş müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
nadir.alaskarov@gmail.com

Lənkəran iqtisadi regionu üzrə sənaye məhsulu istehsalının investisiyalardan asılılıq funksiyasının qiymətləndirilməsi

Annotasiya: Məqalədə Lənkəran İqtisadi rayonu üzrə sənaye məhsulu istehsalının investisiyalardan asılılıq funksiyası ekonometrik qiymətləndirilmişdir. Regionda məhsul istehsalının əsas kapitalla yönəldilmiş investisiya və Sənaye məhsulunun həcmi arasında təhlillər aparılmışdır.

Açar sözlər:İnvestisiya, ümumi daxili məhsul, ümumi milli məhsul, İstehsal prosesi, gəlir göstəriciləri, xidmətlərin dəyəri, xərclər

Ключевые слова: Инвестиция, внутриваловый продукт, обще национальный продукт, производственный процесс, показатели доходов, стоимость услуг, затраты.

Key words: Investments, gross domestic product, gross national product, production process, income indicators, cost of services, costs.

Lənkəran iqtisadi rayonunda 1990-2016-ci illəri əhatə edən dövr üçün əsas kapitalla yönəldilən investisiya və sənayə məhsulunun həcmi üçün statistik verilənləri aşağıda cədvəl 1-də verilmişdir.

Lənkəran iqtisadi rayonu üzrə Əsas kapitalla yönəldilən investisiya və Sənaye məhsullarının həcmi üçün 1990-2016-cı illər üzrə dinamikası, min manatla

Cədvəl 1.

İllər	Əsas kapitalla yönəldilən investisiya	Sənayə məhsullarının həcmi
Modeldə işarələmələr	Sənaye_məhsulunun_həcmi	Əsaskap. inv
1990	2.2	5.8
1991	2.7	9.9
1992	20.5	47.4
1993	172	414.8
1994	5687.4	3040.4
1995	7808.1	3968.8
2003	13214.4	11059
2004	10566.4	14299.3
2005	92654.8	18169.8
2006	102934.7	23512.5
2007	83512.3	34762.8
2008	139979.4	40983
2009	63737.7	42616.6
2010	133763.3	49510.5

2011	201988.8	65920.2
2012	224007.7	65844.2
2013	286427.2	65170.2
2014	318333.3	70994.5
2015	340834.1	74708.9
2016	433730.5	101144.6

Mənbə: ADSK məlumatları

Eviews 9 (Econometrik Views) Əsas kapitalla investisiyaların sənaye məhsulun həcminə təsirini öyrənmək üçün komandanı aşağıdakı şəkildə verək:

Estimation Command:

=====

LS SENAYE_MEHSULUNUN_HECMI c ESASKAPINV (1)

Bu komandanı verdikdən sonra Eviews tətbiqi proqram paketi Əsas kapitalla investisiyaların sənaye məhsulun həcminə təsirini aşağıdakı kimi xətti funksiya şəklində axtarır.

Estimation Equation:

=====

SENAYE_MEHSULUNUN_HECMI = C(1) + C(2)*ESASKAPINV

Və modelin nəticəsi aşağıdakı kimi olur

Substituted Coefficients:

=====

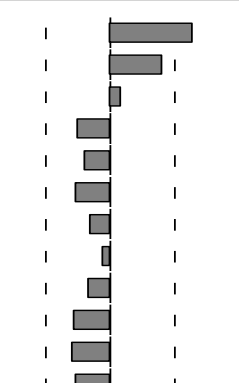
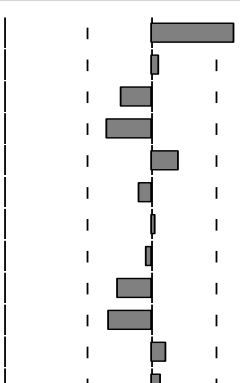
SENAYE_MEHSULUNUN_HECMI = 6910.8067472 + 0.222807220549*ESASKAPINV

Bu modeldə avtokorrelyasiya olub-olmadığına baxmaq üçün qalıqların diaqnostikasına baxaq

Date: 11/07/18 Time: 13:07

Sample: 1 20

Included observations: 20

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Sta...	Prob
		1 0.576	0.576	7.6764	0.006
		2 0.361	0.045	10.867	0.004
		3 0.081	-0.21...	11.037	0.012
		4 -0.22...	-0.31...	12.385	0.015
		5 -0.17...	0.190	13.323	0.021
		6 -0.24...	-0.09...	15.182	0.019
		7 -0.13...	0.030	15.782	0.027
		8 -0.04...	-0.04...	15.855	0.045
		9 -0.15...	-0.23...	16.793	0.052
		1... -0.24...	-0.30...	19.469	0.035
		1... -0.25...	0.101	22.699	0.019
		1... -0.23...	0.060	25.609	0.012

Yuxardakı cədvəldən görünür ki, qalıqlar arasında 1-ci tərtib avtokorrelyasiya vardır. Bu avtokorrelyasiyanı aradan qaldırmaq üçün (1)-da komandanın sonuna ar(1) artırmaq lazımdır. Yəni sənayə məhsulunun həcmində əsas kapitala investisiyalardan asılılığını aşağıdakı şəkildə axtarmaq lazımdır.

$$I_s \text{ SENAYE_MƏHSULUNUN_HƏCMI} \text{ c } \text{ƏSASKAP.INV} \text{ ar}(1) \quad (2)$$

bu komandanı verdikdən sonra Eviews9 bizə aşağıdakı modeli təqdim edir.

Ekonometrik modelinin statistik xarakteristikaları

Cədvəl 2

Dependent Variable: SENAYE_MEHSULUNUN_HECMI				
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)				
Date: 11/07/18 Time: 13:15				
Sample: 1 20				
Included observations: 20				
Convergence achieved after 9 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	19019.08	13730.57	1.385164	0.1850
ESASKAPINV	0.138712	0.023942	5.793749	0.0000
AR(1)	0.923011	0.182430	5.059521	0.0001
SIGMASQ	41766500	13890226	3.006899	0.0084
R-squared	0.955157	Mean dependent var		34309.16
Adjusted R-squared	0.946749	S.D. dependent var		31311.70
S.E. of regression	7225.519	Akaike info criterion		20.88099
Sum squared resid	8.35E+08	Schwarz criterion		21.08014
Log likelihood	-204.8099	Hannan-Quinn criter.		20.91987
F-statistic	113.6011	Durbin-Watson stat		1.804852
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.92			

Sənayə məhsulunun həcmində əsas fondlardan asılılığının funksiyonal şəkli isə aşağıdakı şəkildə olur

$$\text{SENAYE_MEHSULUNUN_HECMI} = 19019.0816626 + 0.13871241492 * \text{ESASKAPINV} \quad (3)$$

(3) modelinə əsasən deyə bilərik ki, baxılan dövrə Lənkəran iqtisadi rayonunda Əsas kapitala investisiyaların 1 vahid artması (yəni hər min manat artmasına) Sənayə məhsulunun həcmində təxminən 0,14 vahid (140 manat) artırır.

İndi isə bu modelin adekvatlığın yoxlayaq. İlk olaraq parametrlərin statistik əhəmiyyətliyinə baxaq. Cədvəl 2- də əsas fondlara investisiyalar uyğun tapılmış

parametrin t -Statistic qiymətinə və eyni zamanda parametrin səhv olma ehtimalının qiymətinə əsasən deyə bilərik ki, Əsas fondlara investisiyalar uyğun tapılmış parametr statistik əhəmiyyətlidir.

Determinasiya əmsalının (R-squared) təqribən 0,95 olması göstərir ki, (3) şəklində verilmiş reqressiya funksiyasında Sənaye məhsulunun həcmində təxminən 95% dəyişməsi Əsas kapitalla investiyalarının dəyişməsindən, 5% dəyişməsi isə modeldə nəzərə alınmayan dəyişənlərdən asılıdır. Dəqiqləşdirilmiş determinasiya əmsalının determinasiya əmsalına çox yaxın olması determinasiya əmsalının doğru olduğunu göstərir.

Ümumiyyətlə, ekonometrik modelin adekvatlığını yoxlamaq üçün qurulan modeldə Qaus-Markov şərtlərini yoxlamaq lazımdır. Bu şərtlərdən biri qalıqlar arasında avtokorrelyasiyanın olmaması şərtidir ki, bu da Darbin-Uotson statistikasına ilə yoxlanılır. Darbin-Uotson statistikasına qalıqların avtokorrelyasiyaya malik olub-olmadığını göstərir. Kobud qiymətləndirməyə görə DW 2 ədədi ətrafında olduqda ($0 < DW < 4$) avtokorrelyasiya olmur. Darbin-Uotson statistikasının 2-yə bərabər olması ideal haldır. Bizim modeldə ilk statistik xarakteristikalar təhlil olunduqda qalıqların 1-ci tərtib avtokorrelyasiyası olduğu aşkarlanmış və bu avtokorrelyasiyanı aradan qaldırmaq üçün modelə (Ar(1) amili daxil edilmişdir və nəticə etibarı ilə Darbin-Uotson statistikasının qiyməti 1.804852-ə bərabər olmuşdur ki, bu da 2-yə çox yaxın olduğundan model üçün yaxşı göstərici hesab olunur və qalıqlar arasında avtokorrelyasiyanın olmadığını göstərir. Qalıqlar arasında avtokorrelyasiyanın olmadığını Correlogram Q-statistikasına baxmaqla da bilmək olar. Aşağıda cədvəl.3-də qalıqların diaqnostikasına baxılmışdır.

Cədvəl3

Correlogram Q- statistics

Date: 11/07/18 Time: 13:18

Sample: 1 20

Included observations: 20

Q-statistic probabilities adjusted for 1 ARMA term

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Sta...	Prob...
		1 -0.10...	-0.10...	0.2412	
		2 0.063	0.053	0.3376	0.561
		3 -0.09...	-0.08...	0.5596	0.756
		4 -0.15...	-0.18...	1.2457	0.742
		5 0.155	0.138	1.9476	0.745
		6 -0.25...	-0.23...	4.0429	0.543
		7 0.151	0.077	4.8148	0.568
		8 0.151	0.217	5.6460	0.582
		9 0.054	0.058	5.7641	0.674
		1... -0.16...	-0.29...	6.9904	0.638
		1... -0.14...	-0.03...	7.9468	0.634
		1... -0.09...	-0.11...	8.3948	0.678

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Yuxardaki cədvəl 3-dən görünür ki, qalıqlar arasında avtokorrelyasiya yoxdur.

İndi isə modelin adekvatlığını yoxlamaq üçün Qauss-Markovun qalıqların varyansının (dispəriyasının) sabit olması şərtini yoxlayaq. Qeyd edək ki, qalıqların varyansının (dispəriyasının) sabit olması üçün modelin adekvatlığını göstərən şərtlərdən biridir [1, səh.225]. Qalıqların sabitliyi halı homoskedastiklik, qeyri-sabitliyi isə heteroskedastiklik adlanır. Bu halı yoxlamaq bir neçə test var, onlardan biri Breuş-Paqan-Qodfrey testidir. (Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey). Breuş-Paqan-Qodfrey testinin nəticəsi cədvəl 4-də (bax Əlavə1) verilmişdir.

Cədvəl 4.

Heteroskedastikliyin yoxlanması

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.952249	Prob. F(1,18)	0.1793
		Prob. Chi-Square(1)	
Obs*R-squared	1.956921	Prob. Chi-Square(1)	0.1618
Scaled explained SS	1.358235	Prob. Chi-Square(1)	0.2438

Cədvəl 4-dən göründüyü kimi, Fişerin F-statistikasının ehtimal qiyməti 0,05 əhəmiyyətlik səviyyəsindən böyük olduğu üçün qalıqların heteroskedastiklik fərziyyəsi rədd edilir və 95%-dən yuxarı etibarlılıqla homoskedastiklik halı qəbul edilir.

Modelin adekvatlığının digər şərti olan qalıqların stasionarlığı şərtini yoxlamaq üçün Dikki-Füler testinə baxaq. Bu testin əsas nəticəsi cədvəl 5-da (bax Əlavə 2) verilmişdir.

Cədvəl 5

Dikki-Füler testi

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.347374	0.0034
Test critical values:		
1% level	-3.831511	
5% level	-3.029970	
10% level	-2.655194	

Cədvəl 5-ə əsasən deyə bilərik ki, qalıqlar 99% -lik əhəmiyyətlik səviyyəsində stasionarlığa malikdirlər.

Aparılan testlərə əsasən (3) reqresiya modelinin adekvat olduğunu deyə bilərik.

Nəticə: Lənkəran iqtisadi rayonunun sosial-iqtisadi inkişafında sənaye sahəsi kənd təsərrüfatına nisbətən zəif mövqeyə malikdir. Belə ki, baxılan dövr ərzində əsas kapitalla investisiyaların bir vahid artımı sənaye məhsullarının həcmində 0,14 vahid artıma səbəb olur. Bu isə çox aşağı göstəricidir.



Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.952249	Prob. F(1,18)	0.1793
Obs*R-squared	1.956921	Prob. Chi-Square(1)	0.1618
Scaled explained SS	1.358235	Prob. Chi-Square(1)	0.2438

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 11/07/18 Time: 13:52
 Sample: 1 20
 Included observations: 20

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2373359.5	1887335.7	1.257518	0.2246
ESASKAPINV	146.6461	104.9549	1.397229	0.1793

R-squared	0.097846	Mean dependent var	417665.00
Adjusted R-squared	0.047726	S.D. dependent var	631091.09
S.E. of regression	615847.1	Akaike info criterion	38.80436
Sum squared resid	6.83E+1	Schwarz criterion	38.90394
Log likelihood	386.0436	Hannan-Quinn criter.	38.82380
F-statistic	1.952249	Durbin-Watson stat	2.505479
Prob(F-statistic)	0.179332		

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=4)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.347374	0.0034

Test critical values:	1% level	-3.831511
	5% level	-3.029970
	10% level	-2.655194

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.
Warning: Probabilities and critical values calculated for 20 observations
and may not be accurate for a sample size of 19
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(RESID01)
Method: Least Squares
Date: 11/07/18 Time: 13:55
Sample (adjusted): 2 20
Included observations: 19 after adjustments

Ədəbiyyat

1. Дюгерти К. Введение в эконометрику. Второе издание, Перевод с английского, Москва, ИНФРА-М, 2004.419 ст.
2. Класс А., Гергели К. – “Введение в эконометрическое моделирование”. М, “Статистика”, 1978
3. Həsənli Y.H., Həsənov R.T. “İqtisadi Tədqiqatlarda Riyazi ösulların tətbiqi” Bakı 2002
4. “Экономика” под.ред.Б.С. Булатова.М.,Бек,1997
5. Həsənov R.”Azərbaycan Respublikasının sosial-iqtisadi inkişafının bazar modelinin konseptual əsasları”, Bakı ,Elm,1998 (monoqrafiyanın II bölməsi .H.Həsənli ilə birlikdə yazıb,səh 210-324)
6. Həsənli Y.H., İsmayılov N.S. “Keyns tipli ekonometrik Kleyn modeli”, Neft-qaz sənayesində riyazi modelləşdirmə idarəetmə və informasiya texnologiyası problemləri,II Beynəlxalq simpoziumun materialları, Azərbaycan EA Xəbərləri, Bakı1998
7. Həsənli Y.H. “Ekonometriyaya giriş” Dərslik Bakı 2008
8. Винн,К.Холден З. - “Введение в прикладной эконометрический анализ”. М, “Финансы и статистика”,1981
9. Musayev A.F., Osmanov Y.Q. –“Riyazi iqtisadiyyat”.Bakı,1997

Summary
Alasgarov Nadir
Lankaran State University

The assessment of dependence functions of investment of industrial product production in Lankaran economic region

The article deals with econometric assessment of dependence functions of investment of industrial product production in Lankaran economic region. Econometric



analysis have been made between the volume of capital investment and industrial production in the region.

Резюме
Алескеров Надир
Лянкяранский государственный университет

Оценка функции зависимости производства промышленной продукции от объема инвестиции по Лянкяранскому экономическому региону

В статье дана эконометрическая оценка функции зависимости производства промышленной продукции от объема инвестиции по Лянкяранскому экономическому региону. Проанализирована зависимость объема промышленной продукции от объема инвестиции в основной капитал по региону.

Əliyev Nihan,
fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor
İbrahimov Natiq,
riyaziyyat elmləri doktoru, professor
Məmmədzadə Aygün,
dissertant
Bakı Dövlət Universiteti, Lənkəran Dövlət Universiteti
mammadzada. aygün@mail.ru

Yeni birinci tərtib diskret poverativ törəmli tənlik üçün
Koşi və sərhəd məsələlərinin həlli

Annotasiya: Məlumdur ki, həm kəsilməz həm də diskret halda additiv törəmə və inteqral çox yaxşı araşdırılmışdır. Kəsilməz halda multiplikativ törəmə və inteqral, onların əsas xassələri 40 ildən çox bir müddətdə verilməsinə baxmayaraq multiplikativ törəmli tənliklər üçün müxtəlif məsələlərə indi baxılmağa başlanılmışdır.

Burada baxacağımız törəmə və inteqral isə hələ ədəbiyyatda məlum olmayan əməllərdir. Biz, yeni əməl işlədilməsinə deyə ancaq diskret törəmə və inteqraldan bəhs edəcəyik.

Açar sözlər: Diskret additiv törəmə və inteqral, diskret multiplikativ törəmə və inteqral, diskret poverativ törəmə və inteqral, Koşi və sərhəd məsələləri.

Ключевые слова: дискретный аддитивный производный и интеграл, мультипликативный производный и интеграл, дискретно-поверативно производный и интеграл, задачи Коши и краевая (граничная).

Keywords: discrete additive derivative and integral, multiplicative derivative and integral, discrete-powerative derivative and integral, Cauchy and boundary problems.

Giriş: Yuxarıda söyləndiyi kimi kəsilməz və diskret halda additiv törəmə və inteqral hərtərəfli araşdırılmışdır.[1]-[4].

Multiplikativ törəmə və inteqral kəsilməz halda Qantmaxerin matrislər nəzəriyyəsi [5] kitabında 3 səhifədə verilməsinə baxmayaraq bu cür tənliklər üçün Koşi və sərhəd məsələsinə müasir dövrdə baxılmağa başlanmışdır. Additivo-multiplikativ və multiplikativo-additiv törəməli tənliklər üçün diskret halda Koşi və sərhəd məsələləri də hal-hazırda araşdırılır.[6]-[8].

Kəsilməz halda poverativ törəmə və inteqral üçün bütün hazırlıq işləri [9]-da aparılmışdır. Orada ədədi çoxluğun inkişaf mərhələləri pilləvari şəkildə göstərilmişdir. Rasional ədədlərdən, heçiqi ədədlərin alınması hesabi sayda pillədən ibarətdir. Biz burada diskret poverativ törəmə, inteqral və onların bəzi xassələri ilə məşğul olacağıq.

Diskret törəmələr və inteqrallar: Tutaq ki, f_n müəyyən ardıcılıqdır. Bu ardıcılığın törəmələri aşağıdakı şəkildə verilib.

I. Diskret additiv törəmə

$$f_n^{(I)} = f_{n+1} - f_n, n \geq 0,$$

II. Diskret multiplikativ törəmə.

$$f_n^{[I]} = \frac{f_{n+1}}{f_n},$$

III. Diskret poverativ törəmə.

$$f_n^{\{I\}} = f_n \sqrt{f_{n+1}}$$

İndi isə diskret ineqralları verək:

I. Diskret additiv ineqral.

$$\int_0^n f_k = \sum_{k=0}^{n-1} f_k$$

II. Diskret mutiplikativ ineqral.

$$\int_0^n f_k = \prod_{k=0}^{n-1} f_k$$

IV. Diskret poverativ ineqral

$$\int_n^0 f_k = \int_{k=n-1}^0 f_k$$

Məsələnin qoyuluşu: Aşağıdakı kimi Koşi məsələsinə baxaq:

$$y_n^{\{I\}} = f_n, \quad n \geq 0, \tag{1}$$

$$y_0 = \alpha, \tag{2}$$

burada $f_n, n \geq 0$ verilmiş ardıcılıq, α verilmiş sabit ədəd, y_n isə axtarılan ardıcılıqdır. Onda diskret poverativ inteqraldan istifadə etsək:

$$y_n = \begin{matrix} y_0 \\ \left(\begin{matrix} 0 \\ \mathbb{P} \end{matrix} \right) \\ k=n-1 \end{matrix} = f_{n-1}^{f_0^{y_0}}, \tag{3}$$

ifadəsini almış oluruq. Burada y_0 -in qiymətini (3) -də yerinə yazsaq alarıq:

$$y_n = \begin{matrix} \alpha \\ \left(\begin{matrix} 0 \\ \mathbb{P} \end{matrix} \right) \\ k=n-1 \end{matrix} = f_{n-1}^{f_0^\alpha}. \tag{4}$$

Bu halda I tərtib diskret poverativ törəməli (1) tənliyi üçün (1), (2) Koşi məsələsinin analitik həlli (4) şəklində alınmış olur.

Sərhəd məsələsi: İndi isə həmin (1) tənliyi üçün $0 < n < m$ olduqda sərhəd məsələsinə baxaq. Sərhəd şərtini qeyri-lokal şəkildə aşağıdakı kimi versək:

$$y_0 + \alpha y_m = \beta, \tag{5}$$

burada m qeyd olunmuş natural ədəd, α və β isə verilmiş sabitlərdir. Yuxarıda göstərdik ki, (1) tənliyinin ümumi həlli (3)-də verilən ifadədir.

Bu ümumi həllə daxil olan y_0 sabitini təyin etmək üçün bu (3) həllini (5) şərtində yerinə yazsaq:

$$y_0 + \alpha f_{m-1}^{f_1 f_0^{y_0}} = \beta. \tag{6}$$

Bu ifadəni aşağıdakı şəkildə yazıb, daha sonra ardıcıl olaraq loqarifmalayaq:

$$\begin{aligned} f_{m-1}^{f_1 f_0^{y_0}} &= \frac{\beta - y_0}{\alpha} \\ \log_{f_{m-1}} \frac{\beta - y_0}{\alpha} &= f_{m-2}^{f_1 f_0^{y_0}}, \\ \log_{f_{m-2}} \log_{f_{m-1}} \frac{\beta - y_0}{\alpha} &= f_{m-3}^{f_1 f_0^{y_0}}, \end{aligned}$$

bu prosesini davam etdirsək:

$$\log_{f_0} \log_{f_1} \cdots \log_{f_{m-2}} \log_{f_{m-1}} \frac{\beta - y_0}{\alpha} = y_0, \quad (7)$$

ifadəsini almış olarıq.

Buradan y_{0_k} üçün ardıcıl yerinə yazma üsulundan istifadə etməklə alarıq:

$\forall y_{0_0}$ sabitini verməklə, (6) –dən aşağıdakı kimi rekurent ifadə quraq:

$$y_{0_{k+1}} = \log_{f_0} \log_{f_1} \cdots \log_{f_{m-2}} \log_{f_{m-1}} \frac{\beta - y_0}{\alpha}, \quad k \geq 0. \quad (8)$$

Tapılan y_{0_k} -lar $\alpha > 0$ olduqda

$$\beta - \alpha f_{m-1}^{f_1^{f_0}} < y_{0_k} < \beta - \alpha f_{m-1}^{f_1}, \quad (9)$$

bərabərsizliyini, $\alpha < 0$ olduqda isə

$$\beta - \alpha f_{m-1}^{f_1} < y_{0_k} < \beta - \alpha f_{m-1}^{f_1^{f_0}},$$

bərabərsizliyini ödəməlidir.

Buradan tapılan y_{0_k} -ların məhdudluğu alınır.

Teorem: Verilmiş I tərüb diskret poverativ törəmli (1) tənliyi üçün (1), (2) Koşi məsələsinin həlli (4) vasitəsi ilə, (1), (5) sərhəd məsələsinin həlli isə (8) və (9) ifadələri vasitəsi ilə verilir.

Qeyd 1: Diskret additiv və diskret multiplikativ törəmli tənliklər üçün müxtəlif Koşi və sərhəd məsələləri yaxşı araşdırıldığına baxmayaraq diskret poverativ törəmli tənlik üçün əvvəlinci hal olaraq baxıldığından I tərüb tənlik ilə kifayətlənmiş olduq.

Qeyd 2: Ardıcıl yerinə yazmaqla alınan $\{y_{0_k}\}$ ardıcılığının bütün hədləri eyni sabitlərlə məhdudlaşdırıldığından, bu ardıcılıq yığılır.

Ədəbiyyat

1. В.А. Ильин, В.А.Садовничий, Б.Х. Сендов, Математический анализ, Москва, «Наука», 1979, 720 стр.
2. Гельфонд А.О. Исчисленные конечных разностей, «Наука», Москва, 1967, 376 стр.
3. Hassani O.H., Aliev N.A., Analytic Approach to solve Specific Linear and Nonlinear Difference Equations, Int. Match. Forum, 3. 2008, 33, pg.1623 – 1631.
4. N.A.Aliev, G.Bagirov, F.A.İzadi, Discrete additive analysis, Book, Tarbiat Moallem University publishers, Tabriz, İran, 1993, pg.144.
5. Ф.Р.Гантмахер, Теория матриц, «Наука», Москва, 1967, 576 стр.
6. N.Əliyev, T.Məmiyeva, “İkinci tərübli diskret multiplikativ törəmli tənlik üçün sərhəd məsələsi”, “Ali təhsildə keyfiyyətin təminatı mövzusunda Respublika Elmi Konfransının Materialları”, Lənkəran 2016, səh. 4-5.
7. Əliyev N.Ə., Məmiyeva T.S. Problems for the equation with third-order additive multiplicatives, “Funcsional analiz və onun tətbiqləri” adlı Respublika Elmi Konfransının Materialları, Bakı-2016, səh.17-18.



8. T.Məmiyeva, N.Əliyev, “Üçüncü tərtib diskret multiplikativ törəmli tənlik üçün Koşi məsələsinin həlli”, Gənc tədqiqatçıların IV beynəlxalq elmi konfransı. Materiallar, I kitab, Bakı-2016, səh. 124.
9. N.A.Aliyev, Ədədi çoxluğun genişlənmə mərhələləri, Məktəblinin kitabxanası, Riyaziyyat, № 40, 2010, səh. 48.

Резюме

Алиев Нихан

Ибрагимов Натиг

Мамедзаде Айгюн

Бакинский государственный университет

Лянкяранский государственный университет

**Решение задач Коши и граничной для нового
первого порядка дискретно-поверативно производного уравнения**

Известно что, аддитивный производный был хорошо исследован в непрерывающей и дискретной формах. Несмотря на то, что в непрерывающей форме мультипликативный производный и интеграл, их основные признаки были найдены уже более 40 лет, но только сейчас начались рассмотрения различных задач для мултиплкативно-производных уравнениях.

Рассмотренные нами здесь производные и интеграл ещё никому не известны в литературе. Для того, чтобы не выполнять новую операцию, мы расскажем только о дискретном производном.

Summary

Aliyev Nihan

Ibrahimov Natig

Mammadzade Aygun

Baku State University

Lankaran State University

**The solution of the problems Cauchy and boundary for new
first-order discrete powerative derivative equations**

It is known that the additive derivative has been well investigated in uninterrupted and discrete forms. Despite the fact that in multiplicative form a multiplicative derivative and integral, their main features have been found for more than 40 years, but only began the consideration of various problems for multiplicative derivative equations.

The derivatives and equations considered by us here are not known to anyone in the literature. In order not to use any operation, we will only talk about a discrete derivative.

Əliyev Nihan,
fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor
İbrahimov Natiq,
riyaziyyat elmləri doktoru, professor
Niftullayeva Şəbinə,
doktorant
sebineniftullayeva_90@mail.ru
Lankaran Dövlət Universiteti

Birgə tip tənlik üçün qeyri-lokal və qlobal hədlı sərhəd şərtləri daxilində məsələnin Fredholmluğu üçün təyini

Annotasiya: Baxılan məqalə üçüncü tərtib birgə tip tənlik üçün qeyri-lokal və qlobal hədlər tutan xətti ümumi sərhəd şərti daxilində məsələnin həllinin araşdırılmasına həsr edilmişdir.

Burada həllin araşdırılması işdə alınan zəruri şərtlərin köməyi ilə aparılmışdır. Bu zəruri şərtlər verilmiş tənliyin fundamental həllinin köməyi ilə ikinci Qrin formulu və onun analoqu vasitəsi ilə alınan ifadələrdir. Alınan zəruri şərtlərdə ümumi vəziyyətə tabe olmayan sinqulyarlıqlar iştirak edir ki, onların requlyarlaşdırılması özünə məxsus xüsusi üsullarla aparılır.

Açar sözlər: Birgə tip tənlik, qeyri-lokal və qlobal hədlı sərhəd şərtləri, zəruri şərtlər, sinqulyarlıq, requlyarizasiya, Fredholm luq.

Key words: Composite type equation, non-local and global terms, necessary condition, singularity, regulirization, Fredholm property.

Ключевые слова: Уравнение совместного типа, нелокальные и глобальные граничные условия, необходимые условия, сингулярность, регуляризация, Фредгольмовость.

Giriş: Məlumdur ki, klassik riyazi fizika tənliklərində və xüsusi törəməli tənliklərdə əsasən hiperbolik, parabolik və elliptik tip tənliklər üçün lokal sərhəd şərtləri daxilində məsələlərə baxılmışdır. Ancaq qeyd etməliyəm ki, qeyri-lokal (sərhəddin müxtəlif nöqtələrində tikilmə şərti) və ya qeyri-lokal və qlobal hədlı (inteqrallarla) sərhəd şərtləri daxilində qarışıq tip tənliklər üçün məsələlərə [1]-[3]-də, birgə tip tənliklər üçün məsələlərə isə [4]-[7]-də baxılmışdır. Burada söylənilən məsələlərlə və bunlara yaxın olan daha ümumi xətti məsələlərlə tanış olmaq üçün [8]-ə baxmaq məsləhət görülür. Belə ki, [8] saytında 250-dən çox müxtəlif məsələlərə baxılmışdır. Bunlar adi diferensial tənliklər üçün məsələlərdən başlayaraq, additiv, multiplikativ, törəməsinin tərtibi kəsilməz dəyişən adi və xüsusi törəməli tənliklər üçün məsələlərə diskret törəməli tənliklər üçün məsələlərə sərhəd zolaq nəzəriyyəsinin məsələlərinə, kəsr tərtib törəməli adi və xüsusi törəməli tənliklər üçün məsələlərə və bir sıra başqa məsələlərə həsr olunmuşdur.

Məsələnin qoyuluşu: İşdə Koşi-Riman tənliyinin ikinci tərtib saf törəməsindən alınmış birgə tip (elliptik və hiperbolik) tənlik üçün qeyri-lokal və qlobal hədlı sərhəd şərtləri daxilində məsələnin araşdırılmasından bəhs edilmişdir.

Belə ki, birgə tip

$$\frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_2^3} + i \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2^2} = 0, \quad x = (x_1, x_2) \in D \subset R^2, \quad (1)$$

tənliyi üçün xətti asılı olmayan üç xətti ümumi sərhəd şərtləri daxilində məsələyə baxılacaqdır. Burada D - x_2 istiqamətində qabarıq, məhdud müstəvi oblast, $\Gamma = \partial D$ sərhəddi isə Lyapunov xəttidir, $i = \sqrt{-1}$, $u(x)_{x \in D}$ isə axtarılan funksiyadır.

Qeyd 1. Sərhəd şərtləri, zəruri şərtlər alındıqdan sonra müəyyənləşdiriləcəkdir.

Qeyd 2. Veriləcək sərhəd şərtlərinə axtarılan funksiyanın ikinci tərtibə qədər (bu törəmələr də daxil olmaqla) törəmələrinin sərhəd qiymətlərinin tikilməsi və bu törəmələrin sərhəd boyunca inteqralları daxil ola bilərlər.

Fundamental həll. Verilmiş (1) tənliyini aşağıdakı şəkildə yazaq:

$$\left(\frac{\partial}{\partial x_2} + i \frac{\partial}{\partial x_1}\right) \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_2^2} = \delta(x - \xi). \quad (2)$$

Koşi-Riman tənliyinin fundamental həlli [9].

$$\frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{x_2 - \xi_2 + i(x_1 - \xi_1)}, \quad (3)$$

funksiyası olduğundan (2) -dən alırıq:

$$\frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_2^2} = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{x_2 - \xi_2 + i(x_1 - \xi_1)}. \quad (4)$$

Aldığımız (4) tənliyindən:

$$\frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_2} = \frac{1}{2\pi} \cdot \ln[x_2 - \xi_2 + i(x_1 - \xi_1)],$$

və

$$U(x - \xi) = \frac{1}{2\pi} \cdot [x_2 - \xi_2 + i(x_1 - \xi_1)] \{ \ln[x_2 - \xi_2 + i(x_1 - \xi_1)] - 1 \}, \quad (5)$$

olduğunu alırıq. Deməli (2) tənliyinin həlli və ya (1) tənliyinin fundamental həlli (5) şəklindədir.

Əsas münasibətlər: Verilmiş (1) tənliyinin hər iki tərəfini (5) fundamental həllinə vurub D oblastı boyunca inteqrallamaqla, alınan ifadəyə Ostrogradski-Qaus formulunu tətbiq edək:

$$\begin{aligned} 0 &= \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_2^3} U(x - \xi) dx + i \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2^2} U(x - \xi) dx = \int_\Gamma \left[\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} U(x - \xi) - \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \times \right. \\ &\times \left. \frac{U(x - \xi)}{\partial x_2} + u(x) \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_2^2} \right] \cos(\nu, x_2) dx - \int_D u(x) \frac{\partial^3 U(x - \xi)}{\partial x_2^3} dx + i \int_\Gamma \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} U(x - \xi) \\ &\times \cos(\nu, x_1) dx - i \int_\Gamma \left[\frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} - u(x) \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2} \right] \cos(\nu, x_2) dx \\ &\quad - i \int_D u(x) \frac{\partial^3 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2^2} dx, \end{aligned}$$

burada ν ilə D oblastının Γ sərhəddinə çəkilmiş xarici normal işarə edilmişdir. Aldığımız ifadədə (2)-yə əsasən aşağıdakı kimi birinci əsas münasibət əldə edilmiş olur.

$$\begin{aligned}
 & \int_{\Gamma} \left\{ \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} U(x - \xi) - \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_2} + u(x) \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_2^2} - i \left[\frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} - \right. \right. \\
 & \quad \left. \left. - u(x) \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2} \right] \right\} \cos(v, x_2) dx + i \int_{\Gamma} \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} U(x - \xi) \cos(v, x_1) dx = \\
 & = \int_D u(x) \left[\frac{\partial^3 U(x - \xi)}{\partial x_2^3} + i \frac{\partial^3 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2^2} \right] dx = \int_D u(x) \delta(x - \xi) dx = \begin{cases} u(\xi), & \xi \in D, \\ \frac{1}{2} u(\xi), & \xi \in \Gamma. \end{cases} \quad (6)
 \end{aligned}$$

Bu birinci əsas münasibətin birinci hissəsi $\xi \in D$ -yə uyğun gələn, verilmiş (1) tənliyinin D -də təyin olunmuş ixtiyari həllini, ikinci ifadəsi $\xi \in \Gamma$ -ya uyğun gələn isə əvvəlinci zəruri şərtləri verir.

İndi qalan əsas münasibətləri quraq. Bunun üçün (1) tənliyini uyğun olaraq (5) fundamental həllinin törəmələrinə vurub, D oblastı boyunca inteqrallamaqla, Ostroqradski-Qaus formulunun köməyi ilə alırıq:

$$\begin{aligned}
 0 & = \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_2^3} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} dx + i \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2^2} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} dx = \int_{\Gamma} \left[\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} - \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \times \right. \\
 & \quad \left. \times \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2} \right] \cos(v, x_2) dx + \int_{\Gamma} \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_1) dx \\
 & \quad - \int_{\Gamma} \frac{\partial u(x)}{\partial x_1} \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_2) dx + \\
 & \quad + \int_D \frac{\partial u(x)}{\partial x_1} \frac{\partial^3 U(x - \xi)}{\partial x_2^3} dx + i \int_{\Gamma} \left[\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} - \frac{\partial u(x)}{\partial x_1} \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2} \right] \cos(v, x_2) dx + \\
 & + i \int_D \frac{\partial u(x)}{\partial x_1} \frac{\partial^3 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2^2} dx,
 \end{aligned}$$

buradan da

$$\begin{aligned}
 & \int_{\Gamma} \left\{ \frac{\partial u(x)}{\partial x_1} \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_2^2} - \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} + \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2} - i \left[\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} - \right. \right. \\
 & \quad \left. \left. - \frac{\partial u(x)}{\partial x_1} \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_1 \partial x_2} \right] \right\} \cos(v, x_2) dx \\
 & \quad - \int_{\Gamma} \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial^2 U(x - \xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_1) dx = \begin{cases} \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_1}, & \xi \in D, \\ \frac{1}{2} \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_1}, & \xi \in \Gamma, \end{cases} \quad (7)
 \end{aligned}$$

ikinci əsas münasibət alınır ki, onun da ikinci ifadəsi $\xi \in \Gamma$ -ya uyğun gələn zəruri şərtlərdir. Üçüncü əsas münasibəti alaıq:

$$\begin{aligned}
 0 &= \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_2^3} \frac{\partial U(x-\xi)}{\partial x_2} dx + i \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2^2} \frac{\partial U(x-\xi)}{\partial x_2} dx = \int_\Gamma \left[\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial U(x-\xi)}{\partial x_2} - \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \times \right. \\
 &\times \left. \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} \right] \cos(v, x_2) dx + \int_D \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial^3 U(x-\xi)}{\partial x_2^3} dx + i \int_\Gamma \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial U(x-\xi)}{\partial x_2} \cos(v, x_2) dx - \\
 &- i \int_\Gamma \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_1) dx + i \int_D \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial^3 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2^2} dx, \\
 &\int_\Gamma \left\{ \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} - \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial U(x-\xi)}{\partial x_2} - i \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial U(x-\xi)}{\partial x_2} \right\} \cos(v, x_2) dx + \\
 &+ i \int_\Gamma \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_1) dx = \begin{cases} \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2}, & \xi \in D, \\ \frac{1}{2} \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2}, & \xi \in \Gamma. \end{cases} \quad (8)
 \end{aligned}$$

Burada da $\xi \in \Gamma$ ya uyğun olanlar zəruri şərtlərdir. İndi isə axtarılan funksiyanın ikinci tərtib törəmələri ilə əlaqədar olan əsas münasibətlərin alınması ilə məşğul olaq.

Qeyd 3. Aldığımız (6) – (8) əsas münasibətlərinin sol tərəfində axtarılan $u(x)$ funksiyanın yalnız $\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2}$ və $\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2}$ törəmələrinin sərhəd qiymətləri iştirak etdiklərindən biz ancaq bu hədlər üçün əsas münasibətləri quracağıq.

$$\begin{aligned}
 0 &= \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_2^3} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} dx + i \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} dx \\
 &= \int_\Gamma \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_2) dx - \\
 &- \int_D \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^3 U(x-\xi)}{\partial x_2^3} dx + i \int_\Gamma \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_1) dx - i \int_D \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^3 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2^2} dx,
 \end{aligned}$$

buradan da

$$\int_\Gamma \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} [\cos(v, x_2) + i \cos(v, x_1)] dx = \begin{cases} \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_2^2}, & \xi \in D, \\ \frac{1}{2} \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_2^2}, & \xi \in \Gamma, \end{cases} \quad (9)$$

əsas münasibəti alınmış olur. Nəhayət qarışıq törəmə üçün əsas münasibəti alaq.

$$\begin{aligned}
 0 &= \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_2^3} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2} dx + i \int_D \frac{\partial^3 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2} dx = \\
 &= \int_{\Gamma} \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2} \cos(v, x_2) dx - \\
 &- \int_{\Gamma} \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_1) dx + \int_{\Gamma} \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_2) dx - \\
 &- \int_D \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^3 U(x-\xi)}{\partial x_2^3} dx + i \int_{\Gamma} \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2} \cos(v, x_2) dx \\
 &- i \int_D \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^3 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2^2} dx,
 \end{aligned}$$

buradan da

$$\begin{aligned}
 \int_{\Gamma} \left\{ \left[\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2} + \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} + i \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_1 \partial x_2} \right] \cos(v, x_2) - \right. \\
 \left. - \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 U(x-\xi)}{\partial x_2^2} \cos(v, x_1) \right\} dx = \begin{cases} \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_1 \partial \xi_2}, & \xi \in D, \\ \frac{1}{2} \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_1 \partial \xi_2}, & \xi \in \Gamma. \end{cases} \quad (10)
 \end{aligned}$$

Beləliklə aşağıdakı hökmü almış oluruq:

Teorem 1. Əgər D - x_2 istiqamətdə qabarıq, məhdud müstəvi oblast, Γ sərhəddi Lyapunov xəttidirsə, onda (1) tənliyinin D -də təyin olunmuş ixtiyari həlli (6)-(10) əsas münasibətlərini ödəyir.

Zəruri şərtlər və sinqulyarlıqların ayrılması: Yuxarıda aldığımız zəruri şərtlərdəki yalnız sinqulyar hədləri götürsək alarıq:

$$u(\xi_1, \gamma_1(\xi_1)) = \dots \quad (11)$$

$$u(\xi_1, \gamma_2(\xi_1)) = \dots \quad (12)$$

$$\frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_1} \Big|_{\xi_2 = \gamma_1(\xi_1)} = -\frac{1}{\pi} \int_{a_1}^{b_1} \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \Big|_{x_2 = \gamma_1(x_1)} \frac{dx_1}{x_1 - \xi_1} + \dots \quad (13)$$

$$\frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_1} \Big|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} = \frac{1}{\pi} \int_{a_1}^{b_1} \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \Big|_{x_2 = \gamma_2(x_1)} \frac{dx_1}{x_1 - \xi_1} + \dots \quad (14)$$

$$\left. \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2} \right|_{\xi_2 = \gamma_1(\xi_1)} = \frac{i}{\pi} \int_{a_1}^{b_1} \left. \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \right|_{x_2 = \gamma_1(x_1)} \frac{dx_1}{x_1 - \xi_1} + \dots \quad (15)$$

$$\left. \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2} \right|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} = -\frac{i}{\pi} \int_{a_1}^{b_1} \left. \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \right|_{x_2 = \gamma_2(x_1)} \frac{dx_1}{x_1 - \xi_1} + \dots \quad (16)$$

$$\left. \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_2^2} \right|_{\xi_2 = \gamma_1(\xi_1)} = \frac{i}{\pi} \int_{a_1}^{b_1} \left. \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial x_2^2} \right|_{x_2 = \gamma_1(x_1)} \frac{dx_1}{x_1 - \xi_1} + \dots \quad (17)$$

$$\left. \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_2^2} \right|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} = -\frac{i}{\pi} \int_{a_1}^{b_1} \left. \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial x_2^2} \right|_{x_2 = \gamma_2(x_1)} \frac{dx_1}{x_1 - \xi_1} + \dots \quad (18)$$

$$\left. \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_1 \partial \xi_2} \right|_{\xi_2 = \gamma_1(\xi_1)} = -\frac{1}{\pi} \int_{a_1}^{b_1} \left. \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \right|_{x_2 = \gamma_1(x_1)} \frac{dx_1}{x_1 - \xi_1} + \dots \quad (19)$$

$$\left. \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_1 \partial \xi_2} \right|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} = \frac{1}{\pi} \int_{a_1}^{b_1} \left. \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \right|_{x_2 = \gamma_2(x_1)} \frac{dx_1}{x_1 - \xi_1} + \dots, \quad (20)$$

burada (...) ilə sinqulyar olmayan hədlərin cəmi işarə edilmişdir.

Sərhəd şərtləri: Yuxarıda zəruri şərtlər üçün alınan ifadələri nəzərə almaqla birgə tip olan (1) tənliyi üçün aşağıdakı kimi sərhəd şərtlərinə baxacağıq:

$$\begin{aligned} & \sum_{s=1}^2 \left[\alpha_{k00}^{(s)}(x_1) u(x_1, \gamma_s(x_1)) + \alpha_{k10}^{(s)}(x_1) \left. \frac{\partial u(x)}{\partial x_1} \right|_{x_2 = \gamma_s(x_1)} + \alpha_{k01}^{(s)}(x_1) \left. \frac{\partial u(x)}{\partial x_2} \right|_{x_2 = \gamma_s(x_1)} + \right. \\ & \left. + \alpha_{k11}^{(s)}(x_1) \left. \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \right|_{x_2 = \gamma_s(x_1)} + \alpha_{k02}^{(s)}(x_1) \left. \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \right|_{x_2 = \gamma_s(x_1)} \right] \\ & + \sum_{s=1}^2 \int_{a_1}^{b_1} \left[K_{k00}^{(s)}(x_1, t) u(t, \gamma_s(t)) + \right. \\ & \left. + K_{k10}^{(s)}(x_1, t) \left. \frac{\partial u(y)}{\partial y_1} \right|_{\substack{y_2 = \gamma_s(y_1) \\ y_1 = t}} + K_{k01}^{(s)}(x_1, t) \left. \frac{\partial u(y)}{\partial y_2} \right|_{\substack{y_2 = \gamma_s(y_1) \\ y_1 = t}} \right. \\ & \left. + K_{k11}^{(s)}(x_1, t) \left. \frac{\partial^2 u(y)}{\partial y_1 \partial y_2} \right|_{\substack{y_2 = \gamma_s(y_1) \\ y_1 = t}} + \right. \end{aligned}$$

$$+K_{k02}^{(s)}(x_1, t) \frac{\partial^2 u(y)}{\partial y_2^2} \Big|_{\substack{y_2 = \gamma_s(y_1) \\ y_1 = t}} dt = \alpha_k(x_1),$$

$$k = \overline{1,3}; x_1 \in [a_1, b_1], \quad (21)$$

Burada $\alpha_{kpq}^{(s)}(x_1)$ -əmsalları, $K_{kpq}^{(s)}(x, t)$ -nüvələri və $\alpha_k(x_1)$ sağ tərəfləri kəsilməz funksiyalar olub, (21) sərhəd şərtləri xətti asılı deyil.

Verilmiş (21) sərhəd şərtlərində olan əvvəlinci beş hədlər qeyri-lokal hissə, axırını beş hədlər isə (sərhəd boyu integrallar) qlobal hədlərdir. Qeyd edək ki, nə qeyri-lokal hədlərdə

nə də qlobal hədlərdə $\frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1^2} \Big|_{x_2 = \gamma_s(x_1)}$ iştirak etmir.

Requyarizasiya: Aldığımız (11) -(20) ifadələrini nəzərə almaqla, (5) fundamental həllinin aşağıdakı xassələrini aydınlaşdıraraq:

$$\frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} = \frac{i}{2\pi} \{\ln[x_2 - \xi_2 + i(x_1 - \xi_1) - 1]\} + \frac{i}{2\pi} = \frac{i}{2\pi} \ln[x_2 - \xi_2 + i(x_1 - \xi_1)], \quad (22)$$

belə ki,

$$\frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_1} = i \frac{\partial U(x - \xi)}{\partial x_2}, \quad (23)$$

Ona görə də (11) və (12)-ni diferensialladıqdan sonra da requlyar ifadə almış oluruq.

$$u'(\xi_1, \gamma_1(\xi_1)) = \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_1} \Big|_{\xi_2 = \gamma_1(\xi_1)} + \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2} \Big|_{\xi_2 = \gamma_1(\xi_1)} \gamma_1'(\xi_1) = \dots \quad (24)$$

$$u'(\xi_1, \gamma_2(\xi_1)) = \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_1} \Big|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} + \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2} \Big|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} \gamma_2'(\xi_1) = \dots \quad (25)$$

$$\frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2} \Big|_{\xi_2 = \gamma_1(\xi_1)} + i \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_1} \Big|_{\xi_2 = \gamma_1(\xi_1)} = \dots \quad (26)$$

$$\frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2} \Big|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} + i \frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_1} \Big|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} = \dots \quad (27)$$

$$\frac{\partial u(\xi)}{\partial \xi_2^2} \Big|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} + i \frac{\partial^2 u(\xi)}{\partial \xi_1 \partial \xi_2} \Big|_{\xi_2 = \gamma_2(\xi_1)} = \dots \quad (28)$$

Beləliklə aşağıdakı hökmü almış oluruq:

Teorem 2. Teorem 1-in şərtləri daxilində əgər xətti asılı olmayan (21) şərtlərinin bütün verilənləri $\alpha_{kpq}^{(s)}(x_1)$, $K_{kpq}^{(s)}(x, t)$ və $\alpha_k(x_1)$ -lər kəsilməz funksiyaladırsa, onda (11), (12), (24)-(28) və (21) ifadələri

$$u(x_1, \gamma_s(x_1)), \quad \frac{\partial u(x)}{\partial x_k} \Big|_{x_2 = \gamma_s(x_1)} \quad (k = 1,2), \quad \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_1 \partial x_2} \Big|_{x_2 = \gamma_s(x_1)}, \quad \frac{\partial^2 u(x)}{\partial x_2^2} \Big|_{x_2 = \gamma_s(x_1)}, \quad s = 1,2$$

kimi 10 məchul funksiyaya nəzərən, nüvələrində sinqulyarlıq olmayan ikinci növ Fredholm tipli inteqral tənliklər sistemidir.

Qeyd 3. Asanlıqla görmək olar ki, yuxarıdakı teoremdə söylənilən (11), (12), (21), (24)-(28) inteqral tənliklər sistemini normal şəkilli inteqral tənliklər sisteminə gətirmək olar. Bunun üçün aşağıdakı şərtin ödənilməsi kifayətdir

$$\Delta(x_1) = \begin{vmatrix} \alpha_{111}^{(1)}(x_1)\alpha_{111}^{(2)}(x_1)\alpha_{102}^{(1)}(x_1)\alpha_{102}^{(2)}(x_1) \\ \alpha_{211}^{(1)}(x_1)\alpha_{211}^{(2)}(x_1)\alpha_{202}^{(1)}(x_1)\alpha_{202}^{(2)}(x_1) \\ \alpha_{311}^{(1)}(x_1)\alpha_{311}^{(2)}(x_1)\alpha_{302}^{(1)}(x_1)\alpha_{302}^{(2)}(x_1) \\ 0 \quad i \quad 0 \quad 1 \end{vmatrix} \neq 0. \quad (29)$$

Bununla da alırıq.

Teorem 3. Teorem 2 –nin şərtləri daxilində əgər (29) şərti ödənilərsə onda (1), (21) sərhəd məsələsi Fredholm tiplidir.

Ədəbiyyat

1. Алиев Н.А., Мамедов Ф.О. Задача смешанного типа для одного модельного уравнения первого порядка, Изв.АН Азерб. ССР, сер. Физ-техн.и матем. наук, 1983, № 6, стр 110-113.
2. Бицадзе А.В. Уравнения смешанного типа. Изд. АН ССР, 1959, 180 стр.
3. Aliyev N., Jahanshahi M., Sufficient conditions for reduction of the BVP including a mixed PDE with non-local boundary conditions to Fredholm integral equations/ International Journal of Mathematical Education in Science and Technology,28, (1997) no. 3, pp.419-425.
4. Gharehgheshlaghi A.D. Aliyev N. General Boundary Value Problem for the Third Order Linear Differential Equation of Composite Type.J.of Mathematical Physics, Analysis, Geometry, Kharkov, Ukraine, Vol 8, № 2, 2012 pp. 1-16
5. Gharehgheshlaghi A.D.Aliyev N.A., On Fredholm Property of Boundary Value Problems for a Composite Type Model Equation with General Boundary Conditions, International Journal of Computer Mathematics, Great Britain, London, Taylor & Francis, Oktober 2011, pp.124-135.
6. Aliyev N., Aliyev A. On a boundary value problem for composite type third order equations with non-local boundary conditions, Mathematics. Scientific Journal of International Ecoenergy Academy 7, 2009 pp.2-7.
7. Gharehgheshlaghi A.D. Aliyev N.A.A problem for a composite type equation of third order with general linear boundary conditions, Transactions of National Academy of Sciences of Azerbaijan.Series of physical – Technical and Mathematical sciences. Mathematics and Mechanics Azerbaijan, Baku, № 4, 2009 pp. 35-46.
8. <http://nihan.jsoft.ws> List of publication of Dr. Nihan A.Aliyev
9. Владимиров В.С. Уравнения математической физики, Москва “Наука”, 1981, 512 стр.



Резюме
Алиев Нихан
Ибрагимов Натиг
Нифтуллаева Шабина
Бакинский государственный университет
Лянкяранский государственный университет

О фредгольмовости граничных задач для уравнения составного типа с нелокальными и глобальными слогаемыми в граничных условиях

Излагаемая работа посвящено исследованию решения граничной задачи для уравнения третьего порядка составного типа с нелокальными и глобальными слогаемыми в граничных условиях. Исследование решения проводится с помощью важных условий, полученных в работе. Эти необходимые условия являются изложениями, полученные с помощью фундаментального решения уравнения второго формула Грина и аналога этой формулы. В полученных необходимых условиях участвуют сингуляры, не подчиняющие общему положению, регуляризация которых требует вести особым методом.

Summary
AliyevNihan
IbrahimovNatig
Niftullayeva Shabina
Baku State University
Lankaran State University

On a determination of the Fredholm property of the boundary problem for the composite type equation with conditions containing non-local and global terms

The paper is devoted to the investigation of the boundary problem for the third order composite type equation with conditions containing non-local and global terms.

The investigation of the solution is made by the help of the obtained necessary conditions.

These necessary conditions indeed are the expressions derived by the help of the the fundamental solutions of the equation, the second Green's formula and its analogues. The necessary conditions contain unusual singularities that are removed by the special technique.

**Əmənullayev Mahir,
laboratoriya rəhbəri
Lankaran Dövlət Universiteti
zamanli.aman@mail.ru**

Kompüterin yaddaş qurğularının xüsusiyyətlərinin təhlili

Annotasiya: Yaddaş qurğularının müxtəlif texnologiyalarla hazırlanması onların xüsusiyyətlərini fərqləndirir. Bu fərqi təhlil edərkən müxtəlif ziddiyətli məqamlar və suallar ortaya çıxır. Belə sualların əhatə etdiyi bütün proseslər aşağıdakı tələb və qaydalara uyğun təhlil edilmiş, analiz və eksperimentlərin cavabları isə xüsusi utilitilərin verdiyi nəticələrə və nəzəri biliklərə əsaslanaraq izah edilmişdir.

Açar sözlər: Sərt disk (mexaniki), Fləş-Kart, Sərt disk (qeyri mexaniki, mikrosxem əsaslı) Erişim vaxtı, Və-Yox, Və Ya-Yox,

Key words: HDD (Hard disk drive), Flash card, SSD (Solid-state drive), Acces time, NAND, NOR, RAM,

Ключевые слова: Жесткий диск (механический), Флешкарт, Жесткий диск (немеханический), Время доступа, И-НЕ, ИЛИ-НЕТ,

Qəbul edilmiş standartlara riayət etməklə ayrı-ayrı istehsalçı firmalar müxtəlif qurğular üçün yeni texnologiyalar işləyib hazırlayır. Bu qurğuların əlaqəli işləməsi üçün (indiki halda kompüterin tərkibində) Elektron Hesablama Maşının özünə xidmət edən informasiya texnologiyalarını (*1-ci sinif informasiya texnologiyaları*) mükəmməl bilmək lazımdır. Qoyulan tapşırıq sadə olduqda bu biliyin aşağı olması nəzərə çarpmır, yaxud lazım olandan artıq resurslar işlətməklə tapşırığın həllinə çalışırıq. Elə ki, verilən tapşırıq mürəkkəb və əhatəli oldu, onda bu biliyin aşağı olması dərhal özünü biruzə verir və kompüterin (icra mexanizminin) özünün də başqa sahələrə tətbiqini (*2-ci sinif informasiya texnologiyaları*) çətinləşdirir.

Kompüterin HDD (Hard disk drive) xarici yaddaş qurğusununu digər informasiya daşıyıcısı olan xarici yaddaş qurğusu ilə Fləş kartla müqaisə etdikdə HDD nin sürətinin daha böyük olduğunu görürük.

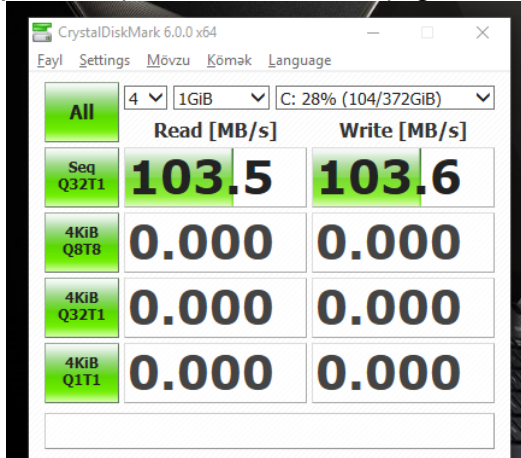
Vikipediya da bu öz təsdiqini tapmışdır (qırmızı ox işarəsinə vikir ver) Şəkil1. Bildiyimiz kimi xarici yaddaş qurğusu olan HDD də verilənlərin oxuma-yazma sürəti elektromexaniki sürətlə bağlıdır (fırlanan plastik löhvələr və sağa-sola hərəkət edən oxu/yazı başlığı), lakin Fləşkartda isə verilənlərin oxunması-yazılması və ötürülməsində yalnız elektron qurğular iştirak edir (əsasən tranzistor və digər yarımkeçirici cihazlar və s). Bəs niyə HDD də verilənlərin axtarılıb əməli yaddaşa göndərilməsi sürəti (Acces time) Fləş kartdakından daha sürətlidir (hətta onlar eyni USB yə birləşmiş olsalar belə) ?



The screenshot shows the Wikipedia article for "USB flash kart". A red arrow points to a legend box on the right side of the article, which lists components of a flash drive: 1 — USB-giriş; 2 — mikrokontroler; 3 — nəzarət nöqtələri; 4 — mikrosxem, flaş-yaddaş; 5 — kvarts rezonator; 6 — işıq diodu; 7 — qoruyucu; 8 — əlavə yaddaş üçü.

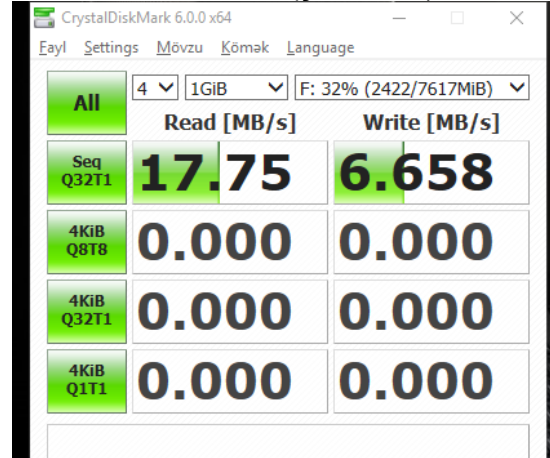
Şəkil 1

Eləcə də kompüterə qoşulan informasiya daşıyıcılarının sürətini ölçən xüsusi proqramın (Cristal Disk Mark) göstəriciləri də buna sübutdur: (şəkil 2, 3)



Şəkil 2

Cristal Disk Mark utilitin köməyiylə HDD nin Access time sürətinin göstəricisi



Şəkil3

Cristal Disk Mark utilitin köməyiyləFlaş kartın Access time sürətingöstəricisi

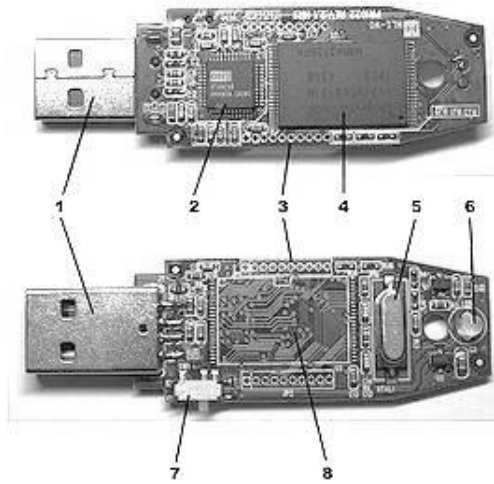
Bəs buna səbəb nədir? Və bu necə baş verir?

Təbii ki, elektromexaniki sürət elektron sürətə həтта bərabər ola bilməz!

Elə bir faktı qeyd etmək kifayətdir ki, 20 ci əsrin 40 cı illərində Norbert Viner və Con Fon Neyman **elektromaqnit relələrini elektron lampalarla əvəz etməklə** və digər bir neçə ideya tətbiq etməklə EHM in sürətini 100 000 dəfə artıraraq o vaxt üçün innovativ bir layihəni reallaşıdırı bildilər. Beləliklə, elektron qurğuların eyni həcmdə informasiyanı qəbul etmək, emal etmək və ötürmək sürəti elektromexaniki

sürətlə müqaisədə çox-çox böyük olmalı idi. Bəs niyə indiki hal üçün yuxarıda qeyd edildiyi kimi HDD nin sürəti Fləşkartdan daha böyükdür?

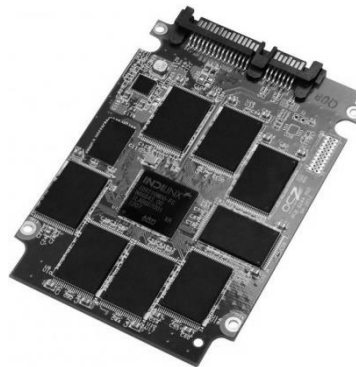
Digər tərəfdən HDD(Hard disk drive- mexaniki sərt disk) ni əvəz edəcək yeni SSD(Solid-state drive – qeyri-mexaniki mikrosxem əsaslı sərt disk) disklər elə Fləşkart kimi NOR və NAND texnologiyası əsasında qurulmuşdur və HDD dən dəfələrlə sürətli işləyir.



Şəkil 4

Fləşkart (Xarici yaddaş qurğusu)

1-USB-giriş; 2-mikrokontrolör; 3-nəzarət nöqtələri; 4-mikrosxem, fləş-yaddaş; 5-kvars rezonator; 6-işıq diodu; 7-qoruyucu; 8-əlavə yaddaş üçün yer



Şəkil 5

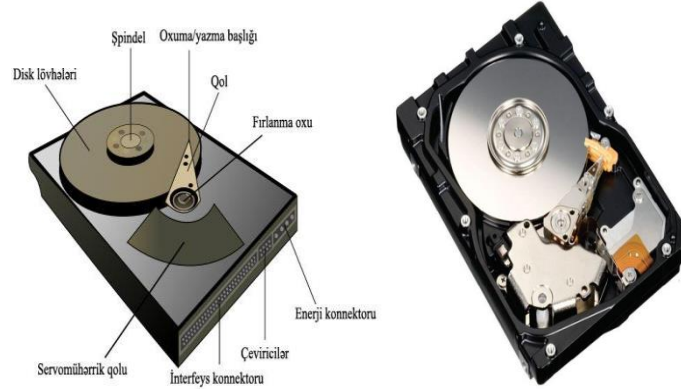
SSD (Solid-state drive) - Sərt disk

Bütün bu ziddiyətlər həm elektronika ilə, kompüter arxitekturası ilə, **faylların strukturu ilə (FAT, yaxud NTFS), eləcə də Şinlərin takt tezliyi** ilə bağlı olduğu üçün cavab bir qədər həcmli olacaqdır.

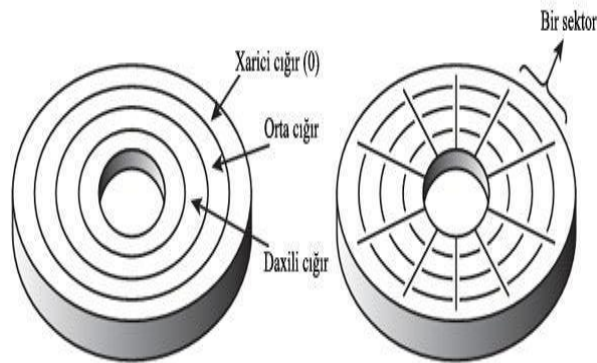
Beləliklə, sərt disk (HDD Hard disk drive) qurğusu kompüterlərdə bütün verilənlərin (proqramlar, filmlər, şəkillər, musiqi Əməliyyat sisteminin özünün də saxlanması üçün istifadə edilir.

Sərt disklərdə verilənlər oxuma/yazma başlıqları vasitəsilə oxunur və yazılır.

Verilənlər lövhələrdə konsentrik çevrələr şəklində yazılır ki, buda cığır adlanır (Şəkil 4). Hər bir cığırda öz növbəsində sektordan ibarətdir (aşağı səviyyəli formatlamadan sonra). Bir sektorda 512 bayt informasiya olur. Əməli yaddaş (RAM) və HDD arasında informasiya tam ədədlər sayda klasterlərlə aparılır. Klaster-ardıcıl sektorlar zənciridir 1, 2, 3, 4 HDD nin ayrı-ayrı disklərində eyni nömrəli cığır silindir adlanır. Sərt diskdə adətən bir neçə (4 - 9 ə d ə d) **lövhe** (ing. *platters*) olur və verilənlər onların hər 2 tərəfinə yazılır. Lövhələr Şpindelə (Val, ox) bərkidilir (Şəkil 7). Val isə saniyədə 3600-7200 dövr/ san sürətlə hərəkət edir. Lövələrin üzərindən verilənləri oxuyan oxu/yazı başlığı isə saniyədə 60 dəfəyə qədər sağa-sola (vibrasiya) hərəkət edə bilər. Bu iki qurğu 2 elektrik mühərrikin vasitəsilə hərəkətə gətirilir.



Şəkil 6



Şəkil 7. HDD (Hard disk drive) - Mexaniki sərt disk

Məntiqi formatlama prosessində isə diskdə sistem sahəsi ayrılır ki, bu sahə də üç hissədən ibarətdir:

- Yükləyici sektor və cədvəllər bölməsi (Boot record).
- Faylların yerləşmə cədvəli (FAT) burada cığır və sektorların nömrəsi yazılır.
- İlk kataloq (Boot Directory)

İnformasiyanın yazılması hissə-hissə klasterlərlə baş verir. Eyni bir klasterdə 2 müxtəlif fayllar ola bilməz.

Sərt disklər öz aralarında növbəti xarakteristikaları ilə fərqlənirlər:

1. Həcmi ilə
2. Sürəti ilə-Verilənlərin tapılması vaxtı, informasiyanın oxunub yazılması vaxtı
3. İnterfeyslər (qoşulma üsulu)-Sərt diskin qoşulacağı kontrollerin tipi (çox zaman IDE,SATA və SCSI nin müxtəlif variantları
4. Digər xüsusiyyətlər

1. Həcm- diskdə olan informasiyanın həcmidir. (istehsalçı tərəfindən təyin edilir və 500-2000 Qb və daha çox ola bilər. İstifadə edilən sərt diskin tutumunun maksimal ölçüsü bir çox faktordan, həmçinin interfeys, sürücü (driver), əməliyyat və fayl sistemlərindən asılıdır.

2. **Sürəti**- Verilənlərin *tapılması vaxtı* və informasiyanın *oxunub- yazılması vaxtıdır*.

Verilənlərin *tapılması vaxtı-oxu/yazı başlığının mövqeyinin lazımi cığır və sektora yönləndirilməsi vaxtıdır*. Təsadüfi seçim edilmiş 2 cığır arasındakı orta xarakterik zaman 5-7 ms (yəni millisaniyə)dir. Qonşu cığıra keçmə zamanı 0.5 ms dən azdır. Lazımi sektora dönmə də vaxt tələb edir.Diskin tam çevrilməsinə sərf edilən vaxt 5-15 ms, sektoru gözləmə vaxtı 2-5 ms dir. Informasiyaya əlçatanlıq nə qədər tez olarsa disk də o qədər tez işləyəcəkdir.

Oxuma/yazma sürəti və yaxud verilənlərin ötürülmə sürəti tək-cə diskdən asılı deyildir. Bu həm diskin kontrollerindən, həm şinin tipindən, prosessorun tezliyindən asılıdır.

3. **İnterfeys** -İnterfeyslər (*qoşulma üsulu*) sərt diskin qoşulacağı kontrollerin tipi (çox zaman IDE,SATA və SCSI nin müxtəlif variantları

IDE (англ. Integrated Drive Electronics) Paralel interfeys, SATA (англ. Serial ATA) Verilənlərin mübadiləsi üçün ardıcıl interfeys. SATA interfeys IDE nin inkişaf etdirilmiş variantı hesab edilir. Baxmayaraq ki, ardıcıl üsul prinsipcə paraleldən ləngdir, amma bu SATA interfeysin yüksək tezliklə işləməsi, kanalların sinxronlaşdırılmaması və yaddaşa birbaşa müdaxilə üsulu ilə kompensə edilir.

SCSI (англ. Small Computer System Interface) bu kompüter və periferiya qurğuları arasında fiziki qoşulma və verilənlərin ötürülməsi üçün standartları təşkil edir. Təyinatına görə müxtəlif qurğular bu interfeysə qoşula bilər.

Nəhayət, əsas nüanslardan biri də HDD nin özünün keş yaddaşının yaxud buferinin olmasıdır. Mahiyət-cə sərt diskin keş yaddaşdan istifadə etməsi e-lə əm-əli yaddaşdakı (RAM) kimidir. Keş yaddaş (128-256 kb) nə qədər çox olsa sərt disk bir o qədər tez işləyəcəkdir.

Praktiki olaraq fləş texnologiyaya identik olan SSD disklər isə iki cür olur:

- RAM SSD əlavə olaraq akkumulyatorla təhciz olunurlar.
- NAND SSD qiymətinə görə ən çox yayılmış.

HDD dən fərqli olaraq verilənlər blokuna müraciət etmək üçün heç bir mexaniki hərəkət lazım deyil. Sadəcə lazım olan blokun ünvanını hesablayıb ona müraciət olunur. Kontroller, xarici interfeys nə qədər sürətli işləsə bir o qədər verilənlərə erşim sürəti çox olacaqdır, amma SSD də verilənlərin redaktəsi e-lə də asan deyil. NAND fləş yaddaşında əməliyyatın sektorlarla icrası optimal sayılır. Fləş yaddaşa 4 kb bloklarla yazılır, silinmə isə 512 kb larla edilir. Hər hansı blokun tərkibində bir neçə bayt modifikasiya etdikdə kontroller aşağıdakı ardıcılıqları icra edir:

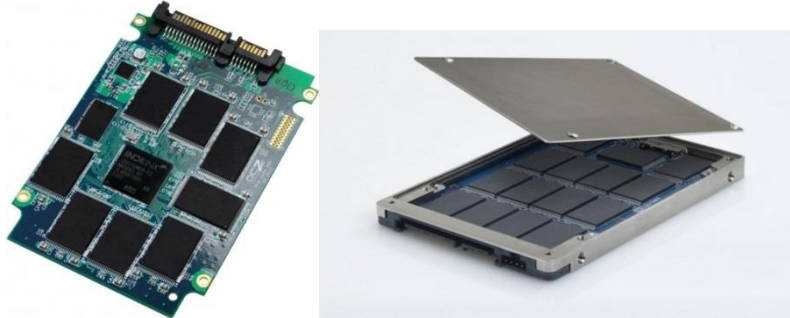
- Modifikasiya olunan bloku oxuyub keşə/buferə ötürür;

- Lazım olan faylları modifikasiya edir;
- Blokun silinməsinə icra edir;
- Blokun yeni yerini hesablayır;
- Bloku yeni yerə yazır;

Bunun üçün kontroller tam bir bloku boşaltmaq məqsədilə verilənləri qruplaşdırır və yerini dəyişir.

Bax burada ƏS nin HDD ilə işləməsi daha optimal şəkildə baş verir. Faylların silinməsi zamanı sektorun fiziki silinməsi baş vermir. Deməli həməni sektoru yenidən istifadə etmək olur. Bu zaman sərt diskin öz iş funksiyası ümumi işə mane olur. Faylın bu cür silinməsi metodu HDD ilə işləmə sürətini artırarsa SSD istifadə edilən zaman problem ortaya çıxır. SSD də ənənəvi HDD də olduğu kimi ƏS tərəfindən silinmiş fayllar yenə də diskdə qalmaqda davam edir. SSD silinmiş və silinməmiş fayllara fəq qoymadan Oxumaq, modifikasiya etmək və yenidən yerinə yazmaq algoritmini davam etdirir. Beləliklə SSD istifadəçiləri zaman keçdikcə diskin sürətinin azalmasını müşahidə edirlər. Bu səbəbdən təmiz (təzə) SSD lər daha sürətlə işləyir. Bu çatışmamazlığı aradan qaldırmaq üçün isə TRIM adlanan proqramdan istifadə edilməlidir ki, o da yalnız Windows 7 yaxud 8, Linux 2.66.33 və daha sonrakı versiyalarda tətbiq olunur.

SSD də praktiki olaraq oxuma/yazma sürəti 500 mb/s ni keçir. Bu da proqramların sürətlə işləməsinə və ƏS nin bir neçə saniyəyə yüklənməsinə təmin edir. **Amma, onun bu potensialından tam istifadə etmək üçün SATA 3, PCI express şinindən istifadə etmək lazımdır. IDE şininə xüsusi əlaqələndirici vasitəsilə birləşmiş SSD elə HDD kimi işləyəcəkdir.**



Şəkil 8. SSD (Solid-state drive) (qeyri- mexaniki, mikrosxeməsaslı sərt disk)

Beləliklə, qəbul edilmiş standartlara riayət etməklə ayrı-ayrı istehsalçı firmalar müxtəlif qurğular üçün yeni texnologiyalar işləyib hazırlayır. Bu qurğuların əlaqəli işləməsi üçün (indiki halda kompüterin tərkibində) Elektron Hesablama Maşınının (İcra mexanizminin) özünə xidmət edən informasiya texnologiyalarını (1 ci sinif informasiya texnologiyaları) mükəmməl bilmək lazımdır. Birinci növ texnologiyaları bilməmək kompüterin potensial imkanlarından istifadənin keyfiyyətsiz olmasına gətirib çıxarır. Görəcəyiniz iş, tapşırıq mürəkkəb olmadıqda (hesablama baxımından). Siz bunu hiss etməyəcəksiniz. Elə ki, mürəkkəb informasiya sistemlərinin hazırlanmasına başlasanız (istər texniki istərsə də proqram səviyyəsində) onda icra mexanizmi (hesablama maşını) haqqında dərin biliyiniz zəruri olacaqdır. Bu biliyin yetərinə olmaması elektron hesablama maşınının özünün də başqa predmet sahələrinə tətbiqini (2 ci sinif

informasiya texnologiyaları) çətinləşdirəcəkdir. Bax elə bu icra mexanizmini də biz sizinlə (yəni kompüteri) öyrənirik. Hesablama maşınının necə işləməsi, necə yaradılmasını öyrəndikdən sonra bu imkanlardan və uyğun olaraq informasiya resurslarından necə istifadə etməyi özünüz təyin edə biləcəksiniz.

Nəticə: Müxtəlif texnologiyalarla hazırlanan yaddaş qurğularının potensial imkanlarını tam açmaq üçün təkəcə onların ayrı-ayrılıqda necə işlədiyini deyil həm də digər qurğular və Əməliyyat sistemi tərəfindən necə idarə olunmasını bilməliyik.

Ədəbiyyat

1. Н.Б. Догедин Архитектура компьютера, Учебное пособие Издательство : «Бином Лаборатория знаний» 2015
2. N. Allahverdiyeva, M. Namazov “Kompüter və İnformasiya- kommunikasiya texnologiyaları” Bakı -2012
3. ScottMueller- UpgradingandRepairingPC
4. **İnternet resursları:**ИНТЕРНЕТ УНИВЕРСИТЕТ - Информационных технологии Новиков Юрий Витальевич, Алакоз Геннадий Михайлович.

Summary

Amanullayev Mahir
Lankaran State University

Analysis of computer memory devices features

The fact that the reasonable amount of data storage devices have been created using various technologies produces a necessity to research not only how each segment of those devices works but also how different operating systems and computer components use the resources of those assemblies.

Резюме

Амануллаев Махир
Лянкяранский государственный университет

Анализ возможностей устройств компьютерной памяти.

К настоящему времени создано множество устройств, предназначенных для хранения данных, основанных на использовании самых разных физических эффектов. Универсального решения не существует, у каждого имеются свои достоинства и свои недостатки. Чтобы полностью использовать возможности устройств памяти, разработанных с использованием различных технологий нам нужно знать не только то, как они работают отдельно, но также и для других устройств и как управлять их операционной системой.

Əsgərov İdrak,
riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
idrakasgerov@gmail.com

Bir optimal sərhəd idarəetmə məsələsinin həlli üsulu

Annotasiya: İşdə kəsilməz halda kiçik parametr daxil olan optimal sərhəd idarəetmə məsələsinin asimptotik üsulla həlli məsələsi araşdırılmış və baxılan məsələnin həlli üçün yeni həll alqoritmləri təklif olunmuşdur.

Açar sözlər: optimal idarəetmə, asimptotik üsul, Laqranj məsələsi

Key words: optimal direction, asymptotic method, Lagrange problem

Ключевые слова: оптимальное управление, асимптотический метод, задача Лагранжа

Məsələnin qoyuluşu: Tutaq ki, obyektin hərəkət tənlikləri

$$\begin{aligned} \dot{y} &= f^1(y(x), \varepsilon), \quad 0 \leq x \leq a - 0, \\ \dot{y} &= f^2(y(x), \varepsilon), \quad a + 0 \leq x \leq 2a, \\ y(0, \varepsilon) &= u(\varepsilon) \end{aligned} \tag{1}$$

şəklində verildiyi halda

$$y(a + 0, \varepsilon) = \gamma^T y(a - 0, \varepsilon) + \gamma_1^T (y(a - 0, \varepsilon)) \bar{y} \tag{2}$$

şərti daxilində başlanğıc $u(\varepsilon)$ şərtinə görə aşağıdakı funksionalın minimallaşdırılması məsələsinə baxaq.

$$J = \frac{1}{2} y^T(2a, \varepsilon) \tilde{Q} y(2a, \varepsilon) + \int_0^{2a} y^T(x, \varepsilon) Q(x) y(x, \varepsilon) dx + u^T(\varepsilon) \beta u(\varepsilon). \tag{3}$$

Burada y - n ölçülü vektor, u isə n - ölçülü naməlum başlanğıc vektor (bu u parametri idarəedici kimi qəbul oluna bilər), \bar{y} - skalyar, γ - $n \times n$ ölçülü matris, $\gamma_1(y(a - 0, \varepsilon))$ - n ölçülü vektor, T - transponirə işarəsi, \tilde{Q} - $n \times n$ - ölçülü simmetrik matris, $\tilde{Q} \leq 0$, $\beta > 0$, $Q(x) \leq 0$ -isə n - ölçülü simmetrik və elementləri kəsilməz funksiyalardır.

Məsələnin həlli: Baxılan (1)-(3) məsələsinin həlli üçün uyğun genişlənmiş funksional aşağıdakı şəkildə olacaqdır [1, 2]:

$$\begin{aligned} \bar{J} &= J + \lambda^T(a + 0) \left[\gamma^T y(a - 0, \varepsilon) + \gamma_1^T y(a - 0, \varepsilon) \bar{y} - y(a + 0, \varepsilon) \right] + \\ &+ \int_0^{2a} \lambda^T(x) (f(y(x), \varepsilon) - y(x)) dx + \lambda(0)(u(\varepsilon) - y(0, \varepsilon)) \end{aligned} \tag{4}$$

(4) genişlənmiş funksionalından

$$\dot{\lambda}(x, \varepsilon) = - \left[\frac{\partial f(y(x), \varepsilon)}{\partial y(x, \varepsilon)} \right]^T \cdot \lambda(x, \varepsilon) - 2y(x, \varepsilon) Q(x) \tag{5}$$

Eyler-Laqrانج tənliyini alarıq. Bu zaman $\lambda(x, \varepsilon)$ qoşmalığ dəyişəninə uyğun sərhəd şərtləri aşağıdakı şəkildə olacaq [4, 5, 6]:

$$\lambda(2a, \varepsilon) = \tilde{Q}y(2a, \varepsilon)$$

$$\lambda(a-0, \varepsilon) = \gamma^T \lambda(a+0, \varepsilon) + \frac{\partial \gamma_1(y(a-0, \varepsilon))}{\partial y(a-0)} \lambda(a+0, \varepsilon) \bar{y} \quad (6)$$

$$2\beta u(\varepsilon) + \lambda(0, \varepsilon) = 0$$

$y(x, \varepsilon)$ və $\lambda(x, \varepsilon)$ -dəyişənlərini tapmaq üçün (1) və (5) tənliklərini birləşdirsək növbəti aşağıdakı qeyri-xətti diferensial tənliklər sistemini alarıq.

$$\begin{cases} \dot{y} = f(y(x), \varepsilon) \\ \dot{\lambda} = - \left[\frac{\partial f(y(x), \varepsilon)}{\partial y(x, \varepsilon)} \right]^T \lambda(x, \varepsilon) - 2y(x, \varepsilon)Q(x) \end{cases} \quad (7)$$

Bu zaman bunlara uyğun sərhəd şərtləri

$$\begin{cases} y(0, \varepsilon) = u(\varepsilon) \\ \lambda(2a, \varepsilon) = \tilde{Q}y(2a, \varepsilon) \end{cases} \quad (8)$$

şəklində, a -nöqtəsində $y(a+0, \varepsilon)$, $y(a-0, \varepsilon)$, $\lambda(a+0, \varepsilon)$ və $\lambda(a-0, \varepsilon)$ vektorları arasındakı əlaqə isə aşağıdakı şəkildə olacaqdır

$$y(a+0, \varepsilon) = \gamma^T y(a-0, \varepsilon) + \gamma_1(y(a-0, \varepsilon)) \bar{y}, \quad (9)$$

$$\lambda(a-0, \varepsilon) = \gamma^T \lambda(a+0, \varepsilon) + \frac{\partial \gamma_1(y(a-0, \varepsilon))}{\partial y(a-0)} \lambda(a+0, \varepsilon) \bar{y}$$

(1) tənliklər sistemindəki f^1 və f^2 funksiyalarını ümumi şəkildə $f(y(x), \varepsilon)$ ilə işarə edək. Əgər məsələyə $0 \leq x \leq a-0$ intervalında baxdığımız halda onu $f^1(y(x), \varepsilon)$, $a+0 \leq x \leq 2a$ intervalında baxdığımız halda isə $f^2(y(x), \varepsilon)$ olduğunu qəbul edərik. İndi fərz edək ki, (7) tənliklər sistemindəki $f(y(x), \varepsilon)$ funksiyası kiçik parametərə görə aşağıdakı ayrılışa malikdir.

$$f(y(x), \varepsilon) = f_0(y(x)) + \varepsilon f_1(y(x)) + \varepsilon^2 f_2(y(x)) + \dots \quad (10)$$

Burada

$$f_0(y(x)) = f(y(x), \varepsilon) \Big|_{\varepsilon=0}, \quad f_1(y(x)) = \frac{\partial f(y(x), \varepsilon)}{\partial \varepsilon} \Big|_{\varepsilon=0}, \quad f_2(y(x)) = \frac{\partial^2 f(y(x), \varepsilon)}{\partial \varepsilon^2} \Big|_{\varepsilon=0}, \dots$$

(10) ifadəsini (7)-də yerinə yazsaq o zaman (7) tənliklər sistemi aşağıdakı şəkildə çevrilir.

$$\begin{cases} \dot{y} = f_0(y(x)) + \varepsilon f_1(y(x)) + \varepsilon^2 f_2(y(x)) + \dots \\ \dot{\lambda} = - \left[\frac{\partial f_0(y(x))}{\partial y(x)} + \varepsilon \frac{\partial f_1(y(x))}{\partial y(x)} + \varepsilon^2 \frac{\partial f_2(y(x))}{\partial y^2(x)} + \dots \right] \lambda(x, \varepsilon) - 2y(x, \varepsilon)Q(x) \end{cases} \quad (11)$$

İndi isə (11) tənliklər sisteminin (8) sərhəd şərtlərinə uyğun həllərinin

$$\begin{aligned} y(x, \varepsilon) &= y_0(x) + \varepsilon y_1(x) + \varepsilon^2 y_2(x) + \dots, \\ \lambda(x, \varepsilon) &= \lambda_0(x) + \varepsilon \lambda_1(x) + \varepsilon^2 \lambda_2(x) + \dots \end{aligned} \quad (12)$$

mümkün idarəedicinin

$$u(\varepsilon) = u_0 + \varepsilon u_1 + \varepsilon^2 u_2 + \dots$$

və başlanğıc şərtin

$$y(0, \varepsilon) = y_0(0) + \varepsilon y_1(0) + \varepsilon^2 y_2(0) + \dots,$$

sıralara ayrılışının mümkün olduğunu fərz edək.

Burada

$$\lambda_0(x) = \lambda(x, \varepsilon)|_{\varepsilon=0}, \lambda_1(x) = \frac{\partial \lambda(x, \varepsilon)}{\partial \varepsilon} \Big|_{\varepsilon=0}, \lambda_2(x) = \frac{\partial^2 \lambda(x, \varepsilon)}{\partial \varepsilon^2} \Big|_{\varepsilon=0}, \dots$$

və

$$y_0(x) = y(x, \varepsilon)|_{\varepsilon=0}, y_1(x) = \frac{\partial y(x, \varepsilon)}{\partial \varepsilon} \Big|_{\varepsilon=0}, y_2(x) = \frac{\partial^2 y(x, \varepsilon)}{\partial \varepsilon^2} \Big|_{\varepsilon=0}, \dots$$

$y(x, \varepsilon)$ ayrılışını (11) tənliklər sisteminin birinci tənliyində nəzərə alsaq, o zaman

$$\dot{y}_0(x) + \varepsilon \dot{y}_1(x) + \varepsilon^2 \dot{y}_2(x) + \dots = f_0(y_0(x) + \varepsilon y_1(x) + \dots) + \varepsilon f_1(y_0(x) + \varepsilon y_1(x) + \dots) + \dots, \quad (13)$$

tənliyini alırıq. İndi isə (13) bərabərliyinin sağ tərəfindəki ifadələrin ε -görə ayrılışını yazsaq nəticədə

$$\begin{aligned} \dot{y}_0(x) + \varepsilon \dot{y}_1(x) + \dots &= f_0(y_0(x)) + (\varepsilon y_1(x) + \varepsilon^2 y_2(x) + \dots) \frac{\partial f_0(y_0(x))}{\partial y} + \\ &+ \frac{1}{2} (\varepsilon y_1(x) + \varepsilon^2 y_2(x) + \dots)^2 \frac{\partial^2 f_0(y_0(x))}{\partial y^2} + \dots + \varepsilon f_1(y_0(x)) +, \\ &+ \varepsilon (y_1(x) + \varepsilon^2 y_2(x) + \dots) \frac{\partial f_1(y_0(x))}{\partial y} + \dots \end{aligned} \quad (14)$$

ifadəsini almış oluruq. (14) bərabərliyinin sağ tərəfindəki ifadə də ε -un eyni dərəcəli əmsallarına görə qruplaşdırma apardıqdan sonra sağ tərəfdəki ε -un uyğun dərəcəli əmsallarını bərabərləşdirsək nəticədə aşağıdakı tənlikləri alırıq.

$$\dot{y}_0(x) = f_0(y_0(x)), \quad y_0(0) = u_0,$$

$$\dot{y}_1(x) = y_1 \left(\frac{\partial f_0}{\partial y} \right) + f_1, \quad y_1(0) = u_1,$$

$$\dot{y}_2(x) = y_2 \left(\frac{\partial f_0}{\partial y} \right) + \frac{y_1^2}{2} \left(\frac{\partial^2 f_0}{\partial y^2} \right) + y_1 \left(\frac{\partial f_1}{\partial y} \right) + f_2, \quad y_2(0) = u_2, \tag{15}$$

$$\dot{y}_n(x) = y_n \left(\frac{\partial f_0}{\partial y} \right) + \Phi_n, \quad y_n(0) = u_n$$

İndi isə yazdıqlarımızı eyni ilə (11) sisteminin ikinci tənliyində də nəzərə alsaq

$$\dot{\lambda}_0(x) + \varepsilon \dot{\lambda}_1(x) + \dots = - \left[\begin{array}{l} \frac{\partial f_0(y_0(x))}{\partial y(x)} + (\varepsilon y_1(x) + \varepsilon^2 y_2(x) + \dots) \frac{\partial^2 f_0(y_0(x))}{\partial y^2(x)} + \dots \\ \dots + \varepsilon \frac{\partial f_1(y_0(x))}{\partial y(x)} + \varepsilon (\varepsilon y_1(x) + \varepsilon^2 y_2(x) + \dots)^2 \frac{\partial^2 f_1(y_0(x))}{\partial y^2(x)} \end{array} \right] \times$$

$$\times (\lambda_0(x) + \varepsilon \lambda_1(x) + \dots) - 2(y_0(x) + \varepsilon y_1(x) + \dots)Q(x) +$$

tənliyini alarıq. Burada da ε dərəcələrinə görə sağdakı əmsallarla soldakı əmsalları bərabərləşdirsək

$$\dot{\lambda}_0(x) = - \left[\frac{\partial f_0(y_0(x))}{\partial y(x)} \right] \cdot \lambda_0(x) - 2y_0(x)Q(x)$$

$$\dot{\lambda}_1(x) = - \left[\frac{\partial f_0(y_0(x))}{\partial y(x)} \right] \cdot \lambda_1(x) - \left[\frac{\partial f_1(y_0(x))}{\partial y(x)} + \frac{\partial^2 f_0(y_0(x))}{\partial y^2(x)} \right] \cdot \lambda_0(x) - 2y_1(x)Q(x) + \dots$$

tənliklərini almış oluruq. Beləliklə (11) tənliklər sistemindən

$$\begin{cases} \dot{y}_0(x) = f_0(y_0(x)), \\ \dot{\lambda}_0(x) = - \left[\frac{\partial f_0(y_0(x))}{\partial y(x)} \right] \cdot \lambda_0(x) - 2y_0(x)Q(x), \\ y_0(x) = u_0, \\ \lambda_0(2a) = \tilde{Q}y_0(2a), \end{cases},$$

və

$$\begin{cases} \dot{y}_1(x) = y_1 \left(\frac{\partial f_0}{\partial y_0} \right) + f_1, \\ \dot{\lambda}_1(x) = - \left[\frac{\partial f_0(y_0(x))}{\partial y(x)} \right] \cdot \lambda_1(x) - \left[\frac{\partial f_1(y_0(x))}{\partial y(x)} + \frac{\partial^2 f_0(y_0(x))}{\partial y^2(x)} \right] \cdot \lambda_0(x) - 2y_1(x)Q(x) + \dots, \\ y_1(x) = u_1, \\ \lambda_1(2a) = \tilde{Q}y_1(2a), \end{cases}$$

tənliklər sistemini alırıq. Digər tərəfdən bütün bu yazılanları (2), (6) və (9) şərtlərində nəzərə alsaq, nəticədə (2) şərtindən

$$\begin{aligned} y_0(a+0) &= \gamma^T y_0(a-0) + \lambda_1^T(y_0(a-0))\bar{y}, \\ y_1(a+0) &= \gamma^T y_1(a-0) + \lambda_1^T(y_1(a-0))\bar{y}, \\ y_2(a+0) &= \gamma^T y_2(a-0) + \lambda_1^T(y_2(a-0))\bar{y}, \dots \end{aligned} \tag{18}$$

şərtlərini, (6) şərtlərindən isə

$$\begin{cases} \lambda_0(2a) = \tilde{Q}y_0(2a), \\ \lambda_0(a-0) = \gamma^T \lambda_0(a+0) + \left[\frac{\partial \gamma_1(y_0(a-0))}{\partial y_0(a-0)} \right]^T \cdot \lambda_0(a+0)\bar{y}, \\ 2\beta u_0 + \lambda_0(0) = 0, \end{cases} \tag{19}$$

və

$$\begin{cases} \lambda_1(2a) = \tilde{Q}y_1(2a), \\ \lambda_1(a-0) = \gamma^T \lambda_1(a+0) + \left[\frac{\partial \gamma_1(y_1(a-0))}{\partial y_1(a-0)} \right]^T \cdot \lambda_1(a+0)\bar{y}, \\ 2\beta u_1 + \lambda_1(0) = 0, \dots \end{cases} \tag{20}$$

şərtlərini almış olarıq.

Artıq (16), (17), (18), (19) və (20) məsələlərinin həllinin bir-birindən fərqli bir neçə alqoritmlər vasitəsi ilə təyin etmək olar. Bunlara misal olaraq kvazi-xəttləşdirmə və qradiyent metodunu göstərmək olar [3]. Beləliklə biz aşağıdakı teoremin doğruluğunu almış oluruq.

Teorem 1. Əgər (1) sistemindəki $f^1(y(x), \varepsilon)$ və $f^2(y(x), \varepsilon)$ funksiyaları istənilən tərtibdən kəsilməz diferensiallandırsa və u_0, u_1 uyğun

$$\left\{ \begin{array}{l}
 \dot{y}_0(x) = f_0(y_0(x)) \\
 \dot{\lambda}_0(x) = - \left[\frac{\partial f_0(y_0(x))}{\partial y(x)} \right] \cdot \lambda_0(x) - 2y_0(x) \cdot Q(x), \\
 y_0(0) = u_0, \\
 \lambda_0(2a) = \tilde{Q}y_0(2a), \\
 y_0(a+0) = \gamma^T y_0(a-0) + \gamma_1^T(y_0(a-0, \varepsilon))\bar{y}, \\
 \lambda_0(a-0) = \gamma^T \lambda_0(a+0) + \left[\frac{\partial \gamma_1(y_0(a-0))}{\partial y_0(a-0)} \right]^T \cdot \lambda_0(a+0)\bar{y}, \\
 2\beta u_0 + \lambda_0(0) = 0,
 \end{array} \right. \quad (21)$$

$$\left\{ \begin{array}{l}
 \dot{y}_1(x) = y_1 \left(\frac{\partial f_0}{\partial y_0} \right) + f_1, \\
 \dot{\lambda}_1(x) = - \left[\frac{\partial f_0(y_0(x))}{\partial y(x)} \right] \cdot \lambda_1(x) - \left[\frac{\partial f_1(y_0(x))}{\partial y(x)} + \frac{\partial^2 f_0(y_0(x))}{\partial y^2(x)} \right] \cdot \lambda_0(x) - \\
 - 2y_1(x) \cdot Q(x), \\
 y_1(0) = u_1 \\
 \lambda_1(2a) = \tilde{Q}y_1(2a), \\
 y_1(a+0) = \gamma^T y_1(a-0) + \gamma_1^T(y_1(a-0))\bar{y}, \\
 \lambda_1(a-0) = \gamma^T \lambda_1(a+0) + \left[\frac{\partial \gamma_1(y_1(a-0))}{\partial y_1(a-0)} \right]^T \cdot \lambda_1(a+0)\bar{y}, \\
 2\beta u_1 + \lambda_1(0) = 0.
 \end{array} \right. \quad (22)$$

(21), (22) məsələlərinin həllidirsə onda ε -nün kifayət qədər kiçik qiymətləri üçün (1)-(3) məsələsinin həlli birinci yaxınlaşmada $u(\varepsilon) \approx u_0 + \varepsilon u_1$ ifadəsinə bərabərdir.

Ədəbiyyat

1. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Наука, 1979, 430с.
2. Ащепков Л.Т. Оптимальное управление системой с промежуточными условиями. Прикладная мат. и мех. 1981, том 45, вып.2, с. 215-222.
3. Болтянский В.Г. Математические методы оптимального управления М.: Наука, 1969, 408с.



4. Aliev F.A., Mutallimov M.M., Askerov I.M., Raguimov I.S.. Asymptotic Method of Solution for a Problem of Construction of Optimal Gas-Lift Process Modes. // Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering Volume 2010, Article ID 191053, 10 pages doi:10.1155/2010/191053.
5. Askerov I.M., Ismailov N.A. Asymptotic method for solution of the optimization problem with periodic boundary conditions and control in gaslift process. // TWMS J. Pure and Appl. Math., V.4., N2, 2013, pp. 237-241.
6. Mutallimov M.M., Askerov I.M., Ismailov N.A., Rajabov M.F. An Asymptotical Method to Construction a Digital Optimal Regime for the Gas-Lift Process. // Appl. Comput. Math., V.9, N.1, 2010, p. 77-84.

Аннотация
Аскеров Идрак
Лянкяранский государственный университет

Метод решения одной задачи оптимального граничного управления

В статье исследуется решение асимптотическим методом задачи оптимального граничного управления, в которой небольшой параметр без прерывания входит в периметр и были предложены новые алгоритмы решения для выполнения данной задачи.

Summary
Askerov Idrak
Lankaran State University

The method of solving of one optimal boundary direction problem

In the article was investigated the solution of the optimal boundary direction problem by the asymptotic method, in which a small parameter without interruption enters into perimeter and were suggested new solution algorithms to complete a given task.

Əzizov Sənan,
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Ələskəzadə İsmayıl,
Lənkəran Dövlət Universiteti
i.aleskerzade@yahoo.com

Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonunun kənd təsərrüfatının
səciyyəvi xüsusiyyətləri

Annotasiya: Məqalədə Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonunun kənd təsərrüfatının əsas xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. İqtisadi-coğrafi rayonun təbii şəraitindən, torpaq-iqlim amillərindən asılı olaraq çayçılıq, sitrus meyvəçilik, üzümçülük, tərəvəzçilik,

taxılçılıq, çəltikçilik və heyvandarlıq sahələrinin inkişaf xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Müxtəlif kənd təsərrüfatı sahələrinin inkişafı, yayılması və inkişafı istiqamətində görülməli tədbirlərə nəzər salınmışdır. Təsərrüfatın müxtəlif sahələrinin yayılma arealı və inkişafı üçün gərəqli şəraitə malik ərazilər qeyd olunmuşdur.

Açar sözlər : çayçılıq, sitrus, tərəvəzçilik, üzümçülük, emal müəssisələri, heyvandarlıq.

Key words : tea-growing, citrus, vegetable growing, vine-growing, processing facility, cattle breeding.

Ключевые слова: чаеводство, цитрусовые, овощеводство, виноградарство, перерабатывающее предприятие, скотоводство.

Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonu Astara, Cəlilabad, Lerik, Lənkəran, Masallı və Yardımlı inzibati rayonlarını və respublika əhəmiyyətli Lənkəran şəhərini əhatə edir. İqtisadi rayonda 8 şəhər, 6 rayon 13 qəsəbə, 156 kənd inzibati ərazi vahidləri və 642 kənd yaşayış məntəqələri vardır. İqtisadi rayonun ərazisi 6,070 min km² olub cənub və qərbdən İran, şərqdən Xəzər dənizi, şimaldan və şimal-şərqdən Aran iqtisadi rayonu ilə həmsərhəddir.

Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonunun iqtisadiyyatının əsasını aqrar-sənaye kompleksi təşkil edir. İqtisadi rayonun əlverişli təbii iqtisadi şəraiti burada kənd təsərrüfatının inkişaf etməsinə əhəmiyyətli təsir edir. Kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlar ümumi torpaq sahəsinin 32%-ni təşkil edir ki, bunun da 17%-i suvarılır. İqtisadi-coğrafi rayonda çay əkinlərinin 38%-i, meyvə bağlarının 24%-i suvarılır. İqtisadi-coğrafi rayon üzrə əkinçiliyin su ilə təminatına nəzər saldıqda və respublikanın digər iqtisadi rayonları ilə müqayisə etdikdə su ilə nisbətən yaxşı təmin olunub. Belə ki, 15,4 min ha ərazi su təminatı yaxşı, 15,1 min ha ərazi su təminatından çətinlik çəkir, 1,5 min ha ərazinin isə su təminatı pisdır. Çayçılıq və sitrus meyvələri Lənkəran inzibati rayonunda, tərəvəzçilik (əsasən də faraş) Lənkəran, Astara və Masallı inzibati rayonlarında, meyvəçilik Lerik və Yardımlı inzibati rayonları ərazisində, üzümçülük isə Cəlilabad inzibati rayonunda daha yaxşı inkişaf etmişdir. Taxılçılıq və heyvandarlıq iqtisadi-coğrafi rayonun bütün inzibati rayonlarında inkişaf etmişdir. İqtisadi rayon məhsul istehsalının 84%-ni əkinçilikdən əldə edir. Respublikada istehsal edilən heyvandarlıq məhsullarında iqtisadi rayonun payı 7,8 % təşkil edir. Ölkə iqtisadiyyatında əhəmiyyətli yer tutan məhsullardan biri də çaydır. Çay əkinləri əsasən Lənkəran ovalığının rütubətli iqlim şəraitinə malik olan sahələrində yerləşir. Çay plantasiyaları Lənkəran, Astara və Masallı inzibati rayonlarında geniş yayılmışdır. Çay plantasiyalarının 23%-nin Astara inzibati rayonunda olmasına baxmayaraq, ümumi iqtisadi-coğrafi rayon üzrə istehsalın 62%-i bu inzibati rayonun payına düşür. Statistika nəzər salsaq görünür ki, 2000-2010-cu illəri əhatə edən dövr ərzində çayçılıqda geriləmə müşahidə edilmişdir. Belə ki, 1980-1990-cı illər ərzində iqtisadi-coğrafi rayonda 10 min hektardan artıq ərazini əhatə edən çay plantasiyalarından yaşıl çay yarpağı yığımı 24-25 min ton təşkil edirdi. 2017-ci ilin statistik göstəricisinə əsasən isə 1054,3 hektar ərazidən 720,7 ton yaşıl çay yarpağı toplanmışdır ki, bunun da 476,7 ton məhsulu Astara inzibati rayonunun payına düşür. Müstəqilliyimizin ilk illərində bazar iqtisadiyyatı şəraitində çayçılıq təsərrüfatı üzrə də aqrar islahatı aparıldı, çay plantasiyaları tamamilə özəlləşdirildi. Sahibkarlar ilk illərdə çay emalı sənayesinin zəifləməsi ilə əlaqədar olaraq çay plantasiyalarının xeyli hissəsini məhv edərək yerində taxıl, kartof, tərəvəz və s. kimi özlərinə xeyirli və dövrün tələbatına uyğun bitkilərin becərilməsinə üstünlük verirdilər.

Beləliklə 2000-ci ildə iqtisadi-coğrafi rayonda çay əkmələrinin ümumi sahəsi 5392 hektara qədər azaldı, 2010-cu ildə isə 9,2 dəfə azalaraq 587 hektar təşkil etmişdir. Sonrakı dövrdə bu sahədə canlanma müşahidə edilmiş və əkilən ərazilərin sahəsi 2010-cu ilə nisbətən 73% artmışdır. Qeyd edilməlidir ki, hər il ölkəyə orta hesabla 18-20 milyon dollar həcmində çay idxal edilməkdədir. Bu, ölkədə çaya olan tələbatı göstərir və bu sahənin inkişaf etdirilməsinin zəruriliyini bir daha sübut edir. Bu baxımdan Azərbaycan Respublikası Prezidenti tərəfindən “Azərbaycan Respublikasında sitrus meyvələri, çay və çəltik istehsalının inkişafı ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında” 2017-ci il 12 sentyabr tarixli müvafiq Sərəncam imzalamışdır. “Regionların sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramları”nda da çayçılıq təsərrüfatının inkişaf etdirilməsi də öz əksini tapmışdır. “Azərbaycan əhalisinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramı”nda digər ərzaq məhsulları ilə yanaşı strateji ərzaq məhsulu sayılan çayla təminat da ön plana çəkilmişdir. Bu baxımdan 2017-ci ildə Lənkəran Regional Elmi Mərkəzində Azərbaycanda çay plantasiyalarının məhsuldarlığının və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonunun özünəməxsus torpaq-iqlim şəraitində çayın yeni sort və kollarının yaradılması, onların təsərrüfatlara təqdim edilməsi əsas elmi məqsəd kimi qarşıya qoyulmuşdur.

Sitrus meyvəçiliyinin inkişaf etdiyi ərazidə şaxtasız dövrün uzunluğu 240-260 gün, iyulun orta temperaturu 24° - 25° C , yağıntı 1000 mm-dən çox olur. Ona görə də iqtisadi-coğrafi rayonda sitrus meyvəçiliyinin inkişafı üçün potensial imkanlar vardır. Sitrus meyvəçiliyi Lənkəran, Astara və qismən də Masallı inzibati rayonları ərazisində geniş yayılmışdır. 2009-cu ildə iqtisadi rayonda mövcud olan meyvə bağlarının 56%-ni sitrus meyvə bağları təşkil etmişdir. Sitrus meyvə bağlarının 41,2%-i Astara inzibati rayonunda, 48,5%-i Lənkəran inzibati rayonunda, 11,3%-i isə Masallı inzibati rayonunda becərilir. Sitrus meyvələri içərisində daha çox becərilən limon, naringi və portağaldır. Feyxoə əsasən Astara inzibati rayonunda, qismən Lənkəran inzibati rayonunda becərilir. İqtisadi-coğrafi rayonun kənd təsərrüfatının mühüm sahələrindən biri də tərəvəzçilikdir. Respublikada istehsal olunan tərəvəzin 23,1%-i bu iqtisadi-coğrafi rayonun payına düşür. İqtisadi rayonun torpaq iqlim şəraiti fəraş tərəvəzçiliyin intensiv inkişafına imkan yaradır. Tərəvəz istehsalı iqtisadi-coğrafi rayonda aqrar-sənaye kompleksinin yaradılmasında, mövsümliliyin aradan qaldırılmasında, əhalinin sosial-iqtisadi vəziyyətinin yüksəldilməsində böyük rol oynaya bilər.

Son illərdə iqtisadi-coğrafi rayonda kartofçuluğun inkişaf etdirilməsinə də çox böyük diqqət yetirilir. İldə 155-160 min tona qədər kartof istehsal olunur. Bu baxımdan Cəlilabad inzibati rayonu (82,7 min ton) xüsusilə fərqlənir. İqtisadi-coğrafi rayon üzrə kartof yığımının 53%-i Cəlilabad inzibati rayonunun payına düşür.

Üzümçülük hazırda strateji əhəmiyyətli kənd təsərrüfatı sahələrindən olub günümüzdə yenidən diqqət mərkəzinə çəkilməsinə tələb edir. Bu sahənin stimullaşdırılması üçün uzun müddətli kreditlərin verilməsi daha məqsədəuyğun sayılır. Belə ki, çoxillik bitki sayılan üzüm 3-4 ildən sonra məhsul verir. Ona görə də fermerlərə bu müddət ərzində dotasiyaların və uzunmüddətli kreditlərin verilməsi bu sahənin inkişafı üçün stimullaşdırıcı tədbir ola bilər. 1981-ci ildə təkə Cəlilabad inzibati rayonu 200 min tondan artıq üzüm istehsal edərək respublikanın üzümçülük rayonları arasında birinci yerə çıxmışdır. Müstəqilliyin ilk illərində mövcud üzümlüklərin məhv edilməsi və üzüm plantasiyalarının taxılçılıq, kartofçuluqla əvəz edilməsi, qismən qalmış üzümlüklərdə isə olan kütləvi

xəstəliklər sonrakı illərdə bu sahədə duğunluğun yaranmasına səbəb olmuşdur. Son bir neçə ildə bu sahəyə meyl yenidən yaranmış və yeni üzüm sahələrinin salınmasına başlanmışdır. Yeni üzüm sahələrinin salınması perspektivdə şərəbcilik sənayesi üçün xammal bazası rolunu oynayır və müasir mərhələdə buna ehtiyac böyükdür. Qeyd etmək də yerinə düşər ki, Fransa üzümündən alınan spirtlə Rusiyanı təmin edən ən böyük ixracatçı ölkə olub, 2014-cü ildə bu bazarın ümumi tələbatının 50 %-ə yaxınını ödəmişdir (114 milyon ABŞ dolları həcmində qiymətləndirilir). Bununla belə, 2013-2015-ci ilə kimi Azərbaycandan Rusiyaya ixrac edilən bu məhsulun dövriyyəsi 60 % artmış və Azərbaycan həmin ildə 17,6 milyon ABŞ dolları ümumi ixrac dövriyyəsi ilə üçüncü yeri tutmuşdur. Ölkədə və eyni zamanda Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonunda üzümçülüyün inkişafı üçün kifayət qədər yüksək potensial vardır.

Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonu üzrə meyvə,tərəvəz və digər kənd təsərrüfatı bitkilərinin 2017-ci il üçün ümumi məhsul istehsalı (ton)*

Meyvə,tərəvəz və texniki bitkilərin ümumi məhsul yığımları		Astara	Cəlilabad	Lerik	Lənkəran	Masallı	Yardımlı	İR üzrə cəmi
1.	Dənli və dənli paxlalılar	4023	194602	6663	3851	20533	8302	237974
2.	Kartof	9956	119960	17352	4872	16308	8248	176696
3.	Tərəvəz	31834	2018	4156	76972	58914	2194	176088
4.	Üzüm	22,6	12990,0	-	519,0	1115,0	6,0	14652,6
5.	Giləmeyvə	199,0	6868,6	-	13,6	82,1	-	7163,3
6.	Feyxo	4466,4	-	-	4537,0	83,6	-	9087,0
7.	Yaşıl çay yarpağı	476,7	-	-	241,0	3,0	-	720,7

*ARDSK 2017-ci il statistik məlumatlarına əsasən.

İqtisadi-coğrafi rayonda kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalı ilə yanaşı emalı da həyata keçirilir. Lənkəran şəhərində illik min ton məhsul qəbul etmə gücü ilə “Çəltik zavodu” , Cəlilabad inzibati rayonunda “Dənli və paxlalı bitkilərin təmizlənməsi və qablaşdırılması müəssisəsi”, Lənkəran şəhərində “Gilan Lənkəran Konserv zavodu MMC” saatda 5000 lt istehsal gücü ilə meyvə və tərəvəz konservləri istehsalı ilə təkcə yerli tələbatı ödəməklə kifayətlənmir, eyni zamanda MDB, Avropa, Asiya ölkələrinə məhsul ixracını həyata keçirir.

Xəzərsahili zonada, xüsusilə Lənkəran və Masallı inzibati rayonlarında balıqçılıq inkişaf edib. Qeyd etmək lazımdır ki, hələ keçmişdə Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayon ərazisində Xəzərsahili zonada çoxlu miqdarda balıqçılıq müəssisələri fəaliyyət göstərmişdir. Bunlara “Lənkəran balıq konserv zavodu” , “Lənkəran balıqçılıq fermer təsərrüfatı” , “Astara balıq zavodu”nu misal göstərə bilərik. Bu kimi müəssisələrin fəaliyyətinin bərpası iqtisadi rayon ərazisində iş yerlərinin artırılması ilə yanaşı, bir sıra balıq məhsullarına olan tələbatı ödəyəcəkdir.

Heyvandarlıq iqtisadi-coğrafi rayonun bitkiçilikdən sonra ikinci mühüm sahəsidir. Baxmayaraq ki, iqtisadi-coğrafi rayon ərazisində yem bitkilərinin əkin sahəsi, eləcə də təbii

otlaq və biçənəklər nisbətən məhduddur. İqtisadi rayonda heyvandarlıq əsasən süd-ət istiqamətində inkişaf etdirilir.

İqtisadi-coğrafi rayonda heyvandarlığın ən mühüm sahəsi iri buynuzlu mal-qaradır. İqtisadi rayonda iri buynuzlu mal-qaranın sayı getdikcə artmaqdadır. Belə ki, 2000-ci ildə iri buynuzlu mal-qaranın sayı 248,2 min baş idisə, 2017-ci ildə bu rəqəm 330 min başdan çoxdur. İri buynuzlu mal-qaranın sayına görə iqtisadi-coğrafi rayonda Cəlilabad inzibati rayonu fərqlənir (99 391 baş). Mal-qaranın sayı artdıqca kəsilməmiş ətin və südün miqdarı da ilbəil artır. 2017-ci il üçün kəsilməmiş ətin miqdarı 29 min tondan çox, toplanmış südün miqdarı isə 230 min tona çatır. Qoyunçuluq iqtisadi-coğrafi rayonun heyvandarlıq təsərrüfatında xüsusi yer tutur. Xüsusən də Talış dağ yamaclarının çəmənlikləri və yay otlaqları qoyunçuluğun mühüm yem bazasını təşkil edir. 2017-ci il üçün iqtisadi-coğrafi rayonda qoyunların sayı 440 613 baş təşkil etmişdir. Lerik inzibati rayonu qoyunların sayına görə iqtisadi rayonda fərqlənir (106 min).

Quşçuluq iqtisadi rayonun bütün yaşayış məntəqələrində inkişaf etdirilir. İri şəhərtrafı zonalarda əhalini təzə quş əti və yumurta ilə müntəzəm olaraq təmin etmək məqsədilə quşçuluq kompleksləri yaradılmışdır. İqtisadi rayonda 2017-ci il üçün 139 mln-dan çox yumurta istehsal olunmuşdur.

Arıçılıq əsas etibarilə dağlıq rayonlarda inkişaf etdirilir. İqtisadi-coğrafi rayonda 38 min vahid arı ailəsi müəyyən edilmişdir. Arı ailələrinin sayına görə Astara inzibati rayonu iqtisadi rayonda fərqlənir (12 429).

Nəticə :

Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonu istər təbii şəraiti, istərsə də iqtisadi coğrafi mövqeyi burada bir sıra kənd təsərrüfatı sahələrinin inkişafı üçün əlverişlidir. Müstəqilliyin ilk illərində üzümçülük, çayçılıq və s. kimi strateji əhəmiyyətli təsərrüfat sahələri qismən sıradan çıxsa da hazırda bir sıra Dövlət Proqramları və tədbirləri iqtisadi rayonda kənd təsərrüfatının dirçəldilməsinə yönəlmişdir. İqtisadi rayonda hazırda təkə kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalı ilə qalmayıb emal sənayesi də inkişaf edir. Ərazinin aqroiqlim şəraiti burada sitrus meyvəçiliyinin, çayçılığın və eyni zamanda üzümçülüyn, fəraş tərəvəzçiliyinin inkişafı üçün yararlıdır. Bu kimi sahələrin inkişafı üçün uzunmüddətli kreditlər verilməsi və ya dotasiyaların ayrılması məqsədəuyğundur. İstehsal olunan məhsulların saxlanması və emalı üçün müasir texnologiyaların gətirilməsi iqtisadi rayonda bu sahənin inkişafı üçün öz töhvəsini verə bilər.

Ədəbiyyat

1. Kənd təsərrüfatı aylıq informasiya bülleteni №7(19), iyul 2016
2. Quliyev E. "Aqrar iqtisadiyyat" (Bakı-2015)
3. Əhmədşadə Ə.C., Həşimov A.C. "Ensiklopediya Melorasiya və su təsərrüfatı" (Bakı-2016)
4. Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına və emalına dair Strateji Yol Xəritəsi
5. prof. V.Əfəndiyevin ümumi redaktəsi ilə "Azərbaycanın iqtisadi və sosial coğrafiyası" (Bakı 2010)
6. Məmmədov Z.S. – Regionların iqtisadi inkişaf problemləri (Bakı-2007)



7. “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2004-2008-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”
8. “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2009-2013-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”
9. “Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı”
10. “Azərbaycan iqtisadi islahatlar icmalı” – Bakı-2017 sentyabr
11. “Azərbaycan Respublikasında sitrus meyvələri, çay və çəltik istehsalının inkişafı ilə bağlı əlavə tədbirlər haqqında” – 2017-ci il 12 sentyabr.

Summary
Azizov Sanan
Aleskerzade İsmail
Lankaran State University

**Typical features of agriculture of Lankaran-Astara
economic geography region**

In article was learnt development features one of the Republic's main agricultural region Lankaran-Astara economic region's natural conditions, especially depending on climatic factors of land, tea growing, citrus fruit, wine growing, vegetable growing, wheat, rice growing and cattle breeding areas.

At the same time were analyzed spread of its along the territory of region for the production of crops and crop, the share of administrative areas and development opportunities.

Резюме
Азизов Санан
Исмаил Алескерзаде
Лянкяранский государственный университет

**Основные особенности сельского хозяйства Лянкяран-Астаринского
экономико-географического региона**

В статье изучаются основные особенности сельского хозяйства Лянкяран-Астаринского экономико-географического региона, который считается одним из важных сельскохозяйственных регионов Республики. В зависимости от природных условий и почвенно-климатических факторов изучены области развития чаеводство, цитрусовые, виноградарство, овощеводство, зерноводство, рисоводство и скотоводство.

Əzizov Sənan,
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
senan.azizov.58@mail.ru

Azərbaycan Respublikasının əmək ehtiyatları və əhalinin məşğulluğu

Annotasiya: Məqalədə Azərbaycan Respublikasında məşğulluq və işsizliyin səviyyəsinin real vəziyyəti, əmək ehtiyatları və onlardan səmərəli istifadə yolları təhlil edilmişdir.

Açar sözlər: əmək ehtiyatları, məşğulluq, əmək bazarı, fəal əhali, işsizlik, demografik potensial

Key words: labour resources, imployment, labour market, active population, unemployment, demographic potential

Ключевые слова: трудовые резервы, занятость, рынок труда, активное население, безработица, демографический потенциал

Təsərrüfatda işləmək qabiliyyətinə malik olan əhali **əmək ehtiyatları** adlanır. Həmçinin, əmək ehtiyatları ölkə əhalisinin əmək fəaliyyəti üçün zəruri fiziki inkişaf və sağlamlığa malik hissəsidir. Onun əsas tərkib hissəsi əmək qabiliyyətli yaşda olan əhalidir. Azərbaycanda bu kateqoriyaya 15-63 yaşlı kişilər, 15-60 yaşlı qadınlar daxildir. Azərbaycanda bu göstərici əksər Qərb ölkələrində olduğundan aşağıdır. Qərb ölkələrinin çoxunda kişilər 65, qadınlar 60 yaşda, yəni Azərbaycana nisbətən 2 il gec təqaüdə çıxırlar.

Əmək ehtiyatlarının digər kateqoriyası əmək yaşlı olmayan, lakin təsərrüfatda işləyənlərdir. Bu təqaüd yaşına çatıb işləməyə davam edənlər və əsasən mövsümü (yayda) işləyən bir qrup yeniyetmələdir. Əmək yaşlı əmək qabiliyyətli əhalinin bir hissəsini ali təhsil ocaqlarında- kolleclərdə, texniki peşə məktəblərində, orta məktəblərin yuxarı siniflərində təhsil alanlar (16 yaş və ondan yuxarı) təşkil edir. Digər hissəsi isə yalnız ev təsərrüfatında (bir qayda olaraq, kiçik yaşlı uşaqları olan qadınlar) və ya öz fədri təsərrüfatında- həyətyanı və ya bağ sahəsində çalışanlardır. Lakin bütün əmək qabiliyyətli yaşda olanlar əmək qabiliyyətli deyil. Bir çoxları xəstəliklər və ya xəsarətlər üzündən işləyə bilmir (əlillər), digərləri ağır və zərərli iş şəraitində uzunmüddətli işə görə təqaüdə tez çıxmaq hüququ qazanır. Əmək qabiliyyətli əhali, işləməyən I-II qrup əlillər, habelə güzəştli şərtlərlə təqaüd alan şəxslərin əmək qabiliyyətli yaşlı əhalinin sayından çıxılması ilə müəyyən edilir.

Əmək ehtiyatları əhalinin ümumi sayının əsasında formalaşır. Ona görə də əhalinin say dinamikası və strukturu əmək ehtiyatlarının say dinamikasını və yaş tərkibini müəyyənləşdirir. Beləliklə, bütün əhalinin göstərilən əlamətləri əmək qabiliyyətli əhalinin keyfiyyət və kəmiyyət aspektlərinin öyrənilməsinin əsasını təşkil edir. Azərbaycanda əhalinin yaş strukturu aşağıdakı kimidir: əmək qabiliyyətli yaşdan kiçik olanların sayı 2152,7 min nəfər; əmək qabiliyyətli yaşlıların sayı 6771,6 min nəfər; əmək qabiliyyətli yaşdan yuxarı olanların sayı 134,2 min nəfərdir (2018). Əhalinin yaş tərkibində əmək qabiliyyətli yaşa qədər uşaq və yeniyetmələrin xüsusi çəkisi 2007-ci ildə 27,5%-ə enməklə 1999-cu ilə nisbətən 9,8%, 2005-ci illə müqayisədə 0,9% azalmışdır ki, bu da əsasən əhalinin təbii artım göstəricilərinin dinamik olaraq aşağı düşməsi və yaş həddində

dəyişiklərlə əlaqədardır. 2018-ci ildə müvafiq olaraq 22,6%, 71,3% və 6,5% olmuşdur.(Cədvəl-1)

Əmək ehtiyatlarının sayı (min nəfər)

Cədvəl 1.

Əhali qrupları	İllər								
	1990	1995	1999	2001	2004	2006	2009	2015	2018
O cümlədən									
Əmək qabiliyyətli yaşda əhalinin sayı	3859,0	4068,0	4412,2	4736,0	4865,1	5287,5	5723,6	6616,4	6771,6
İqtisadiyyatda məşğul olan əmək qabiliyyətli yaşdan yuxarı şəxslər	143,0	149,5	142,5	142,2	142,8	143,2	133,9	131,4	134,2
İqtisadiyyatda məşğul olan yeniyetmələr	11,6	10,3	12,0	12,3	13,3	13,8	8,5	12,1	11,2
Cəmi	4014,5	4227,8	4566,7	4890,5	5021,2	5444,5	5866,0	6981,2	7057,3
Onların ümumi əhali arasında payı, %-lə	56,3	55,3	55,8	59,7	60,8	62,4	64,1	65,9	68,4

Əmək bazarı - işçi qüvvəsinə olan tələbin təklifinə olan nisbətini müəyyən edən məkandır. Tələb və təklif hər şeydən əvvəl işçi qüvvəsinin qiyməti ilə müəyyən olunur: əgər qiymət aşağıdırsa, işi təklif edən daha çox işçi yığmağa çalışır, əhali isə əksinə, aşağı əmək haqqı olan işə maraq göstərmir. Nəticədə boş iş yerləri, daha doğrusu, işçi çatışmazlığı yaranır. Əmək bazarı anlayışını təyin edərkən ilk növbədə bu bazarda alqı-satqı obyektini müəyyənləşdirmək lazımdır. Burada fəaliyyətdə olan işçi qüvvəsinin həyat vasitələrinə dəyişdirilməsi, tələb və təklif qanunları əsasında real əmək haqqının təyini, əmək məhsuldarlığı həddinin müəyyənləşdirilməsi və rəqabət özünəməxsus rol oynayır. Belə münasibətlərin toplusu əmək haqqının formalaşmasına təsir göstərir. Əmək bazarı sosial-iqtisadi kateqoriyadır.

Əmək bazarı maddə şərtləri, işçi qüvvəsinin həyat vasitələrinə dəyişdirilməsi, onun özünü reallaşdırma mexanizmi, əməyin qiymətinin (əmək haqqının) dəyişməsi şəklində daxil olan məlumat əsasında təyin olunan tələb-təklif mexanizmi üzrə sosial-əmək münasibətlərinin kompleksidir. Müasir əmək bazarının aşağıdakı komponentlərini ayırmaq olar: 1) əmək bazarının subyektləri; 2) subyektlərin qəbul etdikləri iqtisadi proqramlar, qərarlar, hüquqi normalar; 3) bazar mexanizmi (işçi qüvvəsinə tələb və təklif, işçi qüvvəsinin qiyməti, rəqabət); 4) işsizlik və onunla bağlı sosial ödənişlər; 5) bazar infrastrukturunu. İnkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, əmək bazarı bazar mexanizminin ən mühüm şərtlərindən biridir. O, ölkənin əmək potensialından səmərəli istifadəyə imkan verir, iş yeri üçün rəqabət yaradır, kadrların ixtisasının artmasına və onun axınının aşağı düşməsinə kömək edir.

Əmək qabiliyyətli yaşlı əhalinin bir hissəsi təsərrüfatda çalışır (məşğul əhali) və ya iş axtarır (işsizlik). Hər iki kateqoriya **iqtisadi fəal əhali** adlanır. Azərbaycanda əmək ehtiyatları 2018-ci ildə 7057,3 min nəfər olmaqla ümumi əhalinin 71,3%-ni təşkil etmişdir. Onların 5083,3 min nəfəri, yaxud 71,3%-i iqtisadi fəal əhali qrupuna aiddir. İqtisadi fəal əhalinin tərkibində məşğulluq səviyyəsi 95,0%-ə bərabərdir, 1,4%-i isə məşğulluq xidmətində qeydiyyatdan keçərək işsizlik statusu almışdır. 1990-cı illərdə iqtisadiyyatın dağılması ilə əlaqədar digər sənaye müəssisələrinin bağlanması prosesi baş verdi ki, bu da güclü **işsizliyin** yaranmasına səbəb oldu. Daha sonra Ermənistandan gələn qaçqınlar təxminən 150 minə qədər iqtisadi fəal əhalinin təşkil edirdi. Eyni zamanda, Dağlıq Qarabağ və ətraf rayonlarda 300 mindən artıq iş yerlərinin itirilməsi, həmin rayonlarda aqrar sahə ilə məşğul olan əhalinin iri şəhərlərə axını Azərbaycanın əmək bazarında böyük problemlər yaratmışdır. Əmək qabiliyyətli əhalinin tərkibində **iqtisadi cəhətdən fəal və qeyri-fəal** əhali fərqləndirilir. İqtisadi cəhətdən fəal əhali dedikdə əmək qabiliyyətli əhalinin bütün fəaliyyət sahələrində çalışan, yaxud istehsalatda iştirak etmək niyyətində olan hissəsi nəzərdə tutulur. İqtisadi cəhətdən fəal əhalinin sayına həm işləyənlər, həm də işsizlər daxildir. İqtisadi cəhətdən qeyri-fəal əhali dedikdə isə onun işə düzəlməyə səy göstərməyən hissəsi başa düşülür.(Cədvəl-2)

İqtisadi fəal əhalinin sayı

Cədvəl 2.

Əhali qrupları	İllər								
	1991	1995	1999	2000	2002	2005	2010	2011	2017
İqtisadi fəal əhali, min nəfər	3736,0	3641,3	3798,0	3748,2	3777,5	3906,5	4587,4	4626,1	5083,3
Ümumi əhali arasında onların payı, %-lə	51,8	47,6	47,1	46,8	46,1	46,8	51,0	50,8	50,9
İqtisadi fəal əhalidən məşğul olanlar, min nəfər	3732,0	3613,0	3702,8	3704,5	3726,5	3850,2	4329,1	4375,2	4830,6
Xüsusi çəki, %-lə	99,9	99,2	98,8	98,8	98,7	92,4	94,4	94,6	95,0
Məşğulluq xidmətindən status olan işsizlər, nəfər	3639	28314	45211	43739	50963	56343	38966	38330	37100

Müqayisə üçün qeyd edək ki, iqtisadi cəhətdən fəal əhaliyə nisbətdə işsizliyin səviyyəsi ABŞ-da 6,7%, İsveçrədə 18%, Finlandiyada 9%-dir. Azərbaycanda işsizliyə münasibət dəyişir: əgər əvvəllər buna yol verməmək zəruri sayılırdısa, indi məlum olmuşdur ki, işsizlik olmadan sürətli struktur dəyişikliyi mümkün deyildir. Beləliklə, iqtisadiyyatın inkişafı, onun səmərəliliyinin artması çətinləşir, tam məşğulluq inkişafı ləngidir. Hələ son zamanlara qədər bizdə insanların işsiz qalmaması üçün köhnəlmiş və səmərəsiz müəssisələr də işlədilirdi. İşsizlik rəqabət doğurur və daha yaxşı işçi qüvvəsi seçməyə imkan verir. Bu da öz növbəsində, daha geniş bilik verən orta və ali təhsil bazasında dar istiqamətlərdə şəxsi təhsil zərurəti yaradır. İnkişaf etməkdə olan ölkələrin sosial-iqtisadi geriliyi, əhali strukturunda kiçik yaş qruplarının üstünlüyü bu ölkələrdə əmək ehtiyatlarının məşğulluğunun aşağı səviyyəsini (43%-dək) əvvəldən müəyyən edir. Buna **demoqrafik gərginlik** deyilir. Dünyada orta hesabla, 100 əmək qabiliyyətli adam öz qazancı ilə 70 uşağı və təqaüdcünü təmin edir. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə bu göstərici çox vaxt 100-ə 100 olduğu halda, Yaponiyada 100-ə 41-dir. Azərbaycanda, Rusiyada,

Ukraynada və MDB-nin bəzi digər ölkələrində demoqrafik yüklənmə təqribən orta dünya göstəricisinə bərabərdir.

Son illər əsas sənaye sahələrinin paytaxtda cəmləşməsi, rayonlarda iş yerlərinin məhdud olması əhalinin iş axtarmaq üçün Bakıya axınının güclənməsinə səbəb olmuşdur. Bu isə Bakının sosial-iqtisadi həyatında bir sıra mənfi halların yaranmasına gətirib çıxarmış, həm də rayon əhalisinin dinamikasına mənfi təsir göstərmişdir. Bunları aradan qaldırmaq üçün dövlət qeyri-neft sektorunu inkişaf etdirməyə, bu sahəni rayonlarda yerləşdirməklə regionların tarazlı inkişafına nail olmağa çalışır.

Əmək ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi mühüm sosial-demoqrafik və iqtisadi problemlərdən biridir. Bu problemin həll edilməsi əhalinin şəhər və kənd yaşayış məntəqələri, regionlar, təsərrüfatın müxtəlif sahələri arasında paylanmasına əsaslı şəkildə təsir göstərir. Yüksək ixtisaslı kadrların iştirakı ilə istehsal və xidmət sahələrinin yaradılması, kənd təsərrüfatı məhsullarının emalına əsaslanan və son məhsul istehsal edən əməkətutumlu sahələrin təşkili xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu, ölkənin xarici bazardan asılılığının azalmasına, ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə, ölkədə urbanizasiya proseslərinin davamlı inkişafına, təsərrüfat sahələrində müasir və mütərəqqi texnologiyaların tətbiqinə, əhalinin sosial-mədəni həyat şəraitinin yaxşılaşmasına imkan yaradır.

Lakin keçid dövründə üzleşən çətinliklər ölkədə əmək ehtiyatlarından istifadə edilməsində ciddi problemlər doğurmuşdur. Odur ki, yeni iqtisadi sistemə keçid şəraitində Azərbaycanda əmək ehtiyatlarının təsərrüfat sahələri arasında bölünməsi və yenidən paylanmasının öyrənilməsi aktual məsələ kimi qarşıda durur. Əvvəlki dövrlərdə əmək ehtiyatlarının cəlb olunduğu təsərrüfatın müxtəlif sahələrinə aid müəssisələrin müəyyən hissəsi fəaliyyət göstərmir.

Eyni zamanda ölkənin müstəqilliyi illərində yeni sahələr, təsərrüfat subyektləri, müxtəlif mülkiyyət formalarını ehtiva edən istehsal və xidmət sahələri yaradılmışdır. Onlar bu gün işləmək qabiliyyətində olan insanları iş yerləri ilə təmin etmək imkanında deyildir.

2004-2008, 2009-2013-cü illərdə ölkədə həyata keçirilən "Regionların sosial-iqtisadi inkişafı üzrə Dövlət Proqramı" çərçivəsində regionların sosial-iqtisadi inkişafı, onların yerli imkanlarından və təbii ehtiyat potensialından səmərəli istifadə edilməsi əsasında təsərrüfatın müxtəlif sahələrinə aid istehsal və xidmət obyektlərinin yaradılması və nəticədə əhalinin məşğulluq səviyyəsinin yüksəldilməsi üçün xeyli işlər görülmüşdür.

Regionlarda mövcud təsərrüfat obyektlərinin fəaliyyəti bərpa edilməsi, yerli təbii ehtiyatlardan istifadə olunması, kənd təsərrüfatı məhsullarının emalı üçün yeni istehsal sahələrinin yaradılması hesabına daimi iş yerləri açılmışdır. 2003-2008-ci illərdə yaradılmış daimi yeni iş yerlərinin ümumi sayı 547,6 minə çatır. Onlardan 64.4 %-i 2003-2006-cı illərdə, 19.3 %-i 2007-ci ildə, 16.3 %-i 2008-ci ildə yaradılmışdır.

Yeni daimi iş yerlərinin əsas hissəsi (41.6%-i) fiziki şəxslər tərəfindən açılmışdır. Sonrakı yerləri kənd və meşə təsərrüfatı (11.1%), sənaye (10.3%), tikinti (9.0%), topdan və pərakəndə satış (8.4%) sahələri tutur.

2012-ci ildə 120.4 min yeni iş yeri yaradılmışdır. Onların da 95.7 mini daimi iş yerlərinin payına düşür. Yeni yaradılmış müəssisə və təşkilatlarda 8.4 min mövcud olan müəssisələrdə 20.4 min iş yeri açılmışdır. İş yerlərinin 66.3 mini fiziki şəxslərə aid təşkilatlara aiddir.

Regionların sosial-iqtisadi inkişafına istiqamətlənmiş üçüncü Dövlət Proqramının icrasını əhatə edən 01 yanvar 2014-cü ildən 01 aprel 2018-ci il tarixinə qədər olan dövr ərzində ümumilikdə 765,0 min olmaqla 565,2 min daimi iş yerləri yaradılmışdır. 2018-ci ilin I rübü ərzində ölkədə 43,8 min yeni, o cümlədən 34,8 min daimi iş yerləri açılmışdır. Bu dövrdə yaradılmış iş yerlərinin 59,6 %-i qeyri-dövlət sektorunda açılmışdır.

Əhalinin sosial müdafiəsinin gücləndirilməsi dövlətin ən mühüm qayğılarından biridir. Bu sahədə dövlətin əsas məqsədi əhalinin əmək və təsərrüfat fəaliyyətini stimullaşdırmaqla ölkə vətəndaşlarının həyat səviyyəsini yüksəltməkdir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycanın demoqrafik göstəriciləri -2017. Bakı: DSK, 2018
2. Azərbaycanın əhalisi- 2017, Bakı: DSK, 2018
3. Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı (2004-2008-ci illər). "Azərbaycan" qəzeti, Bakı, 2004, 13 fevral.
4. Azərbaycan Respublikası regionlarının 2009-2013-cü illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı. "Respublika" qəzeti, Bakı, 2009, 16 aprel.
5. Əfəndiyev V.Ə., Nağıyev S. Əhali coğrafiyası. Bakı 2006.
6. Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı. "İqtisadi İnkişaf Nazirliyi", Bakı, 2014, 27 fevral
7. Eminov Z.N. Azərbaycanın əhalisi. Bakı: Çıraq, 2005, 560 s
8. Paşayev N.Ə., Əyyubov N.H., Eminov Z.N.. Azərbaycan Respublikasının iqtisadi, sosial və siyasi coğrafiyası. Bakı: Çıraq, 2010, 416 s

Summary

Azizov Sanan

Lankaran State University

Labour resources and employment of population of the Azerbaijan Republic

The real situation of employment and level of unemployment, labour resources and the level of efficiently use of them in the Azerbaijan Republic are analysed in the article.

Резюме

Азизов Санан

Лянжранский государственный университет

Трудовые резервы и занятость населения Азербайджанской Республики

В статье анализируется реальное положение занятости и уровня безработицы, трудовые резервы и рациональное использование их в Азербайджанской Республике.

Hacıyeva Nəribə,
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru
Gəncə Dövlət Universiteti
babayevauka@gmail.com

Böyük Qafqazın cənub yamacının təbii ehtiyatlarının əsas xüsusiyyətləri

Annotasiya: Məqalədə Qafqazın cənub yamacı və digər yaxın ərazilərdə iqlimin və relyefin yeraltı və yerüstü sulara bölünməsi müxtəlifliyindən bəhs edilir.

Açar sözlər: Relyef, təbii ehtiyatlar, iqlim, torpaq, cənub yamac, çay, qida mənbəyi, agro iqlim

Key words: Relief, natural resources, climate, soil, southern slope, river, food source, agro climate

Ключевые слова: Рельеф, природные ресурсы, климат, почва, южный склон, река, источник питания, агроклимат

Azərbaycan Respublikasının ərazisində təbii ehtiyatlara relyef arasındakı mövcud qarşılıqlı və qanuna uyğun əlaqə mürəkkəb relyefi dağlıq ərazilərdə özünü daha dolğun təzahür etdirir. Burada relyefin son dərəcə müxtəlifliyi və təzadlığı ilə yanaşı dağ sistemlərinin xeyli yüksəkliyə malik olması, ovalıqların qismən dünya okeanı səviyyəsindən aşağıda yerləşməsi təbii ehtiyatların müxtəlifliyinə və ərazi üzrə paylanmasına təsir edən başlıca amillərdəndir [1]. Bu baxımdan Azərbaycanın əsas oroqrafik vahidlərindən biri olan Böyük Qafqazın cənub yamacının əsasən enlik istiqamətində səmtləşməsi xüsusi rol oynayır. Burada fiziki-coğrafi şəraitin və onun ayrı-ayrı ünsürlərinin yaranmasına və inkişafında özül rolu oynayan relyefin mürəkkəbliyi ilə əlaqədar cənub yamacı təbii ehtiyatlarla zəngindir. Burada demək olarki, əksər hissəsi-meteoroloji (iqlim), torpaq, biolojiya (bitki, heyvanat) hidroloji (çay, bulaq, yeraltı sular) və s. ehtiyatlar mövcuddur.

Tədqiqatın məqsədi. Böyük Qafqazın ümumi iqlim xüsusiyyətləri global atmosfer dövrəni və coğrafi şəraitlə müəyyənləşsə də onun bu qəbildən olan ehtiyatlarla zənginliyi xeyli dərəcə də relyeflə əlaqədərdir. Burada iqlim tiplərinin ərazidə yayılmasının əsas səbəbi, çayların suluğu iqlimdən asılı olsa da, istiqaməti dağ sistemlərinin istiqamətinə uyğun olaraq əsasən şimaldan cənuba yönəlmişdir.

Kənd təsərrüfatının bütün sahələrini xüsusilə əkinçilik və heyvandarlığın təşkilində, inkişaf etdirilməsində mühüm rol oynayan iqlim amilləri içərisində istilik və rütubət ehtiyatları xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Azərbaycanın aqroiqlim xüsusiyyətlərinin kompleks təhlilində Böyük Qafqaz ayrıca aqroiqlim vilayətinə ayrılır [2].

Ümumiyyətlə ərazinin iqlimi bir sıra amillərin təsiri altında yaranır. Bu amillər sırasında ərazinin coğrafi mövqeyi mühüm yer tutur. Belə ki, günəşdən gələn radiasiyanın miqdarı birbaşa coğrafi mövqedən asılıdır. Bundan əlavə dağlıq ölkə şəraitində iqlimə təsir edən amillərdən biri relyefdir, iqlim yaradıcı amil kimi relyef öz-özlüyündə passiv olsa da, iqlimin bütün elementlərinin ərazi differensiyası birinci növbədə oroqrafiya quruluşdan, hipsometrin xüsusiyyətlərdən asılıdır.

Bu qeyd olunan xüsusiyyətlər Azərbaycanın hipsometrik xəritəsi ilə iqlim elementlərinin tutuşdurulması zamanı aydın şəkildə göstərir.

Böyük Qafqazın cənub yamacında Azərbaycan ərazisində mövcud olan 9 iqlim tipindən üç burada formalaşmışdır.

1. Yağıntılar bütün fəsilər üzrə bol olan soyuq iqlim. Bu iqlim tipi Azərbaycanda ancaq Böyük Qafqazın cənub yamacında 1500-2700 m yüksəkliklərdə müşahidə olunur. Bu iqlim tipi cənub yamacda meşə zonasının yuxarı hissəsini subalp və alp çəmənliklərini tutur. Qışı soyuq keçməklə bərabər uzun sürür. İfrat rütubətlənməsi ilə seçilir. Rütubət əmsalı 150-200%-dən çoxdur. Qışı soyuq, qarlı, uzun, yayı qısa və sərin. 10 dərəcədən yuxarı temperatur cəmi 400-2500 dərəcə C arasında tərəddüt edir.

2. Yağıntıların bütün fəsilləri üzrə bərabər paylanan mülayim isti iqlim. Bu iqlim tipi 600-1500m yüksəkliklərdən ensiz bir zolaqda yayılmışdır. Bu iqlim yumşaq qışı və mülayim isti yayı ilə seçilir. Rütubətlik əmsalı 75-100%-ə çatır. İl boyu rütubətlə yaxşı təmin olunduğu üçün meşə örtüyü yaxşı inkişaf etmişdir. 10 dərəcə C -dən artıq temperatur cəmi 2500-3800 dərəcə C arasındadır.

3. Qışı quraq keçən mülayim isti iqlim. Bu iqlim tipi cənub yamacda 400-1000 yüksəkliklərdə, alçaq və orta dağlıq zonanı əhatə edir. Bu iqlim tipi yayılan ərazilərdə yayı mülayim isti və bir qədər quraq, qışı isə yumşaq keçir. İllik yağıntının miqdarı mümkün buxarlanma kəmiyyətinin 50-100%-ni təşkil edir.

10 dərəcə C-dən artıq olan temperatur cəmi 3000-4000 dərəcə arasındadır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Böyük Qafqazın cənub qərb yamacı Azərbaycanın ikinci rütubətli subtropik zonası hesab olunur. BU iqlim xüsusiyyətləri tədqiq olunan ərazidə yerləşən bir sıra inzibati rayonların təmsalında da müşahidə etmək olar.

Balakən rayonu özünün iqlim potensialı və subtropikliyinə görə Talışdan sonra ikinci yeri tutur. Bu şəraiti təmin edən əsas iqlimyaradıcı amillər şimaldan ərazini qışda soyuq hava adveksiyası etibarlı surətdə qoruyan nəhəng dağ sistemi və zəngin bitki aləmi, xüsusilə sıx meşələrdən ibarət səth örtüyüdür.

Böyük Qafqazın soyuq hava müdaxilələri təsirindən qoruyucu effekti xüsusi bir ərazi nəzərə cəpır.

Balakən rayonu ərazisində cənub yamacda müşahidə olunan bütün iqlim tipləri yayılmışdır. Rayonun ərazisinin cənub-qərbdən şimal-şərqə doğru hündürlüyünün artması ilə əlaqə olaraq ərazidə bütün iqlim ünsürləri qeyri-bərabər paylanır.

Ümumi radiasiyanın illik miqdarı 120-130 kkal/sm kv, radiasiya balansının illik miqdarı isə 35-50 kkal/kv sm arasında olur. Havanın orta illik temperaturu 6-14 dərəcə olur. Havanın orta illik minimum -10-20 dərəcə dəyişir. Havanın orta illik nisbi rütubəti 70-80% olur. Yağıntıların illik miqdarı 600-1600 mm-dir. Qarla örtülü günlərin sayı 20-160-dır.

Böyük Qafqazın cənub yamacının təbii ehtiyatlarından yer üstü və yeraltı sular da böyük rol oynayır və yeraltı sular da böyük rol oynayır. Kür çayının sol qollarına aid olan Böyük Qafqazın cənub yamacının çayları əsasən şimaldan cənuba yönəlmişdir.

Ümumiyyətlə cənub yamacdan axan bütün Qanıx -Əyriçay vadisinə çıxana qədər həm su rejiminə, həm də hidroqrafik xüsusiyyətlərinə görə seçilir. Lakin eyni yamacdan və çox vaxt bir-birinə yaxın məsafədə axmasına baxmayaraq çaylar öz suluğuna görə fərqlənir.

İkinci hissədə çaylar özü ilə gətirdiyi materialları Qanıx-Əyriçay vadisində çökdürür və geniş gətirmə konuslarını əmələ gətirir. Gətirmə konusları bir-birinə birləşərək çayların geniş şaxələnməsi və yeraltı suların hesabına əmələ gələn 'Qarasu' axarları ilə birləşməsi ərazilərin bataqlaşmasına səbəb olur.

Böyük Qafqazın cənub qərb yamacı çayları yazda qar, yayda və payızda yağış sularından daşqınlar əmələ gətirən çaylar qrupuna daxildir və il ərzində 4 faza keçirir.

Çayların ən sulu dövrü mart-iyun aylarında qarlar hesabına keçən daşqın dövrüdür. Bu zaman tez-tez yağan yağışlar qar daşqınlarının mülayim keçməsinə pozaraq yağış daşqın törədir və bu dövrdə çaylar axımlarının 46-48%-ni axıdır. Maksimum sərf may ayında müşahidə olunur.

Yay aylarında düşən yağışlar güclü daşqınlar törədir ki, bunlarında su sərfi yaz daşqınlarında 1,5-2 dəfə artıq olur.

Çayların əsas qida mənbəyi qar, yağış və yeraltı sular təşkil edir. lakin bu mənbələrin heç biri təklidə iştirak etmir və fəsillər üzrə bu və ya digər mənbə üstünlük təşkil edir.

Çayların suluğu ən çox qar və yağış hesabına yararır. Qış aylarında isə çayların əsas qida mənbəyi yeraltı sular təşkil edir. Bütün çaylarda orta çoxillik məlumatlara görə səth axını (qar və yağış) yeraltı axımdan bir qədər üstündür.

Qanix-Əyriçay vadisində məkunlaşan əhali geniş surətdə buranın yeraltı sularından (artezian və subartezian) istifadə edir. Azərgeologiya komitəsinin vaxtilə verdiyi təlimata əsasən (G.Ə.Əliyev, 1999) Qanix-Əyriçay vadisinin yeraltı sularının istifadə edilməsinə ehtiyatları 2 mln.kub metr təşkil edir. Lakin qazılmış quyuların suyundan suarmada, qismən də məişətdə istifadə edilir. Təkcə Şəki rayonu ərazisində ümumi həcmi 1800 kub metr olan bir sərə artezian quyuları mövcuddur.

Nəticəyə təkliflər: Böyük Qafqazın cənub yamacında təbii ehtiyatlarının əsas xüsusiyyətlərinin öyrənilməsində aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar.

Böyük Qafqazın təbii ehtiyatları içərisində iqlim (aqroiqlim), yeraltı və yerüstü sular böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, Azərbaycan ərazisində olan 9 tipinin üçü burada formalaşmışdır. İqlimin xarakteri insanın bütün həyat tərzinə, təsərrüfat fəaliyyətinə olduqca böyük təsir göstərir və bəzən bu asılılıq dərəcəsinə gətirib çıxarır. Elm və texnikanın sürətli inkişaf etdiyi müasir dövrdə də iqlimdən asılılıq hələ də qalmaqdadır. İlk növbədə insanlar iqlimin bütün elementlərindən öz məqsədləri üçün səmərəli istifadə etməlidirlər. Burada aqroiqlim şəraiti xüsusi qeyd etməliyik. Belə ki, günəş istiliyinin bolluğu və rütubətin normal olduğu əkinçilik təsərrüfatını inkişaf etdirmək olar. Yamacların ekspozisiyasına görə Böyük Qafqaz cənub yarım vilayətində bitkilərin isti və rütubətlə təmin olunması görə müvafiq aqroiqlim rayonlarına ayrılır.

Cənub yamac yarım vilayəti 8 aqroiqlim rayonuna ayrılır. Bu rayonlardan bəziləri xüsusilə qışlama şəraitinə görə bir çox bitkiləri yetişdirilməsi üçün əlverişlidir. Şimaldan gələn soyuq hava kütlələrinin qarşısını nəhəng təbii maneə kimi alan Baş Qafqaz silsiləsi özünün cənub yamacında əlverişli qışlama şəraiti yaradır.

Böyük Qafqaz dağlarının cənub yamac çaylarına əslində Mazımçaydan Ağsu çayına qədər bütün çaylar aid edilməlidir. Türyançaydan qərbdə yerləşən çaylar Qanix və Əyriçay hövzəsi çaylarına bütün cənub yamac çayları isə Kürün sol qollarına aiddir. Bu çayların təsərrüfat əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, gursulu dövrdə suarmada geniş istifadə edilir.

Cənub yamacda yeraltı suların formalaşması və çayların yeraltı sularından qidalanması şəraiti də müxtəlifdir. Yeraltı suların həm suarmada həm də içməli su kimi istifadəyə yararlı hesab edilir. Qeyd edək ki, Şəkiddə ən böyük artezian quyuları mövcuddur. Zamanın ən vacib məsələlərindən biri su ehtiyatlarından səmərəli istifadə etməkdir.



Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası (ikinci cild) Bakı Elm-1999
2. Museyibov M.A " Azərbaycan fiziki coğrafiyası" Maarif nəşriyyat Bakı 1998
3. Haziyeva N.N. Böyük Qafqazın cənub yamacında sellərin yaranması və ona qarşı mübarizə tədbirləri. "strateji yol xəritələri və coğrafi tədqiqatlar mövzusunda Respublika elmi-praktiki Konfransı materialları " Bakı 2018
4. Məmmədov M. Azərbaycan hidroqrofiyası . Bakı -2002
5. Budaqov B.Ə. , Nəbiyev V.N. Alazan-Əyriçay çükəkliyinin landşaftı . Bakı 1979

Резюме

Гаджиева Насиба

Гянджинский государственный университет

Главные основе природных ресурсов Большого Кавказа южном склоне

В статье рассматривается разновидность деления на подземных и наземных вод климата и рельефа на южном склоне Кавказа и ближней территории.

Summary

Nesibe Hajiyeva

Gandja State University

The main features of the natural resources of the southern slope of the Greater Caucasus

The article deals with the diversity of distribution of climate and relief to underground and surface waters in the southern slope of the Caucasus and other nearby areas.

Hacıyeva Nilufər,

dissertant

Bakı Dövlət Universiteti

niluferhaciyeva01@gmail.com

Qalaktozemiya irsi xəstəliyi aşkar edilmiş yenidoğulmuşlarda biokimyəvi və kliniki polimorfizmin öyrənilməsi

Annotasiya: Azərbaycan Respublikasının Bakı şəhəri yenidoğulmuşlarda ilk dəfə olaraq qalaktozemiya irsi mübadilə xəstəliyinin genetik skriningi aparılmışdır. Molekulyar genetik metodlarkompleksindən istifadə edərək GALT geninin iki mutasiyası identifikasiya edilib:1. genin 563 vəziyyətində adenin nukleotidinin qvanin nukleotidiilə əvəzi zülalın 188 vəziyyətində qlisin amin turşusunun arginin aminturşusu ilə əvəz olunmasına səbəb olmuşdur; 2. genin 184 vəziyyətində qvanin nukleotidinin adenin nukleotidi ilə əvəz olunması zülalın 62 vəziyyətində leysin aminturşusunun metionin aminturşusu ilə əvəzi

olmasına səbəb olmuşdur. Aşkar olunmuş mutasiyalarda xəstəliyin biokimyəvi və kliniki polimorfizmi öyrənilmişdir.

Açar sözlər: Qalaktozemiya, polimeraza zəncir reaksiyası, qalaktoza-1-fosfaturidiltransferaza fermenti, yenidoğulmuşlarda skrining testi.

Keywords: Galactosemia, polymerase-chain reaction, galactose-1-phosphate uridyltransferase, newborn screeningtest, metabolic disorder.

Ключевые слова: Галактоземия, полимеразная цепная реакция, галактоза -1-фосфатуридилтрансфераза, скрининг–тест новорожденного, нарушение обмена веществ.

Maddələr mübadiləsi prosesində açar rolunu oynayan qalaktoza-1-fosfat-uridiltransferaza fermentinin çatışmamazlığı qalaktozanın qlükozaya kimi parçalanmasını təmin etmir və nəticədə qalaktoza şəkərinin artıqlığı beyin hüceyrələrini zəhərləyir, xəstədən qalaktozemik oliqofreniyaya, gözlərdə katarakt, qaraciyərin hepatomeqaliyası və sirrozu, fiziki və zehni inkişafın geriliyi ilə nəticələnir. Qalaktozemiya xəstəliyinin əsasında qalaktozanın qlükozaya kimi parçalanmasının pozulması dayanır. Qida ilə orqanizmə daxil olan laktoza şəkəri - fosforlaşmaya məruz qalaraq qalaktozo-1-fosfata çevrilir. Qalaktozo-1-fosfat-uridiltransferaza fermenti çalışmazlığı ilə əlaqədar olaraq, qalaktozo-1-fosfat mübadilə prosesinə qoşulmur. Qalaktoza və qalaktozo-1-fosfatın qanda və toxumalarda miqdarlarının artması müşahidə olunur və mərkəzi sinir sistemində toksiki təsir göstərir. Qalaktoza şəkərinin mübadilə prosesində, üç fərqli fermentdən biri galaktoz-1-uridiltransferaz (GALT), galaktokinaz və epimeraz iştirak edir. Ən çox təsadüf edilən ferment çatışmamazlığı klassik galaktozemiya səbəb olan qalaktoz-1-uridiltransferaza fermenti çatışmamazlığıdır. GALT geni 9-cu autosom xromosomun qısa çiyininin 13.3 hissəsində lokalizə olunan, qalaktozo-1-fosfaturidiltransferaza fermentinin GALT genində baş vermiş mutasiyadır. Ən çox təsadüf edilən mutasiyası Q188R və K285N. İrsiyyət tipi autosom-recessivdir.

Differensial diaqnostika məqsədilə eritrositlərdə qalaktozemiya, qalaktoza-1-fosfat uridiltransferaza və qalaktozemik variantlar döldə və insanlarda tədqiq edilmişdir. Obyekt olaraq Dyuart və klassik qalaktozemiyanın kompaund variantı olan ailələr tədqiq edilmişdir. Dyuart variantında poliakrilamid-amfolin gelində pH-5,2-5,4 intervalında ikidən artıq aktiv zülal aşkar edilmişdir. Qalaktoza-1-fosfatın miqdarının akkumulyasiyası klassik qalaktozemiya homoziqot xəstədə müşahidə olunmuşdur. İkiqat kompaund heteroziqotda qalaktoza-1-fosfatın miqdarı norma hüdudunda qeydə alınmış, və kliniki dəyişiklik olmamışdır [1,2,3,4,5].

Sarılıq zamanı bilirubin hər iki fraksiyasının miqdarı artır. Qaraciyər zədələnərək biokimyəvi göstəriciləri dəyişir. Flipoproteinemiya, hipoalbumemiya və kolloid davamlı zülallara qarşı müsbət reaksiya müşahidə edilir. Nəzərə çarpacaq dərəcədə infeksiyalara qarşı orqanizmin müqaviməti aşağı düşür. Şəkərə qarşı pozitiv sınaq, yenidoğulmuşun həyatının ilk günlərində sidikdə qalaktozanın tapılması və həmçinin qanda miqdarının 0,2 q/l-dən yüksək olması uşağın qalaktozemiya qarşı xüsusi müayinəsi üçün bir siqnaldır [6,7].

Xəstəliyin differensial diaqnostikası şəkərli diabeti əsas götürməklə aparılır. Şəkərli diabetdə qlükozanın miqdarı qanda və sidikdə qalaktozemiya fərqli olaraq yüksək olur. Differensial diaqnostika qlükogenozlarda qlükogenin mübadiləsində iştirak edən aşağı

aktivliyə malik fermentlərə əsasən aparılır. Xəstəliyin differensial diaqnostikasında hemolitik anemiya, ana və döl arasında qan qrupuna və rezus faktora görə uyğunsuzluq, hepatozlar nəzərə alınmalıdır [8,9].

Qalaktokinaza fermentinin aktivliyinin çatmamazlığı zamanı qanda qalaktitolun miqdarı artır. Yeganə kliniki təzahürü kataraktadır. Katarakta yenidoğulmuşda erkən özünü biruzə verir və tez bir zamanda progressivləşir. Eritrositlərdə qalaktokinaza fermentinin aktivliyinin çatışmamazlığı müşahidə olunur [10,11].

Xəstəliyin genetikası fərqli olduğu kimi klinikasında müxtəlifdir. Qalaktozemiya xəstəliyinin yüngül klinikası orqanizm tərəfindən südün qəbul edilməyərək həzm olunmaması və gözdə katarakt əmələ gəlməsilə nəticələnir. Qalaktozə ana südünü və digər laktozu kəpə qidaları ilə qəbul edilir. Nazik bağırsağın hüceyrələri tərəfindən hidrolizə olduqdan sonra qlukoza və qalaktozə sorulur. Sorulan qalaktozanın 90%-i qaraciyərə gəlir və üç mərhələdə qlukoz-1-fosfata çevrilir. Bununla əlaqədar olaraq qaraciyər fermentlərində dəyişiklik görürük.

Xəstəliyin Dyuart forması simptomsuz keçir və insanda qaraciyərin xəstəliklərinə meyillilik ilə müşahidə edilir. Laborator tədqiqatlar zamanı qanda qalaktozanm miqdarı 0,8 q/l qədər yüksələ bilər.

Laborator tədqiqatlarından xromatoqrafiya üsulu ilə qalaktozanm miqdarını sidikdə aşkar etmək mümkündür. Qalaktozə-l-fosfat-uridiltransferaza fermentinin eritrositlərdə aktivliyi təyin olunmur və ya çox aşağı olur. Qalaktozə-l-fosfatın miqdarı norma göstəricisindən 10-20 dəfə yüksək olur.

Xəstəlik yenidoğulmuşda doğum evində genetik skrining nəticəsində aşkar edilərsə, pəhriz terapiya yolu ilə müalicə olunur. Müalicənin erkən başlanması zamanı xəstəliyin kliniki xüsusiyyətlərində sürətlə azalma baş verir. Qalaktozemiyalı xəstələrə həyatları boyu xüsusi pəhriz saxlayaraq, müxtəlif ixtisas sahələrindən təşkil olunmuş qrup tərəfindən izlənməsi məsləhət olunur. Bu qrupda metabolik xəstəliklər üzrə təcrübəli pediatr, dietoloq, nevropatoloq, uşaq psixiatri, psixoloq, endokrinoloq, oftalmoloq, loqoped və həkim genetik olmalıdır. Genetik skriningin aparılmasında məqsəd müalicə ilə sağalma şansı olan qalaktozemiyalı xəstələrdə mübadilə pozuntusunu vaxtında aşkar edib, fəsadları qalmadan müalicə etməkdir [12,13,14,15].

Əksər dünya ölkələrində olduğu kimi, ölkəmizdə də qalaktozemiya irsi xəstəliyini təyin etmək üçün genetik skriningin neonatal skrinqə daxil edilməsi, genetik riskli ailələrdə prenatal diaqnostikasinın aparılması məqsədə uyğun olardı. Qalaktozemiya xəstəliyinin profilaktikası məqsədlə genetik riskli ailələrdə hamləlik zamanı aşkar edilmiş mutasiyaların təyininin aparılması məsləhət görülür.

Material və metodika

Qalaktozemiya irsi mübadilə xəstəliyinin genetik skrinqi 2015-2018-ci illər ərzində Bakı şəhərinin doğum evlərində doğulmuş uşaqlar və Səhiyyə Nazirliyinin Elmi-Tədqiqat Pediatriya İnstitutuna müraciət etmiş xəstələr arasında aparılmışdır. 576 (299 oğlan–277 qız) yenidoğulmuşun və 138 (70 oğlan və 68 qız) xəstənin qanından istifadə olunmuşdur. İrsi xəstəliyin hamiləlik zamanı döldə diaqnostikasinın aparılması üçün bioloji obyekt kimi dölyanı mayedən, dölün qanından və cift hüceyrələrindən istifadə olunur. Analiz üçün bioloji material dölün inkişafının müxtəlif mərhələlərində götürülür [16,17].

Nümunənin hazırlanması: Qan nümunəsi yenidoğulmuşun həyatının 24-72 saati ərzində dabanından götürülür. Yenidoğulmuşun dabanı təmiz ilıq dəsmal ilə (40-41°C) silinir. Dabanın qan götürülən nahiyəsi 70%-li spirtlə silinir. Ehtiyatla iynənin (skarifikator) köməklili ilə daban deşilərək qan Vatman 903 kağızma (Card Gatty) hopdurulur. Kağıza hopdurulmuş qan damlasına toxunmaq qəti qadağandır. Qan ləkəsi otaq temperaturunda təxminən 3 saat ərzində qurudulur. Hər bir nümunə ayrıca zərfin içərisində saxlanılır. Saxlanma müddəti rütubət buraxmayan zərfin içərisində bir həftədir. Qanın keyfiyyəti dörd ay müddətində soyuducunun içərisində (4-8°C) saxlandıqda belə itmir. Nümunəni uzun müddət saxlamaq üçün soyuducunun buzlaq hissəsindən istifadə olunur. Kontrol və standartların stabilliyini qorumaq məqsədilə xüsusi alüminium folqadan hazırlanmış zərfin içərisində qutuda saxlanılır. Analiz İFA üsulu ilə aparılır. Diametri 5mm olan pasientin qan nümunəsi, kontrol və standart nümunələr ştativin yuvacıqlarına qoyulur. Hər bir nümunədən iki disk istifadə olunur. Ştativ 40 dəqiqə müddətinə 90-95°S-lisu hamamının içərisinə qoyulur. Hər bir yuvacığın üzərinə qan diskini tamamilə örtmək şərti həcmi 150 mkl bufer əlavə olunur. Ştativ xüsusi qapaqla örtülüb mikserin (şeykerin) üzərinə qoyulur. Düzgün halda məhlul şəffaf qalmalıdır. Yuvacıqlardan həcmi 100 mkl məhlul götürülərək digər mikroştativə əlavə olunur. 2,3 və 4 saylı reaktivlər eyni miqdarda qarışdırılır. Hazırlanmış məhlul 5 dəqiqə müddətində stabildir. Nümunə olan hər bir yuvacığa 2,3 v. 4 saylı reaktivlərdən hazırlanmış məhluldan 150 mkl əlavə olunur. 60 dəqiqə müddətində üzəri qapaqla örtülüb şeykerin üzərmə qoyulur. Absorbsiya 490 nm aparılır. Qan zərdabında şəkər, bilirubin, qaraciyər fermentləri; alanilaminotransferaza (Alat), qvanilaminotransferaza (Asat) və alfafetoprotein (AFP) ABŞ-ın Bekman firmasının istehsalı olan Beckman Coulter UniCel DxC 600 aparatında aparılmışdır. Qlükoza-6-fosfatdehidrogenaza (Q6FD) fermentinin aktivliyi ABŞ-ın Sigma firmasında hazırlanmış reaktivlərin köməklili ilə aparılmışdır. GALT geninin polimorfizmi polimeraza zəncir reaksiyasına (PZR) əsaslanan molekulyar genetik metodlar kompleksindən istifadə etməklə həyata keçirilmişdir, Genom DNT venoz qandan Almaniya istehsalı olan QIAamp genomicDNA and RNA kit (QIAGEN firması), reaktiv qarışığında istifadə edilmişdir. Ayrılmış genom DNT-nin və amplifikasiya edilmiş DNT fraqmentlərinin intaktlığı 1,7%-li aqaroza gelində ABŞ istehsalı olan PowerPac Basic Gel Doc^M EZ elektroforez aparatında elektroforez yolu ilə tədqiq edilmişdir. PZR aşağıda qeyd olunmuş temperatur şəraitdə aparılmışdır: [18,19]

95°S-2 dəqiqə (95°S-30', 60°S-30', 77°S-2 dəqiqə. Bu sikl 30 dəfə təkrar olunub), 72°S-10 dəqiqə və 4°S fasilə. PZR Almaniyanın "Professional Thermocycler Biometra" firmasının istehsalı olan aparatda aparılmışdır. GALT geninin beş müxtəlif hissəsinin amplifikasiyası üçün on müxtəlif praymerdən istifadə edilmişdir. Hər bir genom fraqmenti üçün bir cüt Forward və Reverse praymerlərdən istifadə edilmişdir, DNT fraqmentlərinin təmizlənməsi üçün xüsusi maqnitlərin üzərində aparılmışdır (Agencourt AMPure XP PCR purification» H SPRIPlate 96 Super Magnet Plate). Təmizlənmiş DNT fraqmentlərinin ikinci dəfə amplifikasiyası aşağıda qeyd olunmuş rejimdə aparılmışdır: 95°S-2 dəqiqə, (95°S-30', 55°S-30', 77°S-2 dəqiqə 30 sikl və 72°S 10 dəqiqə, fasilə 4°S-də. Sonra əldə olunmuş amplifikat "GENOMELab GeXP™ Sequencing" aparatına keçirilib nukleotid ardıcılığı öyrənilir [20,21,22,23,24,25].

Nəticə və müzakirə

Bakı şəhəri yenidoğulmuşlar və xəstə uşaqlar arasında qalaktozemiya irsi mübadilə xəstəliyinin diaqnostikası bu günə kimi aparılmadığından, GALT geninin mutasiyaları öyrənilməmişdir. Bununla əlaqədar olaraq qalaktozemiya xəstəliyinin molekulyar genetik xüsusiyyətlərini öyrənməyi qarşımıza məqsəd qoymuş və aşağıdakı nəticələri almışıq.

576 yenidoğulmuşun və 138 xəstənin genetik skrininqi nəticəsində, 3 yenidoğulmuşda və 2 xəstədə GALT fermentin çatışmamazlığı aşkar olunmuşdur. Yenidoğulmuşlardan ikisi oğlan biri qız olmuşdur. Üç yenidoğulmuşdan ikisində fermentin qismən çatışmamazlığı; normanın 40-45%-li aktivliyi müəyyən olunub. Fermentin bu aktivlik dərəcəsi hər iki yenidoğulmuşda GALT fermentinin heteroziqot daşıyıcılıq tipinin olduğunu göstərir. Yeni doğulmuşun birində fermentin tam aşkar edilib. Fermentin aktivliyinin tam çatışmamazlığı yenidoğulmuşda GALT fermentinin homoziqot formasının olmasını göstərir.

Yenidoğulmuşların hər üçünün səhhətində narahatçılıq, qarın nahiyəsində köp müşahidə olunurdu. Hər üç yenidoğulmuşun qan zərdabında şəkərin miqdarı normadan aşağı olmuşdur 1,2-1,9 mmol/l (N 4,1-5,9mmol/l). Q6FD fermentinin aktivliyinin aşağı olaraq fermentin normal aktivliyinin 10-30%-ni təşkil etmişdir. Qan zərdabında bilirubin və fraksiyalarının (34,5- 88,9mkmol/l), qaraciyər fermentlərinin Alat (61-78 IU/1, N-10-40IU/1), Asat (64-81IU/1, N-15-41 IU/1) miqdarları normadan yüksək olmuşdur. Qan zərdabında şəkərin miqdarının, Q6FD fermentinin aktivliyinin aşağı, qaraciyər fermentlərinin miqdarlarının normadan yüksək olması yenidoğulmuşun hər üçündə GALT fermentinin müxtəlif dərəcəli çatışmamazlığı olmasını göstərir.

Elmi-Tədqiqat Pediatriya İnstitutunda müalicə olunan hər iki xəstədə (oğlan) fermentin aktivliyinin tam defisiti müəyyən olunub. Oğlanlardan biri bir yaş altı ay, digəri bir yaş doqquz ay olmuşdur. Hər iki xəstədə fermentin aktivliyinin tam çatışmamazlığı homoziqot forma olmasını göstərir. Hər iki uşaqda qarın nahiyəsində köp, qaraciyədə sirroz müşahidə olunmuşdur. AFP miqdarı hər iki uşaqda normadan yüksək olmuşdur (13,9-16,8). Xəstələrin qan zərdabında şəkərin miqdarı normadan aşağı 1,1-1,4 mmol/l olmuşdur. Q6FD fermentinin aktivliyi fermentin normal aktivliyinin 10-20%-ni təşkil etmişdir. Qan zərdabında bilirubin və fraksiyalarının (66- 76mkmol/l), qaraciyər fermentləri yüksək olmuşdur alat (69-88 IU/1), asat (74-87IU/1).

Xəstə uşaqlardan biri M.A. ailədə üçüncü uşaqdır. İki qardaşı sağlamdır. Xəstənin valideynləri ikinci dərəcəli qan qohumudur. Valideynlər iki bacının uşaqlarıdır.

Qalaktozemiya irsi xəstəliyi ilə doğulan uşaqlar qalaktozemiya genini hər ikisi daşıyıcı olan valideynlərdən alır. Xəstəliyin irsiyyət tipi autosom resessiv olduğundan hər iki valideyn praktiki sağlam olaraq GALT geninin heteroziqot daşıyıcısıdır və hər növbəti hamiləlikdə xəstə uşağın doğulma riski 25% bərabərdir.

Uşaqların venoz qanından DNT molekulu ayrılaraq intaktlığı elektroforez yolu ilə yoxlandıqdan sonra birinci pillə PZR əsaslanan metod kompleksi ilə aparılmışdır.

Molekulyar tədqiqatlar məqsədilə PZR əsaslanan Genin 563 vəziyyətində adenin nukleotidinin qanin nukleotidi (A-G) ilə əvəz olunması, zülalın 188 vəziyyətində qlisin aminturşusunun arginin aminturşusu ilə (Gli-Arg) əvəz olunmasına səbəb olmuşdur. Ümumiyyətlə GALT geninin hal-hazırda 250-ə yaxın mutasiyası məlumdur[26,27,28].

GALT geninin mutasiyaları aşkar edilmiş uşaqların biokimyəvi göstəricilər.

cədvəl 1

Pasient	Mutasiya	Biokimyəvi göstəricilər
12	563 (A-G) 188 (Gln-Arq)	Q6FD – 10-30% (100%) Alat - 61 IU\L (10-40 IU\I) Asat – 64 IU\L (15-41 IU\L Şəkər-1,9mmol\I (4,1-5,9)
YenidoğulmuşƏ.K.	184 (G-A) 62 (Ley-Met)	Q6FD – 20% (100%) Alat - 78 IU\L (10-40 IU\I) Asat – 81 IU\L (15-41 IU\L Şəkər-1,9mmol\I (4,1-5,9)
Yenidoğulmuş R.H.	184 (A-G)/184 (A-G)	Q6FD – 5-10% (100%) Alat - 98 IU\L (10-40IU\I) Asat – 91 IU\L (15-41 IU\L Şəkər-1,1mmol\I (4,1-5,9)
Xəstə M.A.	563 (A-G)/563 (A-G)	Q6FD – 15% (100%) Alat- 165 IU\L(10-40 IU\I) Asat- 161 IU\L (15-41 IU\L Şəkər-1,0 mmol\I (4,1-5,9)
Xəstə F.H.	563 (A-G)/184 (G-A)	Q6FD – 20% (100%) Alat - 89 IU\L(10-40 IU\I) Asat- 89 IU\L (15-41 IU\L Şəkər-1,3 mmol\I (4,1-5,9)

Nəticələr:

1. Qalaktozo-1-fosfat-uridiltransferaza fermentinin geninin iki mutasiyası identifikasiya edilmişdir: genin 563 vəziyyətində adenin nukleotidinin qvanin nukleotidi (A-G) ilə əvəzi (188 qln-arg) və genin 184 vəziyyətində qvanin nukleotidinin adenin nukleotidi (G-A) ilə əvəzi (62 ley-met).

2. Q6FD fermentinin aktivliyi bütün hallarda aşağı olmuş, normal ferment aktivliyinin 5-30%-ni təşkil etmişdir.

Qara ciyər fermentlərinin aktivliyi əksinə yüksək olmuşdur: alat – 61-165 IU\L, asat – 64-161 IU\I. (norma-10-40 IU\I)

Şəkərin miqdarı bütün hallarda normadan aşağı olmuşdur – 1,0-1,9 mmol\I. (norma - 4,1-5,9 mmol\I)

Ədəbiyyat

- Holton JB, Walter JH, Tyfield LA. Galactosemia. In: Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS, Vale D, eds. The Metabolic and Molecular Bases of Inherited Disease, 8th ed. Vol. 1. The McGraw-Hill Companies 2001; p1562-74.
- Fridovich-Keil JL, Walter JH. Galactosemia. In: Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS, Valle D, eds. The Metabolic and Molecular Bases of Inherited Disease. 8th ed. New York: McGraw-Hill Medical Publishing Division; 2008; p.72.

3. Holton JB, Walter JH, Tyfield LA. Galactosemia. In: *Metabolic and Molecular Bases of Inherited Disease*, 8th ed, Scriver, CR, Beaudet, AL, Sly, WS, Valle, D (Eds), McGraw-Hill, New York 2001:1553.
4. Bosch AM. Classical galactosaemia revisited. *J Inherit Metab Dis* 2006;29(4):516-25.
5. Bosch AM. Classic galactosemia: dietary dilemmas. *J Inherit Metab Dis* 2011;34(2):257-60.
6. Schweitzer-Krantz S. Early diagnosis of inherited metabolic disorders towards improving outcome: the controversial issue of galactosaemia. *Eur J Pediatr* 2003;162:50-3.
7. Waggoner DD, Buist NR, Donnell GN. Long-term prognosis in galactosaemia: results of a survey of 350 cases. *J Inherit Metab Dis* 1990;13(6):802-18.
8. Kaufman FR, Reichardt JK, Ng WG, Xu YK, Manis FR, McBride-Chang C, et al.
9. Correlation of cognitive, neurologic, and ovarian outcome with the Q188R mutation of the Galactose-1-phosphate uridylyltransferase gene. *J Pediatr* 1994;125(2):225-7.
10. Hughes J, Ryan S, Lambert D, Geoghegan O, Clark A, Rogers Y, et al. Outcomes of siblings with classical galactosemia. *J Pediatr* 2009;154(5):721-6.
11. Murray KF, Kowdley KV. Neonatal hemochromatosis. *Pediatrics* 2001;108(4):960-4.
12. Rhode H, Elei E, Taube I, Podskarbi T, Horn A. Newborn screening for galactosemia: ultramicro assay for galactose-1-phosphate uridylyltransferase activity. *ClinChimActa* 1998;274(1):71-87.
13. Shield JP, Wadsworth EJ, MacDonald A, Stephenson A, Tyfield L, Holton JB. et al. The relationship of genotype to cognitive outcome in galactosaemia. *Arch Dis Child* 2000;83(3):248-50.
14. Tyfield LA. Galactosaemia and allelic variation at the galactose-1-phosphate uridylyltransferase gene: a complex relationship between genotype and phenotype. *Eur J Pediatr* 2000;159:204-7.
15. Sakura N, Mizoguchi N, Ono H, Yamaoka H, Hamakawa M. Congenital biliary atresia detected as a result of galactosemia screening by the Beutler method. *ClinChimActa* 2000;298(1-2):175-9.
16. Badawi N, Cahalane SF, McDonald M, Mulhair P, Begi B, O'Donohue A, et al. Galactosaemia a controversial disorder. Screening & outcome. *Ir Med J* 1996;89(1):16-7.
17. Schadewaldt P, Kamalanathan L, Hammen HW, Wendel U. Age dependence of endogenous galactose formation in Q188R homozygous galactosemic patients. *Mol Genet Metab* 2004;81(1):31-44.
18. Leslie ND, Immerman EB, Flach JE, Florez M, Fridovich-Keil JL, Elsas LJ. The Human galactose-1-phosphate uridylyltransferase gene. *Genomics* 1992;14(2):474-80.
19. Tokatlı A. Galactosemiataraması. *KatkıPediatriDergisi* 2000;21:214-23.
20. Porta F, Pagliardini S, Pagliardini V, Ponzzone A, Spada M. Newborn screening for galactosemia: a 30-year single center experience. *World J Pediatr* 2015;11(2):160-4.
21. Powell KK, Van Naarden Braun K, Singh RH, Shapira SK, Olney RS, Yeargin-Allsopp M. Long-term speech and language developmental issues among children with Duarte galactosemia. *Genet Med* 2009;11(12):874-9.
22. Cleary MA, Heptinstall LE, Wraith JE, Walter JH. Galactosaemia: relationship of IQ to biochemical control and genotype. *J Inherit Metab Dis* 1995;18(2):151-2.

23. Karadag N, Zenciroglu A, Eminoglu FT, Dilli D, Karagol BS, Kundak A, et al. Literature review and outcome of classic galactosemia diagnosed in the neonatal period. Clin Lab 2013;59(9):1139-46.
24. Berry GT. Classic Galactosemia and Clinical Variant Galactosemia. Gene Reviews® [Internet]. Initial Posting: February 4, 2000; Last Update: April 3, 2014.
25. Hasanoğlu A, Kurtoğlu S, Balkanlı S, Kendirci M. Galaktozemi (PsödötümörSerebriTablosuGösterenBirVakanınTaktimi). TürkPatolojiDergisi. 1988;4:36-40.
26. Bennett MJ. Galactosemia diagnosis gets an upgrade. ClinChem 2010;56(5):690-2
27. Shin YS. Galactose metabolites and disorders of galactose metabolism. In: Hommes FA, ed. Techniques in diagnostic human biochemical genetics: a laboratory manual. New York: Wiley-Liss; 1991.p.267-83.
28. Application information. Purification of GENO MELAB™ GeXP Sequencing Productions using SPRI Clean SEQ^R Magnetic Beads. CEQ 2000, CEQ 2000XL, CEQ 8000, CEQ 8800 & GeXP Instruments BECKMAN COULTER. Application Team

Summary
Hajieva Nilufer
Baku State University

The research of biochemical and clinical polymorphism in newborns with galactosemia inherited disease

Galactosemia is an inherited recessive disorder of galactose metabolism caused by deficiency of the enzyme galactose 1-phosphate uridylyltransferase (GALT), which is caused by mutations in the GALT gene. For the first time, genetic screening of hereditary metabolic disease – galactosemia – as conducted in maternity hospitals in Baku, Azerbaijan Republic. Using molecular genetic techniques mutation of GALT gene were identified: Substitution guanine nucleotide with adenine nucleotide at position 563 that in the composition of the protein at position 188 leads to the replacement of glycine amino acid with arginine amino acid.

Резюме
Нилуфар Гаджиева
Бакинский государственный университет

Биохимическое и клинический полиморфизм исследования новорожденных с наследственной галактоземией.

Впервые в родильных домах г. Баку Азербайджанской Республики проведен генетический скрининг наследственного заболевания обмена веществ галактоземии. С использованием молекулярно-генетических методов идентифицировано две мутации гена GALT: Замена нуклеотида гуанин на нуклеотид аданин в позиции 563, что в составе белков позиции 188 прив водит к замене аминокислоты.

Həsənov Azər,
biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru
Rəhimov Elşad,
Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu
Lənkəran Dövlət Universiteti
azerveterenar@mail.ru
elsad rehimov@aqro.qov.az

Pasterellyozla xəstə heyvanlarda qan göstəriciləri

Annotasiya: Şabran və Siyəzən rayonlarının camışçılıq heyvandarlıq təsərrüfatlarında pasterellyozla xəstə heyvanlarda müalicə nəticəsində hematoloji göstəricilərin dinamikası izlənmişdir. Belə ki, heyvanların qanında eritrosit (qırmızı qan hüceyrəli), leykosit(ağ qan hüceyrəli), trombosit, hemoqlobinin miqdarı öyrənilmişdir. Bizim tədqiqatların nəticələri göstərmişdir, ki, qanda eritrosit, leykosit, trombosit və hemoqlobinin miqdarı xəstəliyin müəyyən mərhələlərində fərqli olur.

Açar sözlər: camışlar, qan, preparat, qan zərdabı, saxlanma şəraiti

Key words: Buffalo, blood, preparation, blood serum, conditions of storage

Ключевые слова: Буйволы, кровь, препарат, сыворотка крови, условия содержания.

Azərbaycan Respublikasının ərzaq təhlükəsizliyi Programının uğurla həyata keçirilməsində əsas ehtiyatlardan biri də heyvandarlığın aparıcı sahələrindən olan camışçılığın inkişaf etdirilməsidir.

Camışlar tropik və subtropik şəraitdə yaxşı uyğunlaşmışlar, istiliyə, havanın yüksək nəmliyinə dözümlüdürlər, bir sıra xəstəliklərə davamlıdırlar, yemlərin keyfiyyətinə o qədər də meyilli deyillər və bu göstəricilərinə görə qaramalı üstəleyirlər. Lakin bəzi infeksiyon xəstəliklərin yayılması bu sahələrin inkişafı üçün çətinliklər yaradır. Bunların ən təhlükəliilərindən biri də pasterellyozdur.

Son zamanlar camışlarda pasterellyozun spesifik xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə bizim ölkədə istərsə də xaricdə lazımı diqqət yetirilməmişdir. Odur ki, sözü gedən heyvanların xlamidiyozunun kifayət qədər öyrənilməməsi camışçılıq heyvandarlıq təsərrüfatlarında, eləcə də onların qaramal və qoyunlarla qarışıq saxlanıldığı təsərrüfatlarda bu təhlükəli infeksiya ilə mübarizə tədbirlərini elmi əsaslı planlaşdırmağa imkan vermir.

Digər tərəfdən keçən əsrin 90-cı illərindən etibarən Azərbaycan Respublikasında aparılan aqrar islahat heyvandarlıq sahəsində vəziyyəti kökündən dəyişdi. Müxtəlif sahibkarlıq formalarının yaranması baytarlıq xidmətinin və heyvandarlığın idarə olunmasının dəyişdirilməsinə səbəb oldu. Təcrübə göstərir ki, regionlarda müxtəlif növ heyvanlar sanitar gigiyena şəraitinə heç də həmişə salamat olmayan məhdud ərazilərdə saxlanılır.

Bununla əlaqədar olaraq müxtəlif xarakterli infeksiyon xəstəliklərin baş verməsinə daima real təhlükə yaranır.

Pasterellyoz etiologiyalı infeksiyaların heyvanlar aləmində geniş yayılması, epizootiyaəleyhi tədbirlərin yerinə yetirilməsinə çəkilən xərclərin çoxluğu və təsərrüfatların rentabelliyyətinin tam itirilməsi ilə səciyyəvidirlər [1,3,4,6].

Azərbaycan Respublikasında pasterellyozun heyvanlar arasında kifayət qədər geniş yayılması haqqında məlumatlar mövcuddur (Qəniyev M.H., 1960, Rəhimova H.A., 2001, Həsənov A.M., 2016).

Son zamanlar camışların həm virus, həm də bakterial təbiətli yoluxucu xəstəliklərinin öyrənilməsində müəyyən nailiyyətlər əldə olunmuşdur. Lakin, bir sıra xəstəliklərə qarşı effektiv mübarizə sistemləri və metodları təşkil olunmuşca, digər yeni xəstəliklər də vacib əhəmiyyət kəsb etməyə başlayır. Belə xəstəliklərdən biri də camışların pasterellyozudur ki (xarici ədəbiyyatlarda bu xəstəlik-hemorraqik septisemiya adlanır). Bizim statistiki araşdırmalarımız göstərmişdir ki, bu xəstəlik respublikanın bir çox rayonlarında tez-tez qeydə alınmış və camışların kolibakteriozundan sonra ikinci yeri tutur. Camışlar arasında pasterellyozun xüsusi çəkisi rayonların bütün yoluxucu xəstəliklərin patalogiyasının 20,0%-dən çoxunu təşkil edir.

Pasterellyozla mübarizə probleminin həlli onunla çətinləşir ki, pasterellalar yalnız xəstələnmiş və onlarla kontaktda olan sağlam heyvanların, həmçinin sinantrop heyvan və quşların orqanizmində uzun müddət sirkulyasiya edərək özünəməxsus epizootoloji ocaq yaradır. Eyni zamanda ətraf mühətdə mikro və makroelementlərin çatışmazlığı və çoxluğu zamanı, bir sıra fizioloji pozulmalar, müxtəlif xəstəliklər baş verir [1, 2, 3].

Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif mikroelementlər fizioloji funksiyaların müəyyən hissəsinə təsir göstərir. Araşdırdığımız ədəbiyyat məlumatlarından məlum olmuşdur ki, selen təbiətdə nadir yayılan elementlərdəndir. Selenin orqanizmdə bioloji rolunun öyrənilməsi bir çox tədqiqatçılar tərəfindən aparılmışdır. Gövsəyənlərin işgənbəsinin mikroflorasının iştirakı ilə selenin əsas hissəsi selensistein və selenmetionin formasına keçir və bu şəkildə sorularaq, müxtəlif toxumalara paylanır [4, 5,6,7].

Yuxarıda qeyd olunan problemlər, heyvanlar arasında bu xəstəlik nəticəsində yüksək ölüm faizinin olması heyvandarlıq təsərrüfatlarında pasterellyozun yayılma dərəcəsinin, onların orqanizminə müxtəlif preparatların təsirinin müəyyənləşdirilməsi vacib məsələlərdən biridir.

Odur ki, biz hazırda ölkəmizdə pasterellyozla mübarizə üçün istifadə olunan vaksinlərin, hiperimmun spesifik zərdabların istifadəsi zamanı natrium selenit preparatının orqanizmdə qırmızı, ağ qan hüceyrələrinə, trombosit, hemoqlobin, ümumi zülalın qan serumunda miqdarını öyrənilməsini qarşıımıza məqsəd qoyduq.

Material və metodlar

Bizim tədqiqatlar Baytarlıq elmi tədqiqat institutunun kənd təsərrüfatı heyvanların infeksiya xəstəlikləri şöbəsində, Şabran və Siyəzən rayonlarının diaqnostik kabinetlərində, həmin rayonların bir sıra camışçılıq heyvandarlıq təsərrüfatlarında aparılmışdır.

Kalçaların ümumi vəziyyətinə mikroelementlərin, o cümlədən manqan və selenin təsirini öyrənmək, eləcədə onların qanında morfoloji dəyişiklikləri müəyyənləşdirmək məqsədi ilə onları üç qrupa böldük. Təcrübə üçün iki-üç aylıq, orta çəkisi 45-50 kq olan, hər bir qrupda 10 baş olmaqla yerli heyvanlar seçilmişdir. Birinci qrup heyvanlar nəzarətdə saxlanmışdır, ikinci və üçüncü isə təcrübə qrupları kimi qəbul etdik. Baytarlıq-sanitariya və zoogigiyena saxlanma qaydaları, eləcədə yemləndirilmə bütün qruplarda anoloji olaraq aparılmışdır. Təcrübə iki mərhələyə bölünmüşdür. Birinci mərhələdə kalçalardan qan üç aylıq yaşda alınır, ikinci mərhələdə isə altı aylığında. Qan heyvanlardan səhər yemləməsindən əvvəl, vidaçı venasından alınır. İkinci qrupun heyvanların hər birinə mikroelement qarışığı 30 mq üçüncü qrupa isə 60 mq miqdarında verilir, hər iki qrupa

preparat 30 gün müddətində verilmişdir.

Qanda eritrositlərin və leykositlərin miqdarın Qoryayev kamerasında hemoqlobini isə Sali hemometri ilə, eritrositlərin çökmə sürətini Pançenko, ümumi zülal Pançenko üsuli ilə, təyin edilmişdir.

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Həyat funksiyalarının göstəriciləri hüceyrə toxumalarının oksigenlə təmin olunmasından asılıdır və ətraf mühitlə hüceyrə toxumaları arasında olan qaz mübadiləsinin intensivliyi bu münasibətə öz təsirini göstərir. Bizim tərəfimizdən manqan və selenin heyvan orqanizminə təsiri öyrənilmişdir.

Belə ki, heyvan və bütün canlıların orqanizmində qanın formal elementləri mühüm rol oynayır. Mikroelement qarışıqlarının təsirini müəyyənləşdirməzdən əvvəl, orqanizmdə eritrosit, leykosit və hemoqlobinin miqdarı öyrənilmişdir.

Qanda formal elementlərin əsas hissəsini eritrositlər təşkil edir. Yüksək xüsusi səthə malik olan eritrositlər öz üzərində çoxlu sayda üzvi və qeyri üzvi maddələr, oksigen, karbon qazları absorbsiya edərək canlı orqanizmin bütün toxumalarına nəql edirlər.

Üç aylıq kalçaların qanında hematoloji göstəricilər

Cədvəl 1

Göstəricilər	Ölçü vahidi	1-nəzarət qrup	2-təcrübə qrup	3-təcrübə qrup
Eritrositlər	$10^{12}/l$	$5,57 \pm 0,41$	$6,23 \pm 0,43$	$7,58 \pm 0,62$
Hemaqlobin	q/l	$87,3 \pm 5,1$	$96,6 \pm 7,5$	$107,8 \pm 8,7$
Ümumi zülal	q/l	$70,1 \pm 2,31$	$73,6 \pm 2,22$	$76,4 \pm 2,12$
Trombositlər	$10^9/l$	$570,2 \pm 30,9$	$688,8 \pm 44,7$	$692,8 \pm 49,4$

Qırmızı qan hüceyrələrinin əsas funksiyalarından biri sayılan oksigeni toxuma hüceyrələrinə çatdırılması, onların tərkibində olan hemoqlobin proteini ilə qırılmaz sürətdə bağlıdır.

Bizim tədqiqatların nəticəsinə əsasən təcrübələrimizin birinci mərhələsində qırmızı qan hüceyrələrinin miqdarı təcrübə altında olan heyvanların qanında təxminən eyni səviyyədə olmuşdur, orta hesabla $(5,57 \pm 0,41)10^{12}/l$. İkinci qrup heyvanların qanında, yəni 30mq mikroelement qarışığı qəbul edən kalçalarda bu göstərici $(6,23 \pm 0,43)10^{12}/l$ təşkil etdiyi halda, 60 mq həmin qarışığı qəbul edən heyvanlarda isə $(7,58 \pm 0,62)10^{12}/l$ olmuşdur. Belə ki, qırmızı qan hüceyrələrinin miqdarı nəzarət qrupuna nisbətən, analoji ardıcılıqla ikinci qrupda 12,2%, üçüncü qrupda isə 37,4% artıq olmuşdur.

Təcrübələrin sonuncu mərhələsində qırmızı qan hüceyrələrinin miqdarının təcrübə qruplarında, nəzarət ilə müqaisədə 3,03% və 25,8% çox olması manqan və selenin mikroelementlərinin qandoğuran orqanlara effektiv təsir etdiyini göstərir. Müvafiq olaraq, qırmızı qan hüceyrələrinin miqdarı üçüncü qrupda ikinciyyə nisbətən 22% artıq olmuşdur.

Beləliklə, eritropeniya, yəni qırmızı qan hüceyrələrinin artıb çoxalmasına mikroelement qarışığının 60 mq miqdarında kalçalara verilməsi öz effektiv təsirini göstərmişdir. Qırmızı qan hüceyrələrinin oksigenlə zənginləşməsi onun tərkibində olan hemoqlobin proteinindən asılıdır.

Aldığımız məlumatların təhlili göstərdi ki, hemoqlobinin miqdarı birinci təcrübə mərhələsində 91,1 dan 104,1 q/l qədər müəyyən olunurdu. Lakin təcrübələrin ikinci mərhələsində həmin göstəricilər 99,1-dən 116,5 q/l qədər tərəddüd edirdi. Təcrübə qruplarında hemoqlobinin miqdarının nəzarət qrupası ilə faiz göstəricilərinin müqaisəsi

göstərdi ki, həmin göstəricilər birinci mərhələdə nəzarət qrupasından 10,7% dən 26,1% qədər dəyişmiş, ikinci mərhələdə isə 10,6% dən 25,6% artmışdır.

Qanın rəng indeksi qırmızı qan hüceyrələrində hemoqlobin proteinin olmasını göstərir. Bu göstəricinin 0,81-1,08% miqdarında olması orqanizmdə normal hədd sayılır. Bizim təcrübələrin 1-ci mərhələsində qırmızı qan hüceyrələrinin hemoqlobinlə doyması 0,87 -1,01 normal göstəricilər diapazonunda olduğu halda, ikinci mərhələdə 0,9% dən 1,05% qədər qeyd edilmişdir.

Eyni zamanda qanın hematokrit göstəricisində təcrübənin birinci mərhələsində 3,0% artmışdırsa, artıq ikinci mərhələdə çoxalaraq 12% təşkil etmişdir.

Trombositlər qanın laxtalanmasına və orqanizmin geyri spesifik müdafiə sisteminə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Bizim təcrübələrdə qanın bu formal elementləri $550,2$ dən $689,7 \times 10^9/l$ intervalda olduğu halda, təcrübələrin sonuncu mərhələsində $573,6$ dan $695,8 \times 10^9/l$ qədər yüksəlmişdir.

Təcrübələrimizin nəticəsi göstərdi ki, qırmızı qan hüceyrələrinin, hemoqlobin proteininin, hematokrit və trombosit göstəricilərinin əhəmiyyətli dərəcədə, təcrübələrin sonuncu mərhələsində artmasından qan və selenin kalçaların immun statusuna müsbət təsir göstərməsini təsdiqləyir.

Nəticə

Kalçaların pasterellyozuna qarşı peyvənd vasitələrinin işlədilməsindən əvvəl onların yem rasionuna 60 mq manqan və selenin əlavə edilməsi qırmızı qan hüceyrələrinin 3,03% və 25,8%, hemoqlobin proteinin isə müvafiq olaraq 10,6% və 25,6% artmasına səbəb olmuşdur. Təcrübələrin ikinci mərhələsində qırmızı qan hüceyrələrinin miqdarı birinci mərhələyə nisbətən 22,0%, hemoqlobin-proteinin miqdarı isə 13,5% çox olmuşdur.

Beləliklə, mikroelement qarışığının istifadəsi kalçaların immun vəziyyətinin sabitləşməsinə səbəb olur və pasterellyozlu ocaqlarda istifadəsi səmərəlidir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev E.A., Əzimov İ.M., Vəliyev U.M., Səfiyeva N.V. Atların yoluxucu xəstəlikləri. Bakı, Uniprint, 2010, 184 S.
2. Əliyev E.A., Əzimov İ.M., Vəliyev U.M., Səfiyeva N.V. Atların yoluxucu xəstəlikləri. Bakı, Uniprint, 2010, 184 S.
3. Ələsgərov Z. İnsanlar üçün təhlükəli heyvan xəstəlikləri. Bakı, Azərneşr, 2006, 296 S.
4. Аксенов Р.И., Черванев В.А. Влияние селена на гистологическое строение тимуса цыплят. /Ж. Ветеринария.–2009, № 5, стр.42-43.
5. Горлов И.Ф. Использование селена при производстве продукции животноводства и БАД –ов.-М.: "Вестник РАСХН", 2005.-189С.
6. Науменко П.А. и др. Гематологические показатели крови у телят молочного периода выращивания /Вестник Орловского государственного аграрного университета. Выпуск № 1 / том 40 / 2013, стр.122-125
7. Сердюкова Я. П., Влияние кормовой добавки «селениум-вита» в рационах лактирующих коров на молочную продуктивность и качество молока. /Ж. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, № 94 / 2013



Резюме

Гасанов Азер

Рагимов Элшад

**Ветеринарный научно-исследовательский институт
Лянкяранский государственный университет**

Показатели крови у животных больных пастереллезом

В Сиазанском и Шабранском районах проводили исследования по изучению влияния на организм буйволят двух- трех месячного периода выращивания смеси микроэлементов. Изучали фон эритроцитов, удельное сопротивление крови, тромбоциты. Результаты наших исследований показали, что при получении животными в рационе смеси микроэлементов (марганца и селена) содержание эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов и эритроцитарный индекс крови в различные периоды болезни животных существенно отличались.

Summary

Hasanov Azar

Raqimov Elshad

**Azerbaijan Veterinary Science Research Institute
Lankaran State University**

Blood indicators in sick animals with pasteurellosis

Which is the Shabran and Siyazən region was studied dynamics of hematological parameters in animals with pasteurellosis. Studied the background of the red blood cells, meaning resistance of blood and thrombocytes. The results of our research showed that the greatest increase of indicators, such as red blood cells, red cells packing indices, hemoglobin, white blood cells and thrombocytes you are the result of the receipt of animals Microcell in the composition of the diet in optimal quantity.treatment of animals with pasteurellosis.

İbrahimli Mübarizə,

yer elmləri üzrə fəlsəfə doktoru

Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

m.ibrahimli@asan.edu.az

Aşağı Kür çökəkliyində qeyri-antiklinal tələlər

Annotasiya: Bu məqalədə əsasən Paleogen-Pliosen çöküntüləri ilə dolmuş Aşağı Kür çökəkliyindən bəhs edəcəyik.

Açar sözlər: Aşağı Kür çökəkliyi, qeyri-antiklinal tələ, seysmik kəşfiyyat

Ключевые слова: Нижняя впадина Куры, неантиклинальная ловушка, сейсморазведка

Key words: Non-anticlinal corner, Lower Cyrus River pit, seismic exploration

Aşağı Kür çökəkliyinin struktur-tektonik xüsusiyyətləri, əlverişli seysmogeoloji şəraiti və eləcə də, alınmış yüksək məlumatlı seysmik kəsilişlər bir sıra perspektivli strukturların, o cümlədən qeyri-antiklinal tələlərin (QAT) aşkar edilib öyrənilməsinə imkan verir (şəkil 1).

Aşağı Kür çökəkliyi (AKÇ) əsasən Paleogen-Miosen-Pliosen terrigenləri ilə təmsil olunmaqla, şərqdə Cənubi Xəzər çökəkliyi ilə birləşir. Çökmə süxur kompleksinin qalınlığı burada 20-22 km-ə, təkcə Pliosen-Antropogenin qalınlığı isə 6-6,5 km-ə çatır.

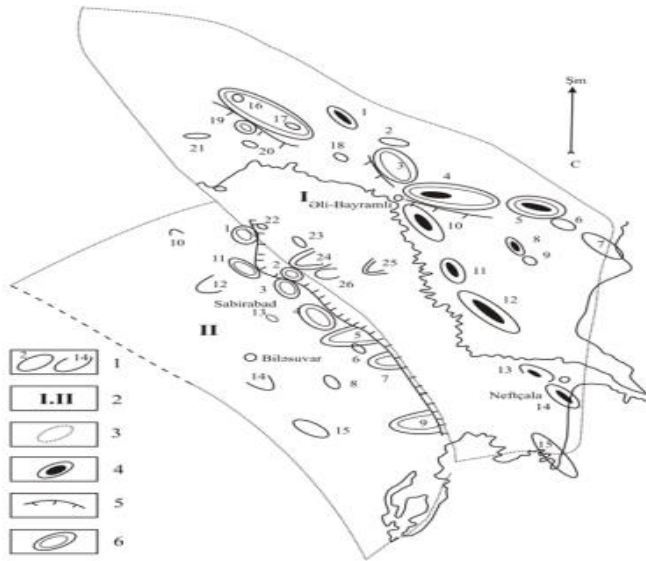
Pliosen çöküntüləri əsasən Məhsuldar qat, Ağcağıl çöküntüləri ilə təmsil olunmuşdur (qumlar, qum daşları, gillər).

Aşağı Kür çökəkliyinin hüdudları daxilində Ümumqafqaz və ya ona yaxın istiqamətlərdə yatan bir neçə tektonik zonalardan ayrılmışdır: Kələməddin-Bəndovan, Kürsəngə, Kürsəngə-cənub və Padar-Neftçala. Tektonik zonalara daxil olan lokal strukturlar intensiv dislokasiyalara uğramış və qırılma pozulmaları ilə mürəkkəbləşmişlər. Bu qırılma pozulmaları, müxtəlif amplitudalı və istiqamətli tektonik hərəkətlərlə əlaqədardır. Strukturların əksəriyyəti palçıq vulkanları ilə mürəkkəbləşmişdir.

Aşağı Kür neftli-qazlı rayonunda bütün aşkar edilmiş strukturlarda dərin axtarış quyuları qazılmış və 9 neft və neft-qaz kondensat yataqları açılmışdır (Kürovdağ, Kürsəngə, Mişovdağ, Qarabağlı, Qalmaz, Pirsaat, Neftçala, Xıllı, Kələməddin və s).

Aşkar edilmiş neft və qaz ehtiyatlarının çox hissəsini özündə saxlayan, qalınlığı 4000 m-ə çatan Məhsuldar qat əsas neftli-qazlı kompleksdir. Ağcağıl və Abşeron mərtəbələri çöküntülərində də sənaye əhəmiyyətli kiçik yataqlar aşkar edilmişdir.

Məhsuldar qatın kəsilişini əsasən qumlu, alevrolitli və gilli süxurların qeyri-uyğun növbələşməsi təşkil edir. Məhsuldar qat kəsilişində, xüsusilə də alt hissədə stratigrafiya tipli qeyri-antiklinal tələlərin axtarışı ilə əlaqədar qeyd etməliyik ki, Aşağı Kür çökəkliyinin mərkəzi hissəsindən (Qarqalı sinklinalından) bortlara doğru çöküntülərin qalınlığı kəskin sürətdə azalır və qeyri-antiklinal tələlərin əmələ gəlməsi üçün əlverişli şərait yaranır.



Şəkil 1. Aşağı Kür çökəkliyində aşkar olunmuş qeyri-antiklinal tələlərin yerləşmə sxemi

I - Aşağı Kür neftli-qazlı rayonu; II - Müğan neftli-qazlı rayonu.

1-lokal antiklinal strukturlar; 2-NQR0in sıra sayı; 3-NQR-in sərhədləri; 4-neft yataqları. 5-Məhsuldar qat çöküntülərinə uyğun seyemik horizontların pazlaşma xətti; 6-qeyri-antiklinal tələlərlə əlaqədar antiklinal strukturlar.

I- 1. Kəlaməddin; 2.Böyük Hərami; 3.Kiçik Hərami;4.Mişovdağ; 5.Qalmaz; 6.Xıdırlı; 7. Ağzıbir-Bəndovan; 8. Kürsəngi 9.Cənubi Kürsəngi 10.Kürovdağ 11.Qarabağlı 12.Babazanan-Dürovdağ; 13.Xıllı; 14.Neftçala; 15. Qızılağac; 16.Şimali Padar; 17.Cənubi Padar; 18.Kütalız; 19.Qərbi Qarasu; 20.Kövlər; 21.Ərəbibalı; 22.Azadkənd; 23.Nəsimikənd; 24.Həşimxanlı; 25.Muşanlı; 26.Sərxanbəyli.

II- 1.Məmmədabad; 2.Şərqi Xəlifəli; 3.Xəlifəli; 4.Orta Muğan; 5.Ağçala; 6.Şorsulu; 7.Xanməmmədli; 8.Qırmızıkenmd; 9.Xırmandalı; 10.Varxan; 11.Kürd; 12.Qərbi Kürd; 13.Ağayeri; 14.Biləsuvar; 15.Novoqolovka.

Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-qərb hissəsində qeyri-antiklinal tələlərin axtarışı əsasən, Padar, Hərami, Mişovdağ və Qalmaz sahələrində aparılmışdır. Tədqiqat rayonunun bu hissələri regional və detal geoloji və geofiziki işlərlə, struktur və dərin axtarış-kəşfiyyat quyuları ilə öyrənilmişdir. Lakin, yuxarıda göstərilən ərazilərdə mövcud geofiziki materiallar, xüsusən, seysmik kəsilişlər qeyri-antiklinal neft-qaz tələlərinin axtarışı nöqtəyi-nəzərindən lazımi səviyyədə təhlil olunmamışdır. Odur ki, Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-qərb hissəsində qeyri-antiklinal paleomorfoloji tipli yeni neft-qaz tələlərinin axtarışı və öyrənilməsi üçün əvvəllər toplanmış geofiziki materialların təkrar təhlili və interpretasiyası aparılmış və nəticədə Kiçik Hərami, Qırlıq, Padar, Qərbi Qarasu, Mişovdağ və Qalmaz sahələrində müxtəlif yaşlı çöküntülərlə əlaqədar olan bir neçə qeyri-antiklinal tələ aşkar edilərək öyrənilmişdir [1, 2,6].

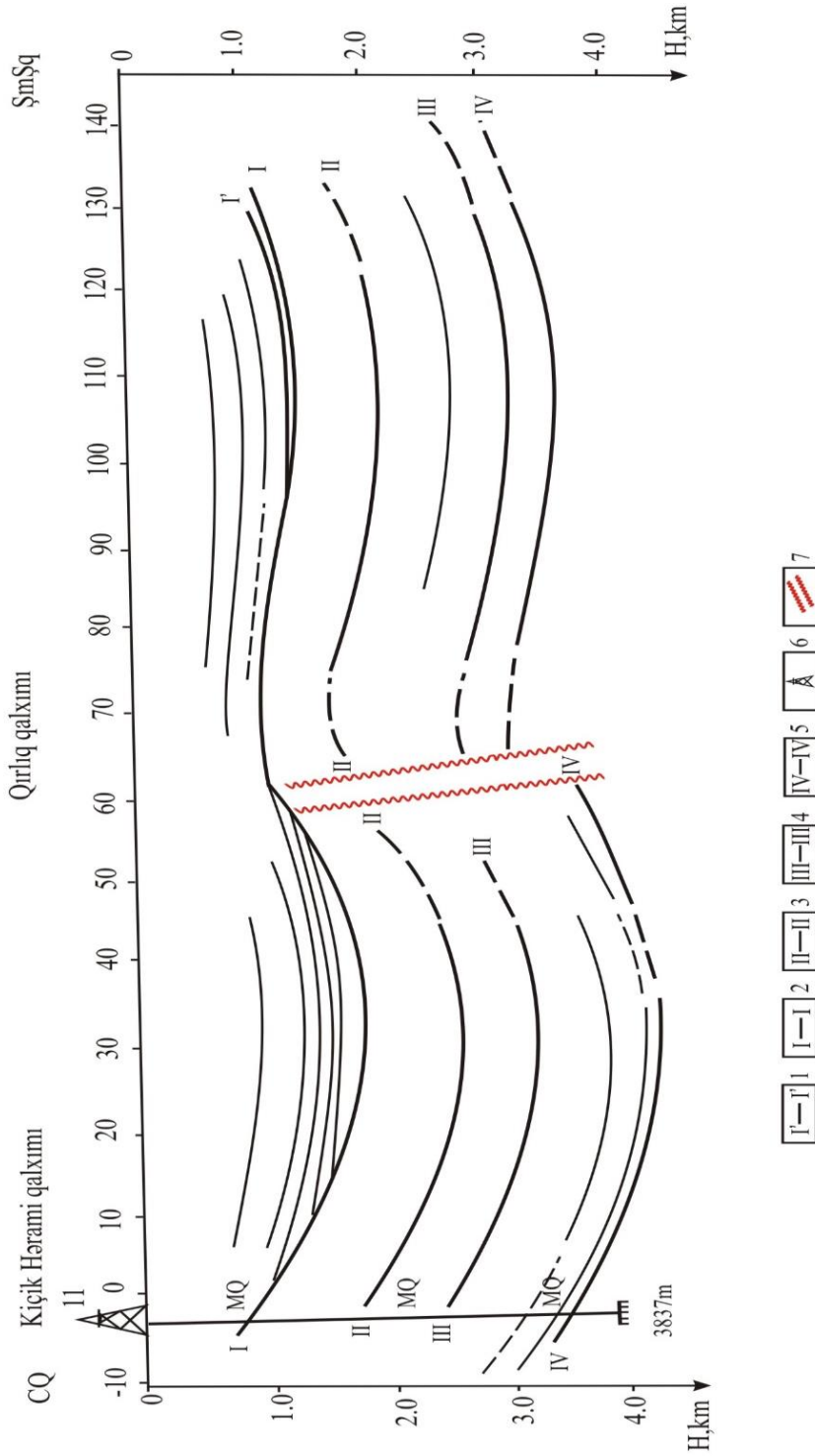
Kiçik Hərami və Qırlıq sahələrində qeyri-antiklinal tələlər. Kiçik Hərami və Qırlıq sahələrinin cənub-şərqində 880109, 880209, 882909, 883009, 890309, 890409, 890509, 892109, 892209, 930106, 930206, 930806, 931906 seysmik profillərin vaxt və dərinlik kəsilişlərində izlənən çöküntülərin pazlaşma zonası yarımqapalı formaya malikdir. Bu sahədə pazlaşan çöküntülər Ağcagilin alt və Məhsuldar qatın üst hissəsinə aid edilir (şəkil 2).Göstərilən çöküntülər Kiçik Hərami strukturunun şimal-şərq qanadında və Qırlıq strukturunun cənub-qərb qanadında pazlaşırlar. Pazlaşan çöküntülərin dərinliyi 1000 m-dən 2000 m-ə qədər dəyişir. Maksimum qalınlığı isə 300 m-ə yaxındır. Bu çöküntülər qalınlığı 500 m-ə yaxın olan Ağcagil və Abşeronun əsasən gilli çöküntüləri ilə örtülmüşdür. Tələ 20 kv.km sahədə izlənilmişdir.

Məhsuldar qat seysmokompleksi daxilində yaxşı dinamik görünüşə malik və sahə üzrə inamla izlənən bir neçə əksətirici seysmik horizont müşahidə olunur ki, bu da kompleksin qumlu, qumdaşılı süxurlardan, seysmik dalğa görünüşünə görə Ağcagil və Abşeron çöküntülərinin isə əsasən gilli və gilli qumlu laylardan təşkil olunduğuna dəlalət edir.

Padar və Qərbi Qarasu sahələrində qeyri-antiklinal tələ. Muğan-Salyan sinklinalının şimal-qərb yamacında işlənmiş seysmik profillərin vaxt və dərinlik kəsilişlərində Padar və Qərbi Qarasu strukturları arasında seysmik horizontların pazlaşdığı geniş zona aşkar olunmuşdur. Horizontların pazlaşdığı sahə və dərinlik intervalları 1970, 1980 və 1990-cı illərdə işlənmiş 740910, 741510, 790416, 8018^a16, 801316, 811016, 890414, 820416 və digər seysmik profillərin kəsilişlərində müşahidə olunur.

Göstərilən seysmik profillərin dərinlik kəsilişlərində Maykop və Eosen çöküntülərinin Mezozoyun səthinə pazlaşan laylarının qalınlığı Padar qalxımı istiqamətində 100-140 m-dən 290 m-ə qədər artır. Padar strukturundan keçən 820416 (şəkil 3) və 811316 sayılı

seysmik profillərdə Rəhimli və Padar çöl sahələrində də pəzlaşan horizontlar müşahidə olunur.



Şəkil 2. 890409 sayılı seysmik profilin dərinlik kəsiyi

1-Ağacgilin dabanına uyğun seysmik horizont; 2-4- Məhsuldar qata uyğun seysmik horizontlar; 5- Ponta uyğun seysmik horizont; 6-dərin qazma quyusu; 7-mürəkəb seysmik məlumatlar zonası

Padarçöl sahəsində Maykop və Eosen çöküntüləri Mezozoyun səthinə 5500 m dərinlikdə pazlaşdığı aşkar olunmuşdur. Strukturun şimal-qərb qanadında pazlaşan layların ümumi qalınlığı 600 m-dən çoxdur.

Padar və Qərbi Qarasu sahələrində izlənilmiş pazlaşma zonaları 50 kv.km-dən çox ərazini əhatə edir.

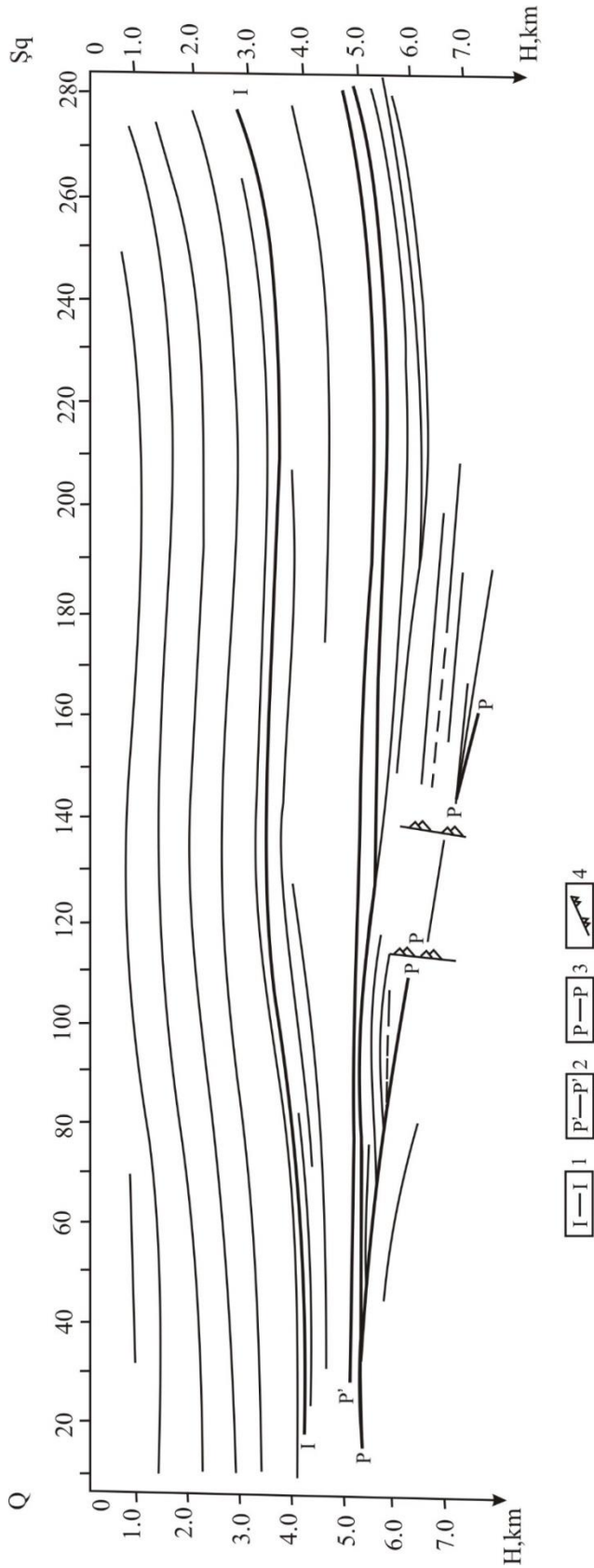
Maykop və Eosen çöküntülərinin Mezozoyun yuyulma səthinə pazlaşdığını, onların Muğan-Salyan çökəkliyində monoklinal yatım şəraitində tolandığını və qumlu, gilli süxurlardan ibarət olduğunu nəzərə alsaq, burada yaranan qeyri-antiklinal tələlərin perspektivli olduğunu güman etmək olar.

Beləliklə, Padar və Qərbi Qarasu sahələrində böyük bir ərazidə müxtəlif dövr çöküntülərini əhatə edən pazlaşma zonaları aşkar olursa da, onların dəqiq hüdudları tam öyrənilməmişdir. Bu sahədə müşahidə olunmuş pazlaşan ərazilərin qeyri-antiklinal neft-qaz tələləri kimi qiymətləndirilməsi üçün əlavə seysmik kəşfiyyat işlərinin aparılması lazımdır.

Mişovdağ strukturunun cənub-qərb qanadında qeyri-antiklinal tələ. 900109, 900709 və 9007^a09 sayılı ÜDN seysmik profillərində miqrasiya, ani tezlik, faza və amplitud vaxt kəsilişlərinin birgə araşdırılması nəticəsində Məhsuldar qat, Ağcagil və Abşeron çöküntülərinə aid seysmokomplekslər ayrılmış, bir sıra seysmik horizontların pazlaşdığı aşkar edilmiş və bu pazlaşma zonası qeyri-antiklinal tələ kimi qiymətləndirilmişdir. Məhsuldar qat seysmokompleksində sahə üzrə izlənən və yaxşı dinamik görünüşə malik bir neçə seysmik horizont müşahidə olunur. 9007^a09 sayılı seysmik profilin vaxt və dərinlik kəsilişlərində Məhsuldar qatın üst hissələrinə aid olan intervallarda bir-birinə yaxın yerləşən 3-4 yaxşı izlənən seysmik horizontlar müşahidə olunur (şəkil 4). Mişovdağ strukturunun tağ hissəsinə yaxınlaşdıqca seysmik dalğaların dinamik görünüşü zəifləyir və seysmik sərhədlərin izlənməsi bitir.

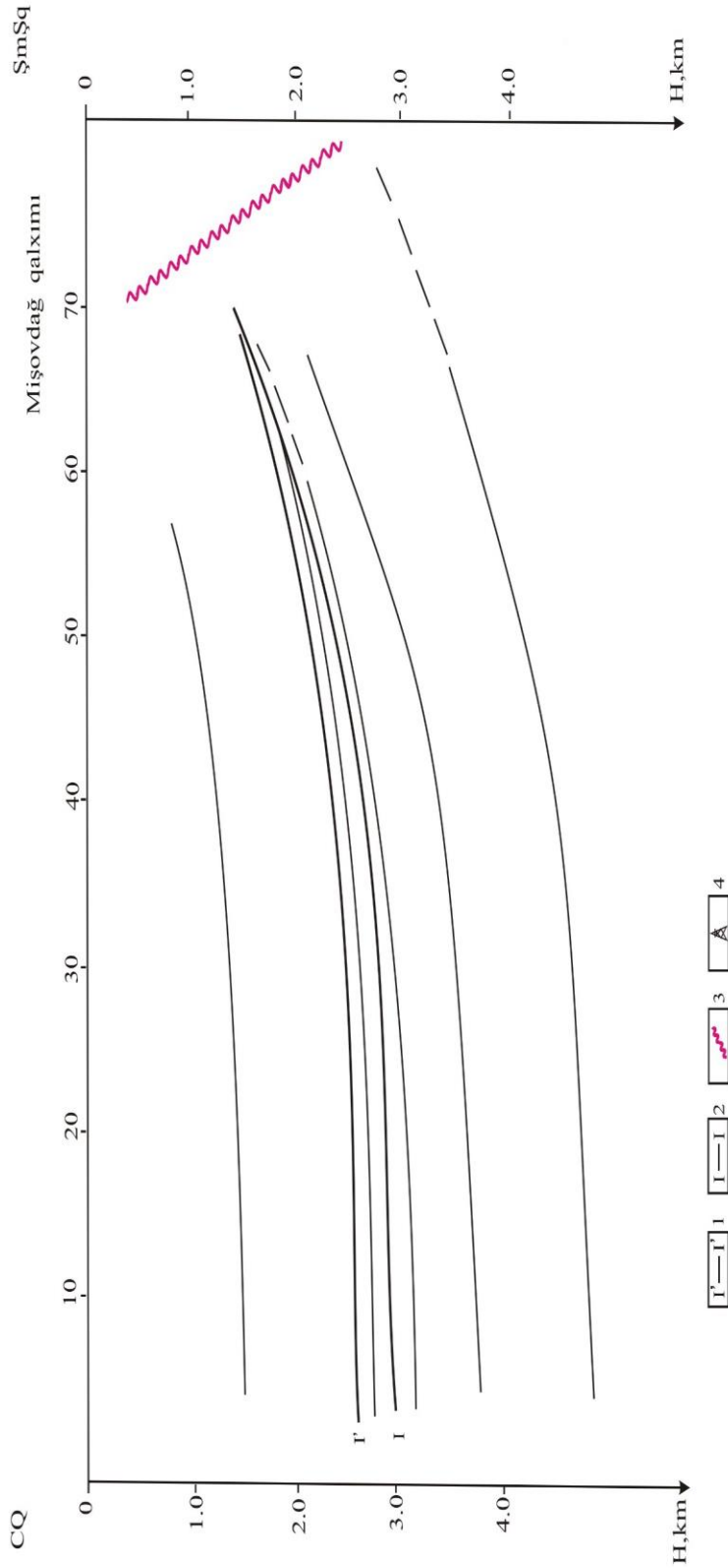
Ağcagil seysmokompleksi daxilindəki seysmik horizontlardan sahə üzrə ən yaxşı izlənən dinamik görünüşə görə seçiləni yalnız I¹ seysmik horizontudur. Ağcagil çöküntülərinin aşağı hissəsində də yaxşı izlənən seysmik horizontlar müşahidə olunur. Tərtib olunmuş paleoseysmogeoloji kəsilişlərdən görünür ki, Mişovdağ sahəsində Məhsuldar qat dövründə nisbətən dərin çöküntü hövzəsi mövcud olmuşdur. Məhsuldar qatın sonuna yaxın bu sahədə qalxma prosesi başlamış və Ağcagil, Abşeron dövrlərində daha da güclənmişdir. Bununla əlaqədar Məhsuldar qat və Ağcagil çöküntülərinin pazlaşan intervallarında litoloji tərkibi gil təbəqələri ilə bir-birindən ayrılan, əsasən qumdaşı və qumlu süxurlardan ibarət olduğu güman olunur.

Məhsuldar qatın üst və Ağcagilin alt qatlarının pazlaşmasından yaranan qeyri-antiklinal tələnin əhatə etdiyi sahə 20-25 kv.km, dərinliyi 1400 m, qalınlığı 200 m-ə yaxın, örtüyün qalınlığı isə 700-800 m-dir. Pazlaşan çöküntülər Mişovdağ strukturunun cənub-qərb qanadında, tağ hissəyə yaxın sahələrdə aşkar olunmuşdur.



Şəkil 3. 820416 sayılı seysmik profilin dərinlik kəsilişi

1-Məhsuldar qatın səthinə uyğun seysmik horizont ; 2- Miosenin yuyulma səthinə uyğun seysmik horizont; 3- Mezozoyun səthinə uyğun seysmik horizont; 4- tektinik qırılma



Şəkil 4. 9007^a09 sayılı seysmik profilin dərinlik kəsiyi

1-2 -Ağcagilin dabanına və Məhsuldar qata uyğun seysmik horizontlar;
 3-mürəkəb seysmik məlumatlar zonası; 4-dərin qazma quyusu

Mişovdağ-Qalmaz qeyri-antiklinal tələsi. Bu tələ 871509, 871809, 871709, 871209, 881809 və s. ÜDN seysmik profillərdə Mişovdağ strukturunun cənub-şərq periklinalında Ağcagilin aşağıları ilə Məhsuldar qatın üst hissəsində yerləşən çöküntülərin puzlaşmasından yaranmış və 20 kv.km-ə yaxın sahəni əhatə edir. Bu tələnin puzlaşma zonasında dərinliyi 81809 sayılı profil kəsilişindən də göründüyü kimi 1900 m-dən sinklinal istiqamətində 3000 m-ə qədər artır(şəkil 5). Puzlaşan çöküntülərin tələ daxilində qalınlığı 50-60 m-dən 400-500 m-ə qədər dəyişir. Puzlaşan layların üstündə yatan örtük çöküntülərin qalınlığı 700-800 m-dən çoxdur.

Bu sahədə araşdırılmış seysmik materiallar Mişovdağ strukturunda şərh edilən seysmik profillərin məlumatları ilə oxşardır.

Məhsuldar qat çöküntülərinin puzlaşan intervallarda litoloji tərkibi gil təbəqələri ilə bir-birindən ayrılan, əsasən, qumdaşı və qumlu süxurlardan ibarətdir. Ağcagil çöküntülərinin puzlaşan intervallarının litoloji tərkibi isə aralarında qum və qumdaşı təbəqələri olan əsasən gilli süxurlardır.

Qeyri-antiklinal tələlərin neft-qazlılığının proqnozlaşdırılması daha aktual və daha mürəkkəbdir. Lokal tələlərin neft-qazlılığının proqnozlaşdırılmasında həm geoloji, həm də geofiziki üsullar mühüm rol oynayır [3,4, 6].

Aşağı Kür çökəkliyində aparılmış geoloji və geofiziki tədqiqatlar nəticəsində toplanmış zəngin məlumatlar tədqiq edilən sahədə aşkar olunmuş qeyri-antiklinal tələlərin perspektivliyini mövcud geoloji və geofiziki üsulların tətbiqi ilə proqnozlaşdırmağa imkan vermişdir.

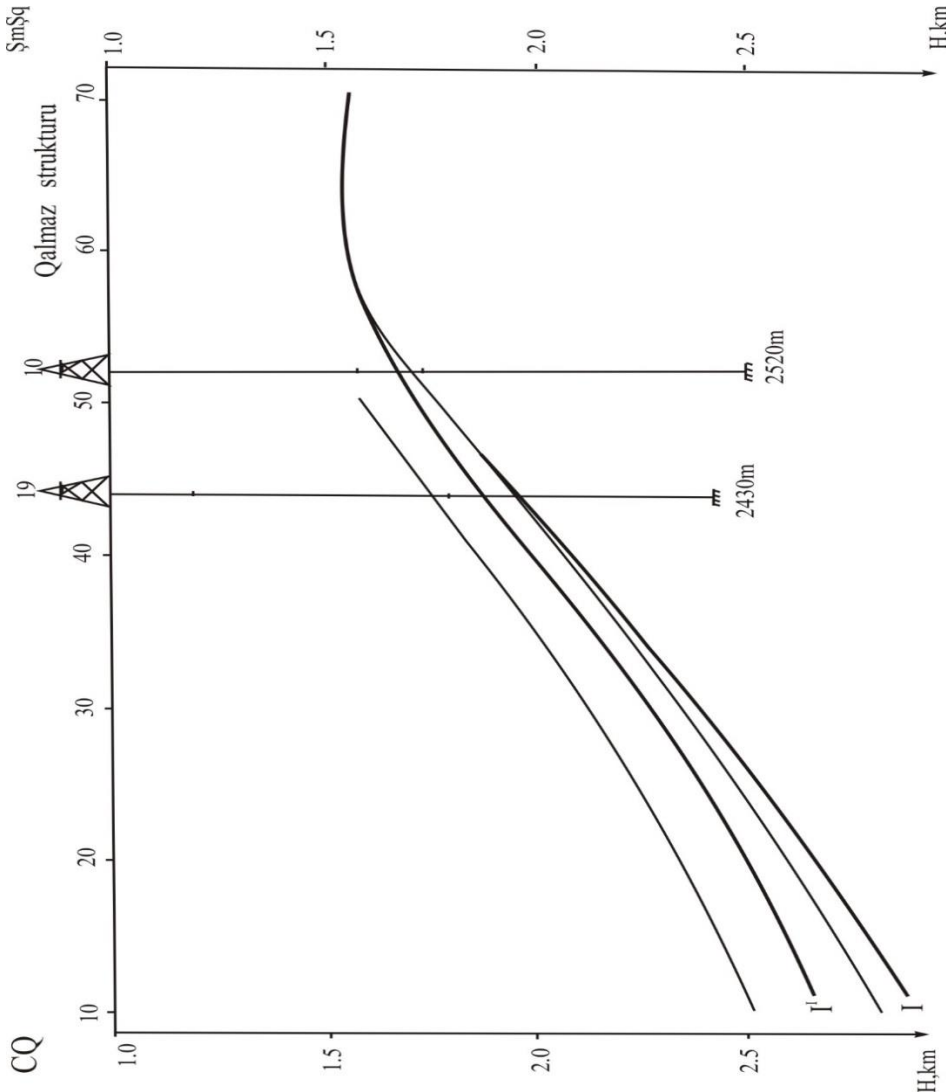
Aşağı Kür çökəkliyində aşkar edilmiş qeyri-antiklinal tələlərin geofiziki və geoloji kəşfiyyat üsulları ilə öyrənilmə və perspektivlilik dərəcələrini qiymətləndirmək, həmçinin onların axtarış-kəşfiyyat qazınmasına hazırlanma ardıcılığını təyin etmək məqsədi ilə 9 göstəricidən ibarət geoloji-geofiziki meyarlar kompleksi işlənilib hazırlanmışdır. Bu zaman Yevlax-Ağcabədi çökəkliyində geofiziki kəşfiyyat üsulları ilə aşkar olunmuş qeyri-antiklinal tələlərin perspektivliklərinin qiymətləndirilməsi mövzusu daxilində müəyyənləşdirilmiş geoloji-geofiziki meyarlardan istifadə edilmişdir [5].

İşlənmiş geoloji-geofiziki meyarlar qeyri-antiklinal tələlərin perspektivlik dərəcələrini qiymətləndirmək üçün nəzərə çarpacaq dərəcədə təkmilləşdirilib və bu tip tələlərin qiymətləndirilməsinə uyğunlaşdırılıb. Geoloji-geofiziki göstəricilərlə proqnozlaşdırılmış qeyri-antiklinal tələlərin ölçüləri, kəsilişdəki perspektivli stratigrafik-litoloji-fasial komplekslərin qalınlığı, örtük layların mövcudluğu və qalınlığı, çökmə hövzəsində qeyri-antiklinal tələlərin yerləşmə vəziyyəti, geofiziki tədqiqatlarla aşkar edilmiş yataq tipli anomaliyaların mövcudluğu, qonşu sahələrdə neft-qaz təzahürlü kəşfiyyat quyularının mövcudluğu və neft-qaz yataqlarının olması, qeyri-antiklinal tələlərin stratigrafik mənsubiyyəti, karbohidrogenlərin miqrasiya yollarına görə yerləşmə vəziyyəti və s. haqda faktiki məlumatlar daxil edilmişdir.

Bu meyarlar kompleksi Aşağı Kür çökəkliyində aşkar edilmiş qeyri-antiklinal tələlərin və burada yeni neft-qaz yataqlarının axtarışı perspektivliyini həm keyfiyyətə, həm də kəmiyyətə qiymətləndirməyə zəmin yaratmışdır. Bunun üçün hər meyar daxilində qeyri-antiklinal tələlərin parametrləri 10 bal sistemində, çəki əmsalı nəzərə alınmaqla, qiymətləndirilmişdir. Balların bütün meyarlar üzrə cəmi obyektiv nəticələr əldə etməyə imkan yaratmışdır.

Beləliklə, Aşağı Kür çökəkliyinin şimal-qərb hissəsində Kiçik Hərami-Qışlaq, Padar-Qərbi Qarasu, Mişovdağ-Qalmaz sahələrində müxtəlif yaşlı çöküntülərin pazlaşmasından yaranmış qeyri-antiklinal tələlər proqnozlaşdırılmışdır. Bunlardan nisbətən yaxşı öyrənilmiş Mişovdağ və Qalmaz sahələrində aşkar olunmuş qeyri-antiklinal tələlərdir. Mişovdağ strukturunun cənub-qərb yamacında 7-8 ÜDN seysmik profilində müşahidə olunmuş Məhsuldar qatın üst və Ağcağilin alt hissələrinin pazlaşdığı ərazi qeyri-antiklinal neft-qaz tələləri kimi yüksək qiymətləndirmişdir. Eyni mülahizləri Mişovdağ və Qalmaz strukturları arasında öyrənilmiş pazlaşma ərazisi haqqında da demək olar.

Padar-Qərbi Qarasu və Kiçik Hərami-Qırılıq sahələrində aşkar olunmuş pazlaşma əraziləri nisbətən zəif öyrənilmiş, pazlaşan çöküntülərin böyük stratigrafik diapazonunu və dərinlik intervallarını, Təbaşir, Eosen, Maykop, Sarmat və Məhsuldar qat çöküntüləri əhatə etdiyi üçün onların eyni dərəcədə mükəmməl öyrənilməsi təmin olunmamışdır. Belə ki, Padar, Qərbi Qarasu, Kiçik Hərami və Qırılıq sahələrində böyük bir ərazidə müxtəlif dövr çöküntülərini əhatə edən pazlaşma zonaları aşkar olunsada, onların quruluşu, hüdudları və litoloji-fasial tərkibi lazımı səviyyədə öyrənilməmişdir.



Şəkil 5. 881809 sayılı seysmik profilin dərinlik kəsişməsi (şərti işarələr 4 sayılı şəkildə verilib)

Ədəbiyyat

1. Abbasov Ə.B. Seysmostratiqrafik tədqiqatlar əsasında Yevlax-Ağcabədi və Aşağı Kür çökəkliyinin paleocoğrafiyasının öyrənilməsi. Azərbaycanca geofizika yenilikləri, Bakı, 2002, № 1-2, s. 11-15.
2. Hüseynov Ə.N., Səlimov F.M. Aşağı Kür çökəkliyinin cənub-qərb yamacında qeyri-antiklinal tipli tələlərdə Orta Pliosen və daha qədim çöküntülərdə neft və qaz yataqlarının axtarışı perspektivi haqqında. Qeyri-antiklinal tələlərdə karbohidrogen yığımlarının geofiziki kəşfiyyat üsulları ilə proqnozlaşdırılması (materiallar), Bakı, 1998, s. 28-29.
3. İbrahimli M.S., Qənbərov Y.H. Orta və Aşağı Kür çökəkliklərində qeyri-antiklinal tələlərin seysmogeoloji modelləri, təsnifatı və neft-qaz perspektivliklərinin qiymətləndirilməsi. AMEA Xəbərlər (Yer elmləri), 2008, № 3 s. 12-21
4. İbrahimli M.S., Qənbərov Y.H. Kür çökəkliyində seysmik kəşfiyyatla aşkar olunmuş qeyri-antiklinal tələlərin perspektivkiyi haqqında / VII Beynəlxalq geofizika konfransı, Bakı, 2010, səh. 27.
5. Qənbərov Y.H., Abbasov Ə.B., Hacıyev F.M. Strukturların neft-qazlılıq perspektivlik dərəcəsini qiymətləndirmək və dərin kəşfiyyat qazımasına daxil edilmə ardıcılığını təyin etmək üçün geoloji-geofiziki kriteriyalar kompleksi // ANT, Bakı, 1998, №5, səh. 53.
6. Qənbərov Y.H., İbrahimli M.S., Ağamaliyeva N.R. Orta və Aşağı Kür çökəkliklərində qeyri-antiklinal tələlərin seysmogeoloji modelləri haqqında. Akademik H.Ə.Əhmədovun anadan olmasının 100 illiyinə həsr olunmuş elmi konfransın materialları, Bakı-2006, s.17-18.

Аннотация

Ибрагимли Мубариз

Азербайджанский государственный университет
нефти и промышленности

Не-антиклинальные ловушки на впадине Нижней Куры

В статье рассматриваются результаты сейсморазведочных работ, проведенных с целью поисков неантиклинальных ловушек на Нижней впадине Куры, где выявлены ряд зон выклинивания продуктовых толщ и акчакильских отложений с благоприятными геологическими условиями для образования такого типа ловушек.

В результате проведенных работ изучен литологический состав, стратиграфическое положение отложений образующих эти ловушки. Разработан комплекс геолого-геофизических критериев. С помощью этих критериев установлена степень перспективности прогнозируемых неантиклинальных ловушек.

Summary
İbrahimli Mubariza
Azerbaijan State University of Oil and Industry

Non-anticlinal traps on the pits of Lower Cyrus River

In the article, the results of seismic survey conducted in order to explore of non-anticline traps in Low Kur depression where a number of pinching-out zones of Productive layer and Akchagil sediments were discovered, with advantageous geological conditions for formation of that type traps were stated.

As a result of performed works, the lithological composition and stratigraphic position of the sediments formed these traps were studied. A complex of geological and geophysical criteria has been developed. Using these criteria, the degree of prospectivity of predicted non-anticlinal traps has been established.

İsmayılov Arif,
pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru
Lankəran Dövlət Universiteti
arifismayılov3151@gmail.com

Stüart teoremi və ondan alınan nəticələrin tətbiqi haqqında

Annotasiya: Planimetriyada bəzi mürəkkəb məsələlərin həlli zamanı Stüart teoremini və ondan alınan nəticələri tətbiq etmək həll prosesini sadələşdirərək bir sıra səmərəli nəticələr verir. Bu teoremə görə üçbucağın üç tərəfi və hər hansı tərəf üzərində götürülmüş nöqtənin həmin tərəfi böldüyü parçaları məlum olduqda bu nöqtəni qarşıdakı təpə ilə birləşdirən parçanın uzunluğunu və həmçinin üçbucağın qalan bütün əsas elementlərini tapmaq olar.

Açar sözlər: Stüart teoremi, kosinuslar teoremi, üçbucaq, tən bölən, median, paraleloqram, Heron teoremi, ikiqat bucağın sinusu.

Key words: Stuart's theorem, cosine theorem, triangle, bisector, median, parallelogram, Heron's theorem, sine of a double angle.

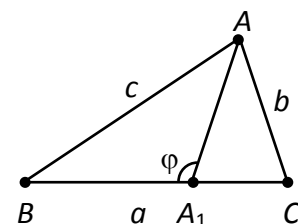
Ключевые слова: теорема Стюарта, теорема косинусов, треугольник, биссектриса, медиана, параллелограмм, теорема Герона, синус двойного угла.

Stüart teoremi aşağıdakı kimidir:

Teorem (Stüart). *İxtiyari ABC üçbucağı üçün $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$ və A_1 nöqtəsi BC tərəfi üzərində götürülmüş istənilən nöqtə olarsa, aşağıdakı düstur doğrudur:*

$$AA_1^2 = \frac{b^2 A_1B + c^2 A_1C - a \cdot A_1B \cdot A_1C}{a}$$

İsbati. $\triangle AA_1B$ -də kosinuslar teoreminə görə



$$AA_1^2 + A_1B^2 - 2AA_1 \cdot A_1B \cdot \cos \varphi = c^2, \quad (1)$$

burada $\angle AA_1B = \varphi$ işarə edilmişdir.

$\triangle AA_1C$ -də yenə kosinuslar teoreminə görə:

$$AA_1^2 + A_1C^2 - 2AA_1 \cdot A_1C \cdot \cos(180^\circ - \varphi) = b^2.$$

$\cos(180^\circ - \varphi) = -\cos \varphi$ olduğunu nəzərə alsaq:

$$AA_1^2 + A_1C^2 + 2AA_1 \cdot A_1C \cdot \cos \varphi = b^2. \quad (2)$$

(1) bərabərliyinin hər iki tərəfini A_1C -yə vursaq, alarıq:

$$AA_1^2 \cdot A_1C + A_1B^2 \cdot A_1C - 2AA_1 \cdot A_1B \cdot A_1C \cdot \cos \varphi = c^2 \cdot A_1C. \quad (3)$$

(2) bərabərliyinin hər iki tərəfini A_1C -yə vurub, (3) bərabərliyi ilə tərəf-tərəfə toplayaq:

$$\begin{aligned} & AA_1^2 \cdot A_1C + A_1B^2 \cdot A_1C - 2AA_1 \cdot A_1B \cdot A_1C \cdot \cos \varphi = c^2 \cdot A_1C \\ & + AA_1^2 \cdot A_1C + A_1B^2 \cdot A_1C - 2AA_1 \cdot A_1B \cdot A_1C \cdot \cos \varphi = c^2 \cdot A_1C \end{aligned} \quad (4)$$

$$AA_1^2(A_1B + A_1C) + A_1B \cdot A_1C(A_1C + A_1B) = b^2A_1B + c^2A_1C$$

Burada $A_1B + A_1C = a$ olduğundan sonuncu bərabərliyin hər iki tərəfini a -ya bölək və $A_1B \cdot A_1C$ hasilini bərabərliyin sağ tərəfinə keçirək. Onda

$$AA_1^2 = \frac{b^2A_1B + c^2A_1C}{a} - A_1B \cdot A_1C$$

və ya

$$AA_1^2 = \frac{b^2A_1B + c^2A_1C - a \cdot A_1B \cdot A_1C}{a}$$

alarıq. Teorem isbat olundu.

Bu teoremdən aşağıdakı nəticələr alınır.

Nəticə 1. Əgər $\triangle ABC$ -də $A_1B = A_1C = \frac{a}{2}$ olarsa, onda $AA_1 = m_{BC} = m_a$ olur. Onda

Stüart teoreminə görə

$$m_a^2 = \frac{b^2 \cdot \frac{a}{2} + c^2 \cdot \frac{a}{2} - a \cdot \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{2}}{a} = \frac{2b^2 + 2c^2 - a^2}{4}$$

və ya

$$m_a = \frac{\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}}{2}$$

olar.

Sonuncu düstur üçbucağın tərəfləri verildikdə onun medianını hesablamağa imkan verir.

Nəticə 2. İxtiyari paraleloqramın diaqonallarının kvadratları cəmi onun bütün tərəflərinin kvadratları cəminə bərabərdir.

Bunu isbat etmək üçün nəticə 1-də üçbucağın medianı üçün verilmiş düsturdan istifadə edək (başqa isbat üsulları da var; məsələn, kosinuslar teoremindən istifadə etməklə).

ΔABC -də $BD^2 = (2BO)^2 = 4BO^2$,

$$BO^2 = m_{AC}^2 = \frac{2AB^2 + 2BC^2 - AC^2}{4}.$$

Onda

$$BD^2 = 2AB^2 + 2BC^2 - AC^2. \quad (5)$$

ΔABD üçün analoji mühakimə aparsaq, alırıq:

$$AC^2 = 2AB^2 + 2AD^2 - BD^2. \quad (6)$$

(5) və (6) bərabərliklərini tərəf-tərəfə toplasaq,

$$AC^2 + BD^2 = 2AB^2 + 2DC^2 + 2BC^2 + 2AD^2 - AC^2 - BD^2, \\ 2(AC^2 + BD^2) = AB^2 + BC^2 + AD^2 + DC^2$$

və ya

$$AC^2 + BD^2 = AB^2 + BC^2 + AD^2 + DC^2$$

alırıq ($AB = DC$, $BC = AD$).

Nəticə 3. Stüart teoremində $AA_1 = l_a$ (a tərəfinə çəkilmiş tənbölən) götürsək, onda üçbucağın tənbölənini tapmaq üçün aşağıdakı düsturu alırıq:

$$l_a^2 = AB \cdot AC - A_1B \cdot A_1C$$

və ya

$$l_a^2 = b \cdot c - b_a \cdot c_a.$$

İsbatı. ΔABC -də $AB = c$, $AC = b$, $BC = a$, $A_1B = c_a$, $A_1C = b_a$ olduğunu fərz edək. Üçbucağın bucaq tənböləninin xassəsinə görə:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{A_1B}{A_1C} \quad \text{və ya} \quad \frac{c}{c_a} = \frac{b}{b_a}.$$

$A_1B = a - A_1C$ və ya $c_a = a - b_a$ olduğunu nəzərə alsaq,

onda $\frac{c}{a - b_a} = \frac{b}{b_a}$, buradan $b_a = \frac{ab}{c + b}$, $A_1B = c_a = a - \frac{ab}{c + b}$ alırıq.

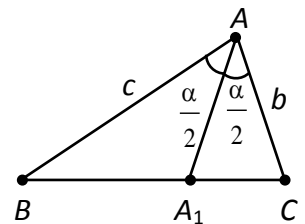
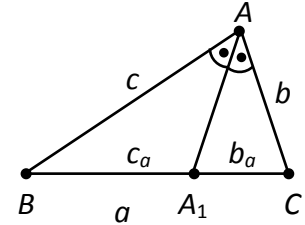
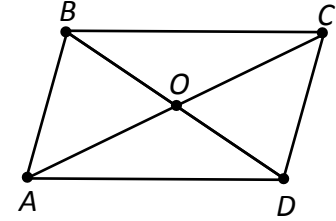
Stüart teoreminə görə

$$l_a^2 = \frac{b^2 \left(a - \frac{ab}{c + b} \right) + c^2 \frac{ab}{c + b} - ac_a b_a}{a} = \frac{b^2 \frac{ac}{c + b} + c^2 \frac{ab}{c + b} - ac_a b_a}{a} = \\ = \frac{b^2 ac + c^2 ab}{a(c + b)} - c_a b_a = \frac{abc(c + b)}{a(c + b)} - c_a b_a = bc - c_a b_a.$$

Deməli, $l_a^2 = bc - c_a b_a$ olduğunu isbat etdik.

Qeyd. Üçbucağın tənbölənini hesablamaq üçün çox vaxt başqa düsturdan da istifadə edilir; həmin düsturun alınması qaydasına baxaq:

$$\Delta ABC \text{ -də } \angle BAA_1 = \angle CAA_1 = \frac{\alpha}{2}.$$



$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta ABA_1} + S_{\Delta ACA_1}, \quad S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}bc \sin \alpha,$$

$$S_{\Delta ABA_1} = \frac{1}{2}c \cdot l_a \sin \frac{\alpha}{2}, \quad S_{\Delta ACA_1} = \frac{1}{2}b \cdot l_a \sin \frac{\alpha}{2}.$$

Onda

$$\frac{1}{2}bc \sin \alpha = \frac{1}{2}c \cdot l_a \sin \frac{\alpha}{2} + \frac{1}{2}b \cdot l_a \sin \frac{\alpha}{2}.$$

Burada ikiqat arqumentin sinusu düsturunu, yəni $\sin \alpha = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}$ olduğunu nəzərə alsaq, alırıq:

$$bc \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}l_a(c+b) \sin \frac{\alpha}{2} \quad \text{və ya} \quad bc \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}l_a(b+c).$$

Beləliklə, aşağıdakı düsturu alırıq:

Nəticə 4. $l_a = \frac{2bc}{b+c} \cos \frac{\alpha}{2}.$

Aşağıdakı düsturun doğruluğunu da asanlıqla isbat etmək olar:

Nəticə 5. $l_a = \frac{2}{b+c} \sqrt{pbc(p-a)},$ burada $p = \frac{a+b+c}{2}$ üçbucağın yarımperimetridir.

Məsələ. Tərəfləri 4 sm, 6 sm və 8 sm olan üçbucağın böyük tərəfi qarşısındakı bucağın təpəsini həmin tərəfi iki hissəyə ayıran nöqtə ilə birləşdirən parçanın uzunluğu 5 sm-dir. Aşağıdakıları hesablayın:

- böyük tərəfin bölündüyü parçaların uzunluqlarını;
- böyük tərəfə çəkilmiş medianın uzunluğunu;
- verilmiş üçbucağı paraleloqramın yarısı olduğunu fərz etsək, həmin paraleloqramın diaqonallarını;
- üçbucağın böyük tən bölənini;
- üçbucağın yarım bucaqlarının kosinusunun ən böyük qiymətini.

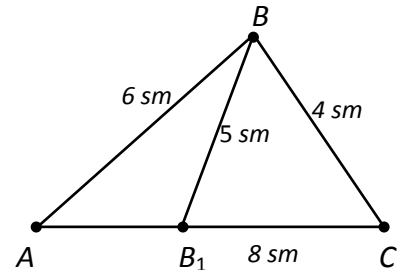
Verilir.

$\Delta ABC,$
 $AB = 6 \text{ sm},$
 $BC = 4 \text{ sm},$
 $AC = 8 \text{ sm},$
 $BB_1 = 5 \text{ sm}.$

Tapmalı:

- $AB_1; B_1C,$
- $m_{AC};$
- üçbucağı paraleloqrama tamamladıqda həmin paraleloqramın diaqonallarını;
- $l_{\max};$
- $\cos \frac{\alpha}{2}$ -nin ən böyük qiymətini.

Həlli. A) Stüart teoreminə görə



$$BB_1^2 = \frac{AB^2 \cdot B_1C + BC^2 \cdot AB_1}{AC} - AB_1 \cdot B_1C.$$

Məsələnin şərtində verilənləri nəzərə alsaq, alarıq:

$$5^2 = \frac{36B_1C + 16AB_1}{8} - AB_1 \cdot B_1C;$$

$$50 = 9B_1C + 4AB_1 - 2AB_1 \cdot B_1C;$$

$$AB_1 + B_1C = 8 \Rightarrow AB_1 = 8 - B_1C.$$

Onda

$$50 = 9B_1C + 4(8 - B_1C) - 2(8 - B_1C) \cdot B_1C.$$

B_1C -yə nəzərən kvadrat tənlik aldıq:

$$2(B_1C)^2 - 11B_1C - 18 = 0,$$

$$(B_1C)_{1,2} = \frac{11 \pm \sqrt{121 + 144}}{4} = \frac{11 \pm \sqrt{265}}{4}.$$

$B_1C > 0$ olduğunu nəzərə alsaq, $B_1C = \frac{11 + \sqrt{265}}{4}$ alarıq, $AB_1 = 8 - B_1C$, onda

$$AB_1 = 8 - \frac{11 + \sqrt{265}}{4} = \frac{21 - \sqrt{265}}{4} > 0.$$

Cavab: $B_1C = \frac{11 + \sqrt{265}}{4}$, $AB_1 = \frac{21 - \sqrt{265}}{4}$.

Qeyd. Əgər bu məsələnin həllində Stüart teoremini tətbiq etməsəydik, onda aşağıdakı kimi hərəkət etməli idik:

- 1) Heron düsturuna əsasən $S_{\triangle ABC}$ -ni tapmalı;
- 2) B təpəsindən AC -yə endirilmiş perpendikulyarı, yəni $H_{AC} = BK$ -ni tapmalı;
- 3) Pifaqor teoreminə görə B_1K və KC -ni tapmalı idik və s.

b) m_{AC} -ni tapmalıyıq, düstura görə:

$$m_{AC} = \frac{1}{2} \sqrt{2AB^2 + 2BC^2 - AC^2},$$

$$m_{AC} = \frac{1}{2} \sqrt{2 \cdot 6^2 + 2 \cdot 4^2 - 8^2} = \frac{1}{2} \sqrt{72 + 32 - 64} = \frac{\sqrt{40}}{2} = \sqrt{10}.$$

c) Bu məsələnin həllini aşağıdakı üç üsulla aparmaq olar:

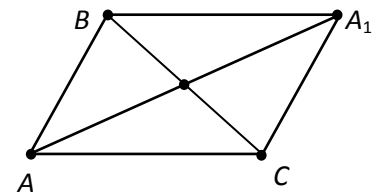
1) Tutaq ki, BC tərəfi ABA_1C paraleloqramının diaqonallarıdır. Onda

$$AA_1^2 = 2AB^2 + 2AC^2 - BC^2,$$

$$AA_1^2 = 2 \cdot 6^2 + 2 \cdot 8^2 - 4^2 = 72 + 128 - 16 = 184,$$

$$AA_1^2 = 184, \quad \boxed{AA_1 = 2\sqrt{46}}.$$

2) Tutaq ki, AB tərəfi $BCAC_1$ paraleloqramının diaqonallarıdır. Onda



$$CC_1^2 = 2BC^2 + 2AC^2 - AB^2,$$

$$CC_1^2 = 2 \cdot 4^2 + 2 \cdot 8^2 - 6^2 = 32 + 128 - 36 = 124, \quad \boxed{CC_1 = 2\sqrt{31}}.$$

d) Tutaq ki, AC tərəfi $ABCB_1$ paraleloqramının diaqonalıdır.

Onda

$$BB_1^2 = 2AB^2 + 2BC^2 - AC^2,$$

$$BB_1^2 = 2 \cdot 6^2 + 2 \cdot 4^2 - 8^2 = 72 + 32 - 64 = 40,$$

$$\boxed{BB_1 = 2\sqrt{10}}.$$

(Qeyd edək ki, $BB_1 = 2m_{AC}$ olduğunu qabaqcadan da deyə bilərdik).

Aydınır ki, bütün hallarda

$$S_{ABA_1C} = S_{BCAC_1} = S_{ABCB_1} = 2S_{\Delta ABC}.$$

ç) Aydınır ki, ΔABC üçün l_{BC} - ən böyükdür.

Tutaq ki, $AA_1 = l_{BC}$. Üçbucaqda bucaq tən böləninə görə

$$\frac{AB}{AC} = \frac{A_1B}{A_1C} \quad \text{və ya} \quad \frac{6}{8} = \frac{A_1B}{A_1C}.$$

$$A_1B + A_1C = 4 \quad \text{olduğundan} \quad A_1B = 4 - A_1C, \quad \text{onda}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{4 - A_1C}{A_1C}, \quad A_1C = \frac{16}{7} \quad \text{və} \quad A_1B = 4 - \frac{16}{7} = \frac{12}{7}.$$

$$l_{BC}^2 = AB \cdot AC - A_1B \cdot A_1C,$$

$$l_{BC}^2 = 6 \cdot 8 - \frac{16}{7} \cdot \frac{12}{7} = \frac{6 \cdot 8 \cdot (49 - 2 \cdot 2)}{7^2} = \frac{48 \cdot 45}{7^2}, \quad \boxed{l_{BC} = \frac{12}{7}\sqrt{15}}.$$

d) Verilmiş üçbucaq itibucaqlı üçbucaqdır, ona görə $0 < \alpha < 90^\circ$, $\cos \frac{\alpha}{2}$ bu intervalda azalan olduğundan $\cos \frac{\alpha}{2}$ -nin böyük qiymət alması üçün α bucağı kiçik olmalıdır. Deməli,

biz $\angle CAB = \alpha$ -ya baxmalıyıq. Məsələdə $\cos \frac{\alpha}{2}$ -nin tapılması tələb olunur. Onda Stüart

teoremindən alınan 4-cü nəticəyə əsasən $l_a = \frac{2bc}{b+c} \cos \frac{\alpha}{2}$, buradan

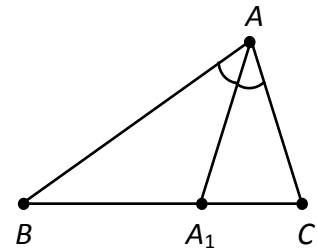
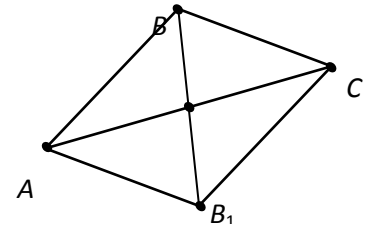
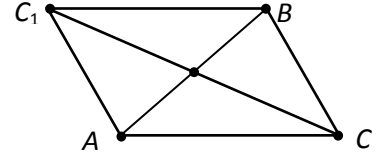
$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{l_a(b+c)}{2bc}.$$

ΔABC -də $AA_1 = l_a$, $AB = c$ və $AC = b$. Məsələnin şərtində verilənləri nəzərə alsaq, alarıq:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{(6+8) \cdot \frac{12}{7} \cdot \sqrt{15}}{2 \cdot 6 \cdot 8} = \frac{\sqrt{15}}{4}.$$

Cavab: $\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{\sqrt{15}}{4}$.

Qeyd edək ki, ΔABC -də l_{BC} məlumdursa və BC məlum deyilsə, ilk baxışda sadə görünən BC -ni tapmaq məsələsi bu düsturları bilmədən çox çətin bir məsələyə çevrilir.





Ədəbiyyat

1. Энциклопедический словарь юного математика. –М.: Педагогика, 1985.
2. Алексеев В.Б., Понферов В.С., Тарасов В.А. Избранные задачи по геометрии. Окружность. –М.: Илекса, 2012.
3. Акулич И.Ф. Учимся решать сложные олимпиадные задачи. –М.: Илекса, 2012.
4. Потоскуев Е.В. Решение задач по стереометрии. Практикум. М.: Илекса, 2012.

Summary

İsmailov Arif

Lankaran State University

On the stuart theorem and the application of the consequences of this theorem

The article shows the proof of the Stuart theorem and the application of the consequences obtained from this theorem. Demonstrated effective methods for solving complex geometric problems using the Stewart theorem.

Резюме

Исмаилов Ариф

Лянкяранский государственный университет

О теореме стюарта и применении следствий этой теоремы

В статье показаны доказательство теоремы Стюарта и применения следствий, полученных из этой теоремы. Продемонстрированы эффективные методы решения сложных геометрических задач с применением теоремы Стюарта.

İsmayılov Rəşail,

coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Ağayev Ziyafət,

coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

“Azərsu” ASC-nin “Sukanal”

Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutu

Lənkəran Dövlət Universiteti

krativagayev@gmail.com

rashail.ismayilov@gmail.com

Lənkəran təbii vilayətində yerləşən bulaqlar və onların hidrogeoloji təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi

Annotasiya: Lənkəran təbii vilayətində yerləşən bulaqlar və onların hidrogeoloji təhlükəsizliyi təhlil edilmiş, ərazinin hidrogeoloji vəziyyəti həm Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları, həm də Talış dağları məsamə-çat suları hidrogeoloji hövzələri üçün

aparılmışdır. Ərazidə yerləşən bulaqların rejimi və kimyəvi tərkibi hər inzibati rayon üçün fərdi qaydada təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: Geoloji-struktur, bulaqların sərfi, litoloji tərkib, sulu horizont, bulaqların kaptajı.

Key words: Geological-structure, debit of springs, lithological composition, aquifer, captage of springs.

Ключевые слова: Геологическая-структура, дебит родников, литологический состав, водоносный горизонт, каптаж родников.

Hazırda Lənkəran təbii vilayətində müxtəlif təsərrüfat tədbirlərinin həyata keçirilməsi bulaq sularının kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməsinə səbəb olmuşdur. Təəssüflər olsun ki, Lənkəran təbii vilayətində əhalinin içməli su təminatında əsas içməli su mənbələrindən biri olan bulaqların həm kəmiyyət göstəricilərinin, həm də keyfiyyət göstəricilərinin dəyişməsi kifayət qədər araşdırılmamışdır. Bu baxımdan ərazidə yerləşən bulaqların hidrogeokoloji təhlükəsizliyinin elmi əsaslarla tədqiq olunması vacib məsələlərdən hesab olunur.

Tədqiqat aparılmasında Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin Milli Geoloji Kəşfiyyat Xidmətinin fond və arxiv materiallarından və “Azərsu” ASC-nin “Sukanal” Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutunun materiallarından və müəlliflərin apardıqları tədqiqatların nəticələrindən istifadə olunmuşdur. Təhlildə statistik, hidroloji oxşarlıq və müqayisə metodlarından istifadə olunmuşdur.

Ərazinin hidrogeoloji səciyyələndirilməsində hidrogeoloji, geoloji-geomorfoloji, litoloji-fasial, hidroloji, iqlim və antropogen amillərin kompleks təhlili nəticəsində ayrılan əsas taksonomik vahid hidrogeoloji rayonlardır. Geoloji-struktur xüsusiyyətlərinə görə Lənkəran təbii vilayəti ərazisində Kiçik Qafqaz dağ-qırışıqlıq zonası və Kür-Araz düzənliyi geostruktur regionları ayrılır. Bu geostruktur regionları Talış dağları məsamə-çat suları və Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları hövzələrində yerləşir.

Talış dağları məsamə-çat suları hövzəsində çoxsaylı bulaqlar dördüncü dövrdən karbon və devonadək bütün stratigrafik vahidlərlə əlaqədardır. Çatlı, bəzi sahələrdə karstlaşmış əhəng daşları daha çox sulu, vulkanogen süxurlar az, intruziv törəmələr xüsusilə çox zəif sululuğa malikdir. Relyefin intensiv drenlənməyə səbəb olan kəskin parçalanması, yaranma zonasının məhdudluğu və kəskin qidalanma mənbələri Talışda mürəkkəb hidrogeoloji şəraitin yaranmasına səbəb olmuşdur. Regionun hüdudlarında yeraltı suların bütün yaranma mərhələlərinin keçdiyi, bir-biri ilə əlaqəsi olmayan kiçik ölçülü əlahiddə strukturlar ayrılır [1, 3,4].

Geostruktur region xüsusiyyətlərinə görə Lənkəran təbii vilayəti ərazisində Kiçik Qafqaz dağ-qırışıqlıq sistemi və Kür-Araz düzənliyi ayrılır (cədvəl 1).

Lənkəran təbii vilayəti ərazisinin hidrogeoloji rayonlaşdırılmasının taksonomik bölgüsü (A.B.Ələkbərova görə) [1].

Cədvəl 1

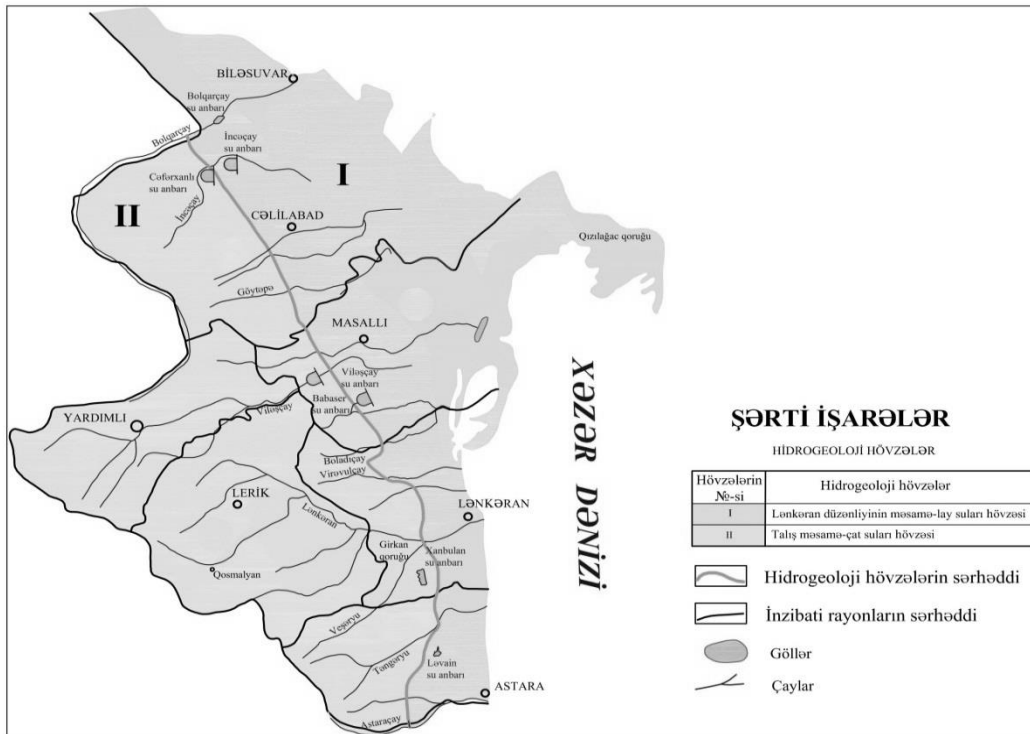
Geostruktur regionlar	Hidrogeoloji hövzələr
Kiçik Qafqaz dağ-qırışıqlıq sistemi	Talış dağları məsamə-çat suları hövzəsi
Kür-Araz düzənliyi	Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları hövzəsi

Ərazinin dağlıq hissələrində (Talış dağları məsamə-çat suları hövzəsində) yeraltı sular zəif öyrənilmişdir. Ərazidə əsas tədqiqatlar Lankəran ovalığı məsamə-lay suları hövzəsində aparılmışdır.

Ərazidə içməyə yararlı yeraltı suların təsdiq edilmiş regional istismar ehtiyatları 162 min m³/gün təşkil edir ki, bunun da 59,5 min m³/günü Cəlilabad rayonundakı yatağın, 56,2 min m³/günü Masallı rayonundakı yatağın, 24,7 min m³/günü Lankəran rayonundakı yatağın, 21,6 min m³/günü isə Astara rayonundakı yatağın payına düşür.

Lankəran vilayətinin hidrogeoloji rayonlaşdırılması aşağıdakı xəritədə əyani şəkildə göstərilmişdir.

Lankəran təbii vilayətinin hidrogeoloji rayonlaşma xəritəsi



Ərazidə yerləşən bulaqlar həm Talış dağları məsamə-çat suları, həm də Lankəran ovalığı məsamə-lay suları hövzələrində yerləşir. Talışda dağlarında müxtəlif süxurlarla əlaqədar bulaqların sərfi adətən 0,1-1,0 l/san-dən 2-3 l/san-dək dəyişərək, bəzi hallarda 10 l/san-yə çatır. Azərbaycanın hidrogeologiyasında müstəsna əhəmiyyətə malik olan Lankəran dağətəyi düzənliyi məsamə-lay suları hövzəsi içməyə yararlı və az duzlu yeraltı sularla zəngin olan regiondur [1, 5].

Mənbələrini Talış dağlarından götürən çayların dağətəyi və dağarası düzənliklərdə bir-birinə qarışmış gətirmə konusları əksər hallarda böyük qalınlığa (300-500 m, bəzən 1500-2000 m) malik olan üst pliosen-dördüncü dövr və dördüncü dövr yaşlı allüvial, allüvial-prolüvial və allüvial-delüvial mənşəli qayma daşlar, çaqıl-çınqıllar, qum və qumcalar, gil və gilcələrdən ibarət çöküntülərdən təşkil olunmuşdur. Dağlıq zonadan çıxarılan kontinental kütlə dağətəyi düzənliklərdəki formalaşma dövründə yaxşı izlənən

qanunauyğunluqla çökdürülmüşdür. Çayların gətirmə konuslarının baş hissələrində yaxşı yuyulmuş və seçilmiş qırıntı materiallarından—qayma daşlar və çaqıllardan ibarət litoloji tərkib düzənliyə doğru axın boyunca çaqıl-çınqıl, qum, qumca, gilcə və gillərlə əvəz olunur. Lənkəran dağətəyi düzənliyi çaylarının gətirmə konuslarında isə çaqıllı çöküntülər periferiyalarda 15%-ə qədər azalır, bəzən isə tamamilə qum və qumcalarla əvəz olunur [2, 5].

Relyefin yüksəkliyinin azalmasına uyğun olaraq qədim gətirmə konusları daha cavan gətirmə konusları ilə əvəz olunur. Qədim gətirmə konuslarının baş hissələri dağlıq zonanın qalxması prosesində intensiv denudasiyaya məruz qalaraq cavan gətirmə konusları üçün qırıntı materialı mənbəyi rolunu oynayır. Dağlıq zonanın qalxma sürətinin zəifləməsi və eləcə də fiziki-coğrafi şəraitin dəyişməsi ilə yenidən çökdürülən qırıntı materialının həcmi zaman keçdikcə azalmağa başlayır. Bununla əlaqədar olaraq, qırıntı materialları qədim gətirmə konuslarında cavan gətirmə konuslarına nisbətən daha geniş ərazilərdə yayılmışdır. Gilcə-gil layları isə cavan gətirmə konuslarında daha yüksək mütləq qiymətə malik sahələrdə yerləşir. Bu səbəbdən də cavan gətirmə konuslarının periferik hissələrinin dağətəyi düzənliklərin mərkəzi hissələrində açılan iri dənəli qırıntı materialları təzyiqlə sularla deyil, təzyiqli su horizontları ilə əlaqədar olur [1,3].

Lənkəran ovalığı məsamə-lay yeraltı su hövzəsinin bir hissəsi həmçinin əlverişsiz hidrogeoloji şəraitlə səciyyələnir. Üst pliosen-dördüncü dövr və dördüncü dövr yaşlı kontinental-dəniz və dəniz mənşəli çöküntülərdən təşkil olunmuş bu ərazilərin geoloji kəsilişində kontinental çöküntülər asılı vəziyyətdədir. Yeraltı suların səviyyəsi 1-3 m-dən 10-12 m-ə qədər dərinlikdə yatır. Kəşfiyyat quyularının sərfi 0,1-2,1 l/s, süxurların süzülmə əmsalı 0,05-20 m/gün arasında dəyişir.

Ərazidə yerləşən bulaqların öyrənilməsi həm Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları, həm də Talış dağları məsamə-çat suları hidrogeoloji hövzələri üçün aparılmışdır. İlk öncə Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları hidrogeoloji hövzəsində yerləşən bulaqların genezisi və rejim xüsusiyyətlərinin təhlili verilmişdir.

Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları hidrogeoloji hövzəsinin Cəlilabad rayonu ərazisində yerləşən bulaqları nəzərdən keçirək. Maşlıq kəndindən 3,4 km şimal-qərbdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aid olmaqla, sulu horizontun yaşı Q II-III, litoloji tərkibi çaqıl-çınqıldır. Bulağın sərfi 0,5 l/s, minerallığı isə 1,60 q/l-dir. Maşlıq kəndindən 2,0 km qərbdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı QII-III, litoloji tərkibi çaqıl-çınqıldır. Bulağın sərfi 0,5 l/s, minerallığı isə 3,7 q/l-dir. Uzuntəpə kəndindən 2,5 km şimal-qərbdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı Q II-III, litoloji tərkibi çaqıl-çınqıl, qumdur. Bulağın sərfi 0,5 l/s, minerallığı isə 4,7 q/l-dir.

Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları hidrogeoloji hövzəsinin Masallı rayonu ərazisində yerləşən bulaqları rejim xüsusiyyətlərinə və suyunun keyfiyyətinə görə fərqlənirlər. Ərkivan kəndindən 0,3 km cənub-qərbdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı Q II-III, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,9 l/s, minerallığı isə 0,5 q/l-dir. Ərkivan kəndindən 0,5 km şimal-qərbdə yerləşən bulaq da qalxan bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı Q II-III, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 1,4 l/s, minerallığı isə 0,5 q/l-dir. Rayonun Yeyənkənd kəndindən 0,3 km şimal-qərbdə yerləşən bulaq növünə görə enən bulaqdır. Sulu horizontun yaşı Q II-III, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,3 l/s, minerallığı isə 0,7 q/l-dir. Bambaşı kəndindən 0,6 km şimalda yerləşən bulaq da enən bulaqdır. Sulu horizontun yaşı Q II-III, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,2 l/s, minerallığı isə 0,6 q/l-dir. Rayonun İstisu

kəndində 141,3 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aiddir. Bulaq kaptaj olunmuşdur. Sulu horizontun yaşı $Pg_3+N_1^1$, tərkibi tuflu qumdaşdır. Bulağın sərfi 5,83 l/s-dir. Kəndin 146,5 m mütləq hündürlüyündə yerləşən bulaq isə enən bulaq növünə aiddir. Bu bulaqda sulu horizontun yaşı Q_{III} , tərkibi çatlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,18 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. İstisu kəndin özündə yerləşən bulaq növünə görə enən bulaqdır və kaptaj olunmuşdur. Bulağın sərfi 0,12 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. Rayonun Rudəkəran kəndində yerləşən bulaq enən bulaqdır. Bulağın sərfi 0,13 l/s-dir, minerallığı 0,1 q/l-dir.

Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları hidrogeoloji hövzəsinin Lənkəran rayonunun Haftoni kəndində 5 m mütləq yüksəklikdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı $Pg_3+N_1^1$, tərkibi tuflu qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,36 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. Həmin kəndin 11,3 m mütləq yüksəkliyində yerləşən bulaq isə enən bulaqdır. Sulu horizontun yaşı $Pg_3+N_1^1$, tərkibi tuflu qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,63 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. Kəndin 11,5 m mütləq hündürlüyündə yerləşən bulaq da enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı Q_{III} , tərkibi çatlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,16 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. Sudan istifadə edilməsi - içmək üçündür. Bulaqların texniki vəziyyəti – kaptaj olunub. Kəndin 5 m mütləq hündürlüyündə yerləşən bulaq da enən bulaqdır. Bu bulaqda sulu horizontun yaşı Q_{III} , tərkibi çatlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,49 l/s, minerallığı isə 0,1 q/l-dir. Kənddə yerləşən digər bulaqda da sulu horizontun yaşı Q_{III} , tərkibi çatlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,20 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. Kənd ərazisində yerləşən bütün bulaqlar kaptaj olunmuşdur.

Lənkəran ovalığı məsamə-lay suları hidrogeoloji hövzəsinin Astara rayonunun Telman kəndində 2,5 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı Q_{III} , tərkibi çatlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,06 l/s, minerallığı 0,1 q/l-dir. Rayonun Təngərud kəndində 15,4 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaq da enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı $Pg_3+N_1^1$, tərkibi çatlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,06 l/s, minerallığı 0,1 q/l-dir. Rayonun Maşxan kəndində 5 m mütləq yüksəklikdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı $Pg_3+N_1^1$, tərkibi tuflu qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,74 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. Rayon ərazisində yerləşən bütün bulaqlar kaptaj olunmuşdur.

Talış dağları hidrogeoloji hövzəsində yerləşən bulaqlar rejim xüsusiyyətinə görə Lənkəran məsamə-lay suları hidrogeoloji hövzəsindən fərqlənir.

Cəlilabad rayonunun Köyrüncə kəndindən 350-400 m şərqdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi əhəngdaşlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 1,5 l/s, minerallığı 0,6 q/l-dir. Məşədilər kəndindən 0,5-0,6 km şimal-şərqdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı Pg_3^1ch , litoloji tərkibi əhəngdaşlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,02 l/s, minerallığı 0,9 q/l-dir. Məşədilər kəndindən 2,7 km şimal-şərqdə yerləşən bulaq da qalxan bulaqdır. Sulu horizontun yaşı N_1^2tr-c , litoloji tərkibi əhəngdaşlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,08 l/s, minerallığı 0,5 q/l-dir. Köyrüncə kəndindən 1,75 km cənub-şərqdə yerləşən bulaq enən bulaqdır. Sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi əhəngdaşlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 1,10 l/s, minerallığı 0,6 q/l-dir. Rayonun Mikayılı kəndindən 0,8 km cənubda və 1,6 km qərbdə yerləşən bulaqlar axımın əmələ gəlməsinə görə oxşar xüsusiyyətə malikdir. Həm Mikayılı kəndindən 0,8 km cənubda, həm də Mikayılı kəndindən 1,6 km qərbdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aiddir. Hər iki bulaqda sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi qumdaşdır. Birinci bulağın sərfi 0,75 l/s, minerallığı 0,7 q/l, ikinci bulağın isə sərfi 1,0 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. Rayonun Məlikqasımlı kəndindən 2,0 km şərqdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə

aiddir. Sulu horizontun yaşı P_3^1ch , litoloji tərkibi əhəngdaşlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,70 l/s, minerallığı 0,9 q/l-dir. Edişə kəndindən 0,3 km cənub-şərqdə yerləşən bulaq da enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı P_2k , litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 1,1 l/s, minerallığı 0,7 q/l-dir. Xanəgah kəndindən 0,8 km cənub-şərqdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,9 l/s, minerallığı 1,3 q/l-dir.

Cəlilabad rayonunun Cəlayir kəndindən 1,25 km şimal-qərbdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aid olmaqla sulu horizontun yaşı N_1^{2tr-c} , litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,40 l/s, minerallığı 1,0 q/l-dir. Cəngah kəndindən 0,5 km şimal-qərbdə yerləşən bulaq isə enən bulaq növünə aid olmaqla sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,6 l/s, minerallığı isə 0,9 q/l-dir. Ağusəmən kəndindən 0,4 km şimalda yerləşən bulaq da enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı N_1^3s , litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,2 l/s, minerallığı 0,8 q/l-dir. Porsova kəndindən 0,5 km şimalda yerləşən bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla sulu horizontun yaşı N_1^{2tr-c} , litoloji tərkibi əhəngdaşlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,3 l/s, minerallığı 0,9 q/l-dir. Rayonun İncilli kəndindən 0,8 km şimal-qərbdə və Xəlilabad kəndindən 4,4 km şimal-şərqdə yerləşən bulaqlar enən bulaq növünə aiddirlər. Hər iki bulaqda sulu horizontun yaşı Q_{II-III} -dir. İnci kəndindən 0,8 km şimal-qərbdə yerləşən bulağında sulu horizontun litoloji tərkibi qumdaş, Xəlilabad kəndindən 4,4 km şimal-şərqdə yerləşən bulaqda sulu horizontun litoloji tərkibi isə çaqıl-çınqıldır. İnci kəndindən 0,8 km şimal-qərbdə yerləşən bulağın sərfi 1,0 l/s, minerallığı 0,6 q/l, Xəlilabad kəndindən 4,4 km şimal-şərqdə yerləşən bulağın sərfi isə 3,5 l/s, minerallığı isə 1,7 q/l-dir. Hovuzbulaq kəndindən 1,1 km şimalda yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı N_1^{2tr-c} , litoloji tərkibi əhəngdaşlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,6 l/s, suyun minerallığı 1,3 q/l-dir. Ağdaş kəndindən 1,5 km cənub-şərqdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı N_1^3s , litoloji tərkibi əhəngdaşlı qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,3 l/s, minerallığı 4,0 q/l-dir.

Talış dağları hidrogeoloji hövzəsinin Lerik rayonunun Bülüdül kəndinin şimal-şərq kənarında 720,0 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla, sərfi 0,2 l/s, minerallığı isə 0,9 q/l-dir. Yuxarı Zərdəbara kəndinin cənub-şərq kənarında 1620 m mütləq yüksəklikdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aiddir. Bulağın sərfi 0,01 l/s, minerallığı isə 0,2 q/l-dir. Rayonun Cəngəmيران kəndindən 2,0-2,2 km şimal-şərqdə yerləşən bulağın mütləq yüksəkliyi 1180,0 m-dir. Enən bulaqdır, sərfi 0,6-0,7 l/s-dir. Suyun minerallığı 0,1 q/l-dir. Qıncvo kəndindən 150 m cənub-qərbdə bulağın mütləq yüksəkliyi 910,0 m-dir. Enən bulaqdır, sərfi 2,2 l/s-dir. Suyun minerallığı 0,2 q/l-dir. Almu kəndinin mərkəzində yerləşən bulağın mütləq yüksəkliyi 810 m-dir. Enən bulaqdır, sərfi 0,7 l/s-dir. Suyun minerallığı isə 0,3 q/l-dir. Bibiyani kəndindən 50 m cənubda yerləşən bulağın mütləq yüksəkliyi 639 m-dir. Enən bulaqdır, sərfi 0,08 l/s-dir. Suyun minerallığı isə 0,4 q/l-dir. Bilaband kəndindən 1,1 cənubda yerləşən bulağın mütləq yüksəkliyi 1180 m-dir. Enən bulaqdır, sərfi 0,4-0,5 l/s-dir. Suyun minerallığı isə 0,3 q/l-dir.

Lerik rayonunun Qucu kəndinin şimal-şərqindəki bulaq 563 m mütləq hündürlükdə yerləşməklə enən bulaq növünə aiddir. Bulağın sərfi 0,04 l/s, minerallığı 0,4 q/l-dir. Paşaqol kəndindən 1,0 km qərbdə 1760 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaq da enən bulaq növünə aiddir. Bulağın sərfi 0,15-0,2 l/s, minerallığı 0,3 q/l-dir. Təngəvin kəndinin şimal kənarında mütləq yüksəkliyi 200 m olan bulaq da enən bulaqdır. Bulağın sərfi 0,01 l/s, suyun minerallığı 0,4 q/l-dir. Zardoni kəndindəki bulağın mütləq yüksəkliyi 1250 m-dir. Enən bulaqdır. Bulağın sərfi 0,03 l/s-dir. Suyun minerallığı 0,1 q/l-dir. Tikəband dağının

cənub-qərb yamacındakı bulağın mütləq yüksəkliyi 1350 m-dir. Enən bulaqdır. Bulağın sərfi nəzərə çarpmaz dərəcədə azdır. Suyun minerallığı 0,1 q/l-dir. Rivarud kəndindən 1,5 km şimal-qərbdə yerləşən bulağın mütləq yüksəkliyi 1820m-dir. Enən bulaq növünə aid olmaqla sərfi 1,6-1,7 l/s, minerallığı isə 0,1 q/l-dir. Divaçac kəndinin cənub kənarında 1360m mütləq yüksəklikdə yerləşən bulaq enən bulaqdır. Bulağın sərfi 0,08 l/s, minerallığı 0,4 q/l-dir. Təngəbin kəndinin şərq kənarında 1640 m mütləq yüksəklikdə yerləşən bulaq enən bulaq növü olmaqla sərfi 0,11 l/s, minerallığı 0,2 q/l-dir. Zeynəko kəndinin şərq kənarında 563 m mütləq yüksəklikdə yerləşən bulaq enən bulaqdır. Bulağın sərfi 0,01 l/s, minerallığı 0,1 q/l-dir. Əliabad kəndindəki (1200 m)bulağın sərfi 0,1 l/s, suyun minerallığı isə 0,3 q/l-dir. Vələçolə kəndində yerləşən bulağın sərfi 1,0 l/s, minerallığı 0,5 q/l-dir.

Lerik rayonunun Lerik qəsəbəsində yerləşən bulağın sərfi 0,4 l/s, suyun minerallığı isə 0,2 q/l-dir. Əmbudərə kəndində yerləşən bulağın sərfi 2,3 l/s, suyun minerallığı 0,2 q/l-dir. Rayonun Göydərə və Kəlvəz kəndlərində yerləşən bulaqlar öz yüksək məhsuldarlığı ilə seçilir. Belə ki, Göydərə kəndində yerləşən bulağın sərfi 4,0 l/s, suyun minerallığı 0,3 q/l. Kəlvəz kəndində yerləşən bulağın sərfi isə 3,8 l/s, minerallığı isə 0,3 q/l-dir. Rayonun Divaçac kəndində yerləşən bulağın sərfi 0,3 l/s, suyun minerallığı 0,3 q/l, Hoveri kəndində yerləşən bulağın sərfi isə 0,2 l/s, suyun minerallığı 0,3 q/l-dir.

Talış hidrogeoloji hövzəsinin Lənkəran rayonun Gəgiran kəndindən 2,5 km şimal-qərbdə yerləşən bulaq yüksək sərfə malik olmaqla enən bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı Pg_2^3 ar, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 3,1 l/s olmaqla minerallığı 0,7 q/l-dir. Rayonun Köhnə Gəgir kəndindən 0,6 km cənub-şərqdə yerləşən bulaq da enən bulaqdır. Sulu horizontun yaşı Pg_2^3 ar, litoloji tərkibi qumdaş, əhəngdaşdır. Bulağın sərfi 0,9 l/s, suyun minerallığı 0,9 q/l-dir.

Talış hidrogeoloji hövzəsinin Masallı rayonu ərazisində yerləşən bulaqlar özünəməxsus formalaşma xüsusiyyətinə malikdir. Rayonun Miyanku kəndindən 2,5 km şərqdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aid olmaqla sulu horizontun yaşı Pg_2^3 ar, litoloji tərkibi əhəngdaşdır. Bulağın sərfi 1,2 l/s, minerallığı 0,9 q/l-dir. Tiyaqanı-2 kəndindən 3,7 km şərqdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aid olmaqla sulu horizontun yaşı Pg_2^3 ar, litoloji tərkibi isə qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,7 l/s olmaqla minerallığı 1,0 q/l təşkil edir. Dəmbəlov kəndindən 2,0 km cənub-şərqdə yerləşən bulaq qalxan bulaq növünə aiddir. Sulu horizontun yaşı Pg_2^3 ar, litoloji tərkibi əhəngdaşdır. Bulağın sərfi 2,8 l/s olmaqla minerallığı 1,3 q/l-dir. Rayonun Şıxlar kəndindən 0,3 km cənub-şərqdə yerləşən və enən bulaq növünə aid olan bulaq öz yüksək məhsuldarlığı ilə seçilir. Sulu horizontun yaşı Pg_2^3 ar olmaqla litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 3,1 l/s, minerallığı isə 0,8 q/l-dir. Yolağac kəndindən 0,5 km şimal-şərqdə yerləşən bulaq enən bulaqdır. Sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi tuflu qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,2 l/s olmaqla minerallığı 0,6 q/l təşkil edir. İsi kəndinin cənub kənarında yerləşən bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi isə qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,35 l/s, suyun minerallığı isə 0,6 q/l-dir. Əmirtürbə kəndindən 0,8 km şimalda yerləşən bulaq enən bulaqdır. Sulu horizontun yaşı N_1^3 s, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,15 l/s, minerallığı isə 0,9 q/l-dir.

Masallı rayonunun Məmmədrzaküçə və Sığdaş kəndlərində yerləşən bulaqlar öz yüksək minerallığı ilə seçilir. Məmmədrzaküçə kəndində yerləşən bulağın minerallığı 1 q/l, Sığdaş kəndində yerləşən bulağın minerallığı 1,3 q/l təşkil etmişdir. Məmmədrzaküçə kəndindən 0,2 km qərbdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,1 l/s-dir. Sığdaş kəndindən 0,25 km

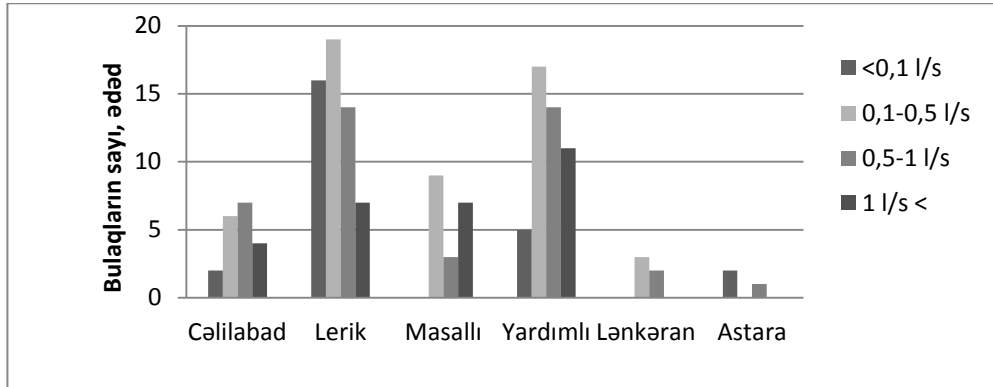
cənub-qərbdə yerləşən bulaq da enən bulaqdır. Sulu horizontun yaşı $Pg_3-N_1^1$, litoloji tərkibi qumdaşdır. Bulağın sərfi 0,25 l/s-dir.

Talış hidrogeoloji hövzəsinin Yardımlı rayonu ərazisində yerləşən bulaqları məhsuldarlığına görə ayrı-ayrı kəndlərdə fərqli xüsusiyyətə malikdirlər. Rayonun Ərus-Sarya yolunda, Ərsilə kəndinin qərbində 950 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla 0,15-0,20 l/s sərfə malikdir. Bulaqda suyun minerallığı 0,6 q/l-dir. Perimbel kəndinin mərkəz hissəsində 1240 m mütləq hündürlüyündə yerləşən bulaq enən bulaqdır. Monitorinqin nəticələrinə əsasən bulağın sərfi 2,8-3,0 l/s arasında tərəddüd etmişdir. Bulaqda suyun minerallığı 0,5 q/l-dir. Diləkli və Ostayır kəndləri arasında, yolun yanında yerləşən bulaq 900 m mütləq yüksəklikdə yerləşməklə enən bulaq növünə aiddir. Bulağın sərfi 0,6 l/s, minerallığı 0,5 q/l-dir. Rayonun Varov kəndinin şimal kənarında yerləşən bulaq 780 m mütləq yüksəklikdə yerləşməklə enən bulaq növünə aiddir. Bulağın sərfi 0,05 l/s, suyun minerallığı isə 2,0 q/l-dir. Deman kəndinin şərqində 1480 m mütləq yüksəklikdə yerləşən bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla sərfi 0,8 l/s, minerallığı isə 0,4 q/l-dir. Qaraqaya kəndinin qərbində 1400 m mütləq hündürlükdə yerləşən bulağın sərfi 0,1 l/s-dir. Bu bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla minerallığı 0,2 q/l-dir.

Yardımlı rayonunun Davaboynu dağından 2,0 km cənub-qərbdə yerləşən bulaq 1920 m mütləq yüksəkdedir. Bulaq enən bulaq növünə aid olmaqla sərfi 0,02 l/s, minerallığı 0,2 q/l-dir. Allar kəndinin cənub-şərq kənarında mütləq yüksəkliyi 1515m olan bulaq da enən bulaq növünə aiddir. Bulağın sərfi 0,02 l/s, suyun minerallığı isə 0,3 q/l-dir. Zeynəlzir kəndinin 1,5 km cənub-qərbində yerləşən bulağın sərfi 0,04 l/s, suyun minerallığı 0,4 q/l-dir. Rayonun Porsova kəndində yerləşən bulağın sərfi 0,12 l/s olmaqla minerallığı 0,3 q/l-dir.

Monitorinqin nəticələrinə əsasən Yardımlı rayonunun Telavar kəndində yerləşən bulağın sərfi 0,5 l/s, suyun minerallığı 0,5 q/l, Telavar kəndinin cənub kənarında yerləşən bulağın sərfi 0,5 l/s, suyun minerallığı 0,4 q/l, Sovut kəndində yerləşən bulağın sərfi 0,2 l/s, suyun minerallığı 0,4 q/l, Şiləvəngə kəndində yerləşən bulağın sərfi 0,3 l/s, suyun minerallığı 0,4 q/l, Öykü kəndindən cənubda yerləşən bulağın sərfi 0,8 l/s, suyun minerallığı 0,5 q/l, Öykü kəndindən şimal-şərqdə yerləşən bulağın sərfi 0,5 l/s, suyun minerallığı 0,5 q/l, Çay Üzü kəndindən 800 m şimal-şərqdə yerləşən bulağın sərfi 0,66 l/s, suyun minerallığı 0,5 q/l, Gilər kəndinin cənub kənarında yerləşən bulağın sərfi 0,1 l/s, suyun minerallığı 0,6 q/l, Gilər kəndinin şimal kənarında yerləşən bulağın sərfi 0,75 l/s, suyun minerallığı 0,8 q/l, Nisəqala kəndindən şimalda yerləşən bulağın sərfi 0,5 l/s, suyun minerallığı 0,5 q/l, Perimbel kəndində yerləşən bulağın sərfi 2,5 l/s, suyun minerallığı 0,3 q/l, Cirimbel kəndində yerləşən bulağın sərfi 0,3 l/s, suyun minerallığı 0,6 q/l, Peştəsər kəndindən cənub-qərbdə yerləşən bulağın sərfi 1,0 l/s, suyun minerallığı 0,3 q/l, Nisəqala kəndində yerləşən bulağın sərfi 0,5 l/s, suyun minerallığı 0,3 q/l, Çay Üzü kəndində yerləşən bulağın sərfi 0,5 l/s, suyun minerallığı 0,5 q/l-dir.

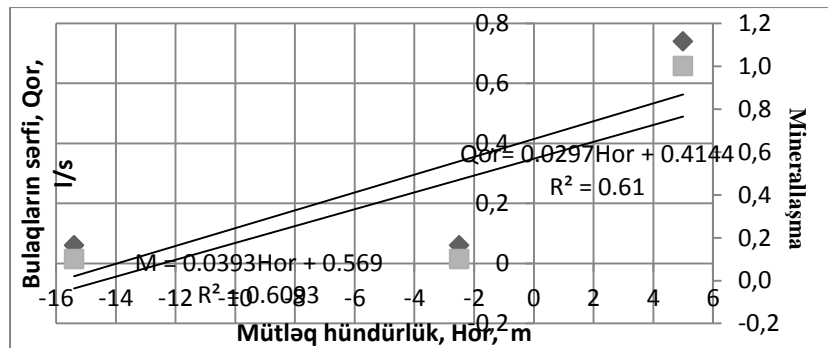
Təhlil nəticəsində ərazidə yerləşən əksər bulaqların kiçik sərfli bulaq sinfinə aid olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Həmçinin hər inzibati rayonda yerləşən bulaqların hidrogeoloji təhlükəsizliyi fərdi qaydada araşdırılmışdır. Ərazidə yerləşən əksər bulaqların keyfiyyətinin standartda uyğun olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Lənkəran təbii vilayətində yerləşən bulaqların sərfinə uyğun sayının təhlili hər inzibati rayon üzrə aparılmışdır. Şəkil 1-də Lənkəran təbii vilayətində yerləşən bulaqların paylanma histoqramı verilmişdir.



Şəkil 1. Lənkəran təbii vilayətində yerləşən bulaqların paylanma histoqramı.

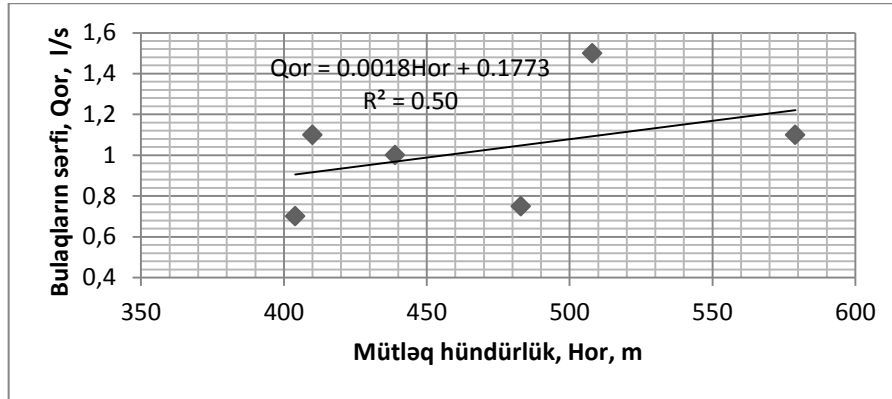
Qurulmuş histoqramdan aydın görünür ki, sərfi 0,1 l/s-dən az olan bulaqların ən çoxu Lerik rayonunda (16 ədəd) qeydə alınmışdır. Monitoringin nəticələrinin təhlilinə əsasən Masallı və Lənkəran rayonlarında sərfi 0,1 l/s-dən az olan bulaqlar qeydə alınmamışdır. Sərfi 0,1-0,5 l/s arasında bulaqların ən azı Lənkəran rayonu ərazisində (3 ədəd), ən çoxu isə Lerik rayonunda (19 ədəd) müəyyənləşdirilmişdir. Astara rayonu ərazisində bu sərfə uyğun bulaq qeydə alınmamışdır. Lənkəran təbii vilayətində sərfi 0,5-1 l/s arasında 41 bulaq qeydə alınmışdır ki, bunun da 7 ədədi Cəlilabad rayonunun, 14 ədədi Lerik rayonunun, 3 ədədi Masallı rayonunun, 14 ədədi Yardımlı rayonunun, 2 ədədi Lənkəran rayonunun, 1 ədədi isə Astara rayonunun payına düşür. Təhlil nəticəsində ərazidə sərfi 1l/s-dən böyük olan 29 ədəd bulaq müəyyənləşdirilmişdir.

Tədqiq olunan ərazidə bulaqların əmələ gəlmə genezisinin müəyyənləşdirilməsi məqsədi ilə hər inzibati rayonda yerləşən bulaqların sərfi ilə mütləq hündürlükləri arasında və mineralaşması arasında əlaqələr təhlil olunmuşdur. Şəkil 2-nin təhlili zamanı Astara rayonunda mütləq hündürlük artdıqca bulaqların sərfinin və mineralaşmasının artdığı müəyyən olunmuşdur. Mütləq hündürlüklə bulaqların sərfi arasında alınmış analitik ifadədən ($Q_{or}=0.029H_{or}+0.4144$) və mütləq hündürlüklə bulaqların mineralaşması arasında alınmış analitik ifadədən ($M=0.0393H_{or}+0.569$) istifadə etməklə müşahidə işləri aparılmayan bulaqların da sərfini və mineralaşmasını müəyyənləşdirmək olar.



Şəkil 2. Astara rayonunda bulaqların sərfi (Q_{or}) və mineralaşması (M) ilə mütləq hündürlük (H_{or}) arasında əlaqə qrafiki

Cəlilabad rayonunda yerləşən bulaqların sərfinin mütləq hündürlüyə görə artdığı müəyyənləşdirilmişdir. Bu əyani olaraq şəkil 3-də göstərilmişdir.



Şəkil 3. Cəlilabad rayonunda bulaqların sərfi (Q_{or}) ilə mütləq hündürlük (H_{or}) arasında əlaqə qrafiki

Cəlilabad rayonunda bulaqların sərfi (Q_{or}) ilə mütləq hündürlük (H_{or}) arasında əlaqənin analitik ifadəsindən ($Q_{or}=0.0018H_{or}+0.1773$) istifadə etməklə məlumatı olmayan və ya az öyrənilmiş bulaqların məhsuldarlığını müəyyənləşdirmək olar. Qurulmuş əlaqədə korrelyasiya əmsalı kifayət qədər yüksəkdir. Analoji təhlil tədqiq olunan ərazinin hər bir inzibati rayonu üçün fərdi qaydada aparılmış və nəticələr müqayisə olunmuşdur.

Lənkəranda yerləşən bulaqlardan içməli su mənbəyi kimi istifadə məqsədi ilə son illərdə "Azərsu" Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin "Sukanal" Elmi-Tədqiqat və Layihə İnstitutu tərəfindən də geniş tədqiqat işləri aparılmışdır. Tədqiq olunan ərazidə bulaqlardan götürülmüş nümunənin nəticələrinin "ГОСТ 2874-82" ilə müqayisəsi aparılmışdır. Lənkəran rayonu ərazisində yerləşən bulaqdan 18.07.2017-ci ildə götürülmüş nümunənin təhlili nəticəsində pH göstəricisinin normadan aşağı, elektrik keçiriciliyi, minerallaşmanın, ümumi codluğun normadan yüksək olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Lerik rayonunun Rvarud kəndində yerləşən Likab bulağından götürülmüş nümunənin təhlili zamanı bütün göstəricilərin norma daxilində olduğu müəyyən edilmişdir. Təhlil nəticəsində Lənkəran təbii vilayəti ərazisində yerləşən əksər bulaqların "ГОСТ 2874-82" standartına uyğun olduğu müəyyən edilmişdir.

Beləliklə, tədqiqat zamanı ərazidə sutoplayıcı hövzəsi daha hündürdə yerləşən bulaqların keyfiyyətinin daha yüksək olduğu müəyyənləşdirilmişdir. İnzibati rayonlar üzrə bulaqların keyfiyyətinin təhlili zamanı bəzi bulaqlar istisna olmaqla bütün inzibati rayonlarda bulaqların yüksək keyfiyyətə malik olduğu müəyyən olunmuşdur. Ərazidə ən çox bulaqların Lerik və Yardımlı rayonları ərazisində yerləşdiyi müəyyən olunmuşdur.

Məlum olduğu kimi, tədqiq olunan ərazidə yerləşən bulaqların elmi cəhətdən öyrənilmə səviyyəsi çox aşağı və ya yox səviyyəsindədir. Bu məqsədlə ərazidə yerləşən bulaqların tədqiq edilməsi məqsədi ilə aşağıdakı işlərin görülməsi məqsədəuyğun hesab edilir:

1. Bulaqların öyrənilmə sxeminin hazırlanması;
2. Bulaqların həm kəmiyyəti, həm də hidrokimyəvi rejimi üzərində monitoring işlərinin təşkili;
3. Hər hidroloji və ya hidrogeoloji rayon üzrə bulaqların inventarlaşmasının aparılması;
4. Fərdi qaydada hər bir bulağın pasportlaşdırılmasının aparılması;
5. Bulaqların CİS-də xəritələşdirilməsi;
6. Bulaqların öyrənilməsi istiqamətində elmi-tədqiqat işlərinin təşkili.

Ədəbiyyat

1. İmanov F.Ə., Ələkbərov A.B. Azərbaycanın su ehtiyatlarının müasir dəyişmələri və inteqrasiyalı idarə edilməsi. Bakı: Mütərcim, 2017, 352 s.
2. Рустамов С.Г., Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1989, 180 с.
3. İsmayılov R.A. Azərbaycan ərazisindən Xəzər dənizinə axan çayların ekoloji vəziyyətinin tədqiqi. Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın avtoreferatı. Bakı, 2012, 26 s.
4. İsmayılov R.A. Lənkəran təbii vilayəti çaylarının suyundan istifadə və axımın antropogen amillərin təsiri nəticəsində dəyişməsinin qiymətləndirilməsi. Müstəqillik illərində Coğrafiya elminin inkişafı. "Fiziki coğrafiya" kafedrasının 70 və "Hidrometeorologiya" kafedrasının 40 illik yubleyinə həsr olunmuş respublika elmi konfransının materialları. Bakı Dövlət Universiteti. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin BDU filialı. Bakı, 2013. s. 572-578.
5. Геология Азербайджана. Том VIII. Гидрогеология и инженерная геология. Баку: "Nafta-Press", 2008, 380 с.

Summary

**Ismayilov Rashail, Agayev Ziyafat
Lankaran State University**

Springs located in Lankaran natural province and evaluation of their hydrogeoecology security

In this article the regime of Lenkoran natural provincial regionsprings have been analysed. It was determined that the quality water of springs at higher altitudes is higher. It has been found that most of the springs are located in the territory of Lerik and Yardimli regions. As a result of the water analysis, most of the springs located in the Lankaran natural region were found to comply with ГОСТ 2874-82. (Drinking water).

Резюме

**Исмаилов Рашаил, Агаев Зияфэт
Лянкяранский государственный университет**

Родники расположенные в лянкяранской природной области и оценка их гидрогеоэкологической безопасности

В статье проанализирован режим родников лянкяранской природной области. Было установлено, что качество воды источников на больших высотах лучше. Было обнаружено, что большинство источников расположены на территории районов Лерик и Ярдимлы. В результате анализа воды, большая часть источников, расположенных в природной области Лянкярани, оказалась в соответствии с ГОСТ 2874-82. (Вода питьевая).

Kərimli Afaq,
doktorant
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
afag.karimli@yandex.ru

Təhsil Sisteminin Təhsil-Tədqiqat-Innovasiya formatında inkişafının təşviqi

Annotasiya: "Təhsil, tədqiqat və innovasiya" formatı artıq həyatın hər bir istiqamətində və müasir iqtisadiyyatın inkişafında əsas zəmin kimi dəyərləndirilir. Müasir Azərbaycan iqtisadiyyatı biliyə əsaslanan iqtisadiyyat olmaqla, elm və təhsil sahəsində dəyərlərin artırılmasına daha çox diqqət ayırır. Bu səbəbdən, cəmiyyətin innovativ inkişafı ideyası bir çox ölkələrin inkişaf strategiyalarının əsasını təşkil etdiyi kimi, respublikamızda əsas inkişaf strategiyasının əsasını təşkil etməkdədir. Bir dövlətin innovativ inkişafı dedikdə, sənaye əsaslı bir iqtisadiyyatdan elm mərkəzli birləşmiş sistemə keçməsi və bu istiqamətdə fəaliyyətlərini realizə etməsi kimi nəzərdə tutulur.

Açar sözlər: insan potensialı, insan inkişafı, bilik iqtisadiyyatı, elm, təhsil, tədqiqat, yenilik, innovasiya

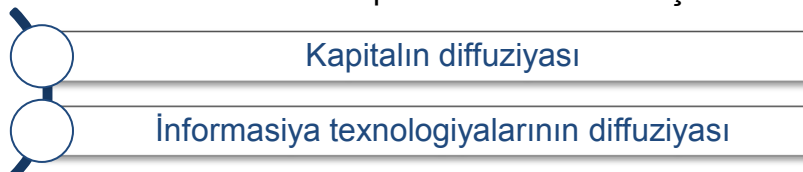
Ключевые слова: человеческий потенциал, развитие человека, экономика знаний, наука, образование, исследования, новшество, инновация,

Keywords: human potential, human development, knowledge economy, science, education, research, innovation, innovation

Ümumi anlayış kimi, bilirik ki, təhsil özü praktiki fəaliyyət üçün lazımi bilik və bacarıqların, habelə səriştələrin məcmusundan ibarətdir. Elm, Təhsil və Mədəniyyət üzrə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının (UNESCO) qeyd etdiyi beynəlxalq tərifi əsasən, təhsil hər bir fərdin bacarıq və davranışlarının təkmilləşdirilməsinin elə bir prosesivə nəticəsidir ki, bu zaman şəxsiyyət əqli yetkinlik və fərdi inkişafa çatmış olur. Ümumi yanaşsaq görərik ki, təhsil dediyimiz zaman tək-cə formal təhsil deyil, yəni, formal təhsil kimi məktəb, universitet təhsili deyil, habelə həyatımızın müxtəlif çağırışlarında uzunmüddətli və çoxistiqamətli öyrənmə prosesini ehtiva edir. Başqa cür ifadə etsək, təhsilin hər bir cəmiyyət üzvünə ötürdüyü əsaslı bacarıq və biliklər ilə onların öz arzu və istəklərinin necə ifadə olunmasını və reallaşdırılmasının müəyyən edilməsi, habelə onları cəmiyyətdə, toplumda fəal iştirak edən düşüncəli vətəndaş kimi mövqə tutmalarına səbəb olur.

Burada hər bir şəxsə fərdiyyətçi kimi yanaşılır, yəni insanlara cəmiyyət kimi yox, fərdlər kimi yanaşılır. İnsanlara fərd kimi yanaşmaqdan əlavə əhəmiyyət nöqtəyi baxımından da yanaşmaq əhəmiyyətlidir, bu cür yanaşıldıqda daha geniş aspektdən yanaşılmış olunur. Burada daha geniş perspektivlər, yanaşma və prioritetlər ortaya çıxmış olur.

Hal-hazırda müasir dövrümüzdə iki prioritet dinamika müşahidə olunur:

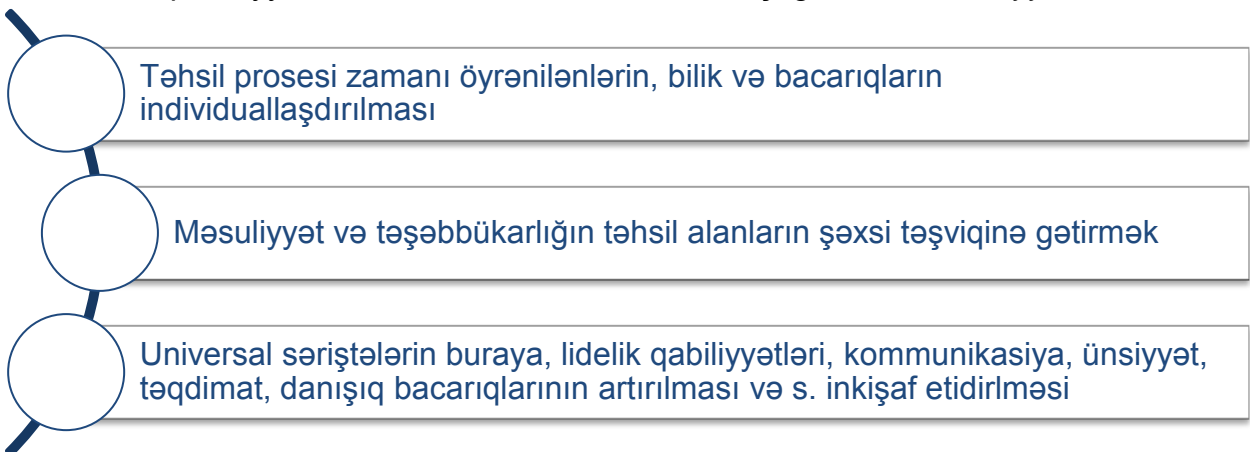


İnformasiya dövründə görürük ki, qəbul etdiyimiz hər bir informasiya, məlumat, bilgiler zaman keçdikcə öz əvvəli əhəmiyyətini itirir və yeniliklər daima gəlməkdə olur. Dünyagörüşümü zə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edən yeni biliklər, həqiqiliyinə inandığımız köhnə bilgilerin yanlış olmasının sübüt olması, əvvəlki bilgilerimizin əhəmiyyətinin itirilməsi və s. informasiya sisteminin təkmilləşməsi ilə meydana gəlməkdədir. Yeni informasiyanı qəbul edilməsi və yeni bilik və bacarıqların mənimsənilməsi insanlar arasında həndəsi silsilə ilə artmaqda davam edir. Elmi biliklərin mövcud olmasının hal-hazırkı dinamikası biliklərin diffuziya dərəcəsi, habelə bilmək, öyrənmək, mənimsəmək və sərəştəli olmaq kimi ənənəvi anlayışların özünü sual altında saxlayır. Çünki, informasiya cəmiyyətinin inkişaf etməsi artıq hər bir şəxsin bir fərd olaraq, cəmiyyət olaraq informasiyaların, məlumatların tam bilməsinə arxayın ola bilmir.

Respublikamızda, habelə inkişaf etməkdə olan ölkələrdə inkişaf proseslərinin qanunauyğunluğu, tərkibi və dinamikası əvvəlki modernizasiya təcrübələrində fərqlənməkdədir. Hər bir dövrün öz yenilikləri olmağı ilə, dövrünün yeniliklərini də müsbət qarşılayıb, uyğunlaşan cəmiyyət hər il daha da əvvəlki qaydada olduğu kimi müasirləşmir. Hər il daha da yeni təkmilləşmə dövrünü reallaşdırmış olur. Bu cür davamiyyətin səciyyəvi cəhətləri gündəlik yaşayışın təmin edilməsi üçün yeni biliklərin, daha geniş intellektdən istifadə olunmasıdır. Bu da öz növbəsində daima inkişaf etməkdə olan cəmiyyətin mövcud olmasına gətirib çıxarmaqla, təhsil sisteminin, bununla yanaşı insan kapitalının inkişaf etdirilməsinə zəmin yaratmış olur. Bu da daima arzu olunan hal hesab edilməkdədir.

İqtisadiyyatın mühüm inkişaf amili biliklərə əsaslanan təhsildədir. Biliklərin yaradılması, effektiv tətbiqi və yayılması üçün yüksək təhsilli, ixtisaslı və sərəştəli insanlardan asılıdır. Bilik iqtisadiyyatı ölkə əhalisinin təhsil sistemini keyfiyyətli fəaliyyət göstərməsini tələb edir. Ənənəvi resurslar ilə müqayisə olunduqda biliklərə əsaslanan iqtisadiyyat bir neçə xüsusiyyətləri ilə fərqlənən informasiya resurslarından geniş istifadə olunmasına əsaslanır. Əgər belə iqtisadiyyatı xüsusiyyətləri nəzərə alınmazsa, ölkələrin, regionların, şəhər və digər idarəçilik obyektlərinin, firmaların effektivliyi və rəqabətqabiliyyətliliyi itirilə bilmə ehtimalı vardır. Tədris alan hər bir şəxsin bilik və bacarıqlarının qazanılması və təkmilləşdirilməsi prosesinin mərkəzində bir çox ölkələrdə reallaşdırılan və məzun və tələbələrin əmək bazarında iş verənlərinin və keyfiyyətlərinin, rəqabətə davamlı olmalarına istiqamətləndirilən təhsil sisteminin islahatları dayanır.

Bilik iqtisadiyyatının təhsilə olan əsas tələbləri aşağıdakı kimi səciyyələndirilir:




- 
- Təhsil prosesi zamanı öyrənilənlərin, bilik və bacarıqların individuallaşdırılması
 - Məsuliyyət və təşəbbükarlığın təhsil alanların şəxsi təşviqinə gətirmək
 - Universal sərəştələrin buraya, lidelik qabiliyyətləri, kommunikasiya, ünsiyyət, təqdimat, danışiq bacarıqlarının artırılması və s. inkişaf etdirilməsi

Təhsil sisteminin bu tələbləri qarşılamaı onların keyfiyyətinin yüksəldilməsinə yönləndirilmiş digər islahatların və təşəbbüslərin də təsirliliyini yüksəltmiş olacaqdır.

Elm - tədqiqat – innovasiya, ölkənin gələcəyi üçün, habelə təhsil sistemində savadlılıq dərəcəsinin, bilik və bacarıqların yüksəldilməsini özündə təcəssüm etdirir. Sosial-iqtisadi inkişafın mürəkkəb və yeni sahələrinin inkişafına, getdikcə artımaqda olan tələblərin səviyyəsinə çatdırılması ölkənin intellektual gələcəyinin təmin edilməsinə gətirib çıxardır. Qlobal rəqabət şəraitində ölkəmizin innovasiyalı inkişaf strategiyası özündə elmi potensialın davamlı formada artırılması, habelə yüksək intellektual səviyyəli şəxslərin istedad, bilik və bacarıqlarından maksimum effektiv formada yararlanılmasında səciyyəvləndirilir.

Ölkəmizin hər bir sferasında innovasiya fəaliyyətinin təşviqi və genişləndirilməsinin daha çox effektivliyi üçün bütün sahələrdə həvəsləndirivi mexanizm və modellər işlənilib hazırlanılmasına başlanılmışdır. Respublika Prezidentimizin 6 dekabr, 2016-ci il tarixli Fərmanı ilə təsdiq olunmuş “Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi” ində göstərilədiyi kimi ölkə iqtisadiyyatı, yaxın gələcəkdə səmərəlilik əsaslı modeldən innovasiya formatlı modelə keçəcəkdir və 2025-ci ildən sonrakı illərə artıq adambaşına düşən gəlir səviyyəsinə görə ölkəmiz Şərqi Avropa ölkələrinin adambaşına düşən gəlir səviyyələri ilə yaxın olacaqdənətinə gəlinilmişdir. Əlbəttə, bu hədəfərə nail olunulmağın vahid yolu iqtisadiyyatın innovasiya yönümlü inkişaf modelinə keçid etməsi ilə əlaqələndirilir. Bu səbəbdən qlobal formada rəqabətqaviliyyətli, rəqabətə davamlı milli innovasiya sisteminin, habelə ictimai fəaliyyətin bütün sferalarənda innovasiya fəaliyyəti üçün imkanlar yaradan infrastrukturun formalaşması vacibdir ki, bu da öz nəticəsində iqtisadiyyatın texnoloji inkişafı hesabına və innovation fəaliyyətə görə təmin edilə bilər. Elmi-Texniki İnqilabın yeni şəraitdə davamı innovasiyalı inkişaf hesab olunur. “Azərbaycan 2020: Gələcəyə baxış” İnkişaf Konsepsiyasında qeyd olunur ki, sənayenin innovasiyalar əsasında inkişaf etidirməsi texnologiya və elmin potensialının genişləndirilib, təmin edilməsinin və təhsil imkanlarının yaradılması nəticəsində mümkün olmalıdır.

Elmi innovasiyaların təhsil sisteminə keçidi zəruri amillərdən hesab edilir və bu proses üç istiqamət üzrə reallaşdırıla bilər:

-  Tədrisin elmi innovasiyalara əsaslanan prioritet elmi istiqamətlər əsasında təşkili
-  Təhsil alanların elmi nailiyyətlərə yiyələnməsi
-  Təhsil sisteminin maddi-texniki bazasının gücləndirilməsi

Elm və təhsilə innovativ yanaşıldıqda və innovasiyaların tətbiq edilməsi zamanın əsas tələblərindən hesab edilməkdədir. Əgər biz cəmiyyətin inkişafının prioritetindən danışırsaq bu zaman vətəndaşcəmiyyətinin qurulmasını əsas götürürük və buna yalnız elmi ailiyyətlərdən yararlanmaqla, təhsilin elmi innovasiyalar əsasında inkişafına nail olunulmasında, elm-təhsil-tədqiqat-innovasiya-istehsalat əlaqələrinin gücləndirilməsi imkanı ilə insanların intellektual səviyyəsinə yüksəldilməsi ilə nail olunulması mümkündür.



Ədəbiyyat

1. Levinger B. *Critical Transitions: Human Capacity Development Across the Lifespan*. Education Development Center, 1996, səh. 56-69
2. World Bank. *Monitoring Environmental Progress*. Washington DC, 1995.
3. Walter W. Powell & Kaisa Snellman. *The Knowledge Economy*. Annual Review of Sociology, Vol. 30, 2004, səh 201.
4. Levinger B. *Critical Transitions: Human Capacity Development Across the Lifespan*. Education Development Center, 1996
5. Л.Э. Миндели, Л.К. Пипия. Концептуальные аспекты формирования экономики знаний. // Проблемы прогнозирования. – 2009. - №3.
6. "Azərbaycan Respublikasının milli iqtisadiyyat perspektivi üzrə Strateji Yol Xəritəsi", Bakı, 2016

Summary

Karimli Afag

Azerbaijan State Economic University

"Development of Education System in Education-Research-Innovation Format"

The format of the "Education, research and innovation" is increasingly seen as a condition of life and development of a modern economy. Increasing the value of the scientific and educational sphere is largely because the modern Azerbaijan economy is an economy based on knowledge. For this reason, the idea of innovative development of society is the basis of the development strategies of many countries. Innovative development of a state envisages the transition to an industrial-based economy on a science-based economic system.

Резюме

Керимли Афаг

Азербайджанский государственный экономический университет

«Развитие системы образования в формате образования-исследования-инновации»

Формат «Образование, исследования и инновации» все чаще рассматривается как условие жизни и развития современной экономики. Повышение ценности научной и образовательной сферы во многом обусловлено тем, что современная экономика Азербайджана - это экономика, основанная на знаниях. По этой причине идея инновационного развития общества является основой стратегий развития многих стран. Инновационное развитие государства предусматривает переход к индустриальной экономике на наукоемкую экономическую систему.

Qəribov Yaqub,
professor
Ağayev Ziyafət,
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
İsmayılova Nigar,
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru
Salayev Samir,
doktorant
Lənkəran Dövlət Universiteti,
Bakı Dövlət Universiteti
nigar2272 @mail.ru

Lənkəran ovalığı aqroirriqasiya landşaftlarının ekocoğrafi qiymətləndirilməsi

Annotasiya: Çaylar vasitəsilə suvarılan aqrokomplekslərə gətirilən üzvi və mineral birləşmələrin miqdarı, onların tərkibi becərilən bitkilərin məhsuldarlığında müstəsna əhəmiyyət kəsb edir. Onların məhsuldarlığının düzgün qiymətləndirilməsində rentgen difraktometrik tədqiqat üsullarının rolu böyükdür. Lənkəran vilayətinin əkinçilik zonasının çay üsullarının tərkibini öyrənmək üçün suvarma mövsümündə ərazilərinin əsas çaylarından və onların qollarından, magistral kanallardan və s. su nümunələri götürülmüşdür. Həmin nümunələr AMEA-nın Geologiya İnstitutunun Analitik Mərkəzində DROП-II tipli dalğa uzunluğu 1,54 anqsterem olan mis anodlu rentgen aparatında təhlil edilmişdir. Alınmış nəticələr təhlil edilərək kənd təsərrüfatında onların əhəmiyyəti, bitkilərin inkişafında rolu ekocoğrafi əsaslarla təhlil edilmişdir.

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

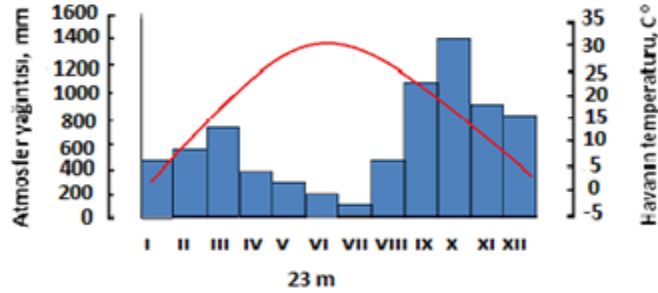
Ключевые слова: Агроландшафт, дифрактометрический анализ, агроирригация, трансформация, антропогенный комплекс, экологическая проблема, дифференциация, ландшафт

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

Çay sularının difraktometrik analizi nəticəsində regionun çayları üçün difraktoqramlar qrafik şəklində tərtib edilmişdir. Hər bir qrafikdə suların tərkibində olan kristallik maddələrin (mineralların), amorf birləşmələrin konsentrasiyası verilmişdir. Qrafiklərdəki rəqəmlərlə mineralların kristallik qəfəsinin atom müstəviləri arasındakı məsafələr anqstemlə göstərilmişdir. [4]

Uzun illər ölkəmizdə rentgen difraktometrik analizlərlə çay, qrunut və artezian sularının içmək üçün yararlılıq dərəcəsini müəyyən edilirdi. Bu metod vasitəsilə çay sularının tərkibindəki asılı gətirmələrinin mineraloji tərkibi də müəyyənləşdirilirdi lakin, çay suları vasitəsilə aqrolandşaftlara gətirilən mineral və üzvi maddələrin aqrokomplekslərin inkişafında rolu difraktometrik təhlillərlə öyrənilmirdi. Apardığımız tədqiqatlar respublikamızın müxtəlif suvarılan regionlarını, o cümlədən, Lənkəran ovalığını da əhatə edir. İlk dəfə olaraq buradakı çayların kristallik tərkibi, çay sularındakı həll olunmuş üzvi və amorf birləşmələrin tərkibi müəyyən edilmiş və onların aqrolandşaftlara təsiri qiymətləndirilmişdir.

Lənkəran ovalığı yay aylarının kəskin quraq keçməsi ilə səciyələnilir. Yağıntılarının 80%-dən çoxu ilin soyuq dövründə düşür (şəkil 1).



Şəkil 1. Lənkəran ovalığının iqlim göstəriciləri (23m)

Ona görə də yay aylarında rütubətlənmə əmsalı kəskin şəkildə azalır, suvarmaya böyük ehtiyac duyulur. Regionda yeraltı sulardan suvarmada istifadə edilsə də əsas suvarma mənbələri səth sularıdır. Xüsusilə də Viləşçay, Lənkərançay, Bolqarçay, Xanbulançay, Təngərüdçay, Astarəçay və.s, onların çoxsaylı qolları, çaylardan çəkilən kanallar və su ambarlarıdır (Xanbulan, Viləş, Lənkəran, Bolqarçay və.s).

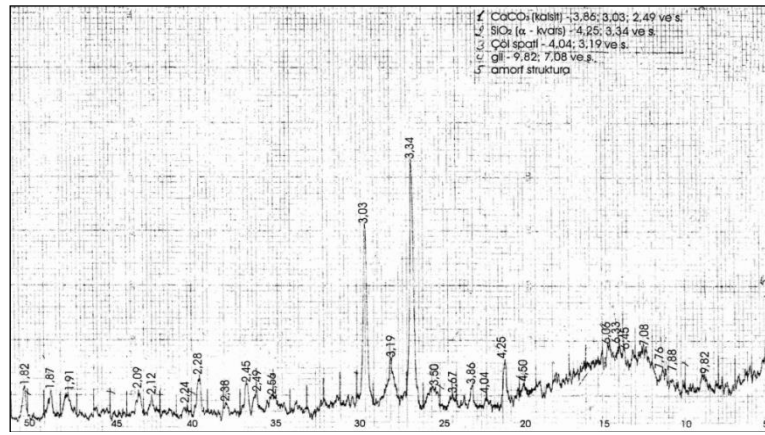
Respublika meliorasiya və su təsərrüfatı institutunun məlumatlarına görə Lənkəran ovalığında illik suvarma norması 4500 m³/il-dən (regionun Cəliləbad, Masallı ərazilərində) 2500-3000 m³/il-ə qədər (Lənkəran və Astara ərazilərində) dəyişir. Təbii ki, suvarma normasında olan regional fərqlər həm regionun landşaft-ekoloji şəraitindən həm də rütubətlənmə əmsalının göstəricilərindən asılıdır (cədvəl).

Aqroiqlim rayonlarının səciyyəsi

Aqroiqlim rayonları	Nəmlik göstəricisi (Mcd) il ərzində	Aprel- sentyabr dövründə yağıntılarının miqdarı, mm	İstiliklə təminolma t > 10°	Ehtiyat qalıq temperaturların cəmi t > 10°	Güneş radiasiyasının cəmi kkal/ sm ²	Şaxtasız günlərin sayı	Qar örtüyünün qalınlığı, sm
Cəliləbad-Qızılağac	0,15-0,25	110-170	>4000	>2000	130-135	250-280	<10
Masallı	0,25-0,45	170-290	4000-4500	2000-2600	120-130	240-280	7-20
Lənkəran-Astara	>0,45	290-590	3800-4500	1800-2600	120-125	260-320	10-35

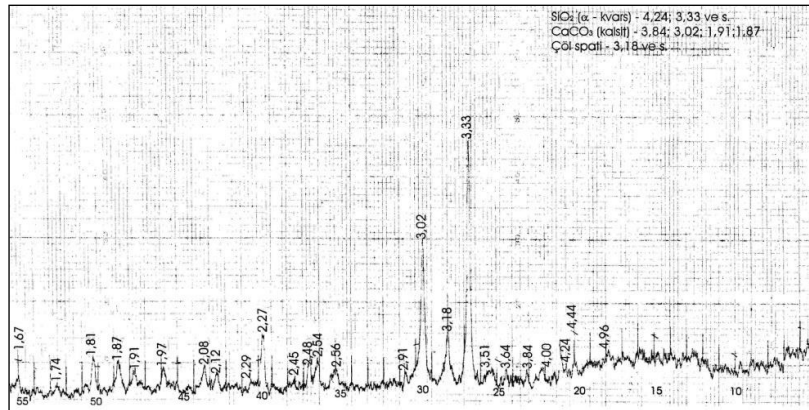
Rentgen difraktometrik təhlillər göstərir ki, regionun çay sularının tərkibindəki mineral maddələrin və kristalların miqdarı çayların gətirdiyi asılı birləşmələrin konsentrasiyasından asılı kəskin şəkildə dəyişir. Aqroiqlikə gətirmələri çayların axdığı dağlıq ərazilərin geoloji quruluşundan, süxurların litoloji tərkibindən, eroziyanın intensivliyindən asılıdır. Taliş dağlarının və onunayrı-ayrı silsilələrinin (Qızılcaya, Mistan, Anqlövubond,

Ulası, Peştəsər və s.) vulkanik pleystosen yaşlı lava platoları, paleogenin vulkanogen-çökmə, neogenin çökmə süxurlarından axan çayların gətirdiyi materiallarla, alçaq dağlığın pleystosen və holosen dövrlərinə aid çökmə süxurlardan axan çayların gətirdiyi materiallar bir-birindən kristoloji tərkibinə görə kəskin fərqlənir. Vulkanogen və vulkanogen-çökmə süxurlardan axan çayların kristoloji tərkibində muskovid, kalsidion, çöl şpatı, kalsitli kvarsitli birləşmələr üstünlük təşkil edir. Pleystosen və paliosen dövrünün çökmə süxurları üzərindən axan çayların tərkibində kalsitli-karbonatlı, gilli, kvarslı və amorf strukturların üstünlük təşkil etdiyi birləşmələr əkinçilik rayonlarına gətirilir.



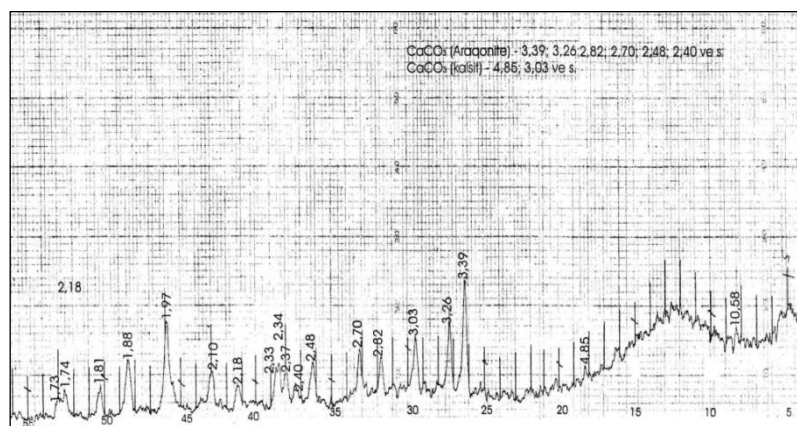
Şəkil 2. Viləşçayın difraktoqramı

Viləşçayın difraktoqramında Ca, Mn, Mg, SO₃ və onların əmələ gətirdiyi kutnatorite, kalsidion (3,78; 2,99; 2,46; 2,25 və s.) və digər minerallar üstündür. Onun sularında mineraloji tərkibinin daha zəngin olması orta və qismən yüksək dağlıq ərazidən başlaması və çox güclü erozion fəaliyyətə malik olmasıdır. Viləşçayın sularının mineraloji və kristoloji tərkibi onun sularından həm məişətdə içməli su kimi, həm də suvarmada istifadə edilməsi üçün yararlıdır. (şəkil 2) Çay suyunun tərkibindəki kristallar bağçılığın, sitrus meyvəçiliyinin tərəvəzçiliyinin, xüsusilə Ca, Mg, Mn və s. elementlərin yaratdığı birləşmələrə tələbatı çox olan pomidor, xiyar, bibər, badımcın və s. bitkilərin yetişdirilməsi üçün əlverişlidir. Bu birləşmələr, həmçinin fındıq, xurma, şaftalı, alma, armud və s. bitkilərin inkişafı üçün də misilsiz əhəmiyyətə malikdir.



Şəkil 3. Lənkerançayın difraktoqramı

Lənkərançayinsularının difraktometrik tərkibi Viləşçayın tərkibi ilə müəyyən oxşarlığa malik olsa da, Viləşçayda rast gəlinən bəzi mineral birləşmələr və mikroelementlər burada yoxdur (şəkil 3). Onun sularından tərəvəz, bostan, çoxillik əkinlərinin yaratdığı aqroirriqasiya landşaftlarında istifadə edilir. Lənkərançay əsasən neogon, paliogen və qismən də təbaşir dövrünün karbonatlı şistlərindən, əhəndaşlarından axdığı üçün karbonatlı birləşmələr onun sularında böyük üstünlüyə malik olur. Ona görə də, Lənkərançayinsuları çayçılıq, sitrus meyvəçiliyi, bağçılığın, xüsusilə şaftalı, ərik, gilə, üzüm vəs. bitkilərin inkişafı üçün əlverişlidir.



Şəkil 4. Bolqarçayın difraktoqramı

Əsasən alçaq dağlıq ərazilərdən su toplayan Bolqarçayinsuları karbonatlı mineraloji tərkibi ilə fərqlənir. Belə ki, onun sularının tərkibindəki əsasən araqonite (3,39 ; 3,26; 2,82; 2,70 və s.) və kalsit (4,85; 3,03 və s.) üstünlük təşkil edir. Azsulu dövrdə onun sularının tərkibində kalsitli birləşmələrlə yanaşı , xloridli birləşmələr də artır. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafı üçün çox böyük əhəmiyyət kəsb edən amorf və üzvü birləşmələrin miqdarı onun sularında xeyli azdır (şəkil 4). Ona görə də Bolqarçayinsuvarmada istifadə etdikdə köməkçi mineral və üzvi gübrələrdən istifadə etməkdir.

Ədəbiyyat

1. Будагов Б.А. Современныестественные 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

Агаев Зияфят

Исмаилова Нигяр

Салаев Самир

**Бакинский государственный университет
Лянкяранский государственный университет**

**Экогеографическая оценка агроирригационных ландшафтов
Лянкяранской низменности**

В статье анализируется состав оросительно - речных вод рентгенодифрактометрическим способом. Установлено, что речные воды данного района различается по минеральным и кристаллическим составом. Для отдельных рек составлены дифрактограммы, показывающие кристаллические и аморфные составы вод.

Summary

Garibov Yagub

Agayev Ziyafet

Ismailova Nigar

Salaev Samir

**Baku State University
Lankaran State University**

**Ecogeographic assessment of agro-irrigation
landscapes in Lankaran lowland**

The article analyzes the composition of the river water irrigation rentgenodifraktometric method. It was found that the river waters of this area varies in mineral and cyrstalline structure. For some rivers composed difratogramy columns show cyrstalline and amorphous composition of water.

Qəribov Yaqub,
professor
Əhmədova Gülnara,
coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru
Əliyeva Ramilə,
doktorant
Sərkərli Mahir,
doktorant
Bakı Dövlət Universiteti
eyyubbeyli.gulnare@mail.ru
yaqub.qaribov@mail.ru

Böyük Qafqazın cənub yamacı və ona bitişik düzənliklərin təbii və antropogen landşaftlarının ekogeomorfoloji qiymətləndirilməsi

Annotasiya. Məqalədə Böyük Qafqazın cənub yamacı və ətraf düzənliklərinin təbii və antropogen landşaftlarının ekogeomorfoloji qiymətləndirilməsinin müxtəlif aspektləri təhlil edilir. Tədqiq olunan region üçün tərtib edilmiş hipsometrikmaterialların xüsusilə, meyillilik, baxarlıq, səthi və dərinə parçalanma xəritələrinin informasiyaları əsasında landşaftların şaquli diferensiasia xüsusiyyətləri və ekogeomorfoloji qiymətləndirilməsi təhlil edilir.

Açar sözlər: ekzodinamik,landşaft, diferensiasiya, antropogen transformasiya, kosmik şəkillər, deşifrləmə, təbii kompleks,ekogeomorfoloji qiymətləndirilmə.

Key words: ecodynamics, landscape, differentiation, anthropogenic transformation, cosmic footprints, decryption, natural complex, ecomorphological appraisal

Ключевые слова: экодинамика, ландшафт, дифференциация, антропогенная трансформация, космические снимки, дешифрование, естественный комплекс, экogeomorfологическая оценка.

Təbii və antropogen landşaftların şaquli və üfüqi deferensiasiyasının düzgün müəyyənləşdirilməsində hipsometrik materialların təhlil edilməsi çox böyük praktiki və elmi əhəmiyyətə malikdir. Landşaftların diferensiasiyasının və transformasiyasının araşdırılmasında baxarlılıq, meyillilik, səthi və dərinə parçalanma xəritələrilandşaftların struktur funksional xüsusiyyətlərinin və kiçik morfoloji fərdlərə ayrılmasının dəqiq tədqiq edilməsinə köməklik göstərir. [3,4]

Tədqiq olunan regionun təbii-antropogen landşaftları ekzodinamiki və ekogeomorfoloji problemlərinin müxtəlif aspektləri Respublikamızın landşaftşunas və geomorfoloq alimləri tərəfindən hərtərəfli tədqiq edilmişdir (B.Ə.Budaqov, A.A.Mikayılov (1980, 1988), M.A.Müseiybov (2003, 2013), R.Q.Daşdıyev (1995,2001), E.K.Əlizadə (2000,2002), Y.Ə.Qəribov (2011, 2012), İ.İ.Mərdanov (2017, 2018), C.S.Məmmədova). Lakin bu problemin müxtəlif hipsometrik xəritələrlə bağlılığı əsaslı şəkildə tədqiq edilməmişdir.Təqdim olunan məqalədə bu problemin bəzi aspektlərinin təhlil edilməsinə çalışmışıq.

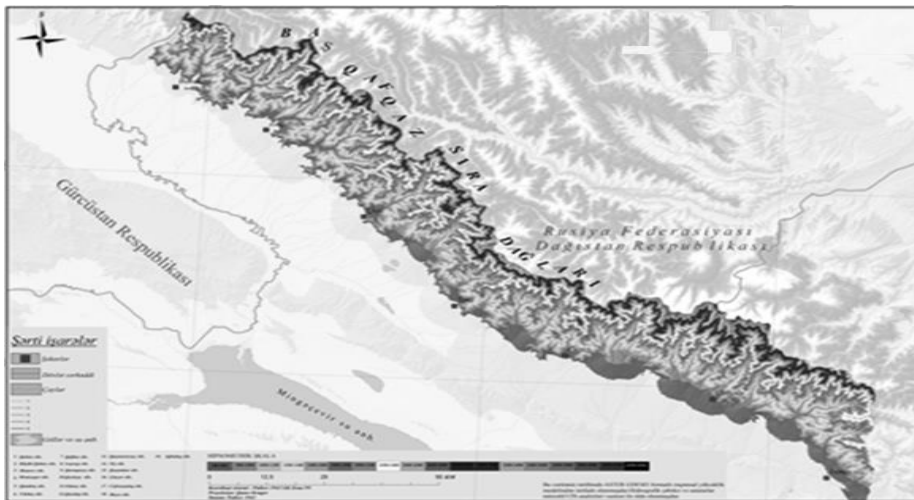
Böyük Qafqazın cənub yamacı və ətraf düzənliklər üçün tərtib etdiyimiz hipsometrik xəritələrdə ABŞ-nin ESRI kompaniyasının ArcGis 10.3 versiyalı CİS program təminatından istifadə olunmuşdur.

ArcGIS proqram təminatı əsasında tərtib etdiyimiz Böyük Qafqazın cənub yamacının və ətaf düzənliklərinin hipsometrik pillələr xəritəsinin(şəkil 1) təhlili göstərir ki, təbii landşaftların şaquli sırası və şaquli struktur tipləri hipsometrik pillələr üzrə müvafiq ardıcılıqla bir-birini əvəz edir. Belə ki, 500 m-ə qədər mütləq hündürlüklərdə əsasən keçmiş meşələrin yerində yaranan çöl, meşə-çöl, meşə-kolluq, nisbətən rütubətli çay dərələrində isə meşə landşaftları formalaşır. 500-1500 m mütləq yüksəkliklərdə isə başlıca olaraq meşə-çöl, palıdlı-vələsli, vələsli-fıstıqlı və fıstıqlı meşələr, 1500-2000 m mütləq yüksəkliklərdə dağ meşələri, meşədən sonrakı antropogen mənşəli meşə-çəmənələr, 2000-3000 m mütləq yüksəkliklərdə subalp, alp çəmənlikləri və daha yüksək sahələrdə isə subnival və nival komplekslər formalaşır.

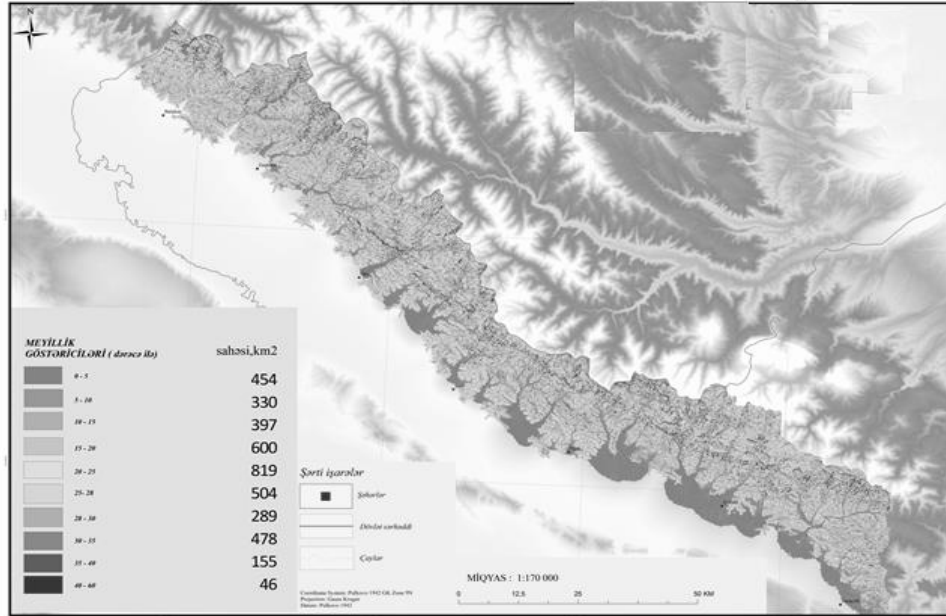
Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan regionda yüksəklik artdıqca müvafiq olaraq ekzodinamik proseslərin aktivliyi, ekoloji gərginlik, sel və sürüşmə riskləri çoxalmağına baxmayaraq, antropogen təzyiç xeyli azalır. Bununla belə, yüksək qurşaqlarda əhalinin sayı, yaşayış məskənlərin sahəsi, nə qədər azalsa da, ekstremal, fəlakətli proseslərin baş vermə təhlükəsi çoxalır. Hipsometrik xəritənin məlumatları ilə geomorfoloji, sel və sürüşmə xəritələrinin müqayisəsi göstərir ki, (şəkil 1) sel ocaqlarının 70%-ə yaxını orta dağlıqda, qalanı isə yüksək dağlıqda formalaşır. Sürüşmələrin isə böyük əksəriyyəti alçaq dağlıqda (65%-ə qədər) və orta dağlıqda (30%-ə yaxını) formalaşır.

Tərtib etdiyimiz meyillilik xəritəsi (Şəkil 2) landşaft qurşaqlarında ekoloji cəhətdən yüksək gərginliyə malik regionların aşkar edilməsində böyük rol oynayır. Belə ki, regionun yüksək meyilliliyə malik (40-45° və daha çox) ərazilərdə aktiv qravitasiya prosesləri, xüsusilə uçqunlar üstünlük təşkil edir, əksər yamaclarda torpaq səthi, kövrək, davamsız süxurlar yuyulur, bəzən yamaclar tam çılpaqlaşır və ekzogen proseslərin intensivliyi nəticəsində landşaft vahidlərinin sərhədləri pozulur. Meyilliliyi 15-20° və daha çox olan sahələrdə rütubətin toplanması imkanları artdıqca dayanıqlı meşə və çəmən vahidləri əmələ gəlir. Bununla yanaşı rütubətin artması göstərilən meyilliliyə malik ərazilərdə həm də sürüşmələrin əmələ gəlməsinə potensial şərait yaradır.

Xüsusilə Ağsuçay, Girdimançay, Axoxçay və s. hövzələrdə bu prosesin inkişafına daha real imkanlar var.



Şəkil 1. Böyük Qafqazın cənub yamacının Hipsometrik xəritəsi

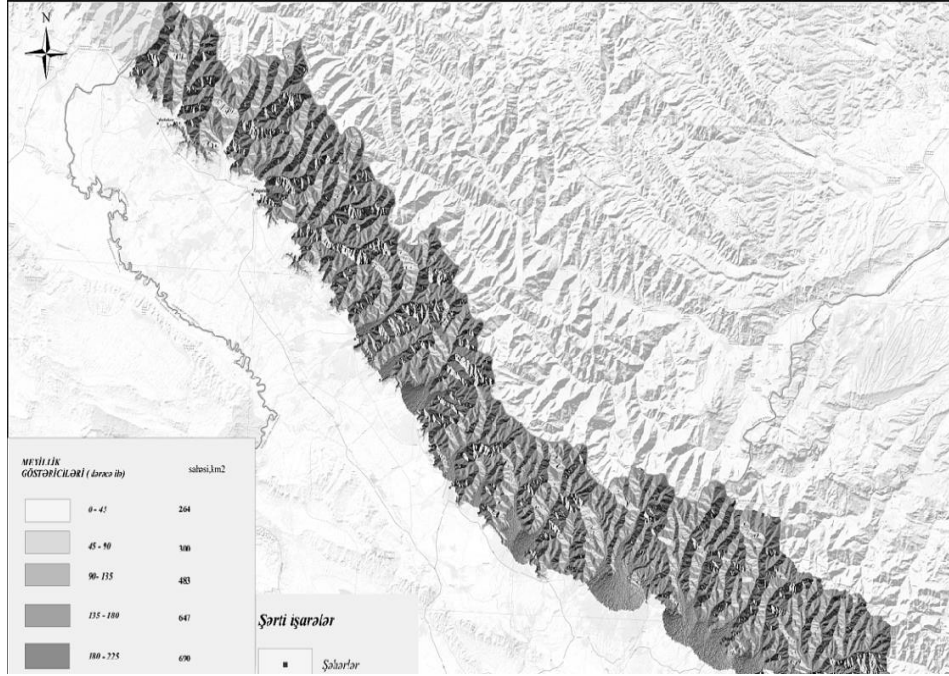


Şəkil 2. Böyük Qafqazın cənub yamacının meyillilik xəritəsi

Dağ yamaclarında meyillilik azaldıqca landşaftların deqradasiya, eroziya, sürüşmə sürüşmə riski də müvafiq olaraq azalır. Meyillilik 0-5° – əmalikolan (454 kv.km) ərazilərdə daha dayanıqlı landşaftlar formalaşır və belə ərazilər demək olar ki, tamamilə mənimsənilir. Meyilliliyi 5-10° olan ərazilər aqrolandşaftların, bağ-plantasiyaların, seliteb landşaftların yaranması üçün çox əlverişlidir. Ona görə də, bu regionlarda yaranan eroziya, sürüşmə, və s. neqativ proseslər çox ciddi fəsadlar törətmir.

ArcGIS əsasında tərtib etdiyimiz baxarlılıq xəritəsi (Şəkil 3) landşaftların həm şaquli diferensasiyası həm də məhəlli fərqlərinin yaranmasını müəyyən etməyə imkan verir.

Dağ-meşə landşaftlarının müxtəlif tiplərində baxarlılıqdan asılı olaraq landşaftların dəyişməsinin təhlili göstərir ki, eyni mütləq yüksəkliyə malik dağ-meşə landşaftlarında bir-birindən fərqlənən məhəlli tiplər yaranır. Dəmiraparaçay hövzəsində 800-1000 m mütləq hündürlükdə 0°, 45° və 315° azimutlu baxarlığa malik ekspozisiyalarda rütubətin çox toplanmasından asılı olaraq tamamilə fıstıqlı meşə landşaftı, 90°, 125° və 180° azimutlu baxarlığa malik ekspozisiyalarda, fıstıqlı-vələsli, qismən vələsli və palıd qarışığı olan meşələr, baxarlılığı 180°, 225° azimutlu yamaclarda isə əsasən palıd və palıd-vələsli meşələr yaranır. Kişçay, Əyriçay, Katexçay hövzələrində 1000-1500 m mütləq hündürlüklərdə 180°, 125° və 135° azimutlu baxarlığa malik yamaclarda palıd meşələr böyük üstünlüyə malikdir. Lakin rütubətin daha çox toplandığı şimal və ona yaxın meyilliyə malik yamaclar regionun bütün ərazisində fıstıqlı meşələrlə təmsil olunur. Bu xüsusiyyət çəmən landşaftlarına da şamil edilə bilər. Şimal ekspozisiyalı yamaclarda ot örtüyünün hündürlüyü cənub yamaclardan xeyli yüksək olur.



Şəkil 3. Böyük Qafqazın cənub yamacının baxarlılıq xəritəsi

Nəticə: Müxtəlif baxarlılığa, meyilliliyə və mütləq hündürlüyə malik yamaclarda formalaşan landşaftların təhlili göstərir ki, ekzodinamik proseslərin aktivliyi, landşaftların pozulması, sel və sürüşmələrin yaranması, yamac prosesləri ilə sıx bağlıdır. Belə ki, şimal(0°), şimal-qərb(315°), şimal-şərq(45°) ekspozisiyalı yamaclarda rütubətin daha artıq toplanması sürüşmə riskini daha da yüksəldir. Xüsusilə, Girdimançay hövzəsində apardığımız tədqiqatlar nəticəsində müəyyən etmişik ki, buradakı sürüşmələrin 70%-ə yaxını şimal-şərq yamaclarda yaranır. Cənub baxarlılığa malik yamaclar isə daha çox insolyasiya və radiasiya qəbul etdiyi üçün onların məhsuldarlığı da yüksək olur. Mütləq hündürlük artdıqca landşaftların dayanıqlılığı azalır, ekzodinamik proseslərin aktivliyi, dağıdıcı fəaliyyəti isə müvafiq olaraq artır.

Ədəbiyyat

1. Будагов.Б.А., Современные ландшафты Азербайджана. Баку “Элм ” 1988, 136 с.
2. Будагов.Б.А., Микайлов.А.А , Развитие и формирование ландшафтов Юго-Восточного Кавказа в связи с новейшей тектоникой . Баку “Элм” 1985, 176 с.
3. Марданов.И.И. Геосистемный анализ воздействия экзодинамических процессов на высокогорные ландшафтно-почвенные комплексы Большого Кавказа, Автореферат дис, 43 с
4. Мусеилов.М.А. Ландшафты Азербайджанской Республики. БГУ, 2011, 138 с.



5. Qəribov.Y.Ə. Azərbaycan respublikasının landşaftlarının antropogen tranformasiyası. Bakı, 2011, 300 s
6. Qəribov.Y.Ə Azərbaycan Respublikasının Təbii Landşaftlarının optimallaşdırılması. AzTU mətbəəsi-2012 216 səh.
7. Кучинская И.Я Ландшафтно-экологическая дифференциация горных геосистем. Баку 2011, 195с
8. Süleymanov.M.Ə Azərbaycanın təbii antropogen landşaftlarının coğrafi qanuna uyğunluqları. Bakı-2005 248 səh.

Summary

**Garibov Yagub
Ahmedova Gulnara
Aliyeva Ramile
Serkerli Mahir
Baku State University**

Ecogeomorphological assessment of natural and anthropogenic landscapes of the southern slope of the Greater Caucasus and adjacent settlements

The article analyzes various aspects of the ecogeomorphological assessment of natural and anthropogenic landscapes of the southern slope of the Greater Caucasus and the surrounding plains. The ecogeomorphological assessment of the vertical and horizontal differentiation of landscapes is analyzed on the basis of the data of hypsometric materials developed for the region under study.

Резюме

**Гарибов Ягуб
Ахмедова Гюльнара
Алиева Рамиля
Сякярли Махир
Бакинский государственный университет**

Экогеоморфологическая оценка природных и антропогенных ландшафтов южного склона Большого Кавказа и прилегающих равнин

В статье анализируются различные аспекты экогеоморфологической оценки природных и антропогенных ландшафтов южного склона Большого Кавказа и окружающих равнин. Экогеоморфологическая оценка вертикальной и горизонтальной дифференциации ландшафтов анализируются на основе данных гипсометрических материалов, разработанных для исследуемого региона.

Məmmədov Ziyəddin,
biologiya üzrə elmlər doktoru, professor
Əliyev Elvin,
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Məmmədov Hikmət,
doktorant
Bakı Dövlət Universiteti
Lankəran Dövlət Universiteti
Ege Universiteti Tibb Fakültəsi
ziya1313@gmail.com
elvinaliyev1989@hotmail.com
hikmet_7@yahoo.com.tr

Kanser biyolojisində proto-onkogenlər

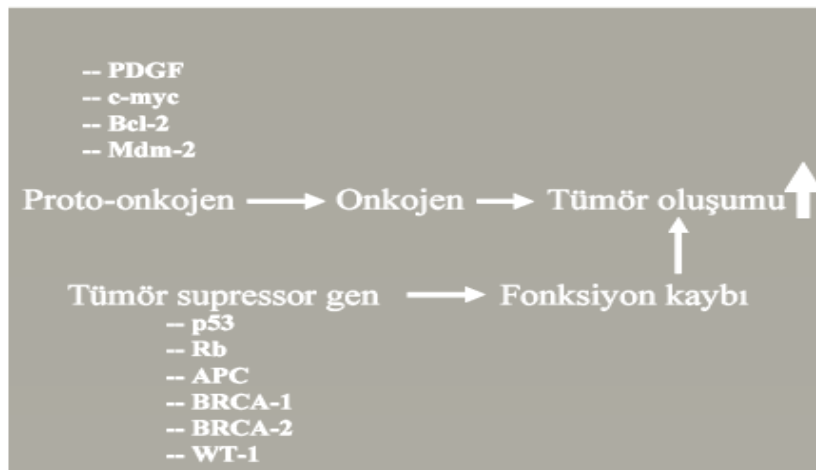
Annotasiya: Makalede kanser biyolojisine proto - onkogen mexanizması ve proto-onkogenlerin aktivasyonu sonucunda biyolojik olarak hücre büyümesi denetimine olan etkisinden bahs edilmiştir.

Açar sözlər: Xərçəng, proto - onkogenlər

Key Words: Cancer, proto - oncogenes

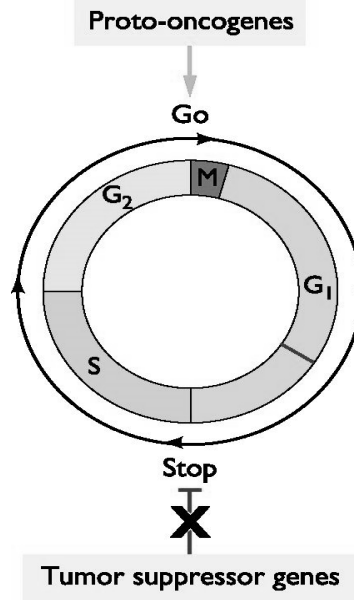
Ключевые слова: Рак, протоонкогены

Hücre bölünməsinə baskılayan genlərin və hücre bölünməsinə yürüten genlərin işlevi ilə kansərə iki temel gen qrupu tümör hücrelərdə böyümə denetiminin ortadan kaldırır. Proto-onkogenlərin aktivasyonu və tümör baskılayıcı genlərin inaktivasyonu hücrenin kontrolsüz çoğalması, kontak inhibisyonun kaybolması, invazyon və metastaz yeteneği kazanması gibi malign özelliklər kazanmasına yol açar.[1,2]



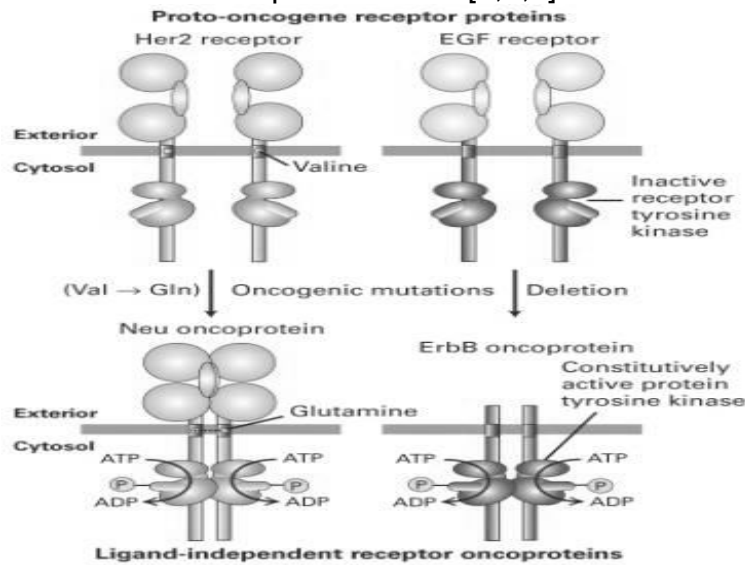
Şekil 1. Proto – onkogenlərin etki mexanizmi

Michel Bishop və Harold Varmus omurgalı genomunda Proto-onkogenləri tanımlayaraq 1989 nobel ödülnü aldılar. Evrimsel süreçte çok iyi korunmuştur və tüm gelişmiş organizmalarda bulunur. Genomda genin 100 kadarı proto-onkogendir. [2,3]



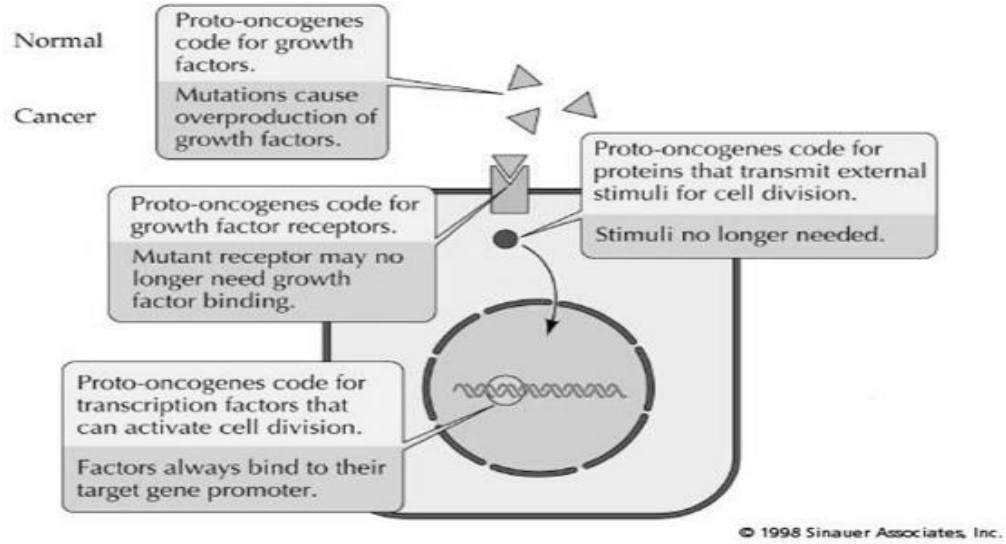
Şəkil 2. Proto- onkogenlərin hüceyrə döngüsünə təsiri.

Proto – onkogenlər hüceyrələrin böyümə və fərqlənməsində rol alan böyümə faktorları ilə bu böyümə faktorlarının signal ötürməsində yer alan proteinləri (reseptör, sitoplazmik proteinlər və çekirdekdə yer alan transkripsiyon faktorları) kodlayan genlərdir. Hüceyrələrin böyümə, çoxalma, fərqlənmə və apoptoz üçün aldıkları signalı hüceyrə membranından çekirdeğe qədər ötürməsində iş gören bir çox proteinin ekspresyonundan sorumludurlar. Protoonkogenlər hər hansı bir səbəblə mutasiyaya uğrarsa onkogenlərə çevrilirlər. Onkogenlər proto-onkogenlərin dəyişikliyə uğramış homologlarıdır. Onkogenlərin protein məhsullarına onkoprotein deyirlər. [1,3,5]



Şəkil 3. Proto-onkogenlərin onkogenlərə çevrilməsi

Proto - onkogenlerin belli başlı işlevleri transkripsiyon faktörleri büyüme faktörü ve büyüme faktörü reseptörleri apoptozisin baskılanması kromatinin modifiye edilmesi hücre içi sinyal iletimimembranla ilişkili G proteinleridir.



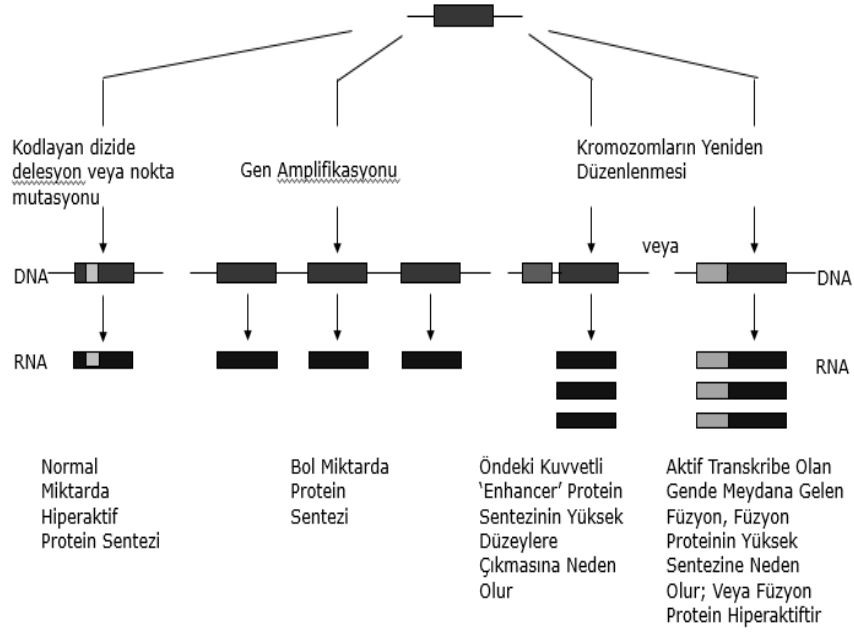
Şekil 4. Proto-onkogenlerin işlevleri

Proto – onkogenlerin onkogenlere dönüşümü sonucunda büyüme faktörlerinin üretimi artmakta,hücre bölünmesi üzerindeki kontrol kaybolmakta, hücre membranında büyüme faktörü uyarısıyla başlayıp, çekirdeğe ulaşan sinyal ileti sistemi kontrolsüz uyarılmakta, çekirdekte transkripsiyon faktörlerinin sentezi artmakta,hücre kontrolsüz bir şekilde çoğalmaya devam etmektedir. [3,4]

PROTO- ONKOGEN ÜRÜNLERİNİN İŞLEVİ	ÖRNEKLER
DNA kırılma kontrolü (nukleustalokelize)	<i>Myc</i>
Hormon/çoğalma faktör bağlanmasını bildirici protein	<i>Src</i> (membran-bağlı tirozinkinaz)
GTP-bağlayan protein yüzeyden nükleusa sinyal iletiminde rol oynar	<i>Ras,abl</i>
Çoğalma faktörleri	<i>sis</i> (değişmiş PDGF B zincir)
Çoğalma faktör reseptörleri	<i>erb-B</i> (EGF R homolog; tirozinkinaz). <i>fms</i> (reseptör homolog)

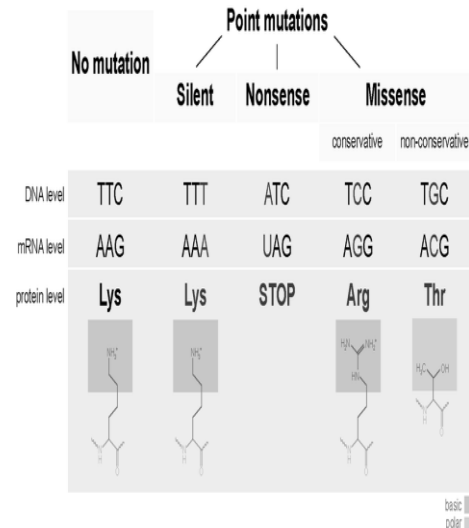
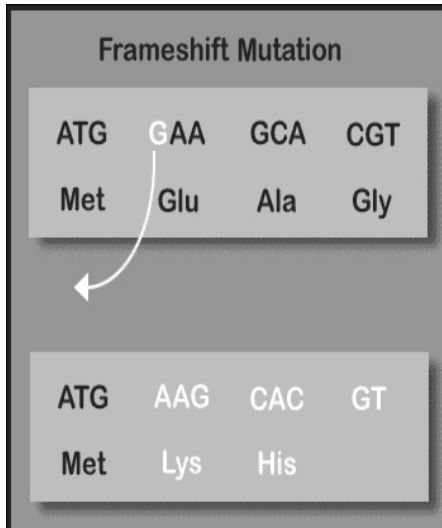
Şekil 5. Proto-onkogenlere örnekler

Proto - onkogenler mutasyon, kromozomal değişiklikler,aşırı amplifikasyon olayları ile aktive olurlar ve anormal proteinlerin üretilmesine veya aşırı protein yapılmasına neden olurlar



Şekil 6. Proto - onkogenlerin onkogene dönüşmesine neden olan mekanizmalar

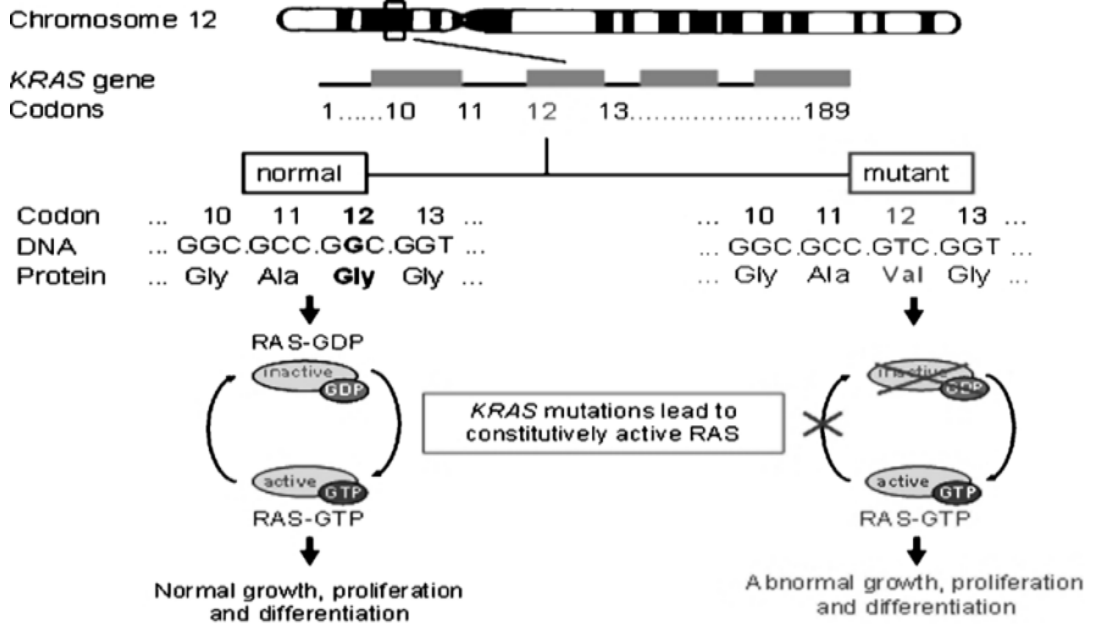
Mutasyonlar kodlayan dizide delesyon ve kodlayan dizide nokta mutasyonu sonucu iki şekilde olmak üzere proto-onkogen aktivasyonuna neden olurlar.



Şekil 7. Proto - onkogenlerin onkogene dönüşmesine neden olan mekanizmalar

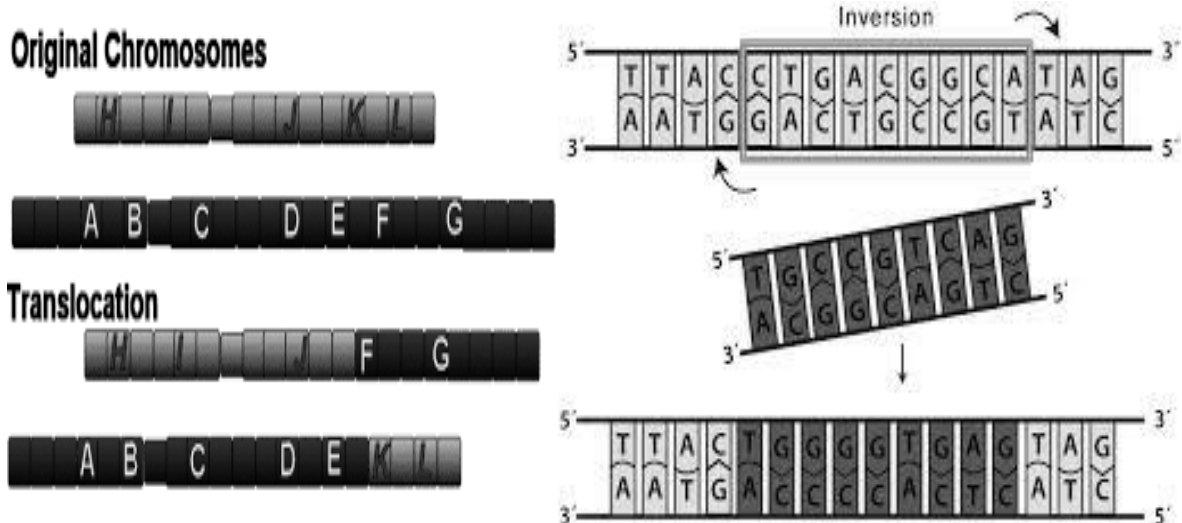
Proto-onkogenlerin sadece bir kopyasını etkileyen ve onu aktive eden mutasyonlar kanserojen gelişime neden olabilir. RAS proto-onkogeni hücre proliferasyonunda rolü olan ve guanozintrifosfataz aktiviteli p21 isimli bir proteini kodlar. RAS proto-onkogeninde belirli

kodonlarda ortaya çıkan mutasyonlar proteinin devamlı aktif durumda kalmasına yol açarlar.Yani hücreyi proliferasyon yönünde uyaran sinyal yolu devamlı “açık” kalmaktadır.RAS mutasyonları kolon, akciğer ve pankreas; NRAS mutasyonları ise akut miyeloblastik lösemi ve miyelodisplastiksendromda siktir.[1,5]



Şekil 8. RAS proto – onkogenin mutasyon mekanizması.

Proto-onkogenleri aktive eden kromozomal translokasyon ve inversiyon değişiklikler olmakla iki şekilde karşımıza çıkabilirler.Bazı translokasyonlar, kuvvetli düzenleyici elemanların arkasına düştükleri için proto-onkogenlerin yüksek oranda ifade edilmelerine neden olurlar.



Şekil 9. Proto – onkogenintranslokasyon ve inversiyon mekanizması.

Proto-onkogenlər, gen amplifikasiyonu sonucunda aktive olup, yüksək oranda protein sintez edə bilərlər. Bu tür amplifikasiyonlar, bir proto-onkogenin tümör hücrəsi içərisində 100' lerce kopyasını oluştura bilər. Amplifikasiyonlar sonucunda, fərqli genlərin amplifikasiyonu ilə tümör hücrələrində böyümə kontrolündən çıxıla bilər, İmmun sistemdə dəyişikliklər olur, kanserin yayılma hızı artıla bilər, kullanılan ilaçlara qarşı dirençlilik gelişebilir (örnek: methotrexate almış hastalarda ilaca qarşı direnç dihidrofolikasitredüktaz(DHFR) geninin amplifikasiyonu sonucu gelişir). [2,5]

Derləmənin sonucu olaraq denilə bilər ki, kanser biyolojisində proto - onkogen mexanizması əhəmiyyətli oranda təsir etməkdədir və proto-onkogenlərin aktivasiyonu biyoloji olaraq hücre böyüməsi tənzimləməsinə təsir edərək kanser oluşumunu sağlaır.

Ədəbiyyat

1. Aoki I, Higuchi M, Gotoh Y. NEDDylation controls the target specificity of E2F1 and apoptosis induction. *Oncogene*. 2013;32:3954–64
2. Meltzer, S.J., Ahmen, D.J., Battifora, H., Yokota, J., Cline, M.J. Proto-oncogene abnormalities in colon cancers and adenomatous polyps. *Gastroent*. 1987;92:1174–1180
3. Duncan K, Schäfer G, Vava A, Parker MI, Zerbini LF. Targeting neddylation in cancer therapy. *Future Oncol*. 2012;8:1461–70.
4. Zhang L, Teng Y, Zhang Y, Liu J, Xu L, Qu J, et al. C-Src-mediated RANKL-induced breast cancer cell migration by activation of the ERK and Akt pathway. *Oncol Lett*. 2012;3:395–400.
5. Whyte, P., K. Buchovich, I. Horowitz, S. Friend, M. Raybuck, R. Weinberg, and E. Harlow. 1988. Association between an oncogene and an anti-oncogene; the adenovirus E1A proteins bind to the retinoblastoma gene product. *Nature* 334: 124-129

Xülasə

Məmmədov Ziyəddin

Əliyev Elvin

Məmmədov Hikmət

Bakı Dövlət Universiteti

Lənkəran Dövlət Universiteti

Ege Universiteti tibb fakültəsi

Xərçəng biologiyasında proto – onkogenlər

Məqalədə, xərçəng biologiyasında proto– onkogen mexanizmi və proto – onkogenin aktivliyinin hücre böyüməsinin kontroluna olan təsirdən bəhs edilmişdir.



Summary

**Mammadov Ziyaddin
Aliyev Elvin
Mammadov Hikmet
Baku State University
Lankaran State University
Ege University Medical Faculty**

Proto - oncogenes in cancer biology

In the article, the effect of proto-oncogene mechanism and proto-oncogene activity on the control of cell growth in cancer biology has been dealt with.

Резюме

**Мамедов Зияддин
Алиев Эльвин
Мамедов Хикмет
Бакинский государственный университет
Лянкяранский государственный университет
Медицинский факультет университета Эге**

Протоонкогены в биологии рака

В статье рассматривается протоонкогенный механизм в биологии рака и о влиянии протоонкогенной активности на контроль роста клеток.

**Məmmədova Zümrüd,
biologiya elmləri doktoru, professor
Bağirova Sevdə,
doktorant
AMEA Dendrologiya İnstitutu
Lənkəran Dövlət Universiteti
sevabaqirova@mail.ru**

Azərbaycan florasında *Rubus* L. cinsi növləri

Annotasiya: Məqalədə Lənkəran-Astara bölgəsində təbii yayılan *Rubus* L. cinsinə aid növlərin morfoloji və bioloji xüsusiyyətləri, tibbdə əhəmiyyəti haqqında məlumat verilir.

Açar sözlər: *Rubus* L., morfoloji və bioloji xüsusiyyətlər, bioloji fəal maddələr, təbii flora.

Ключевые слова: *Rubus* L., морфологические и биологические особенности, биологически активные вещества, естественная флора.

Key words: *Rubus* L., morphological and biological features, biologically active substances, natural flora.

Giriş. Ölkənin bitki sərvətlərinin öyrənilməsi və alınmış nəticələrin xalqın güzaranının yaxşılaşdırılmasında və sağlamlığının qorunmasında istifadə edilməsi çox vacibdir.

Floramız tərkibində müxtəlif tərkibli bioloji fəal maddələr saxlayan bitkilərlə zəngindir. Belə bitkilərdən biri də qidalılıq və tibbi əhəmiyyətinə görə xüsusi yer tutan *Rubus L.* cinsinin növləridir.

Azərbaycan florasına dərman, efiryağlı ümumiyyətlə desək, bioloji fəal maddələrlə zəngin bitkilər mənbəyi kimi baxmaq olar. Azərbaycanın flora biomüxtəlifliyində *Rubus L.* cinsi növlərinin botaniki təhlili, bioekoloji xüsusiyyətləri, yayılması, əhəmiyyətinin nümayəndələrinin ehtiyatı senopopulyasiyalarının qiymətləndirilməsi istiqamətində kompleks tədqiqatlar aparılmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, cinsin olduqca qiymətli növləri vardır ki, onlar artıq elmi təbabətdə istifadə edilir. Bunları nəzərə alaraq böyütkən cinsi növlərini floramızda formalaşması yollarının yayılmasının toksonomik tərkibinin dəqiqləşdirilməsinin, tərkibində bioloji fəal maddələr ilə zəngin nümayəndələrinin təyin edilməsini aktual hesab edirik.

Floramızda rast gəlinən növlərin senopopulyasiyaların müasir vəziyyətini qiymətləndirməklə təbiətdən tədarük edilməsi mümkünlüyünü aşkara çıxarmaq, onlardan həm dərman, həm də qida qatqısı kimi istifadə etməklə əhaliyə bu bitkilərin əhəmiyyət təsirini aşılamaq tədqiqatın məqsədinə daxildir. Respublikamızın yerli ekoloji şəraitində bitən böyütkən növləri, yuxarı dağ qurşağında təsadüf olunan daşböyütkən (*Rubus saxatilis*) növündən başqa, hamısı kolşəkilli bitkilərdir. Bunların birillik zoğları üzərində yarpaqların, ikiillik budaqları üzərində isə yarpaq və çiçəkləri əmələ gəlir. Gövdə və budaqlarının üzərində qopar tikanları vardır, yarpaqları sadədir, barmaqvari və ya lələkvari mürəkkəb olur. Əksərən birillik budaq üzərindəki yarpaqlar, çiçək daşıyan budaqlar üzərində olan yarpaqlardan fərqlənir. Məsələn, qanşirəli böyütkən (*Rubus sanguineus*) növündə birillik budaqlarda yarpaq üçayacılıq, çiçəkli budaqlarda isə 5 ayacılıq olur, yarpaq altlıqlarıda müxtəlif növlərdə biri-birindən fərqlənir. Məsələn, bozuntul böyütkən (*Rubus caesius*) növündə yarpaq altlığı enli lansetşəkilli olduğu halda başqa növlərdə dar xətvərdir. Yarpaq və budaqların üzəri növündən asılı olaraq sıx və ya seyrək tüklərlə örtülür.

Ədəbiyyat məlumatlarından məlumdur ki, böyütkən cinsi növlərinin bir qismi Azərbaycanda Böyük Qafqazda, aşağı və orta dağ qurşağında, quru çınqıllı yamaclarda, çayların kənarlarında yayılmışdır. Altıağac ərazisində açıq, düzənlik, meşəyanlarından tərəfimizdən müşahidə edilmişdir. Böyütkən, qara yonca, itburnu, süpürgə gicitkən və s. birlikdə bitki qruplaşmaları əmələ gətirir. Bəzi növləri isə Taliş zonasında və Lənkəran, orta və subalp zonalarında, arid, çınqıllı, daşlıyamaclarda yayılmışdır. Şəxsi tədqiqatlar zamanı təyin edilmişdir ki, bu növlər Azərbaycanın bütün rayonlarında rast gəlinir. Lakin əsas yayılma zonası Naxçıvan MR-sı, Lənkəran-Astara bölgəsidir. Tədqiqat zamanı cinsin Azərbaycanın bitki örtüyündəki mövqeyini araşdırmaq üçün Respublikamızın rayonlarına ekspedisiya səyahətlər edilmiş və aparılan çöl müşahidələri zamanı cinsin florada yayılma qanuna uyğunluğu müəyyənləşdirilmişdir. Növlərin ümumi yayılma sahələri bioloji və ekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. aparılan tədqiqatlar zamanı müəyyən edilmişdir ki, böyütkən növləri mezofit bitkilər olmasına rəğmən bütün zolaqlarda rast gəlməyir. Bu bitkilər ekoloji cəhətdən mezokserofit, kserofit və mezofitlər kimi yaşayırlar. Tədqiqatlar zamanı cinsin bəzi növlərinə Lerik rayonunun Nazovi, Duallyacor, Pirasor, Sinəvand,

Orand, Nurabud kəndlərində seyrək rast gəlinir. Bu növlər assosiyasiyaların tərkibində 20-25 növ bitki ilə senozlar təşkil edir. Bəzən böyürtkən növləri assosiyasiyalarda edifikator rolunu oynayırlar. Talış orta və subalp sahələrində tərəfimizdən müşahidə edilmişdir.

Material və metodika. Azərbaycan Respublikasında botaniki-coğrafi rayonlar arasında Lənkəran-Astara bölgəsi flora zənginliyinə görə özünəməxsusdur. Məhz buna görə də tədqiqat obyektini olaraq Lənkəran-Astara bölgəsində yayılan vəbioloji fəal maddələrin mənbəyi kimi çox əhəmiyyətli olan *Rubus* L. cinsinə aid növlər: *Rubus hirtus* Weldst.et.Kit. - Kələkötür böyürtkən, *Daşböyürtkən (Rubus saxatilis) Qanşirəli böyürtkən (Rubus sanguineus), Rubus ibericus* Juz. - Gürcü böyürtkəni, *Rubus Raddeanus* Focke. – Radde böyürtkəni, *Rubus Hyrcanus* Juz. – Hirkan böyürtkəni, *Rubus Anatolicus* (Focke) Focke ex Haussk – Anatoli böyürtkəni, *Rubus persicus* Boiss - İran böyürtkəni, *Rubus lanuginosus* Stev.- Keçətüklü böyürtkən götürülmüş, morfoloji və bioekoloji xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir [1,2]. Fenoloji müşahidələr И.Н. Бейдеман методикасы əsasında aparılmışdır [3].

Tədqiqatın müzakirəsi. *Rubus* L. (1753)Gülçiçəklilər (*Rosaceae* Juss.) fəsiləsinə aid olub, Avropa, Asiya, Afrika və Amerikada, habelə Avropanın mülayim iqlim zonalarında 600-ə qədər növü yayılmışdır. Cinsin adı “böyürtkən” “qırmızı rəng” mənasını verən etimoloji termin olmaqla, latın dilində “*rufus – al qırmızı*” deməkdir. Azərbaycanda 15 növünə təsadüf edilir. Bu bitkilər kol, yarımkol və ya sürünəndir. Gövdəsi, budaqları və yarpaq saplağı müxtəlif formalı tikanlarla örtülüdür. Yarpaqları sadə və ya mürəkkəb olub, yarpaqaltılıqlıdır. Çiçəkləri iki və ya bəzən birevlidir, kasa yarpaqcıqları və ləçəkləri 5 (6-8)-dir, erkəkciqləri və yumurtalığı çoxdur. Böyürtkən may ayından başlayaraq, avqusta qədər çiçəkləyir. Çiçəkləri ağ və ətirlidir. Eyni vaxtda kollarda həm təzə açılmış çiçək və həm də yetişmiş meyvə olur. Çiçək açıqdan təxminən 1 ay sonra meyvəsi yetişir. Meyvəsi forma etibarilə uzunsov və konusvari, rənginə görə qırmızı, qara, al-qırmızı və sarı olur. Azərbaycanda irimeyvəli, gecyetişən və quraqlığa çox davamlı böyürtkən formaları vardır. Meyvəsi giləmeyvədir, qaidədən bitişikdir. Toxumu dəyirmi üçbucaq, yastı yumurtavaridir. Meyvəsinin tərkibində şəkər (qlükoza, fruktoza və saxaroza), pentazon, üzvi turşular (alma, limon, salisil və s.) müxtəlif vitaminlər və pektin maddələri vardır. Böyürtkənin tərkibində 7-10% şəkər (qlükoza, fruktoza və azacıq saxaroza), 1-1,5% üzvi turşu (alma, şərab, limon, salisil), 1,8% pektinli maddə, karotin, C və B qrupu vitaminləri vardır. Yabanı halda bitən böyürtkəndə şəkər, üzvi turşular, aşı, pektin, boyayıcı maddələr, C vitamini və karotin miqdarca daha çoxdur. Böyürtkənin mineral tərkibi (mq/100 qr.) aşağıdakı şəkildədir: kalsium-29, mis-az miqdarda, dəmir- 0,62, maqnezium-az miqdarda, manqan-2, fosfor-30, kalium-17,5, selen-1, natrium-2, sink-0,4. Əsasən vegetativ yolla çoxalır.

Böyük və Kiçik Qafqazın, Naxçıvanın, Lənkəranın düzənliklərində, Kür-Araz ovalığında cəngəlliklərdə, arx və yol kənarlarında, kolluqlarda yayılmışdır.

Meyvəsindən mürəbbə, şirə, limonad hazırlanır, qurudulmuş və təzə halda istifadə edilir. Yamacların yaşıllaşdırılmasında, canlı çəpərlərin salınmasında istifadə edilir.

Gövdə və yarpaqlarında aşı maddəsi olduğundan bu bitkinin sənayedə istifadə edilməsi üçün geniş imkanlar yaradılır. Yarpaqları çayı əvəz edir. Meyvəsində və yarpaqında C vitamini vardır.

Rubus L. cinsinin növləri budaqların sərilməsinə, buğumlarının ölçüsünə, tikanlarının forma və düzülüşünə, yarpaqların formasına və digər morfoloji əlamətlərinə görə bir-birindən fərqlənir.

Rubus hirtus Weldst.et.Kit. - Kələkötür böyürtkən (*Pl.Hung.II, (1805). Sym. R.glandulosus auct.fl.cauc.pro parte.*) yerə sərilen koldur. Birillik budaqları seyrək tüklü, silindirvari, üzəri qısa sarımtıl tikanlı və vəzilidir. Üçər və ya beşər yarpaqcılıdır. Yarpaqaltlığı xətvəridir. Yarpaqcıları tünd yaşıl, kənarı ikiqat dişli, hər iki tərəfdən tüklü, şiş ucludur. Meyvə verən budaqları tüklü, sıx yatıq vəzilidir. Çiçək qrupu süpürgəvari dağınıqdır. Çiçəkləri 1,5-2 sm diametrindədir, kasa yarpaqları sıx vəzili, xırda tikancılıdır, açanda kənarları qatlanmış olur. Ləçəkləri ağdır. Meyvəsi qara, enli, yumurtavarıdır, iyun-iyul aylarında çiçəkləyir və həmin dövrdə meyvələri yetişir.

Rubus ibericus Juz. - Gürcü böyürtkəni (*In Bull. Appl. And pl.Breld. XIV-3, 1925*). Birillik budaqları zəif, tilli, zəif tüklü, tikanlı koldur. Yarpaqları 3-5 yarpaqcılı, saplağı əyilmiş, qısa və sərt tikanlıdır. Yarpaqcıları dərivari, üstədən tüksüz altdan ağımtıl - boz keçətüklü, kənarı ikiqat dişli, ucu küt və ya qısa çıxıntılı, tərs yumurtavari formadadır. Çiçək oxu uzun, tilli, üzəri tüklü, seyrək tikanvaridir. Çiçək qrupu salxım-süpürgəvari formadadır. Çoxçiçəkli, düz yönəlmişdir. Çiçəklər orta boylu, kasayarpaqcılıdır, keçətüklü, tikansız, aşağı əyiləndir. Ləçəkləri çəhrayı, erkəkcikləri ağdır. Meyvəsi enli yumurtavarıdır, qara, iridir. May-iyul aylarında çiçəkləyir, meyvəsi iyul-sentyabr ayları ərzində yetişir. İllik budaqları tilli, keçətüklü, üzərində qeyri-bərabər, qaidədən basıq və oraqvai əyilmiş tikanlıdır. Yarpaqları barmaqvari 5 yarpaqcılıdır. Yarpaqcılar tikanlı saplaqlı, üzəri tüksüz, altdan nazik ağ, keçətüklü, axırıncı bir qədər rombşəkilli, uzunsaplaqlı, ucu sivridir. İyun-iyul aylarında çiçək açır. Çiçək saplağı tikanlıdır. Çiçək açan zaman aşağı qatlanır. Meyvəsi yaxşı inkişaf edir. Ərazinin coğrafi vəziyyəti, relyefi, torpağı və iqlimi ilə əlaqədar olaraq Gürcü böyürtkənində çiçəkləmə vaxtında və meyvələrin yetişmə müddətində müəyyən fərq hiss olunur.

Rubus Raddeanus Focke. – Radde böyürtkəni (*In Abh.Nat.ver.Bermen IV, (1874)*) , *sym.R.persicus* Focke. Birillik budaqları düz yönəlmiş, tilli, tüklü, sərt tikanlıdır. Yarpaqları uzunsaplaqlı, 3 və ya 5 yarpaqcılıdır. Saplaqları əyilmiş tikanlıdır. Yarpaqcıları nazik, üstədən sərt tüklü, altdan nazik ağ-boz keçətüklü, kənarı bərabərdir. Çiçək oxu tilli, dağınıq sallaq tüklü, əyilmiş tikanlıdır. Çiçək qrupu süpürgəşəkillidir, iri və çoxçiçəkli. Kasayarpağı sivri, uzun, tüklüdür, meyvə verən zaman aşağı əyilmiş olur, ləçəkləri ağdır. Meyvəsi çox və üzəri tüksüzdür. May-iyun aylarında çiçəkləyir, meyvəsi iyul-avqust aylarında yetişir.

Rubus Hyrcanus Juz. – Hirkan böyürtkəni (*B tr.pruk.bot.u sel.XIV,3, 149, (1925)*). Budaqlarının üzəri sıx tüklü, tilli, enli qaidəli, üzəri uzun əyilmiş tikanlı, koldur. Yarpağı 3-5 yarpaqcılı, qısa saplaqlıdır. Ucdakı yarpaqcılar enli tərs yumurtavari, dəyirmidir, üstədən tüklü, altdan boz keçətüklü, kənarları qeyri bərabər ikiqat mişar dişlidir. Çiçəkləri az, qısa saplaqlı, aşağıdan yarpaqcılarla örtülü olub iridir. Kasayarpağı bir qədər uzunsov, keçətüklüdür. Ləçəkləri enli, tərs yumurtavari. May ayında çiçəkləyir, meyvələri iyun-iyulda yetişir.

Rubus Anatolicus (Focke) Focke ex Haussk – Anatoli böyürtkəni (in Flora, XVIII, 334, (1835)), *sym. R.anatolicus* Focke, *R.discolor* Boiss. Budaqları tilli, aydın seçilən koldur. Üzəri az, boz keçətüklüdür, möhkəm, düz və ya əyilmiş, yanlardan basıq, sarımtıl tukanlarla örtülmüşdür. Yarpaqaltlığı kiçik, xətvəri, sıx tüklüdür. Yarpaqları 3-5

yarpaqcılıqdır. Yarpaqcıqları dərivari, qalın, kənarı qeyri-bərabər dişli, üstdən yaşıl, altdan ağ, boz keçətüklü, enli, tərs yumurtavaridir, qaidəsi ürəkvari, ucu kütdür. Çiçək saxlayan budaqları nazik, ağ tüklü, çox tikanlıdır. Kasayarpağı küt, qısadır. Ləçəkləri aşıq çəhrayı və ya bənövşeyidir, meyvəsi şarvari, iri toxumludur. İyun-sentyabr aylarında çiçəkləyir, meyvəsi sentyabr-oktyabrda yetişir.

Rubus persicus Boiss - İran böyütkəni (Fl.or.II, 693, (1872)). Birillik budaqları nazik, silindrvari, az keçətüklü, qaidəsi enli, tikanlı koldur. Yarpaqları 3 yarpaqcırlı, üstdən yaşıl, tüklü, altdan boz tüklüdür. Yarpaqcıqlar yumurtavari uzunsov, ucu sivri, yandakılar oturaqdır. Çiçək oxu qısadır, üzərindəki tikanları əyilmişdir. Çiçəkləri xırda olub, 8-10-u bir yerdədir, üzəri tüklüdür. Kasa yarpaqları uzunsov, küt ucludur. Ləçəkləri ağdır, may-iyun aylarında çiçəkləyir və meyvə verir. Təbiətdə 1-1,5 m hündürlüyə qalxan koldur. Bitkinin birillik zoğları nazik olub, silindir şəkillidir. Zoğlar aşağı hissədən enliləşmişdir və tikanlıdır. Bitkinin yarpaqları 3 yarpaqcıqdan ibarət olub yarpaqcığın üst tərəfi yaşıl tüklü, alt tərəfi isə boz tüklüdür. Yarpaqcıqları uzunsov yumurtaşəkillidir. Yarpaqcıqların ucu sivridir. Çiçək oxunun uzunluğu 19-24 sm arasında olur. Çiçək oxunun üzərində olan tikanlar əyridir. Çiçəklərə kiçik olub, 7-9-u bir yerdə olur. Çiçəyin ləçəkləri ağdır. May ayında çiçəkləyir, iyul avqust ayında isə meyvə verir.

Rubus lanuginosus Stev.- Keçətüklü böyütkən (in D.C.Prodr. II, 564, (1825)). Budaqları sarımtıl yaşıl, tüklü, kiçik tikanlı koldur. Yarpaqları 3-5 cüt, iri, qısa saplaqlı, üstdən tünd yaşıl, tüklü, altdan bozumontul yaşıl, yumşaq tüklü yarpaqcıqlardan ibarətdir. Yarpaqcıqlar enli dəyirmi, qaidəsi ürəkvari, ucu sivri əyilmiş, 12-14 sm uzunluğunda, 8-10 sm enindədir. Kənarı qeyri-bərabər dişlidir. Çiçəkləri iri, süpürgəvari salxımdadır. Kasayarpaqları tüklüdür, ləçəkləri ağ uzunsov, ucdan çökəkdir. Meyvəsi qara, üzəri boz ləkəli, iri toxumludur. İyun ayında çiçəkləyir, meyvəsi iyul-avqustda yetişir. Təbiətdə bitkinin əksər zoğları sarımtıl-yaşıl rəngdədir. Birilliklərdə isə silindir şəkillidir və sarımtıl tikanlıdır. Əsasən rütubətli ərazilərdə digər kol bitkiləri ilə qarışıq şəkildə geniş yayılmışdır.

Beləliklə, böyütkən çox faydalı və müalicəvi giləmeyvədir. Böyütkən, onun yarpaqları və kökləri qədim zamanlardan müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində geniş istifadə olunur. Böyütkən bir çox vacib vitaminlər (xüsusilə E, PP, C, B qrupu), minerallar (dəmir, kalium, maqnezium, fosfor), orqanik turşular, pektinlər, antioksidantlar və s. faydalı maddələrlə zəngindir. Böyütkən sinir sistemi üçün çox faydalıdır - stressi azaldır, beyində qan dövranını yaxşılaşdırır, yaddaşı möhkəmləndirir [4]. *Rubus* L. cinsinin növlərinin bioekoloji xüsusiyyətlərini öyrənməklə onların meyvələrinin toplanması və davamlı istifadəsi mümkündür. Lənkəran-Astara bölgəsi təbii florasında geniş yayılan *Rubus* L. cinsinin növlərinin mühafizəsinin zəruriliyini əsaslandırmaq üçün müxtəlif istiqamətlərdə tədqiqatlar aparılır. Bitkinin növlər üzrə bioloji fəal maddələrinin və tətbiq sahələrinin öyrənilməsi üzrə tədqiqatlarımız davam etdirilir.

Ədəbiyyat

1. Məmmədov T.S. Abşeronun ağac və kolları. Bakı, "Elm və təhsil" nəş., 2010. 468 s.
2. Azərbaycanın ağac və kolları. Bakı, AEA nəşr., 1970, səh.65-75.
3. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1979, 155 с.
4. Kərimov Y., Süleymanov T. Və b. Farmakoqnoziya. "Herba flora" mət. 2010, səh.99.



Резюме

Мамедова Зюмруд, Багирова Севда
Лянкяранский государственный университет

Виды рода *Rubus* L. во флоре Азербайджана

В статье представлена информация о морфологических и о биологических особенностях рода *Rubus* L. в регионе Лянкяран-Астара и об их значимости в медицине.

Summary

Mammadova Zumrud, Bagirova Sevda
Lankaran State University

***Rubus* L. in the flora of Azerbaijan**

The article gives information on the morphological and biological features of the genus of *Rubus* L. in the Lankaran-Astara region and their significance in medicine.

Mirzəyev Ruslan,
doktorant

Lənkəran Dövlət Universiteti
ruslan.mirzeyev01@mail.ru

Eko - parklar və ekoloji inkişafın əhəmiyyəti

Annotasiya: Müasir dövrdə davamlı inkişafa nail olmaq, ekoloji və təhlükəsiz sağlam mühitdə yaşamaq ən qabaqcıl vəzifələrdəndir. Aqrar sektor və sənayedə qida və digər istehlak məhsullarının təhlükəsizliyi üçün ekoloji norma və standartlara riayət edilməlidir. Bu baxımdan məqalədə mövcud aqropark, texnopark və sənaye parklarının Eko-park konsepsiyası çərçivəsində yaradılması və inkişaf etdirilməsi onların ekoloji, sosial faydalarından bəhs edilir.

Açar sözlər: Aqropark, eko-park, ekoloji simbioz, ekoloji fayda, ekoloji standart, enerji istehlakı, sənaye ekologiyası, sosial fayda, rəqabət qabiliyyəti, texnopark.

Ключевые слова: Акропарк, экопарк, экологический симбиоз, экологические преимущества, экологический стандарт, энергопотребление, промышленная экология, социальные льготы, конкурентоспособность, технопарк.

Key words: Agropark, ecopark, ecological symbiosis, ecological attachment, ecological standard, energy consumption, industrial ecology, social lights, competitiveness, technopark.

Ekoloji sənaye parkları və ya eko - parklar konsepsiyasını Sənaye ekologiyası sahəsinin nailiyyəti hesab etmək olar. Bu cür korporativ yanaşma park zonasında daha effektiv xüsusən də daha davamlı istehsal sisteminin yaranmasına gətirib çıxarır. Eko-sənaye parkları adətən mövcud sənaye sahələrinin bazasında yaradılır. Mövcud texniki və

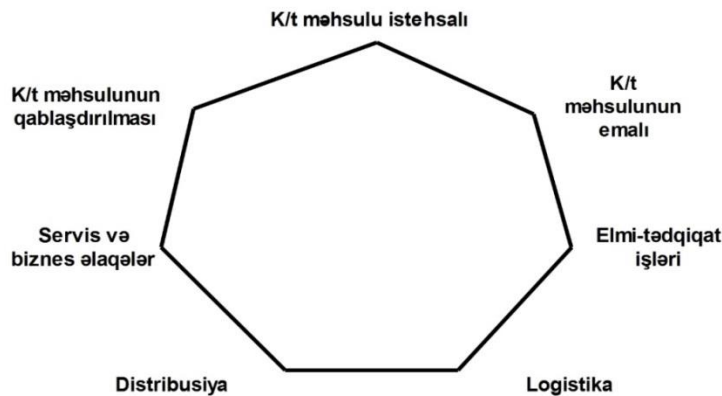
metodoloji alətlər bu cür inkişafı dar çərçivədə dəstəkləyə bilər. Lakin bu iş sənaye ekosisteminin planlaşdırılması və həyata keçirilməsinə yeni obyektivdən baxılmanı nəzərdə tutur. Parkların həyat dövrünün tədqiqi planlaşdırmanın və kommersiyalaşdırmanın əhəmiyyətini vurğulayır. Bu sinerji (qarşılıqlı əlaqə) üçün daha yaxşı texniki və iqtisadi kompromisin seçilməsinə, eləcə də gələcək informasiya mübadiləsi, əməkdaşlıq konteksti və etibarını formalaşdırmağa şərait yaradacaqdır [2].

Ekoloji parklar - müəssisələri bir-biri ilə qarşılıqlı əməkdaşlıq edən sənaye parklarıdır. Burada əməkdaşlıqdan əlavə, tullantıların və çirklənmələrin azaldılması (informasiya, material, su, infrastruktur və təbii resurslar) ilə davamlı inkişafa çatmaq, iqtisadi mənfəət əldə etmək və ətraf mühitin yaxşılaşdırılmasına xidmət etmək əsas məqsəd sayılır.

Ekoloji parklar bir çox növdə ola bilərlər. Şirkətlərin qarşılıqlı əməkdaşlıq asılılıqları onların qarşılıqlı əlaqəli ehtiyaclarını ödəmək məqsədilə yaranır. Məsələn, avadanlıq, infrastruktur, xidmət, enerji axını, işçilərin texniki bacarığı, konkret sahə tullantılarının yığılımı və emalı və s. ümumi tələbatlara bu cür kollektiv yanaşma iqtisadi və ekoloji xərcləri azaltmağa səbəb ola bilər.

Potensial sinergizmə çatmaq bir sıra kriteriyalardan asılıdır:

1. Ümumi kommunal axıma malik olan fabriklər arasında məsafələrdə bir çox qadağalar ola bilər. Məsələn, buxar, sıxılmış hava istehsalı üçün şəbəkə və ya onların istehsalının yaxın yerləşdirilməsi texniki, iqtisadi və ekoloji məqsədlərə xidmət edir.
2. Şirkətlər ümumi axına sahib olduqları halda və ya axınlardan qarşılıqlı istifadə zamanı keyfiyyət bircinsli olmalıdır.
3. Axınların miqdarı uyğunlaşdırılmalıdır, başqa sözlə, qarşılıqlı əlaqəli şirkətlər arasında qısa və uzunmüddətli iqtisadi marağ yaratmalıdır [1]



Sxem 1: Parkların təşkilinin mükəmməl sxemi

Dünya təcrübəsində Eko-parkların (Eko-aqroparklar) əsasən inkişafda olan ölkələrdə yaradılmasına üstünlük verilir. Aqroparkların təşkilinin mükəmməl sxemi - aqrosənaye klasterinin bütün əlaqələrinin məhdud ərazidə yığılımıdır. İdeal sxem olaraq aşağıdakını göstərmək olar:

Mükəmməl sxem üzrə parkların təşkilinə bütün ölkələrdə nail olmaq çox vaxt mümkün olmur. Buna görə də ənənəvi tendensiyalardan istifadə olunur. Ekoloji aqroparkların aşağıdakı ənənələri vardır:

- Yerli satış bazarı;
- Ekoloji təmiz məhsul istehsalı;
- Aqroturizmin inkişafı;
- Əlverişli təbii iqlim şəraiti, zəngin landşat və ya memarlıq mühiti;
- Dayanıqlı davamlı inkişaf.

Parkların yaradılmasında sinergizmə nail olmaq, onların tələbatlarınınını ödənilməsinə yönəldilmiş məhsul və informasiya mübadiləsindən asılıdır. Bir çox şirkətlər bu məlumatları strateji hesab edirlər. Çünki, bu onların məhsuldarlığı ilə sıx əlaqədardır. Ekoloji sənaye parklarının uğurlu inkişafı iki əsas konseptual faktordan asılıdır: sənaye müəssisələrinin qarşılıqlı əlaqəsindən yaranan nailiyyətlər və onlar arasında yaranan qarşılıqlı inamın formalaşması. Bu iki faktorun reallaşmasından sonra isə potensial sinerjilər haqqında danışıla bilər [3].

Bütün dünya üzrə eko-park yanaşmaları müxtəlif təriflər, təsnifatlar və kontekstlər üzrə xarakterizə olunur. UNİDO-nun Eko-sənaye parkı təcrübəsinin nəzərdən keçirilməsinə dair son tədqiqat icmalı aşağıdakılarla yekunlaşmışdı:

- Eko-sənaye parkları müxtəlif tərəflər üçün müxtəlif məzmunu bildirir.
- Təcrübələr hələ ambisiyalara uyğun deyil.
- Təkmilləşdirməyə üçün texnologiya və fasiləsiz yanaşmalar ən faydalıdır.
- Təcrübənin yoxluğu, məlumatlılıq, qaydaların və onların riayət etmə, inkişaf və eko-parklarının tətbiqini yavaşdır.
- Yaxşı təcrübə çoxlu sayda elementdən ibarətdir. Amma onları birləşdirmək və planlaşdırmaq, hazırlamaq və sənaye parklarını idarə etmə vaxtı daim tətbiq etmək lazımdır [6].

Eko-parklar barəsində müxtəlif təlimatlar vardır. Bu təlimat, davamlı inkişafın üç əsas əhəmiyyətini və Eko-parkların inkişafı və istismarının bütün mərhələlərinə daxil edən UNIDO-da yayılmış şəkildə istifadə olunan aşağıdakı təsvirə istinad edir:

Eko-sənaye parkı "ümumi mülkiyyətdə yerləşən istehsal və xidmət müəssisələrinin cəmi" kimi müəyyən edilə bilər. Müəssisə sahibləri ətraf mühit və resurs məsələlərini idarə etmək sahəsində birgə əməkdaşlıq vasitəsilə ekoloji, iqtisadi və sosial inkişafın gücləndirilməsini istəyirlər" [4].

Bu baxımdan, milli və yerli tənzimləmələrə riayət etmək, parkın coğrafi mövqeyi və xüsusiyyətlərinə baxmayaraq bütün sənaye parkları (Aqropark, Texnopark, Ekopark) üçün baza rolunu oynayır. Buna görə də Eko-sənaye parkları ekoloji və sosial tələblərə dair yerli və milli tənzimləmə çərçivəsindən kənara çıxmalıdır.

UNIDO-nun mövcud əməkdaşlığı çərçivəsində Dünya Bankı Qrupu və GIZ (Beynəlxalq əməkdaşlıq təşkilatı) bu cür minimum tələbləri eko-sənaye parkları üçün rəşional beynəlxalq bir çərçivə yaratmaq məqsədi ilə inkişaf etdirir. Müxtəlif terminlər müxtəlif ölkələrdə (məsələn, davamlı sənaye parkları, aşağı karbon zonaları, yaşıl sənaye sahələri) fərqli təşkilatlar tərəfindən fərqli istifadə olunur. Hər bir mövzu, parkın səviyyəsi, infrastrukturları və kommunal xidmətlərlə dəstəklənən sənaye inkişafı üçün xüsusi bir sahəyə, eyni zamanda, sahənin daha sürətlə inkişaf etdirilməsi üçün texniki, infrastruktur, idarəetmə, ekoloji, sosial, iqtisadi və monitoring aspektlərinə toxunaraq, biznes fəaliyyətlərini artırır.

Sənayenin rəqabət qabiliyyətliliyi baxımından, eko-parklar üçün əsas hərəkət vericilər aşağıdakılardır:

- Əməliyyat xərclərinin azaldılması və məhsuldarlığın artırılması

- Təchizat və dəyər zəncirlərinin yaşıllaşdırılması
- İqlim dəyişməsinin azaldılması
- Resurs təchizatı, təhlükəsizliyinin, idarəetmənin və səmərəliliyinin artırılması (məsələn, materiallar, su, enerji)
- Ətraf mühit və sosial risklərin iqtisadi risklər olduğunu qəbul edərək, biznes risklərinin azaldılması
- Sənaye parklarını idarə etmək üçün uzunmüddətli lisenziyanı təmin etməkdən ötrü yerli icma və hökumətlə əlaqəli ekoloji və sosial mövzulara müraciət.

Ekoloji inkişafın əhəmiyyəti

Beynəlxalq təcrübə göstərir ki, eko-sənaye parklarından iqtisadi, ekoloji və sosial faydalar çox fərqlənir və ənənəvi biznes fəaliyyətinin üstünlüklərindən kənara çıxır [6],[8].

Faydalar yalnız kommersiya deyil, eyni zamanda stratejidir, hansı ki, riskə məruz qalma riski, rəqabət qabiliyyətinin artması, biznesin inkişafı, istehsalın davamlılığı və əsas maraqlı tərəflərlə daha yaxşı bir ünsiyyətə gətirib çıxarır. Eko-sənaye parkları, şirkətlər, hökumət və xidmət təminatçıları arasında (idarəetmə, texniki və ekoloji heyət, maliyyə və s. arasında) daha çox əməkdaşlıq və mübadilələrdən istifadə etməyə imkan verir. Şirkətlər ətraf mühitin problemlərini səmərəli istifadə edərək və birgə infrastruktur vasitəsilə əməkdaşlıq edərək ətraf mühit problemlərini biznes qərarlarına çevirməyə imkan verirlər[7].

Əsas iqtisadi səmərə birbaşa və dolayı məşğulluq yaratmaqdır. Tullantıların xaric edilməsi, resurs və enerji istehlakının azalması ilə əlaqədar xərclərin qənaət edilməsi rəqabət qabiliyyətini artırır. Bəzi ekoloji parklar özlərinə daha yüksək xarici sərmayələr cəlb edirlər. Dolayısız fayda nisbətən daha çətin, lakin parkın və şirkətlərin uzunmüddətli iqtisadi davamlılığı üçün vacibdir. Bunlar bacarıqların yüksəldilməsi və təhsilin texnologiyaya köçürməsi, müsbət imic, ən yaxşı təcrübələrin tətbiqindən irəli gələn nümayiş effekti və regional inkişaf yolu ilə dolayı məşğulluq yaradır.

Ekoloji faydalar:

Eko - parkların ekoloji faydaları çox müxtəlifdir və çirklənmə səviyyəsinin azaldılması, resursların daha səmərəli istifadəsi (məsələn, xammal, su, enerji), biomüxtəlifliyin və təbiətin qorunması və mühafizəsi, tullantıların azaldılması, təkrar istifadəsi və təkrar emalı daxildir. Bundan əlavə, bir ekoloji parkın kimyəvi və təhlükəli maddələrinin idarəedilməsi əhəmiyyətli ekoloji fayda gətirə bilər.

Ətraf mühit aşağıda sadalanan ekoloji üstünlüklərin əsas növləri ilə Ekoloji parkların yaradılmasından qazana bilər. Onlar atmosfərə atılan tullantıların, enerji və su məsrəfinin və çirkab sularının axıdılmasının azaldılmasına və ixtisarına gətirib çıxarır. Ekoloji xeyrin tipi və önəmli əhəmiyyəti ekoloji parklar arasında və onların sənaye strukturundakı fərqlərdə - sektorlar arasındakı icarədarların tərkibi, texnologiya səviyyəsi və ölçüsü, həmçinin idarəetmədə özünü əks etdirir. Ətraf mühitə təsirin azaldılması üçün əhəmiyyətli olan uyğun göstəricilərin hazırlanması, onların monitorinqi və ekoloji siyasət və standartlara riayət etmənin təminatıdır [8].

Ətraf mühitə olan faydalar və üstünlüklər aşağıdakılardır:

- Havanın çirklənməsinin azaldılması
- Torpaqların çirklənməsinin azaldılması
- Tullantı sularının axıdılması həcmnin və yükünün və torpaq və yerüstü sularının çirklənməsinin azaldılması

- CO₂ emissiyasının azaldılması
- Su istehlakının azaldılması
- Enerji səmərəliliyi, enerji bərpası və bərpa olunan enerjinin istifadəsi vasitəsilə enerji istifadəsinin azaldılması
- Bioloji müxtəlifliyin və təbiətin qorunması
- Bərk və təhlükəli tullantıların azaldılması
- Məhsulların itkilərinin azaldılması
- Sənaye parkının ətrafında yaşıl sahənin yaradılması
- Tullantıların yenidən istifadə edilməsi, geri qaytarılması və bərpası
- Quraqlığa davamlı bitkilərin əkilməsi ilə suyun qorunması
- Tullantıların saxlanması üçün lazım olan yerlərin azaldılması
- Fəlakət riskinin azaldılması

Ətraf mühitin idarə olunması sahəsində ən çox qeyd olunan nailiyyət çirkab suların təmizlənməsi, tullantıların və qoxuların azaldılması, bərk və təhlükəli tullantıların emalı və ağac və bitkilərin əkilməsi ilə yaşıl ərazilərin idarə edilməsidir. Ekoloji parklar əsasən, ekoloji həssas ərazilərdə salınırlar. Bu parkların idarəetməsi çox ciddi ekoloji standartlar tələb edir. Bu parklar həmçinin, biomüxtəlifliyin saxlanması üçün prioritetli hesab edilir, məsələn, Peruda EcoPYMES и Pucallapa parkları.

Bu qiymətləndirməyə daxil edilmiş bir neçə sənaye parkı keçmişdə çox ciddi çirkləndirməyə səbəb olurdu və yaxşılaşdırma tədbirlərinə baxmayaraq əhəmiyyətli çirkləndirici olaraq qalırlar. Nəticədə bəzi parklar çirkləndirici şirkətləri bağlamağa qərar verdi. Çində DDA-da demək olar ki, 100 sənaye müəssisəsi çirkləndirməyə səmərəsizliyinə və yüksək yüklənməyə görə bağlanmışdılar. Həmçinin “Xalqın sənaye sənayesi”ndə bir neçə şirkəti 1990-cı illərdə yaxındakı kəndlərdə çirkləndirməyə görə bağlamalı idilər.

SCIP	Müxtəlif neft-kimya yan məhsulları emalını müxtəlif xidmət şirkətləri və ya eyni şirkətlər qrupları təşkil edir.
ZNEIP	Silisiyum-oksit tullantılarının bərpası.
DDA	2009-cu ildə yaradılan və Sənaye Simbiozu tərəfindən idarə edilən dairəvi iqtisadiyyat təşviqi mərkəzi
SDA	Şinlər, qurğuşun turşuları və üzvi tullantılar da daxil olmaqla sənaye tullantılarının bərpası.
Industrial Park «EcoPYMES Pantanos de Villa»	Sənaye Simbiozu imkanları müəyyənləşdirilməyib.
Industrial Park «EcoPark Pucallapa»	Ağac tullantılarının idarə olunması.
Western Cape Industrial Symbiosis Programme (WISP)	İT böyük ölçüdə istifadə edilməmişdir və daha çox işgüzar iştirak və investisiyaların cəlb edilməsi məqsədilə həyata keçirilə bilər.
Capricorn Park	Ətraf mühitin İdarəetmə Sistemində (EMS) təsvir edilmiş olmasına baxmayaraq, xidmətlərin, kommunal və yan məhsulların bölüşdürülməməsi aydındır.
TLIP	Sənaye simbiozu variantları (ehtiyatların bölüşdürülməsi, xammal mübadiləsi)

Cədvəl 1: Tədqiqatlarda sənaye simbozlarının nəzərdən keçirilməsi

Sənaye simbiozu konsepsiyası alternativ mənbə kimi şirkətlərin biri digərinin tullantılarından geniş miqyaslı ekoloji xeyirin qazanılması üçün böyük maraq göstərir. Belə simbiozun faydalı çox əhəmiyyətli ola bilər. Sənaye simbiozu bir çox sənaye müəssisələri üçün yeni olsada, bu Ekoloji sənaye parklarının bir komponentidir.

Əsas iqtisadi faydanı tullantıların azalması, resurs və enerji istehlakı və rəqabət qabiliyyətinin artması ilə əlaqədar qənaət təmin edir, birbaşa və dolayı məşğulluq yaradır. Bəzi sənaye simbiozları öz parklarında daha yüksək xarici sərmayə qoyuluşlarını bildirirlər. Mütləq baxımdan iqtisadi üstünlüklərin miqyası böyük ölçüdə parkın ölçüsündən asılı olaraq böyük EP-nin faydaları ilə fərqlənir.

Dolayı faydalar müəyyənləşdirmək daha çətindir, lakin uzunmüddətli iqtisadi inkişaf üçün çox vacibdir və aşağıdakıları əhatə edir:

- bacarıqların təkmilləşdirilməsi və təlim keçməsi yolu ilə bilavasitə məşğulluq yaradılması;
- texnologiya transferi;
- müsbət görünüş;
- ən yaxşı təcrübələrin tətbiqindən irəli gələn nümayiş təsiri;
- regional inkişaf;
- bir çox simbiozlar üçün vacib olan enerji (enerji, yanacaq, istilik) və digər kommunal xərcləri (su, tullantı suları, tullantıların idarə edilməsi və s.).

TEDA (Tianjin iqtisadi inkişaf sahəsi, Çin) və SDA (Şenyang inkişaf sahəsi, Çin) göstərir ki, infrastrukturdakı səmərəli investisiya Sənaye simbiozu şirkətlərin rəqabət qabiliyyətini artırır və xalis resurs xərclərini azaldır. Bundan əlavə, bəzi hallarda simbiozların iqtisadi faydaları qeyd olunur. 2012-ci ildə TEDA-da 248 iştirakçı şirkət arasında 42 yan məhsulları birjasının dəyəri 2012-ci ildə 3,36 milyon dollara çatmışdır. SDA-nın yan məhsulları mübadiləsi 1,6 milyon dollara çatmışdır [5].

Birbaşa məşğulluğun yaradılması və gəlir	Birbaşa xarici investisiya	Resurs xərcləri azaldılır	Tullantılara görə cərimələrin qarşısının alınması
İxracın artımı və diversifikasiyası	Hökumət gəlirləri	Daha məhsuldar istifadə	Adam başına düşən gəlirlərin artması
Xarici valyutada mənfəət	Şirkətlərin rəqabət qabiliyyətinin artırılması	Yaşıl marketing və imic vasitəsilə satışların artması	Müştərilərin tələblərini qarşılamaq
Sənaye və yaşayış infrastrukturunun üstünlükləri	Regional, milli və beynəlxalq bazarlarla inteqrasiya	Qarışıq torpaqdan istifadə planlaması	Biznes / investisiya mühitinin yaxşılaşdırılması
İnvestisiya kapitalına giriş	Ekoloji kredit xətlərinə giriş	Ətraf mühitin sertifikatlaşdırılmasına giriş	

Cədvəl 2: Birbaşa iqtisadi səmərənin növləri

Sosial faydalar:

Ekoloji parkların yaradılması həmişə planlaşdırılmış olmasa da, ekoloji simbiozların yaradılması sosial infrastrukturun yaradılması ilə bağlıdır. Ölkə və region nə qədər

kasıbdırsa, sosial infrastruktur o qədər əhəmiyyətlidir. Sosial infrastruktur sahəsində fəaliyyət obyektlərdən və xidmətlərdən ibarətdir. Elə müəsisələrə nümunə kimi, məktəblər, klinikalar, apteklər və maliyyə, həmçinin, xidmətlər haqqında məlumatlılığın artımı üçün qadınların və gənclərin təlimi və daha geniş ictimai xidmətlər daxildir. Bəzi şirkətlər korporativ sosial məsuliyyətin strategiyası çərçivəsində sosial güzəştlərə malikdir.

Ekoloji parkların inkişafından sosial faydalar yerli iş yerlərinin yaradılması, daha yaxşı iş və əmək şəraiti, yerli ictimai rifah və ictimaiyyətin məlumatlandırılması, gender bərabərliyinin yaxşılaşdırılması, cinayətlərin qarşısının alınması və daha yaxşı təhlükəsizliyin təmin edilməsindən ibarətdir. Eko-sənaye parkları çox vaxt inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün vacib olan sosial infrastrukturun yaradılmasını nəzərdə tutur. Nümunə olaraq peşə təlim mərkəzləri, bacarıqların inkişafı təlimləri, eləcə də geniş icma xidmətləri bura daxildir.

Ədəbiyyat

1. Adoue C., 2010, Implementing Industrial Ecology: Methodological Tools and Reflections for Constructing a Sustainable Development, CRC PRESS, 166p.
2. Cote, R.P., Cohen-Rosenthal E., 1998, Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences. Journal of Cleaner Production, vol. 6, 181–188.
3. Grant G.B., Seager T.P., Massard G., Nies L., 2010, Information and Communication Technology for Industrial Symbiosis. Journal of Industrial Ecology, vol. 14, Issue 5, Special Issue: SI, 740.
4. Lowe, E.A., 2001. Eco-industrial parks: A handbook. Asian Development Bank, Manila, Philippines.
5. UNIDO, Eco-Industrial Parks In Developing And Emerging Countries, Page 16-18.
6. UNIDO, 2016a. Global assessment of eco-industrial parks in developing and emerging countries: Achievements, good practices and lessons learned from thirty-three industrial parks in twelve selected emerging and developing countries. United Nations Industrial Development Organization, Vienna, Austria.
7. Van Berkel, R., 2006. Regional resource synergies for sustainable development in heavy industrial areas: An overview of opportunities and experiences. Curtin University of Technology, Perth, Australia.
8. WBG, 2016. Mainstreaming eco-industrial parks. World Bank Group, Washington, USA.

Резюме

Мирзоев Руслан

Лянкяранский государственный университет

Экопарки и значение экологического развития

В современной эпохе достижение устойчивого развития, жить в экологически безопасной и здоровой окружающей среде являются одними из самых ведущих задач. В аграрном секторе и промышленности должны соблюдать экологическую норму и стандарты для безопасности пищевых продуктов и других потребительских



товаров. С этой точки зрения создание и развитие существующих агропарков, технопарков и промышленных парков в рамках концепции Эко-парка подчеркивает важность исследовательской работы.

Summary
Mirzayev Ruslan
Lankaran State University

Ecological parks and the importance of ecological development

In the modern era, achieving sustainable development and living in an ecologically safety and healthy environment are one of the most leading tasks. In the agricultural sector and industry must comply with ecological norm and standards for the safety of food and other consumer goods. From this point of view, the creation and development of existing agro parks, technology parks and industrial parks within the framework of the Eco-Park conception, underlines the importance of research work.

Mirzəyeva Səlimə,
riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Fərzullazadə Abid,
mütəxəssis
Lənkəran Dövlət Universiteti
mirzayeva_salima@mail.ru
abid.ferzullazade@mail.ru

Müxtəlif mənada cəmlənən ədədi sıralar arasında əlaqə

Annotasiya: İşdə dağılan ədədi sıraların Puasson-Abel, Çezaro və Adamar mənada cəmlənməsi və onlar arasında əlaqələr göstərilmişdir. Müxtəlif mənada cəmlənən ədədi sıralara aid bir sıra teoremlər verilmiş və onlara aid konkret misallar göstərilmişdir.

Açar sözlər: Cəmlənən sıralar, Cəmləyici funksiya, Puasson-Abel mənada cəmlənmə, Çezaro mənada cəmlənmə, Adamar mənada cəmlənmə.

Ключевые слова: Суммируемые ряды, суммирующие функции, суммирование по Пуассону-Абелю, суммирование по Чезаро, суммирование по Адамару.

Key words: Summing rows, function of summation, the summation on Puasson-Abel, the summation on Cezaro, the summation on Adamar.

XIX əsrin yarısına qədər riyaziyyatçılar hər bir sıranın cəminin olduğunu göstərməyə çalışırdılar. Məsələn, vahidi $1-x$ fərqiə bölməklə

$$\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + \dots$$

bərabərliyini alırdılar və bu göstərişin ancaq $|x| < 1$ olanda doğru olması nəzərə alınmırdı;

$\frac{1}{2}$ ədədi

$$1 - 1 + 1 - 1 + \dots$$

yığılmayan ədədi sırası üçün cəmi hesab olunurdu. Eylər bunu əsaslandırmaq üçün yuxarıda göstərilən bərabərlikdə $x = -1$ götürərək,

$$\frac{1}{2} = 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + \dots$$

bərabərliyini alırdı. Aşkardır ki, verilmiş sıraya bu qayda ilə cəm tapmaq məsələsi heç bir dəqiq tərifə əsaslanmır. XIX əsrdən başlayaraq riyaziyyatçılar tərəfindən sıra cəminə dəqiq təriflər verildi. Bu tərif müxtəlif riyaziyyatçılar tərəfindən ümumiləşdirilmişdir. Həmin təriflər verilməmişdən əvvəl cəmləyici funksiya anlayışı daxil edildi [1,4].

U sırasına qarşı onun cəmi adlanan hər hansı bir $S(U)$ ədədini qoyaq. S bəzi sıralar üçün təyin olunan və ədədi qiymətlər alan funksiya. Belə bir funksiya cəmləyici funksiya adlanır.

Aşağıdakı tərifləri vermək üçün cəmləyici funksiya anlayışından istifadə olunur.

Tərif 1. Əgər S_p cəmləyici funksiyası

$$S_p(U) = S_p\left(\sum_{n=1}^{\infty} u_n\right) = \lim_{x \rightarrow 1-0} \sum_{n=1}^{\infty} u_n x^n = \lim_{x \rightarrow 1-0} \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n u_k x^k$$

bərabərliyi ilə təyin edilərsə, onda belə cəmlənmə Puasson-Abel cəmlənməsi adlanır [2].

Misal 1. U sırasını aşağıdakı kimi götürək:

$$1 - 2 + 3 - 4 + \dots + (2n - 1) - 2n + \dots$$

Bu sıra üçün

$$S_p(U) = \lim_{x \rightarrow 1-0} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} n x^n$$

təyin etsək, onda İstənilən x üçün limit işarəsi altında olan sıra yığılan olub 1-dən kiçik və ya ona yaxındır. Onda aşağıdakı bərabərlik alınır:

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} n x^n = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} x^n + \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n-1} (n-1) x^n.$$

Bərabərliyin sağ tərəfində olan sıraları cəmləsək alırıq:

$$S_p(U) = \lim_{x \rightarrow 1-0} \left(\frac{1}{1+x} - \frac{1}{(1+x)^2} \right) = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}.$$

Dağılan ədədi sıranın Puasson-Abel mənada cəmi olmaya bilər. Məsələn, $\sum_{n=0}^{\infty} 3^n$ sırasının Puasson-Abel mənada cəmi yoxdur. Doğrudan da ,

$$S_p = \lim_{x \rightarrow 1-0} \sum_{n=0}^{\infty} 3^n x^n = \lim_{x \rightarrow 1-0} (1 + 3x + 3x^2 + \dots) = +\infty.$$

Deməli, $\sum_{n=0}^{\infty} 3^n$ sırasının Puasson-Abel mənada cəmi yoxdur.

Tərif 2. Əgər S_C cəmləyici funksiyası

$$S_C(U) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} s_k = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} \sum_{i=0}^k u_i .$$

bərabərliyi ilə təyin edilərsə, onda belə cəmlənmə Çezaro mənada cəmlənmə adlanır [8,9].

Misal 2. $1-1+1-1+1-...$ sırasına baxaq. Məlumdur ki,

$$s_k = \begin{cases} 1, & k = 2m+1 \\ 0, & k = 2m \end{cases} \quad m \in N .$$

Ona görə də,

$$\frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} s_k = \frac{1}{n} (1+0+1+0+\dots) = \begin{cases} \frac{n+1}{2n}, & n = 2m+1 \\ \frac{1}{2}, & n = 2m \end{cases} \quad m \in N .$$

Beləliklə alırıq ki, $S_C(U) = \frac{1}{2}$.

Tutaq ki, $\{x_n\}$ ədədi ardıcılığı verilir. A ilə $n^\lambda \ln^{r-1} n, \ln^r n$ ($\lambda > 0, r = 1, 2, \dots$) və sonsuz kiçik $\{\alpha_n\}$ ardıcılıqlarının ixtiyari sonlu sayda xətti kombinasiyalarından ibarət olan ardıcılıqlar çoxluğunu işarə edək:

$$A = \{n^\lambda \ln^{r-1} n, \ln^r n (\lambda > 0, r = 1, 2, \dots), \alpha_n\} .$$

Tərif 3. Əgər $\exists a \in R$ ədədi varsa ki, $x_n - a \in A$, onda a ədədinə $\{x_n\}$ ardıcılığının $n \rightarrow \infty$ olduqda Adamar mənada limiti deyilir. Bu halda deyirlər ki, $\{x_n\}$ ardıcılığı Adamar mənada yığılır və

$$H - \lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a \tag{1}$$

kimi işarə edilir.

Tərif 4. Əgər $\{S_n\}$ ardıcılığının Adamar mənada limiti varsa, yəni $\exists S \in R \forall n \in N : S_n - S \in A$, onda S ədədinə (1) sırasının Adamar mənada cəmi deyilir. Bu halda deyirlər ki, (1) sırası Adamar mənada yığılır və

$$H - \sum_{n=1}^{\infty} a_n = S \tag{2}$$

yazılırlar [3].

İndi isə, adi (Koşi mənada), Puasson-Abel, Çezaro və Adamar mənada cəmlənmələr arasındakı əlaqəyə baxaq.

Teorem 1. Əgər U sırası adi mənada yığılındırsa, onda bu sıra Puasson-Abel mənada yığılındır və hər iki mənada sıraların cəmi bərabərdir, yəni

$$S_p(U) = S_0(U) .$$

İsbati. $U : u_1+u_2 + \dots$ sırasına nəzərən

$$\sum_{n=0}^{\infty} u_n x^n \tag{3}$$

qüvvət sırasını tərtib edək.

U sırasının yığılmasından alınır ki, (3) qüvvət sırasının yığılma radiusu birdən kiçik deyil, baxmayaraq ki, $x = 1$ olduqda sıra yığılır. Abelın ikinci teoreminə əsasən (3) sırasının cəmi $x = 1$ nöqtəsində soldan kəsilməzdir, yəni

$$S_p(U) = \lim_{x \rightarrow 1-0} \sum_{n=0}^{\infty} u_n x^n = \sum_{n=0}^{\infty} u_n = S_0(U) .$$

Teorem isbat olundu [8,9].

Adi mənada cəmlənməyən Puasson-Abel mənada cəmlənən bəzi sıralar vardır.

Misal 3. Aşağıdakı sərəyā nəzər salaq

$$\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \cos n\theta \quad (\theta \neq 0).$$

Burada $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos n\theta$ limiti mövcud deyil, belə ki, sıralarının yığılmasının zəruri əlamətinə görə verilmiş sıra dağılındır.

Puasson-Abel üsulu ilə bu sərəyā cəmləyək. Bu məqsədlə ixtiyari $x < 1$ götürək

$$\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} x^n \cos n\theta$$

sırasına baxaq və bu sərəyān hədlərinin modulundan sıra tərtib edək:

$$\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} |\cos n\theta|.$$

Koşinin yığılma əlamətinə görə

$$\sqrt[n]{|x^n \cos n\theta|} = |x| \sqrt[n]{|\cos n\theta|} \leq |x| < 1$$

sırası yığılındır. Deməli, $\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} x^n \cos n\theta$ sırası mütləq yığılındır. Onda verilmiş sıra da yığılan olur. Sərəyān cəmini axtaraq.

Qeyd edək ki, $(x(\cos \theta + i \sin \theta))^n$ kompleks ədədinin həqiqi hissəsini $x^n \cos n\theta$ təşkil edir. Buna görə də

$$\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (x(\cos \theta + i \sin \theta))^n$$

ifadəsinin həqiqi hissəsini

$$\frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} x^n \cos n\theta$$

təşkil edir. Verilən həndəsi silsiləni toplasaq

$$\frac{1}{2} + \frac{x(\cos \theta + i \sin \theta)}{1 - x(\cos \theta + i \sin \theta)} .$$

alırıq. Bu kəsrin sürət və məxrəcinə məxrəcin qoşmasını vursaq

$$\frac{1}{2} + \frac{x(\cos \theta + i \sin \theta)(1 - x(\cos \theta - i \sin \theta))}{1 - x(\cos \theta + i \sin \theta)(1 - x(\cos \theta + i \sin \theta))}$$

alırıq. Məlum hesablamalardan sonra bu ifadənin həqiqi hissəsi aşağıdakı kimi alınır:

$$\frac{1}{2} + \frac{x \cos \theta - x^2}{1 - 2x \cos \theta + x^2} = \frac{1}{2} \frac{1 - x^2}{1 - 2x \cos \theta + x^2}.$$

Beləliklə (qeyd edək ki, $\theta \neq 0$ olsun),

$$s_p(U) = \lim_{x \rightarrow 1-0} \frac{1}{2} \frac{1 - x^2}{1 - 2x \cos \theta + x^2} = 0.$$

Teorem 2 (Tauber). Puasson-Abel mənada cəmlənən $U : u_1 + u_2 + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} u_n$

sirasının S cəminin adi halda yığılması (sıranın cəmi S olarsa) üçün zəruri və kafi şərt

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_1 + 2u_2 + \dots + nu_n}{n} = 0$$

bərabərliyinin ödənilməsidir.

Teorem 3. Əgər U sırası adi mənada yığılarsa, onda bu sıra Çezaro mənada yığılır və hər iki mənada sıraların cəmi bərabərdir, yəni

$$S_c(U) = S_0(U).$$

Adi mənada yığılmayan, lakin Çezaro mənada yığılan sıralar vardır. Misal 2-də verdiyimiz sıra adi mənada yığılmayan, lakin Çezaro mənada yığılan sıradır.

Teorem 4. Əgər U sırası Çezaro mənada cəmlənəndirsə, onda bu sıra Puasson-Abel mənada da cəmlənəndir və hər iki mənada sıraların cəmi bərabərdir, yəni

$$S_p(U) = S_c(U).$$

Bu teoremin tərsi doğru deyildir [9]. Aşağıdakı misallara baxaq.

Misal 4. $1-1+1-1+1-\dots$ sırasının Çezaro mənada cəminin $S_c(U) = \frac{1}{2}$ olduğunu misal 2-dən bizə məlumdur.

İndi isə, verilmiş sıranı Puasson-Abel mənada cəmləyək:

$$S_c = \lim_{x \rightarrow 1-0} (1 - x + x^2 - \dots) = \lim_{x \rightarrow 1-0} \frac{1}{1+x} = \frac{1}{2}.$$

Deməli, verilmiş sıra Puasson-Abel mənada cəmlənəndir və $S_p = S_c = \frac{1}{2}$.

Misal 5. U sırasını aşağıdakı kimi götürək:

$$1 - 2 + 3 - 4 + \dots + (2n-1) - 2n + \dots .$$

Bu sıranın Puasson-Abel mənada cəminin $S_p(U) = \frac{1}{4}$ olması misal 1-dən məlumdur.

İndi isə, sıranın Çezaro mənada yığılmasını araşdıraq. Verilmiş sıra üçün

$$s_k = \begin{cases} \frac{k+1}{2}, & k = 2m+1 \\ -\frac{k}{2}, & k = 2m \end{cases} \quad m \in N.$$

Deməli,

$$\frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} s_k = \frac{1}{n} (1 - 1 + 2 - 2 + \dots) = \begin{cases} \frac{n+1}{2n}, & k = 2m+1 \\ -\frac{1}{2}, & k = 2m \end{cases} \quad m \in N$$

və n -nin artması ilə bu cəmlər ardıcılığının heç bir limiti yoxdur. Beləliklə, baxılan bu sıra Çezaro mənada cəmlənən deyil.

Qeyd edək ki, misal 5-də verilmiş sıranın Adamar mənada həm də adi mənada cəmi yoxdur.

Teorem 5. Ədədi sıra adi mənada yığılırsa, onda bu sıra həm də Adamar mənada yığılır və hər iki mənada sıranın cəmləri bərabərdir.

Bu teoremin tərsi doğru deyil, Adamar mənada yığılan, lakin adi mənada yığılmayan sıralar vardır. Məsələn, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ sırası adi mənada dağılır, lakin Adamar mənada yığılır və

$$H - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} = c, \tag{4}$$

burada c -Eyler sabitidir ($c = 0,577216\dots$). Həqiqətən,

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} = \ln n + c + \varepsilon_n, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \varepsilon_n = 0$$

olduğu üçün (4) bərabərliyi doğrudur.

1,3 və 5-ci teoremlərdən aşağıdakı nəticə alınır:

Nəticə. Adi mənada cəmlənən ədədi sıralar Puasson-Abel, Çezaro və Adamar mənada da cəmlənəndir.

Ədəbiyyat

1. Abdullayev S.K., Abdullayev F.A., Mehrabov V.A. “Riyazi analiz”. Bakı, Bakı Universiteti, 2011.
2. Fəzullazadə A. Dağılan ədədi sıraların Puasson-Abel mənada cəmlənməsi. Respublika konfransı. Lənkəran 2017.
3. Heydərov A., Fəzullazadə A. Dağılan ədədi sıraların Adamar mənada cəmlənməsi. Respublika konfransı. Lənkəran 2016.
4. İbrahimov İ.İ. “Sıralar nəzəriyyəsinin əsasları” Bakı, 1957.
5. Зорич Б. А. Математический анализ. В 2-х ч.-М.: МЦНМО, 2002
6. Икольский С. М. Курс математического анализа. В 2-х т.-М.: наука, 1990.
7. Ильин В. А., Садовничий В. А, Сендов Б. Х. Математический анализ. В 2-х т. Изд. 2-е, перераб.-М.: Изд-во Москва. Ун-та, 1985,1987.
8. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т.2.М., Дрофа, 2004.
9. Харди Г.Расходящиесяряды. Москва, ИЛ, 1951,



Резюме
Мирзоева Салима
Фарзуллазада Абид
Лянкяранский государственный университет

Связь между числовыми рядами суммируемые по разному

В работе показаны суммирование расходящихся числовых рядов по Пуассону-Абелю, Чезаро и Адамару и связи между ними. Показаны ряд теорем и конкретные задачи относящихся к числовым рядам суммирующей по разному.

Summary
Mirzayeva Salima
Farzullazadeh Abid
Lankaran State University

The relation between summation of numerical series in different ways

In this paper, the summation of distributed numerical series on Puasson-Abel, Cezaro and Adamar, and the relations among them have been shown. A several theorems on the summation of numerical series in different ways have been given and concrete examples on them have been shown.

Mürsəliyev Oqtay,
texnika elmləri namizədi, dosent
Ələskərzadə Tale,
müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
aleskerzade.tale@gmail.com

**Riyazi modellərin identifikasiyası zamanı parametrlərin
normallaşdırılması məsələsi**

Annotasiya: Müasir dövrdə proseslərin idarə edilməsi və avtomatlaşdırılmasını həyata keçirtmək üçün mütləq araşdırılan obyektlərin tədqiqdən ötrü onun modelləşdirilməsi məsələsi zəruridir. Daha dəqiq desək obyektə daxil olan parametrləri nəzərə almaqla onun riyazi modelini qurmaq lazımdır. Riyazi modelləşdirmənin əlverişliliyi və üstünlüyü ondan ibarətdir ki, obyekt konkret qiymətlərdən asılı olub müəyyən yekun çıxış nəticələrinə malik ola bilər. Həmçinin verilmiş parametrlər üzərində müxtəlif dəyişikliklər aparmaqla obyektin hansı istiqamətə modifikasiya olunmasını müşahidə etmək olar.

Lakin, bir çox hallarda parametrlərin qiymətlərinin dəyişmə diapazonu böyük olduğundan və bir-birilərindən fərqləndiyindən onlar üzərində əməliyyatlar aparmaq çətinlik törədir. Bu məqsədlə onları bircins dəyişmə aralığına gətirib avtomatik idarəetmə

sistemlərinin və proqramlaşdırma sistemlərinin köməyiylə riyazi modellərin tədqiqini daha operativ şəkildə apara bilərik.

Açar sözlər: modelləşdirmə, riyazi modellər, riyazi modelləşdirmə, modelin parametrləri, obyektin identifikasiyası, parametrlərin identifikasiyası, parametrlərin normallaşdırılması.

Key words: modeling, mathematically models, mathematically modeling, parameters of model, identification of objekt, identification of parameters, normalization of parameters.

Ключевые слова: моделирование, математические модели, математическое моделирование, параметры модели, идентификация объекта, идентификация параметров, нормализация параметров.

Qeyd etdiyimiz kimi, riyazi modelin qurulmasının ilk və ən mühüm mərhələlərindən biri onun identifikasiyasıdır. İdentifikasiya –riyazi modelin real obyektə nəzərən adekvatlığının, doğruluğunun və həqiqiliyinin yoxlanılmasına yönələn əməliyyatlar toplusudur [1]. İdentifikasiyanın aşağıdakı kimi əsas mərhələləri mövcuddur:

1. Eksperimental (təcrübi) mərhələ;
2. Struktur identifikasiya mərhələsi;
3. Parametrik identifikasiya mərhələsi;
4. Adekvatlığın yoxlanılması.

Obyektin parametrlərinin seçilməsi məhz 3-cü mərhələdə reallaşır. Bu zaman elə parametrlər seçilir ki, onlar konkret qiymətləri ala bilsin. Parametrin mənfə və müsbət qiymətlərin olması nəzərə alınmır. Lakin xüsusi hallarda mənfə qiymətlər intervalı sıfırlaşdırıla bilər. Məsələn, əgər hər hansı bir p parametri $[-200; 200]$ intervalında qiymət alarsa, bu zaman başlanğıc kimi -200 qiyməti 0 olaraq qəbul olunub, mənfə aralıq müsbət aralıqla toplanaraq, nəticədə yeni alınmış p' parametri $[0; 400]$ aralığında qiymətlər alar. Yalnız müsbət qiymətlər alan parametrlərə nümunə kimi aşağıdakıları aid edə bilərik:

1. Cismnin kütləsi (şərti işarə – m , ölçü vahidləri – kq, q, ton və s.);
2. Obyektin qət etdiyi məsafə (şərti işarə – l , ölçü vahidləri – $metr, km, sm$ və s.);
3. Zaman (şərti işarə – t , ölçü vahidləri – $saat, dəqiqə, saniyə$ və s.);
4. İnformasiyanın ötürülmə sürəti (ölçü vahidləri – $bit/san, kbit/san, Mbit/san$ və s.);
5. Maddi vəsait xərcləri (ölçü vahidləri – $manat, dollar, avro$ və s.);
6. İstifadəçilərin sayı və s.

Həm mənfə həm də ki, müsbət qiymət alan parametrlərə nümunə olaraq aşağıdakıların sadalaya bilərik:

1. Cismnin temperaturu (şərti işarə – T , ölçü vahidləri – $^{\circ}C, ^{\circ}F, K$);
2. Müəyyən kordinat oxununa nəzərən cismnin sürəti (şərti işarə - v , ölçü vahidləri – $km/saat; m/dəq; m/san$ və s.);
3. Əhalinin artım əmsalı; və s.

Modelin parametrlərinin qiymətlərinin hansı işarəyə malik olmasından asılı olmayaraq onların normallaşdırılmasını yerinə yetirmək olar. Hər iki növ parametrlər üçün normallaşdırma məsələsini araşdırırıq.

Bunun üçün ilk öncə normallaşdırma şkalası seçilir: $[-M; M]$. Burada M şkalanın sərhədidir. Yəni, modelin parametrləri normallaşdırıldıqdan sonra onlar $-M$ və M qiymətləri arasında və yaxud onlara bərabər olacaqlar. Adətən normallaşdırma şkalası kimi $[-10; 10]$ və $[-100; 100]$ intervallarından istifadə olunur. Qeyd edək ki, yeni alınmış normallaşdırılmış

qiymətlər bu intervallara daxil olan istər natural, istərsə də müəyyən dəqiqliklə onluq qiymətlərə malik ola bilər. Bu qiymətlərin hansı dəqiqliklə seçilməsi artıq tədqiqatçının öz ixtiyarındadır. Ümumiliyi pozmamaya üçün, fərz edək ki, normallaşdırma şkalası kimi şərti olaraq $[-M; M]$ götürülüb.

İkinci addımda isə hər bir $p_i, i = \overline{1, n}$ parametrinin ala biləcəyi maksimal və minimal qiymətlər intervalı seçilir sonra isə minimal və maksimal qiymətlərin modulları müqaisə olunaraq mütləq qiymətcə böyük olanı seçilir və buna parametrin mümkün sərhəd qiyməti deyilir. Şərti işarə: ρ_i . Nümunə üçün belə bir hala baxaq. Tutaq ki, bizə iki parametr verilmişdir p_1 və p_2 . Onlar aşağıdakı qiymətlər intervalına malikdirlər: $p_1 - [-200; 500]$ və $p_2 - [-600; 400]$. Bir halda ki, $|-200| < |500|$ və $|-600| > |400|$, onda mümkün sərhəd qiymətləri $\rho_1 = 500$ və $\rho_2 = 600$ kimi olacaq. Qeyd edək ki, mümkün sərhəd qiymətinin bu üsulla seçilməsinin üstünlüyü ondan ibarətdir ki, normallaşdırılmış parametr qiyməti real obyektin göstəricisini normallaşdırma şkalasına nəzərən daha doğru şəkildə təqdim edir. Həmçinin parametrlərinin istənilən real qiyməti normallaşdırmaya məruz qaldıqdan sonra normallaşdırma şkalasının sərhədlərindən kənara çıxmır.

Sonra isə hər bir p_i parametri üçün $\alpha_i, i = \overline{1, n}$ normallaşdırma əmsalları tapılır:

$$\alpha_i = \frac{M}{\rho_i}$$

Yekunda riyazi modelin normallaşdırılmış parametrlərinin alınması üçün həmin parametrlərin real qiymətlərini normallaşdırma əmsallarına vurmaq lazımdır:

$$P_i = p_i \cdot \alpha_i, \quad i = \overline{1, n}$$

Burada P_i – normallaşdırılmış model parametridir. Parametrin özü müəyyən ədədi qiymətə bərabərdir. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi tədqiqatçı bu qiymətin hansı dəqiqliklə götürülməsini və hansı mərtəbəyə qədər yuvarlaqlaşdırdığını özü seçə bilər. Lakin, nəzərə almaq lazımdır ki, bu proses bütün parametrlərin qiymətləri üzərində eyni dəqiqliklə aparılmalıdır. Normallaşdırma parametrləri ilə riyazi modelin optimal Yhəllinin tapılması aşağıdakı ekstremum məsələsinin həllinə gətirilməlidir[2]:

$$opt(Y) = extr(F(P_1, P_2, \dots, P_n, k_1, k_2, \dots, k_n))$$

Burada k_1, k_2, \dots, k_n – uyğun $P_i, i = \overline{1, n}$ normallaşdırılmış parametrlərinin vaciblik kriteriləridir. Onların hər biri model parametrlərinin vacibliyi artma-azalmasını tənzimləyir. Sadaladığımız bu metod müasir modelləşdirmə sahəsində geniş tətbiq imkanına malikdir. Çünki istehsalat proseslərinin əsas tələblərdən biri sayılan nəticələrin operativ alınması problemi, məhz bu metod vasitəsilə uğurla həll olunur. Bundan əlavə bu metodunun digər üstünlüklərini də sadalayaq:

1. Obyektin parametrlərinin əyani müqaisə oluna bilməsi;
2. Proqramlaşdırma sistemləri ilə verilənlərə cəld müdaxilə olunması;
3. İstənilən anda interval şkalasını dəyişdirə bilmə imkanı;

Verilən bu normallaşdırma metodu konkret olaraq alqoritmik təsvirə malikdir. Hər bir addımın özünəməxsus konkret sərhədi vardır. Sözlə alqoritm təsviri aşağıdakı kimi vermək olar:

I addım. Parametrik identifikasiyanın əsas əməliyyatlarından biri olan obyektin riyazi modelinin parametrlərinin sayını, yəni n -i müəyyən etmək. Bu say n indeksinin maksimal qiyməti olar və massivlərin uzunluğu kimi qəbul olunur;

II addım. Normallaşdırma şkalasının M sərhəd qiyməti seçilir;

III addım. Hər bir $p_i, i = \overline{1, n}$ parametrlərinin minimal və maksimal qiymətləri daxil edilir və mümkün sərhəd qiymətləri seçilir: ρ_i ;

IV addım. Hər bir p_i parametri üçün $\alpha_i, i = \overline{1, n}$ normallaşdırma əmsalları tapılır;

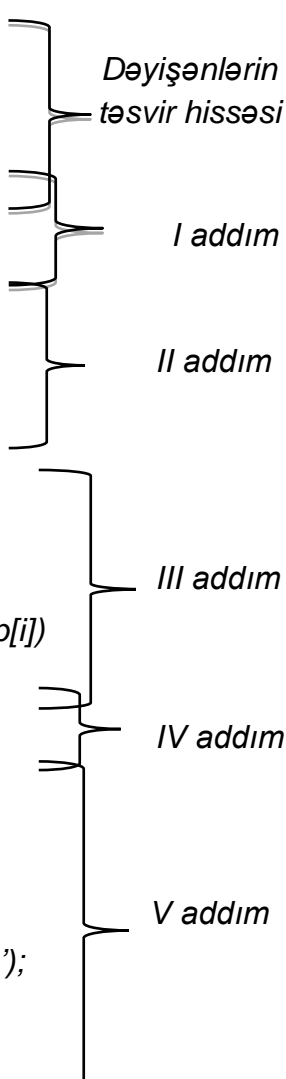
V addım. Normallaşdırılmış $P_i, i = \overline{1, n}$ parametrləri tapılır.

Məlumdur ki, əgər hər hansı bir probleminin alqoritmik həllini qurmaq mümkündürsə, onda onun həllini kompüterdə müxtəlif proqram vasitələrinin köməyi ilə yerinə yetirmək olar. Göründüyü kimi, bu alqoritm həm xətti ardıcılığa, *III addımda* şərti budaqlanmaya əsaslanan seçim mexanizminə, bununla yanaşı *III, IV və V addımlarda* isə dövrü struktura malikdir. Bunları nəzərə alaraq verilmiş alqoritm proseduryönlü *Pascal* alqoritmik proqramlaşdırma dilində proqram fraqmentini təqdim edək[3]:

```

...
Var
  i,n:integer;
  M:real;
  p, minp, maxp, r,a, nP: array [1..1000] of real;
begin
  Writeln('Parametrlərin sayı n=');
  Readln(n);
  Writeln('Shkalanın serhed qiymeti M=');
  Readln(M);
  Writeln('Parametrlərin minimal qiymetləri:');
  for i:=1 to n do
    Readln(minp[i]);
  Writeln('Parametrlərin maksimal qiymetləri:');
  for i:=1 to n do
    Readln(maxp[i]);
  for i:=1 to n do
    if abs(maxp[i])>abs(minp[i]) then r[i]:=abs(maxp[i])
    else r[i]:=abs(minp[i]);
  for i:=1 to n do
    a[i]:=M/r[i];
  Writeln('Parametrlərin cari qiymetləri:');
  for i:=1 to n do
    Readln(p[i]);
  for i:=1 to n do
    nP[i]:=a[i]*p[i];
  Writeln('Normallashdirilmish yeni parametr qiymetləri:');
  for i:=1 to n do
    Writeln('P',i,', '=, nP[i]:5:2);
end;
...

```



Bu proqram fraqmentində təsvir edilən dəyişənlər aşağıdakı kimi istifadə olunurlar:
i – şərti indeks işarəsi və dəyişənidir. Dövrələrin qurulmasında istifadə olunur;
n – modelin parametrlərinin sayı. Proqramdakı dövrələrin sayını müəyyən edir;

M – şkalanın sərhəd qiyməti;

Yerdə qalan digər dəyişənlər isə birölcümlü massivlərdir və onların uzunluğu proqramın əvvəlində 1000 vahid olaraq qəbul olunub. Çünki, riyazi modelin identifikasiyası zamanı tapılan parametrlərin sayını göstərmək üçün bu ədəd kifayət edər.

p – modelin hər bir parametrinin cari qiymətlər massivi, yəni p_i ;

$minp$ – modelin hər bir parametrinin minimal qiymətlər massivi;

$maxp$ – modelin hər bir parametrinin maksimal qiymətlər massivi;

r – modelin hər bir parametrinin mümkün sərhəd qiymətləri massivi, yəni ρ_i ;

a – modelin hər bir parametrinin normallaşdırma əmsalları massivi, yəni α_i ;

nP – modelin normallaşdırılmış parametrləri massivi, yəni P_i .

Normallaşdırılmış parametr qiymətləri çıxışa verilən zaman $Write(nP[i]:5:2)$ əmri tapılmış ədədlər üçün 5 rəqəm mərtəbəsi yeri ayırır. Bunlardan 2-si onluq hissə üçün qalan 3-ü isə ədədin tam hissəsi üçün. Yəni, bu o deməkdir ki, Alınmış kəmiyyətlər yüzdə bir mərtəbəyə qədər yuvarlaqlaşdırılır. Tədqiqatçının tələblərindən asılı olaraq mərtəbə rəqəmlərinin sayı və yuvarlaqlaşdırma mərtəbəsi dəyişdirilə bilər. Bütün bu deyilənləri bir nümunəvi misal üzərində təqdim edək. Araşdırdığımız məsələ riyazi modellərin tədqiqat məsələsi olduğu üçün onun həllinə bir riyazi problem kimi baxaq.

Nümunə. Model olaraq optimal uçuş vəziyyətinin qiymətləndirilməsi məsələsini araşdırırıq. Bu modelin riyazi qoyuluşu aşağıdakı kimi olacaq:

$$opt(Y) = \frac{k_1 f_1(p_1) + k_2 f_2(p_2) + k_4 f_4(p_4)}{k_3 f_3(p_3)} + k_5 f_5(p_5)$$

Verilənlər: Modelin parametrlərinin sayı $n=5$. Verilmiş model Normallaşdırma şkalası $[-100; 100]$, yəni $M=100$; Parametrlərin aşağıdakı qiymətlər intervalına malikdirlər:

$p_1 \in [0; 400]$ – yanacaqın həcmi (*litr*);

$p_2 \in [-150; 150]$ – havanın təsiri ilə sistemin temperaturu ($^{\circ}C$);

$p_3 \in [-250; 200]$ – küləyin təsir göstəricisi (*m/saat*)

$p_4 \in [-1000; 1500]$ – səmərəlilik və gəlir göstəricisi (*müəyyən qiymət əmsalı*)

$p_5 \in [-600; 0]$ – sistemin istismar səviyyəsi (*istismar olunan sistemin təmliği*)

Parametrlərin cari qiymətləri, yəni p_i -lər, $i = \overline{1, n}$:

$$p_1 = 157; p_2 = 83; p_3 = -156; p_4 = 1149; p_5 = -345.$$

Həlli. Proqramın yazılması və icra edilməsi üçün 32 və 64 bitli *Windows* səmaliyyət sistemləri ailəsi üçün nəzərdə tutulan *Turbo Pascal 7.0* versiyasının inteqrallaşmış mühitinin müasir modifikasiyasından istifadə edirik. Proqramı yazıb onu sazladıqdan sonra, nümunədə qeyd edilən verilənləri daxil edirik (Şəkil 1). Sonra isə proqram daxil edilən verilənlərə əsasən hesablamaları aparıb tələb olunan normallaşdırma parametrləri tapır. (Şəkil 2).


```
Turbo Pascal Version 7.0 Copyright (c) 1983,92 Borland International
Parametrlerin sayi n=
5
Shkalanin serhed qiymeti M=
100
Parametrlerin minimal qiymetleri:
0
-150
-250
-1000
-600
Parametrlerin maksimal qiymetleri:
400
150
200
1500
0
Parametrlerin cari qiymetleri:
157
83
-156
1149
-345
```

Şəkil 1. Verilənlərin daxil edilməsi

```
Normallaşdırılmış yeni parametr qiymetleri:
P1=39.25
P2=55.33
P3=-62.40
P4=76.60
P5=-57.50
```

Şəkil 2. Normallaşdırılmış parametrlərin alınması

Qeyd edək ki, *Pascal* mühitindən istifadə edərək bu metodun əyani olaraq kompüterdə reallaşdırılmasının əsas səbəbi ondan ibarətdir ki, bu dil özünəməxsus unevsallıq xassəsinə malikdir, yəni ilk öncə istənilən növ alqoritmik strukturların təsviri üçün bu dilin imkanları çox genişdir, həmçinin digər tərəfdən isə bu dilin sinteksisinin oxuna bilən olması proqramçı-mühəndislərə verilmiş proqram kodunu daha mürəkkəb obyekt-yönlü Delphi, C++, C#, Java və s. proqramlaşdırma dillərinə uyğunlaşdırma bilmə şəraiti yaradır [4].

Ədəbiyyat

1. Rüstəmov Q. Ə. Dinamik sistemlərin identifikasiyası, modelləşdirilməsi və simulyasiyası. Ali texniki məktəblər üçün dərs vəsaiti. Bakı-2015.
2. Подиновский В. В., Потапов М. А. Теоретические основы и системы поддержки принятия многокритериальных решений. Информационные технологии в науке,



образовании, телекоммуникации и бизнесе. //Приложение к журналу «Открытые конференции» 2007 г.

3. Məhərrəmov Z. T. Pascal-dan Delphi-yə. Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti. Bakı, "Təhsil". 2010.
4. Kərimov S. Q., Həbibullayev S. B., İbrahimzadə T. İ., İnformatika. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı-2011.

Summary
Mursaliyev Oqtay
Alaskarzade Tale
Lankaran State University

The problem of normalization of parameters for identification of mathematical models

There is a difficulty of using and applying the parameters of mathematical models when determining their parameters. This complexity is a difference between the ranges of values between these parameters. And carries with it the consequence of the problem of mathematical modeling of objects. Various methods and algorithms are used for solving this problem. This article presents one of these methods. This method is based on the normalization of parameters relative to their value intervals. And also for normalization is taken into account the scale of normalization and its boundaries. Necessary variables and the relationship between their values are given. Then an algorithm was built based on the universality of this method. The specific steps of this algorithm were highlighted. The next stage was to write the program code of this method in the *Pascal* procedural language based on the constructed algorithm. To visualize the solution to the problem and the work of this program, one model problem was used with certain values of the variables. The ends were given drawings of the work of this program, which represented a method for entering data and finding the results.

Резюме
Мурсалиев Огтай
Алескерзаде Тале
Лянкяранский государственный университет

Задача нормализации параметров при идентификации математических моделей

При определении параметров математических моделей возникает сложность их использования и применения. Эта сложность представляет собой различие диапазонов значений между этими параметрами. И несёт за собой последствие проблемы математического моделирования объектов. Для решения этой задачи используются различные методы и алгоритмы. В этой статье представлен один из этих методов. Этот метод основан на нормализации параметров относительно их интервалов значения. А также при нормализация берётся во внимание шкала

нормализации и её границы. Даны необходимые переменные и взаимосвязь между их значениями. Затем был построен алгоритм основанный на универсальности этого метода. Были выделены конкретные шаги этого алгоритма. Следующей стадией была написание программного кода этого метода на процедурном языке *Pascal* основываясь на построенном алгоритме. Для визуализации решения проблемы и работы этой программы была использована одна образцовая задача с определёнными значениями переменных. В конце были приведены рисунки работы этой программы, которые представляли способ введения данных и нахождение результатов.

Murtuzov Qadir,
biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru
Hüseynov Tahir,
müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
Baytarlıq-Elmi-Tədqiqat İnstitutu
dosentqadir_777@mail.ru
huseynov.tahir67@mail.ru

Respublikanın Abşeron bölgəsində doğumdan sonra yaranan xəstəliklərin inəklərin yaşından və laktasiya sayından asılılığı

Annotasiya: İstər yüksək məhsuldar cins, istərsə də yerli inəklər arasında doğumdan sonra yaranan xəstəliklərə bir çox amillər səbəb olur və nəticədə təsərrüfatlara böyük iqtisadi zərər dəyir. Bu xəstəliklərin baş verməsində heyvanların yaşı və laktasiya sayı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bunun üçün də tədqiqatlar zamanı bu xəstəliklərin inəklərin yaşından və laktasiya sayından asılılığının nəticələri təhlil olunmuşdur.

Açar sözlər: inək, doğumdan sonra, metrit, mastit, sonun ləngiməsi, doğum parezi

Key words: cow, postpartum, metritis, mastitis, afterbirth retention, maternity paresis

Ключевые слова: корова, послеродов, метрит, мастит, задержание последа, родильный парез.

Məlum olduğu kimi heyvandarlığın intensiv inkişafı, təsərrüfatların rentabelli olması üçün il ərzində hər inəkdən bir sağlam bala almaq və inəklərin 300 gün sağılmasını təsərrüfat sahibləri qarşıya məqsəd qoymalıdırlar. Lakin, bu məqsədə çatmamaq mane olan bir çox xəstəliklər var ki, onlardan öndə gedəni doğumdan sonra yaranan xəstəliklərdir.[1,2,3] Bu xəstəliklərin baş verməsində heyvanların bəslənmə-saxlanma şəraiti, baytarlıq-sanitariya qaydalarına əməl olunmaması, heyvanların yaşı və laktasiya sayı böyük rol oynayır. [4,7]

Heyvanlar mütləq geniş, işıqlı tövlələrdə saxlanılmalı, vitamin və minerallarla zəngin yemlərlə bəslənməli, vaxtlı-vaxtında gəzinti verilməlidir. Doğumdan sonrakı xəstəliklərin baş verməməsi üçün heyvanlara yem rasionu tutularkən onların fizioloji

vəziyyətləri, yaşı, laktasiya sayı mütləq nəzərə alınmalı, inəklər vaxtında quru dönmə çıxarılmalıdır. [8,9]

Bu xəstəliklərin baş verməsində sağım aparatlarının texniki cəhətdən nasaz olması, sağım zamanı gigiyenik qaydalara əməl olunmaması, sağım aparatlarının yelindən vaxtında ayrılmaması əhəmiyyətli rol oynayır. [10]

Bu xəstəliklər vaxtında müalicə edilmədikdə qısırlığa, süd vəzilərinin iltihabına bəzən isə atrofiyaya səbəb olur. Bunun nəticəsində isə təsərrüfatlara böyük iqtisadi zərər dəyir. [5,6]

Material və metodlar.

Tədqiqat işləri 2015-2018-ci illərdə Respublikanın Abşeron bölgəsinin fermer və fərdi təsərrüfatlarında, BETİ-nin yoluxmayan xəstəliklər və baytarlıq-sanitariya, infeksiyon xəstəliklər şöbələrində, həmçinin zona baytarlıq laboratoriyasında aparılmışdır.

Heyvanların müayinəsi zamanı anamnez məlumatlar, kliniki əlamətlər, bakterioloji müayinələrdən, təsərrüfatların baytar həkimlərinin və süni mayalanma texniklərinin qeydiyyat jurnallarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqat aparılan dövrdə Abşeron bölgəsinin Abşeron və Xızı rayonlarında yerləşən təsərrüfatlarda ümumilikdə 937 baş inək müayinədən keçirilmişdir. Abşeron rayonunun Şuşa fermer təsərrüfatında 113 baş, Xırdalan fermer təsərrüfatında 105 baş, Goradil fermer təsərrüfatında 63 baş, Fatmai fermer təsərrüfatında 53 baş, Məhəmmədi fermer təsərrüfatında 93 baş, fərdi təsərrüfatlarda isə 59 baş olmaqla ümumilikdə 486 baş inək müayinədən keçirilmişdir.

Xızı rayonunun Azəri fermer təsərrüfatında 145 baş, Elmir fermer təsərrüfatında 49 baş, Cənnət bağı fermer təsərrüfatında 119 baş, fərdi təsərrüfatlarda 138 baş olmaqla ümumilikdə 451 baş inək tədqiqatlara cəlb olunub.

Alınan nəticələr və onların təhlili.

Tədqiqat işləri müxtəlif yaşda və laktasiya sayında olan yüksək məhsuldar Holştayn friz, Qara-ala, Simmental, Svis cinsləri eləcədə yerli inəklər üzərində aparılmışdır. Abşeron rayonunda müayinə olunan 486 baş inəkdən 427 baş cins, 59 baş yerli inəklər, Xızı rayonunda 451 baş inəkdən 313 baş cins, 138 baş isə yerli inəklər olmuşdur.

Abşeron və Xızı rayonlarında doğumdan sonra yaranan xəstəliklərin inəklərin yaşından və laktasiya sayından asılılığı cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəlin təhlilindən görüldüyü kimi Abşeron təbii-iqtisadi coğrafi bölgəsinin Abşeron rayonunda 486 baş müxtəlif yaş və laktasiya dövrlərində olan inəklər arasında doğumdan sonra yaranan xəstəliklərin yayılma səviyyəsi yaş və laktasiya sayından asılı olaraq kəskin fərqlənir. Belə ki, 3 yaş və birinci laktasiya dönməsində müayinə olunan 69 baş inəkdən metrit 5 baş (7,2%), mastit 4 baş (5,8%), onun ləngiməsi 2 baş (2,9%), doğum parezi 1 baş (1,4%), 4 yaş ikinci laktasiyada olan 58 baş inəkdən metrit 7 baş (12,1%), mastit 5 baş (8,6%), onun ləngiməsi 2 baş (3,4%), doğum parezi 1 baş (1,7%), 5 yaş və üçüncü laktasiyada olan 86 baş inəkdən metrit 10 baş (11,6%), mastit 8 baş (9,3%), onun ləngiməsi 4 baş (4,6%), doğum parezi isə 2 baş (2,3%) inəkdə müşahidə edilmişdir. Bu rayonda tədqiqatlara cəlb olunan 79 baş 6 yaş və dördüncü laktasiya dönməsində olan inəklərdə metrit 11 baş (13,9%), mastit 9 baş (11,4%), onun ləngiməsi 5 baş (6,3%), doğum parezi 2 baş (2,5%), 7 yaş və beşinci laktasiyada olan 85 baş inəkdən metrit 13 baş (15,2%), mastit 10 baş (11,8%), onun ləngiməsi 7 baş (8,2%), doğum parezi isə 3 baş (3,5%), 8 yaş və yuxarı həmçinin altı və daha çox laktasiya keçirən 109 baş inəkdə

metrit 19 baş (17,4%), mastit 15 baş (13,8%), sonun ləngiməsi 12 baş (11,0), doğum parezi isə 5 baş (4,6%) inəkdə aşkar edilmişdir.

Ümumilikdə Abşeron rayonu üzrə 3-8 yaş arası və yuxarı həmçinin altı və daha çox laktasiya keçirən 486 baş inək müayinədən keçirilmişdir ki, onlardan 65 başda metrit (13,4%), 51 başda mastit (10,5%), 32 başda sonun ləngiməsi (6,6%), 14 başda isə (2,9%) doğum parezi müşahidə edilmişdir.

Xızı rayonunda 3 yaş bə birinci laktasiyada olan 60 baş inəkdən metrit 3baş (5,0%), mastit 2 baş (3,3%), sonun ləngiməsi 1 baş (1,7%), doğum parezi 1 baş (1,7%), 4 yaş və ikinci laktasiyada olan 63 baş inəkdə metrit 4 baş (6,3%), mastit 3 baş (4,8%), sonun ləngiməsi 2 baş (3,2%), doğum parezi 1 baş (1,6%), 5 yaş və üçüncü laktasiyada olan 82 baş inəkdə metrit 6 baş (7,3%), mastit 5 baş (6,1%), sonun ləngiməsi 4 baş (4,9%), doğum parezi 1 baş (1,2%) inəkdə müşahidə edilmişdir.

Bu rayonda müayinə olunan 6 yaş və dördüncü laktasiyada olan 71 baş inəkdə metrit 7 baş (9,8%), mastit 6 baş (8,4%), sonun ləngiməsi 5 baş (7,0%), doğum parezi 2 baş (2,8%), 7 yaş və beşinci laktasiyada olan 83 baş inəkdə metrit 10 baş (12,0%), mastit 7 baş (8,4%), sonun ləngiməsi 6 baş (7,2%), doğum parezi 3 baş (3,6%), 8 yaş və yuxarı eləcə də 6 və daha çox laktasiya keçirən 92 baş inəkdə metrit 14 baş (15,2%), mastit 9 baş (9,8%), sonun ləngiməsi 7 baş (7,6%), doğum parezi 5 baş (5,4%) inəkdə müşahidə edilmişdir.

Abşeron təbii-iqtisadi coğrafi bölgəsində inəklər arasında doğumdan sonra yaranan xəstəliklərin inəklərin yaşından və laktasiya sayından asılılığı

Cədvəl 1

Rayonların adları	inəklərin yaşı və laktasiya sayı	Müayinə olunan inəklərin sayı (baş)	Metrit		Mastit		Sonun ləngiməsi		Doğum parezi	
			Xəstə inəklərin sayı (baş)	%	Xəstə inəklərin sayı (baş)	%	Xəstə inəklərin sayı (baş)	%	Xəstə inəklərin sayı (baş)	%
Abşeron	3/1	69	5	7,2	4	5,8	2	2,9	1	1,4
	4/2	58	7	12,1	5	8,6	2	3,4	1	1,7
	5/3	86	10	11,6	8	9,3	4	4,6	2	2,3
	6/4	79	11	13,9	9	11,4	5	6,3	2	2,5
	7/5	85	13	15,2	10	11,8	7	8,2	3	3,5
	8/6>	109	19	17,4	15	13,8	12	11,0	5	4,6
Cəmi		486	65	13,4	51	10,5	32	6,6	14	2,9
Xızı	3/1	60	3	5,0	2	3,3	1	1,7	1	1,7
	4/2	63	4	6,3	3	4,8	2	3,2	1	1,6
	5/3	82	6	7,3	5	6,1	4	4,9	1	1,2
	6/4	71	7	9,8	6	8,4	5	7,0	2	2,8
	7/5	83	10	12,0	7	8,4	6	7,2	3	3,6
	8/6>	92	14	15,2	9	9,8	7	7,6	5	5,4

Cəmi		451	44	9,7	32	7,1	25	5,5	13	2,9
Bölgə üzrə	3/1	129	8	6,2	6	4,6	3	2,3	2	1,5
	4/2	121	11	9,1	8	6,6	4	3,3	2	1,6
	5/3	168	16	9,5	13	7,7	8	4,8	3	1,8
	6/4	150	18	12,0	15	10,0	10	6,7	4	2,7
	7/5	168	23	13,7	17	10,1	13	7,7	6	3,6
	8/6>	201	33	16,4	24	11,9	19	9,4	10	5,0
	Cəmi	937	109	11,6	83	8,8	57	6,1	27	2,9

Xızı rayonunda 3-8 yaş arası və yuxarı həmçinin altı və daha çox laktasiya keçirən 451 baş inək müayinədən keçirilmişdir ki, onlardan 44 başda metrit (9,7%), 32 başda mastit (7,1%), 25 başda sonun ləngiməsi (5,5%), 13 başda isə (2,9%) doğum parezi aşkarlanmışdır.

Cədvəl 1-in təhlilindən göründüyü kimi Abşeron bölgəsində 3 yaş və birinci laktasiya dönəmində mayinə olunan 129 baş inəkdən metrit 8 baş (6,2%), mastit 6 baş (4,6%), sonun ləngiməsi 3 baş (2,3%), doğum parezi 2 baş (1,5%), 4 yaş ikinci laktasiyada olan 121 baş inəkdən metrit 11 baş (9,1%), mastit 8 baş (6,6%), sonun ləngiməsi 4 baş (3,3%), doğum parezi 2 baş (1,6%), 5 yaş və üçüncü laktasiyada olan 168 baş inəkdən metrit 16 baş (9,5%), mastit 13 baş (7,7%), sonun ləngiməsi 8 baş (4,8%), doğum parezi isə 3 baş (1,8%) inəkdə müşahidə edilmişdir. Bu rayonda tədqiqatlara cəlb olunan 150 baş 6 yaş və dördüncü laktasiya dönəmində olan inəklərdə metrit 18 baş (12,0%), mastit 15 baş (10,0%), sonun ləngiməsi 10 baş (6,7%), doğum parezi 4 baş (2,7%), 7 yaş və beşinci laktasiyada olan 168 baş inəkdən metrit 23 baş (13,7%), mastit 17 baş (10,1%), sonun ləngiməsi 13 baş (7,7%), doğum parezi isə 6 baş (3,6%), 8 yaş və yuxarı həmçinin altı və daha çox laktasiya keçirən 201 baş inəkdən metrit 33 baş (16,4%), mastit 24 baş (11,9%), sonun ləngiməsi 19 baş (9,4%), doğum parezi 10 baş (5,0%) inəkdə aşkar edilmişdir.

Abşeron bölgəsində 3-8 yaş və yuxarı həmçinin 6 və daha çox laktasiya keçirən inəklər arasında metritə yoluxma 6,2-16,4%, mastitə yoluxma 4,6-11,9%, sonun ləngiməsi 2,3-9,4%, doğum parezi 1,5-5,0% arasında dəyişir.

Ümumilikdə Abşeron təbii-iqtisadi coğrafi bölgəsində 3-8 yaş və yuxarı həmçinin 6 və daha çox laktasiya keçirən 937 baş inəkdən metrit 109 baş (11,6%), mastit 83 baş (8,8%), sonun ləngiməsi 57 baş (6,1%), doğum parezi 27 baş (2,9%) inəkdə müşahidə edilmişdir.

Göründüyü kimi inəklərin yaşı və laktasiya sayı artdıqca doğumdan sonra yaranan xəstəliklərə də həssaslığı artır.

Nəticə.

Abşeron bölgəsində 3 yaş və birinci laktasiyada olan inəklər arasında metritə yoluxma 6,2%, mastitə yoluxma 4,6%, sonun ləngiməsi 2,3%, doğum parezi 1,5%, 4 yaş ikinci laktasiyada olan inəklərdə metritə yoluxma 9,1%, mastitə yoluxma 6,6%, sonun ləngiməsi 3,3%, doğum parezi 1,6%, 5 yaş üçüncü laktasiyada olan inəklərdə metritə yoluxma 9,5%, mastitə yoluxma 7,7%, sonun ləngiməsi 4,8%, doğum parezi 1,8% olmuşdur.

Bu bölgədə 6 yaş və dördüncü laktasiyada olan inəklərdə metritə yoluxma 12,0%, mastitə yoluxma 10,0%, sonun ləngiməsi 6,7%, doğum parezi 2,7%, 7 yaş beşinci laktasiyada olan inəklərdə metritə yoluxma 13,7%, mastitə yoluxma 10,1%, sonun ləngiməsi 7,7%, doğum parezi 3,6%, 8 yaş altıncı laktasiyada olan inəklərdə metritə

yoluxma 16,4%, mastitə yoluxma 11,9%, sonun ləngiməsi 9,4%, doğum parezi isə 5,0% olmuşdur.

Abşeron bölgəsində 3-8 yaş və yuxarı həmçinin 6 və daha çox laktasiya keçirən inəklər arasında metritə yoluxma 6,2-16,4%, mastitə yoluxma 4,6-11,9%, sonun ləngiməsi 2,3-9,4%, doğum parezi 1,5-5,0% arasında dəyişir.

Ümumilikdə Abşeron təbii-iqtisadi coğrafi bölgəsində 3-8 yaş və yuxarı həmçinin 6 və daha çox laktasiya keçirən 937 baş inəkdən metrit 109 baş (11,6%), mastit 83 baş (8,8%), sonun ləngiməsi 57 baş (6,1%), doğum parezi 27 baş (2,9%) inəkdə müşahidə edilmişdir.

Göründüyü kimi inəklərin yaşı və laktasiya sayı artdıqca doğumdan sonra yaranan xəstəliklərə həssaslığı artır.

Ədəbiyyat

1. Муртузов Г.М., Гольдина А.А. Особенности метаболизма в период беременности родов и после отела / Проблемы физиологии и патологии репродуктивной функции коров Москва 1997, с. 156-167
2. Муртузов Г.М. Распространение послеродовых заболеваний у коров в центральной зоне Азербайджана // Достижения науки и техники, 2018, №7, с. 68-70
3. Murtuzov Q.M. Lənkəran təbii-iqtisadi iqlim zonasında inəklər arasında doğumdan sonra yaranan xəstəliklərin yayılma səviyyəsi // Azərbaycan Aqrar elmi, 2018, №3, s.61-65
4. Батраков А.Я., Виденин В.Н., Васильева С.В., и др. Профилактические и лечебные мероприятия при послеродовых заболеваниях матки у коров // Международный вестник ветеринарии, 2016, №2, с. 78-82
5. Джакупов И.Т., Есжанова Г.Т., Кузурбаева А.Т. Послеродовые болезни и их диагностика у импортных коров в условиях северного Казахстана // Ветеринария, 2015, №2, с. 47-50
6. Doğan Dalğıc, Mustafa Kemal Sarıbay İneklerde meme başı derisinde şekillenen lezyonların dağılımı ve mastit üzerine etkisi // Firat Universt. sağlık bilimleri dergisi, 2015, sayı 2, cilt 29, s. 111-117
7. Смирнова Е.В., Нежданов А.Г., Климов Н.Т., и др. Поведенческие реакции глубокостельных коров и проявление послеродовых заболеваний // Российский ветеринарный журнал сельскохозяйственных животных, 2013, №1, с. 13-14
8. Грига О.Э., Грига Э.Н., Боженов С.Е. Факторы, способствующие возникновению гнойно-катарального эндометрита // Ветеринарная патология, 2013, №2 (44), с. 12-18
9. Батраков А.Я., Виденин В.Н., Васильева С.В., и др. Профилактические и лечебные мероприятия при послеродовых заболеваниях матки у коров // Международный вестник ветеринарии, 2016, №2, с. 78-82
10. Гостев В.Е. Методы лечения эндометритов у коров // Молочное и мясное скотоводство. 2014, №3, с.31-32

Резюме

Муртузов Гадир, Гусейнов Тахир
Ветеринарный научно-исследовательский институт
Лянкяранский государственный университет

Зависимость послеродовых заболеваний коров от возраста и числа лактации в Абшеронском регионе республики

Как у местных, так и у высокопродуктивного завозных скота по рядом причин, после родов возникают ряд заболеваний, что в итоге оказывает на определённый экономический ущерб животноводческим хозяйствам.

Исходя из этого перед нами поставлена задача изучить прямую зависимость послеродовых болезней от возраста и числа лактации коров.

В общей сложности по Абшеронскому району было исследовано 486 голов коров в возрасте от 3 до 8 лет, перенесших 6 и более лактации. Из них у 65 голов отмечен метрит- (13,4%); у 51 голов мастит-(10,5%); у 32 голов задержка последа-(6,6%); а у 14 голов- (2,9%) наблюдался родильный парез.

В Хызынском районе нами обследованы 451 голов коров в возрасте от 3 до 8 лет и перенесших 6 и более лактации. Из них у 44 голов- (9,7%); коров обнаружен метрит, у 32 голов-(7,1%); мастит, у 25 голов-(5,5%); задержание последа, а у 13 голов-(2,9%) был установлен родильный парез.

Summary

Murtuzov Qadir, Huseynov Tahir
Azerbaijan Veterinary Scientific Research Institute
Lankaran State University

Dependence of postpartum diseases of cows on the age and number of lactation in the Absheron region of the republic

For both local and highly productive imported livestock for a number of reasons, a number of diseases arise after giving birth, which ultimately causes livestock farms to a certain economic damage.

Based on this, we are tasked to study the direct dependence of postpartum diseases on the age and number of lactation of cows.

In total, 486 heads of cows from 3 to 8 years old underwent 6 or more lactation in the Absheron district. Of these, marked 65 heads metritis - (13.4%); 51 heads mastitis- (10.5%), 32 heads afterbirth delay-(6.6%), and 14 heads-(2.9%) was observed maternity paresis.

In the Khizi district we are examined 451 heads of cows aged 3 to 8 years and undergoing 6 or more lactation. Of these, metritis was found in 44 heads-(9.7%) of cows, mastitis in 32 heads-(7.1%), afterbirth delay in 25 heads-(5.5%), and in 13 heads-(2.9%) installed milk fever.

Salayev Samir,
doktorant
Lankaran Dövlət Universiteti
sinaq2016@gmail.com

Lankaran ovalığının landşaft ekoloji şəraitinin əkinçilik məqsədləri üçün qiymətləndirilməsi

Annotasiya. Lankaran ovalığı və ətraf dağlıq regionlar Respublikamızda mürəkkəb oroqrafik, tektonik, geoloji xüsusiyyətləri və landşaft strukturu ilə seçilir. Əhalinin sıx yerləşməsi landşaftların kəskin antropogen yüklənməsi əkinçilik regionlarında çoxlu ekoloji problemlər yaradır. Ona görə də insanların ətraf mühitə göstərdiyi mənfi təsirlərin azaldılması, antropogen yüklərin optimallaşdırılması olduqca zəruridir. Məqalədə Lankaran ovalığı və ətraf dağlıq regionlarının təbii landşaftların əkinçilik məqsədləri üçün mənimsənilməsində mövcud ekoloji durumunun yaxşılaşdırılması məsələləri araşdırılır.

Açar sözlər: Landşaft, transformasiya, antropogen kompleks, optimallaşdırılma, ekoloji problem, diferensiasiya, kosmik şəkillər, struktur-funksional.

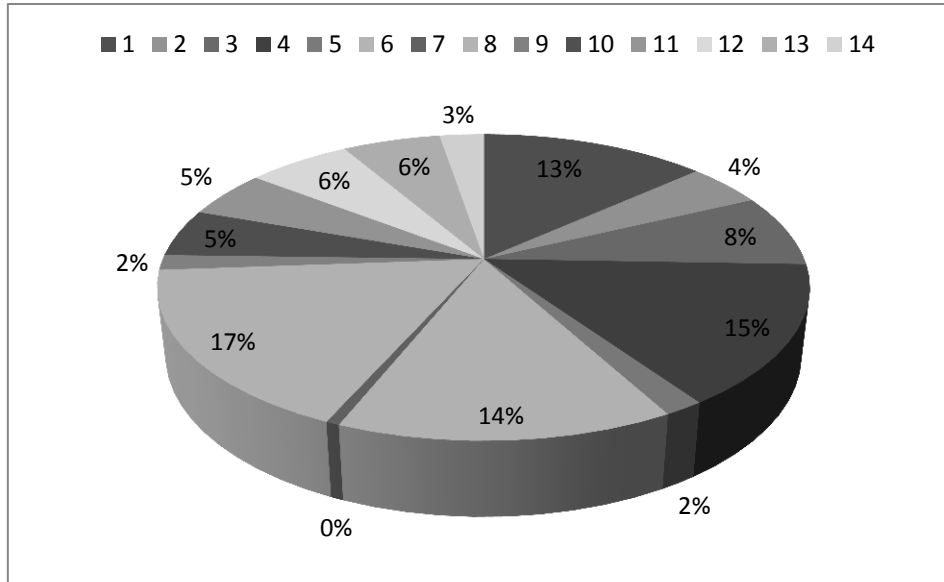
Keywords: landscape, transformation, anthropogenic complex, optimization, environmental problem, differentiation, space images, structural and functional.

Ключевые слова: ландшафт, трансформация, антропогенный комплекс, оптимизация, экологическая проблема, дифференциация, космические образы, структурно-функциональные

Giriş: Lankaran ovalığı və ətraf dağlıq regionların təbii landşaftlarının formalaşma və diferensiasiya xüsusiyyətlərinin tədqiq edilməsi, onların əkinçilik məqsədləri üçün səmərəli idarə edilməsinin elmi əsaslarını hazırlanmasında böyük rol oynayır. Ona görə də müasir təbii-antropogen landşaftlarının diferensiasiya xüsusiyyətlərini aşkar etməklə əkinçilik regionlarının landşaft ekoloji situasiyasının qiymətləndirilməsi həm də çox böyük təsərrüfat əhəmiyyəti kəsb edir. Ekoloji gərginliyin idən-ilə artması bu problemin aktuallığını da artırır.

Əsas hissə: Lankaran ovalığı və ətraf dağlıq ərazilərin təbii və antropogen landşaftları B.Ə.Budaqov [9], M.A.Müseyibov[10], A.Əliyev, H.Həsənov[8], Y.Ə.Qəribov,[4,5], E.K.Əlizadə, M.C.İsmayılov[3], S.Z.Məmmədova[6] və s. mütəxəssislər tərəfindən hər tərəfli tədqiq edilmişdir.

Lankaran ovalığı və ətraf dağlıq regionlar respublikamızın başqa fiziki- coğrafi ərazilərindən fərqli landşaft qurşaqlığına və zonallığına malikdir. Ərazinin müxtəlif landşaft tipləri, yarım tipləri və digər xırda vahidləri çox sahəli kənd təsərrüfatı məqsədləri ilə mənimsənilmişdir. Təbii landşaftların mənimsənilmə əmsalı ovalığın əksər landşaft tiplərində 0,7-0,8 arasında dəyişilir[5]. Regionun hakim torpaq tipləri və yarım tipləri də relyefin, iqlimin, litoloji özülün təsirindən aslı olaraq, çox kəskin regional fərqləri ilə seçilir. Burada formalaşan torpaqların əksəriyyəti tərəvəzçiliyin, sitrus meyvəçiliyin, bağçılığın, çayçılığın, bostançılığın inkişafı üçün olduqca əlverişlidir (şəkil 1).



Şəkil.1. Lənkəran vilayətinin torpaq ehtiyatları:

1- Sarı dağ meşə; 2- podzollu- sarı; 3- podzollu- sarı- qleyli; 4- qəhvəyi; 5- çəmən-qəhvəyi; 6- boz- qəhvəyi; 7- çəmən boz- qəhvəyi; 8- qonur- dağ meşə; 9- dağ- çəmən bozqır; 10- dağ şabalıdı; 11- çəmən- bataqlı; 12- bataqlı; 13- dəniz sahili qumluqlar; 14- digər torpaqlar[6].

Şəkil 1–dən görüldüyü kimi tətqiq olunan regionda düzən-meşə- çəmən landşaftlarında podzollu-sarı, çəmən- boz qəhvəyi, podzollu-sarı- qleyli torpaqlar böyük üstünlünlüyə malikdir. Dağlıq ərazilərdə isə dağ-meşə və dağ-meşə-kolluq landşaftlarında isə sarı dağ meşə, qəhvəyi dağ meşə, dağ-şabalıdı torpaqlar daha geniş yayılmışdır.

Lənkəran ovalığında, xüsusilə ovalığın şərq hissəsində, çəmən bataqlıqlarda lilli-qleyli və zəif podzollaşmış lilli- bataqlı torpaqlar inkişaf etmişdir. Bataqlı torpaqlar əsasən allüvial və prolüvial çöküntülər üzərində əmələ gələrək, mexaniki tərkibinə görə birinci yarım metrədə ağır gillicə və gilli qum təbəqələrilə növbələşən gilli çöküntülərindən ibarətdir. Daha dərin qatlarda bu torpaqlar gilli- qumlu çöküntülərlə əvəz edilir. Bataqlı lilli-qleyli torpaqlarında humusun miqdarı 5, 5% - 7, 8% arasında dəyişir.[6] Bu torpaqlar sitrus meyvəçiliyi və çayçılıq üçün olduqca əlverişlidir. Ovalığın şimal-şərq hissəsində, Viləşçayın sol sahilindən şimala doğru çöl və meşə-çöl landşaftlarında çəmən-boz torpaqlar zolaq şəklində inkişaf etmişdir. Çəmən- boz torpaqlar allüvial, allüvial-prolüvial çöküntülər üzərində, quru çöl iqlim şəraitində əmələ gələrək, mexaniki tərkibinə görə nazik təbəqələrlə növbələşən gilli- qumlu çöküntülərdən təşkil olunmuşdur. Onun üzərində efemer bitkilərinin inkişaf etməsi habelə yağıntıların xeyli az olması burada humusun əmələ gəlməsinə şərait yaratmır. Ona görə də bu torpaqlar da humusun miqdarı 2, 24- 3, 60% təşkil edir və suvarılmasız onların mənimsənilməsi böyük çətinlik törədir. Regionun qeyd edilən torpaq tipləri və yarım tipləri tərəvəzçilik, bostançılıq üçün daha əlverişlidir.

Çəmən- boz torpaqlarının cənuba doğru davamı Xəzər dənizin qədim terrasları üzərində inkişaf etmiş podzollu- sarı torpaqlar düzən meşə-çəmən landşaftlarının əsas komponentlərindən biridir. Torpağın münbit qatının qalınlığı 30- 55 sm olub, mexaniki tərkibinə görə onlar ağır gillicəli, qumdaşlı, qırıntılıdır. Əsasən allüvial, allüvial-dellüvial çöküntülərin üzərində formalaşan bu torpaqların formalaşmasında və inkişafında atmosfer

yağıntıları, səth və yeraltı sular fəal rol oynayır. Humusun miqdarı 5,2- 13 % arasında dəyişilir.[6] Bu torpaqlar regionun ən çox mənimsənilən və transformasiya olunan komponentlərindən biridir. Burada sitrus meyvəçiliyi, çayçılıq, tərəvəzçilik qədimdən bu günə qədər aparıcı təsərrüfat sahələridir. Antropogenləşmə əmsalı burada- əksər landşaft vahidlərində 0,8-0,9-a yaxındır.

Ovalığın cənub hissəsində çəmən meşə, çəmən çala-meşə landşaftlarında allüvial, allüvial-dəniz, dellüvial çöküntülər üzərində podzollaşmış sarı qleyli torpaqlar inkişaf etmişdir. Bu torpaqların əksəriyyəti çayların gətirmə konusları üzərində inkişaf etdiyindən mexaniki tərkibinə görə açıq bozumtul rəngli gilli- qumlu çöküntülərdən ibarətdir. Bu torpaqlar əsasən Ərkivan kəndinin cənubundan başlayıb, cənuba doğru zolaq şəklində davam edərək Vilvan, Viləsər kəndlərindən, cənub- şərqdə isə Astara rayonunun ovalıq hissəsini əhatə etmişdir. Çayçılığın, sitrus meyvəçiliyin, tərəvəzçiliyin, bağçılığın yüksək inkişaf etdiyi podzollaşmış sarı qleyli torpaqlarda humusun miqdarı 5- 6 % - dən çoxdur.

Regionun şimal və şimal- qərb hissəsindəki maili düzənliklərdə qəhvəyi və qəhvəyi çəmən torpaqları inkişaf etmişdir. Qədim zamanlarda suvarma əkinçiliyində mənimsənilən bu torpaqların qalın aqroirriqasiya horizontu diqqəti cəlb edir. Qəhvəyi torpaqlar landşaft xüsusiyyətlərindən xüsusi ilə relyefin morfometrik göstəricilərindən, suxurların litoloji tərkibindən, üzvi və qeyri- üzvi maddələrin miqdarından və torpaqəmələgətirən canlı orqanizmlərin xüsusiyyətindən asılı olaraq, bir- birindən fərqlənən tünd- qəhvəyi, boz-qəhvəyi, çəmən- qəhvəyi və gillicə- qəhvəyi torpaqlara ayrılırlar. Qəhvəyi və tünd- qəhvəyi torpaqlar şimal- qərb və şimal- şərq dağətəyi rayondan başlayaraq, Bolqarçayın sağ sahilindəki sahələri əhatə etmişdir. Qəhvəyi torpaqlar mexaniki tərkibinə görə gilli- qumlu şistlər, bəzən isə lil qatı ilə növbələşən çöküntü materiallarından təşkil edilmişdir. Humusun miqdarı bu torpaqlarda 9,3- 5% arasında dəyişilir. [6].

Tədqiq olunan ərazidə dağ-meşə landşaftlarında ən geniş yayılmış torpaq tiplərindən biri dağ- meşə sarı torpaqlarıdır. Bu torpaq tipi dağətəyi və alçaq dağlıq rayonda rütubətli subtropik iqlim şəraitində sitrus meyvəçiliyin, tərəvəzçiliyin və bostançılığın inkişafında böyük rola malikdir. Bu torpaq tipi mütləq hündürlüyü 700 m- ə çatan alçaq dağlığın yamaclarında, təpə və yallarında yayılır. Dağ- meşə sarı torpaqları əsas etibarilə aşınmış şistlər, tuflu qumlar və çay daşları üzərində yayılmışdır. Bu torpaqlarda humusun miqdarı 7, 19- 12, 41 % arasında dəyişir. Bu tip torpaqlar üzərində əsasən dəmirağac, vələs, şabalıqyarpaq palıd meşələr və həmişəyaşıl sarmaşıqlar yaxşı inkişaf etmişdir. Dağ meşə sarı torpaqlarının tutduğu sahə əsas etibarilə hirkan tipli enliyarpaqlı dağ meşələri ilə örtülmüşdür[6].

Qonur dağ- meşə torpaqları orta dağlıq qurşaqda (600- 1200 m) mülayim- isti iqlim şəraitində inkişaf etmişdir. Tipik sialit və tufagen suxurlar qonur dağ- meşə torpaqlarının əmələ gəlməsində əsas rol oynayır. Bu torpaq tipi podzollaşma dərəcəsinə görə müxtəlif növlərə bölünür. Ərazidə, şimal yamaclarda zəif podzollu qonur dağ- meşə torpaqları nisbətən çox humusluluğu və zəif skletliliyi ilə seçiyələnir. Orta dağlıq qurşaqda qonur dağ- meşə torpaqlarının tutduğu sahə 1093 km² olub, onun 628,3 km²- ni təşkil edən meşəsiz sahələr otlaq kimi istifadə olunur [10].

Lənkəran vilayətinin şimal- qərb hissəsində dağ çöllərində və kollu-bozqır seyrək meşələrdə müxtəlif dərəcədə mənimsənilmiş dağ- meşə şabalıdı torpaqlar yayılmışdır. Kəskin mənimsənilmiş, antropogenləşmiş ərazilərdə yaşayış məntəqələri və həyətyanı əkin sahələri iri arealları əhatə edir. Bu rayon qapalı relyefə malik olduğundan, buradakı

torpaqlar özünəməxsus fiziki- coğrafi şəraitdə inkişaf etmişdir. Bu torpaqlarda humusun miqdarı 3-4%-dən 7-8%-ə qədər dəyişilir. Dağarası çökəkliklərdə, suayırıcıların yamaclarında və Talış silsiləsinin quru- bozqır komplekslərinin üstünlük təşkil etdiyi sahələrdə antropogenləşmə nisbətən zəifdir(0,5). Antropogen komplekslər kosmik şəkillərdə xırda areallı səpələnən strukturlar şəklində deşifrələnir. Silsilənin şimal yamaclarında günəş istiyiliyinin və rütubətin çox olması ilə əlaqədar landşaftların rəngarəngliyi,məşhuldarlığı da yüksəkdir. Ona görə də bu komplekslərin üzümçülük, taxılçılıq, tərəvəzçilik və s. təsərrüfat sahələrində mənimsənilməsindən aslı olaraq, antropogenləşmə dərəcəsi də müvafiq olaraq xeyli yüksəkdir (0,7-0,8).

Dağ- çəmən, bozqır torpaqlar Talış dağlarının 1800- 2400 m mütləq hündürlüyə malik olan dağ silsilələrində (Mistan,Anqlovubond,Ulas və s. dağlarında) dağarası çökəkliklərdə kserofit bitkilərin və arid seyrək meşə-kolluqların altında yayılmışdır. Bu torpaqlar çim və humus qatının yaxşı inkişafı, dənəvər strukturu, mexaniki tərkibcə gilli, gillicəli olması və zəif karbonatlığı ilə səciyyələnir. Bu torpaq tipi Talış silsiləsinin cənub-qərb yamacında bu torpaqların arealı kəskin azalır, şimal- qərb yamaclarında və Peştəsər silsiləsində isə onların arealı xeyli genişlənir. Kəskin arid şərait və rütubətin azlığı, həm də ilin çox dövründə regionun quraq olması,su ehtiyatları ilə zəif təmin olunması,dağ yamaclarının həddən artıq parçalanması mənimsənilmə əmsalını xeyli azaldır.

Lənkəran ovalığından Talış dağlarına doğru getdikcə landşaftların şaquli diferensiasiyası dəyişdiyi kimi onların əkinçilik məqsədləri ilə mənimsənilmə dərəcəsi də müvafiq olaraq dəyişilir. Belə ki, alçaq dağlıqda və dağətəyi düzənliklərdə həm yaşayış məntəqələri, həm də əkin sahələri iri,sahəvi, həm də səpələnmiş arealları əhatə edir. Yüksək dağlığa doğru getdikcə landşaftların mənimsənilmə dərəcəsi müvafiq olaraq zəifləyir. Lənkəran vilayətinin antropogen landşaftlarının o cümlədən, əkin sahələrinin 80%-indən çoxu Lənkəran ovalığında və ona bitişik dağətəyi və alçaq dağlıqda cəmlənmişdir. Bu qurşağın meşə,meşəçöl və meşə-kolluq landşaftları tarixi dövrlər ərzində mənimsənildikcə kəskin şəkildə transformasiyaya məruz qalaraq, təbii libaslarını əsaslı şəkildə dəyişmişlər.

Nəticə: Lənkəran ovalığı iriareallı seliteh kompleksləri, bağ- plantasiyaları , yüksək məhsuldarlığa malik aqroirriqasiya landşaftları , sənaye – texnogen , süni su qurğuları , yol kommunikasiya sistemləri və s. qarşılıqlı əlaqədə olan müasir təbii- antropogen komplekslərin vəhdəd yaratdığı ərazi sistemidir. Lənkəran ovalığı və ətraf dağlıq ərazilərin təbii landşaftlarının diferensiasiya xüsusiyyətlərinin və onların antropogen transformasiyasının təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, əhalinin sayı , sıxlığı ovalıqdan dağlıq rayonlara doğru kəskin şəkildə azalır. Bu xüsusiyyət landşaftların antropogen transformasiyasında da əks olunur.

Lənkəran vilayəti , landşaftlarının paylanma qanunauyğunluğuna , və landşaftın inversiyasına görə respublikamızın digər ərazilərindən fərlənir. Belə ki, vilayətin ovalıq , dağətəyi , alçaq dağlığında meşə landşaftı yayılmışdır. Bu landşaftın yuxarı sərhəddi orta dağlığın yüksək hissələrində alp, subalp, çəmənlikləri əvəzinə kserofit dağ çölləri ilə əvəz olunur.

Lənkəran ovalığı və ətraf dağlıq ərazilərdə landşaft vahidlərinin ekoloji tarazlığını qorumaq üçün elmi cəhətdən əsaslandırılmış səmələri landşaft idarə sistemlərinin və tövsiyələrin hazırlanması zəruridir. Bu tədbirlərin bəzilərini aşağıda qeyd edirik .



Ədəbiyyat

1. Azərbaycanın kənd təsərrüfatı 2015. statistik məcmuə. ARDSK, Bakı, 2015, 674 səh.
2. Azərbaycan regionları 2016 ARDSK, Bakı, 2016, 819 səh.
3. İsmayilov M. C. Şollar düzü və Lənkəran ovalığı landşaftlarının dinamikası. AMEA -nın xəbərləri. Yer elmləri seriyası. Bakı, 2012, № 3, səh 42- 49
4. Qəribov Y.Ə. Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftları Bakı, 2012, 180 səh.
5. Qəribov Y.Ə. Azərbaycan Respublikasının təbii landşaftlarının antropogen transformasiyası Bakı, 2011, 320 s.
6. Məmmədova S. Z. Azərbaycanın Lənkəran vilayəti torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi və monitorinqi. Bakı 2005, 369 səh.
7. 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
8. Əliyev A, Həsənov H.K. Talışın landşaftı. Bakı, 1972, 98 səh
9. Eminov Z.N. Azərbaycan əhalisi Bakı, 2006, 459 səh.
10. Будагов Б. А. Современные естественные ландшафты Азербайджанской ССР. Баку, “Элм”, 1988 136 с
11. Мусеибов М. А. Ландшафты Азербайджанской респиблики. Баку, 2013, 137 с

Резюме

Салаев Самир

Лянкяранский государственный университет

Оценка ландшафтно-экологического состояния Лянкяранской низменности для сельскохозяйственных целей

Лянкяранская низменность и прилегающие горные районы отличаются в нашей республике с сложных орографических, тектонических, геологических особенностей и ландшафтной структуры. Из-за высокой плотности населения, высокая антропогенная нагрузка создает многие проблемы в сельскохозяйственных регионах. Поэтому крайне важно уменьшить негативное воздействие на окружающую среду и оптимизировать антропогенные нагрузки. В статье рассматриваются вопросы улучшения существующей экологической ситуации на Ленкоранской равнине и прилегающих горных районах.

Summary

Salayev Samir

Lankaran State University

Assessment of the landscape-ecological state of the Lenkoran lowland for agricultural purposes

The Lankaran lowland and the adjacent mountainous areas differ in our republic with complex orographic, tectonic, geological features and landscape structure. Due to the high

population density, the high anthropogenic pressure creates many problems in agricultural regions. Therefore, it is extremely important to reduce the negative impact on the environment and optimize anthropogenic pressures. The article discusses the issues of improving the existing environmental situation on the Lenkoran plain and adjacent mountainous areas.

Şəmmədov Ramiz,
biologiya elmləri namizədi, dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
rshammadli@gmail.com

Lənkəran-Astara bölgəsində bitən bəzi dərman bitkilərinin genetik davamlılığının monitorinqi və onların davamlı istifadə imkanları

Annotasiya: Məqalədə Azərbaycanın Lənkəran-Astara bölgəsində bitən bir sıra dərman bitkilərinin genetik davamlılığının monitorinqinin nəticələri əks olunmuşdur. Araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan dərman bitkilərində xromosom aberrasiyalarının tezliyində müəyyən fərqlər olsada, bu həmin bitkilərin genetik erroziyaya məruz qalmasını sübut etmir.

Açar sözlər: monitorinq, xromosom aberrasiyaları, genetik davamlılıq

Key words: monitoring, chromosome aberrations, genetic resistance

Ключевые слова: мониторинг, абберации хромосом, генетическая устойчивость

Yer üzərində əhalinin sayının kəskin sürətdə artması, onların təlabatlarında sürətlə artmasına gətirib çıxarmışdır. İnsanlar öz təlabatlarını ödəmək üçün təbii ehtiyatlardan səmərəsiz istifadə etməklə yanaşı, istehsal məhsulları ilə də daima təbiəti çirkləndirməkdə davam edirlər. Dünya miqyasında aprılan çoxsaylı tədbirlərə baxmayaraq ətraf mühitin mühafizə edilməsi çox vaxt mümkün olmur. Ona görə də, müasir zamanda ətraf mühitin mühafizəsi və sağlamlaşdırılması olduqca vacib bir problemə çevrilmişdir. Müxtəlif yanaşmalara baxmayaraq yalnız bu istiqamətdə aparılan işlərlə ətraf mühiti qorumaq mümkündür. Əks halda ətraf mühitin çirklənməsi davam etdikcə təbətdə böyük fəsadlar yaranmasına səbəb olacaqdır və uzun sürən proseslər nəticəsində formalaşmış canlı təbiət abidələri məhv olacaqdır. Aparılan araşdırmalar göstərir ki, artıq təbiətə müdaxilənin global təsirlərindən yan qaçmaq mümkün deyildir. Belə olduqda əsas məsələ həmin amillərin təsirinin neytrallaşdırılmasından və orqanizmlərin həmin təsirlərə adaptasiyası imkanlarının yüksəldilməsindən ibarətdir. [2;4;5;6;7]

Məlum olduğu kimi Azərbaycan Qafqazın ən zəngin floraya malik olan ölkələrindəndir. Bəzi müəlliflərin məlumatına görə 4500 bitki növündən təqribən 800-ə qədəri, bəzi müəlliflərin fikrinə görə isə 1800 ə qədri dərman bitkiləridir. Bu bitkilərdən əksəriyyətinin müalicəvi xüsusiyyətləri yerli və xarici ölkə alimləri tərəfindən tədqiq edilmişdir və əksəriyyətinin yüksək müalicəvi xüsusiyyətləri aşkar edilmişdir. [3] Respublikamızın müxtəlif bölgələri zəngin bitki ehtiyatları ilə fərqlənir. Belə bölgələrimizdən biri də Lənkəran – Astara bölgəsidir. Buzlaşma dövrü keçməməsi, uzun müddət sərhəd bölgəsi olması, torpaqlarının münbitliyi və bir sıra başqa amillər bu bölgənin florasının zənginləşməsində böyük rola malik olmuşdur. Cənub bölgəsi nadir bitki nümunələri ilə

zəngindir. Müxtəlif bitki qruplaşmalarına aid olan bu bitkilər icərisində bir illik və çoxillik dərman bitkiləri xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Uzun müddət xalq təbabətində istifadə edilən bu bitkilərin əksəriyyətinin bölgədə potensial ehtiyatı çoxdur. Ona görə də onların öyrənilməsi aktual bir məsələdir. Həmçinin yuxarıda qeyd etdiyimiz problem dərman bitkilərindən də yan keçməmişdir.

Yuxarıda qeyd edilənləri nəzərə alaraq, bu işin əsas məqsədi ətraf mühiti çirkləndirən vasitələrə qarşı Azərbaycan florasında bitən bir sıra dərman bitkilərin davamlılıq xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsindən ibarətdir.

Tədqiqatın materialı və metodikası

Tədqiqatın materialı: Təcrübələr zamanı Lənkəran-Astara bölgəsində bitən dərman bitkilərindən vəcələnin, boymadərənin, yabanı nanənin və hirkan acıyoncası tədqiqat materialı kimi istifadə edilmişdir.

Kimyəvi maddələr və reaktivlər: Təcrübələr zamanı aşağıdakı kimyəvi maddələrdən istifadə edilmişdir: Karmin (Siqma), Tioarbitur turşusu (Bekton), NaCl (Bekton), Üçxlorsirkə turşusu (Bekton), NaH_2PO_4 (Bekton), H_2O_2 (Samamedprom, Rusiya Federasiyası), Qvayakol (Merck), aseton (LaCHEMA, Czech Republic), etanol (Samamedprom, Rusiya Federasiyası), buzlu sirkə turşusu (Samamedprom, Rusiya Federasiyası).

Metodlar:

Sitogenetik:

Qeyri ənənəvi bitkilərinin toxumları cücərdilmiş ($25 \pm 2^\circ\text{C}$ -də termostatda) və onların rüşeym kökcüklərinin apikal meristem hüceyrələrində standart ana-telofaza metodundan istifadə etməklə xromosom aberrasiyalarının tezliyi analiz edilmişdir [1].

Statistik analiz:

Təcrübələrdən alınmış nəticələr ümumi qəbul olunmuş statistik analiz kriteriyası – Styudent kriteriyasının köməyi ilə aşağıdakı formullar əsasında hesablanmışdır [1].

Xromosom aberrasiyaları üçün:

$$M = \frac{n * 100}{N}$$

Harada ki,

M – xromosom aberrasiyalarının faizlə göstəricisi (%)

N - anafaza mərhələsində olan hüceyrələrin sayı

n - xromosom aberrasiyaları baş vermiş hüceyrələrin sayı

Təcrübələrin gedişində baş vermiş orta kvadratik səhv (m) aşağıdakı düstura görə hesablanmışdır:

$$m = \sqrt{\frac{(100 - M) * M}{N}}$$

Nəticələr və onların müzakirəsi

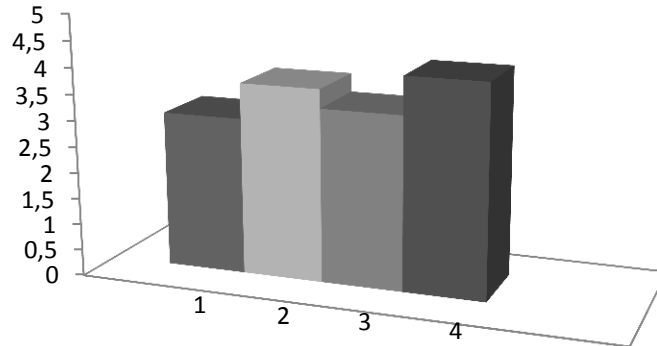
Tədqiqat aparılan müddətdə Lənkəran və Astara rayonlarına müxtəlif istiqamətlərdə ekspedisiyalar təşkil edilmiş və bitkilərin Hirkan Milli Parkı və ondan kənar ərazilərdə yayılma arealı öyrənilmişdir. Müşahidələr göstərmişdir ki, tədqiq olunan bitkilər qeyd

olunan ərazilərdə geniş arealda yayılmışlar. Xüsusilə Hirkan Milli Parkı ərazilərində bitkilərin yayılmasında problemlər olmasada tədqiq olunan bölgənin bəzi hissələrində müəyyən azalmalar müşahidə olunmuşdur.

Asataranın Kijəbə qəsəbəsinin ərazilərində və Lənkəran rayoun ən yüksək dağ kəndi olan Qodəsə kəndinə ekspedisiyalar zamanı bir çox bitkilərin yayılm arealında azalmalar müşahidə edilmişdir. Aparılan araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, tədqiq etiyimiz bitkilərdən bəzilərinə satış məqsədi ilə həddindən artıq çox yığılırlar. Hirkan Milli Parkın ərazisində olan qoruyucu tədbirlər bu bitkilərin mühafizə olunmasına xeyli dərəcədə kömək etmişdir. Qodəsə kəndi istiqamətində buna oxşar nəticə alınmışdır. Bu kənd ərazisində bitkilər geniş yayılmışdır. Görünür bu kəndin strateji mövqeyi ilə əlaqədardır. Bu istiqamətdə daha az əhali yaşayır və ora gedən əhəlinin sayı çox azdır. Elə bunun nəticəsidir ki, bu bitki bu ərazidə Hirkan Milli Parkı ərazisində olduğu kimi daha az antropogen təsirə məruz qalmışdır.

Ədəbiyyat məlumatlarından aydın olduğu kimi bu bitkilərin zəngin biokimyəvi tərkibi vardır. Ona görə də bu bitkilərin öyrənilməsinə əsas məqsəd kimi qarşımıza qoymuşuq və bu istiqamətdə bir sıra tədqiqatlar aparmışıq. Bu tədqiqatlar isə əsasən onların genetik davamlılığının öyrənilməsinə yönəlmişdir.

Aparılan analizlərin nəticələri 1-ci şəkildə təqdim edilmişdir.



Şəkil 1. Dərman bitkilərində xromosom aberrasiyalarının tezliyi

Qeyd:

- 1- hirkan acıyoncası bitkisi
- 2- yabanı nanə bitkisi
- 3- boymadərən bitkisi
- 4- vəcələ bitkisi

Aparılan araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, istifadə olunan dərman bitkilərində xromosom aberrasiyalarının tezliyi bir-birindən kəskin fərqlənmir. Onların bu göstəriciyə görə aralarında olan fərq yol verilən norma həddindədir. Bəzi bitkilərdə bu göstərici yüksək olsada həmin bitkilərin genetik davamlılığının aşağı olması haqqında fikir yürütməyə əsas vermir. Ümumiyyətlə xromosom aberrasiyalarının göstəricilərinə görə bitkilər aşağıdakı ardıcılıqla yerləşmişlər. hirkan acıyoncası > yabanı nanə > boymadərən > vəcələ Təcrübələrimizin nəticələri göstərir ki, tədqiq olunan bitkilərin nümunələrində genetik davamlılıq normal səviyyədədir. Amma araşdırmalarımızın nəticələri göstərir ki, bitkilərin bəziləri tədqiq olunan rayonlarda antropogen təsirlərə məruz qalmasına baxmayaraq geniş



ehtiyatı vardır. Bu bitkilərin zəngin biokimyəvi tərkibi və ehtiyatlarının çox olması onların davamlı istifadə olunması imkanlarının yüksək olduğunu göstərir.

Ədəbiyyat

1. Babayev M.Ş., Məcidov M.M., Əsgərov.İ.T. Əliyev Ə.A. Mutageniz və mutasiyanın analiz üsulları. //Bakı, 2011, 251s.
2. Əliyev C.Ə. Əkrərov Z, Məmmədov A. Bioloji müxtəliflik Bakı,Elm, 2008. 232 səh
3. Məmmədov T., Qasımov M. Fitoterapiya. Bakı: , Elm, 2014, 302 səh
4. Şəmmədov R.Z. Çay yarpaqlarından alınmış ekstraktların antimutagen xüsusiyyətləri və DNT-nin reparasiya proseslərinə təsiri mexanizmi. Bakı, 2014, 157 s.
5. ŞəmmədovR.Z., Cavadova A.M. Lənkəran bölgəsində bitən dərman bitkilərinin genetik davamlılığının artırılmasında rolu. “Qlobal tendensiyalar və müasir Azərbaycan” mövzusunda keçirilən respublika elmi konfransı. Mingəçevir, 2018.
6. Şəmmədov R.Z, Əbilov Z.O, Lənkəran və Qəbələ-Oğuz bölgələrində dərman bitkilərinin vəziyyətinin monitorinqi və onların praktiki imkanları.LDU Elmi xəbərləri.2013
7. Кикнадзе И. И., Михайлова П. И др. Хромосомный Полиморфизм И Дивергенция Популяций У CHIRONOMUSNUDITARSISSTR. (Diptera, Chironomidae). Цитология 2006. Том 48, № 7. 595-608с.

Summary

Shammadov Ramiz
Lankaran State University

Monitoring of genetic resistance of some medicinal plants germinating in the Lankaran-Astara region and their sustainable use

The article presents the results of monitoring the genetic resistance of some medicinal plants growing in the Lankaran-Astara region. Studies have shown that, although there are some differences in the frequency of chromosomal abnormalities in the studied medicinal plants, it does not show the genetic erosion of these plants.

Резюме

Шаммадов Рамиз
Лянкяранский государственный университет

Мониторинг генетической устойчивости некоторых лекарственных растений прорастающих в Лянкяран-Астаринском регионе и возможности продолжительного использования ими

В статье представлены результаты мониторинга генетической устойчивости некоторых лекарственных растений растущих в Лянкяран-Астаринском регионе. Исследования показали, что, хотя есть некоторые различия в частоте хромосомных aberrаций в исследуемых лекарственных растениях, он не доказывает генетическую эрозию этих растений.

Verdiyeva Günay,
doktorant
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
baytarliq.və.aqrar.fenler@mail.ru

Quzuların infeksiyon poliartritinin epizootik vəziyyətinin öyrənilməsi

Son illərdə respublikanın fermer qoyunçuluq təsərrüfatlarında quzular arasında kliniki müşahidələr, quzu cəsədlərinin sümük iliklərinin bakterioloji müayinələri göstərmişdir ki, respublikanın fermer quşçuluq təsərrüfatlarında yoluxucu xəstəliklərdən infeksiyon poliartrit geniş yayılmışdır. Quzuların saxlanma şəraiti baytarlıq-sanitariya qaydalarına uyğun olmazsa, bu xəstəlik xeyli iqtisadi ziyan verə bilər. Bu göstəricilər baytarlıq xidmətindən, təsərrüfatlarda baytarlıq-sanitariya və müalicə-profilaktika tədbirlərinin keyfiyyətli aparılmasından və onların keyfiyyətinə laboratoriya müayinələri ilə nəzarət edilməsini tələb edir.

Açar sözlər: İnfeksiyon poliartrit, quzular, bakterioloji müayinə, patoloji material.

Keywords: Infectious polyarthritis, lambs, bacteriological studies, pathological material.

Ключевые слова: Инфекционный полиартрит, ягнята, бактериологические исследования, патологический материал.

Qoyun əti Azərbaycanda əhali arasında qiymətli qida məhsulu olduğundan qoyunçuluğa dim ehtiyac var. Lakin aparılan baytarlıq-sanitariya və müalicə-profilaktika tədbirlərinin eləcə də qoyunçuluğun yüksək inkişafına baxmayaraq infeksiyon poliartrit xəstəliyinin qoyunçuluğa böyük ziyan vurduğu müəyyən olunub. Bu xüsusən iri qoyunçuluq fermer təsərrüfatlarında daha aydın nəzərəçarpar. Belə ki, fermer qoyunçuluq təsərrüfatlarında bir tərəfdən məhdud bir sahədə çoxlu miqdarda müxtəlif yaşda qoyunların toplanması, saxlanma şəraitində olan qüsurlar, onların stress və xəstəliklərə daha həssas olması, digər tərəfdən isə onların ilk günlərdən dərman preparatların verilməsi ilə əlaqədar mədə-bağırsağ orqanlarında faydalı mikrofloranın inkişafının dayandırılması nəticəsində quzu orqanizminin ümumi vəziyyəti və təbii müdafiə funksiyaları zəifləyir. Belə vəziyyətdə makro və mikroorqanizm arasında immunoloji tarazlıq pozulur, mikrobların inkişafı, xəstəlik əmələ gətirməsi və geniş yayılması üçün əlverişli şərait yaranır.

Material və metodlar

Tədqiqatlar və laborator müayinələr 2014 -cü ildən Şəmkir-Tovuz rayon fermer qoyunçuluq təsərrüfatlarından gətirilmiş patoloji materiallar üzərində Azərbaycan Aqrar Universitetinin baytarlıq fakültəsinin laboratoriyalarında yerinə yetirilmişdir.

Quzu cəsədlərindən götürülmüş patoloji material, əsasən sümük iliği, limfa düyünləri et-peptonlu bulyon (ƏPB) və et-peptonlu aqar (ƏPA) qida mühitlərinə ekilərək 24- 36 saat 37⁰ -38⁰ C dərəcəsinə inkubasiya edildikdən sonra qida mühitlərində mikrobların olub olmaması yoxlanılmışdır. Mikroblar boy vermiş ƏPB-dən stafilokları təfriq etmək üçün duzlu ƏPA-dan, streptokokları isə qanlı ƏPA qida mühitlərindən istifadə edilmişdir.

Alınan nəticələrin müzakirəsi

Epizootoloji vəziyyəti müəyyən etmək məqsədilə Şəmkir- Tovuz rayonlarının fermer qoyunçuluq təsərrüfatlarında son üç illik baytarlıq hesabatları təhlil edilmişdir. Müayinələr aparılan zaman qoyun və quzuların sayı, saxlanılma şəraiti, onların yemləndirilməsi, qoyun sürülərinin komplektləşdirmə mənmələri nəzərə alınmışdır. Təsərrüfat və nəqliyyat əlaqələri, baytarlıq obyektləri və onların baytarlıq-sanitariya vəziyyətləri aydınlaşdırılmışdır.

Bütün heyvanlar kliniki müayinələrdən keçirilmişdir, sürülər arasında tələfatın olması, aparılmış müalicə və profilaktika tədbirlərinin səmərəsi təhlil edilmişdir. Tədqiqatlar apardığımız Şəmkir-Tovuz rayonlarının fermer qoyunçuluq təsərrüfatlarında altı qoyun sürüsünün hər birində 400 qoyun saxlanır. Qoyunlar sərbəst öyrüş sahələrində otarılır. Onların yem və su qəbulu azad şəkildə aparılır. Beləki qoyunlar çöl şəraitində otarılır və onlar səhər və axşam yaxınlıqda axan çaylardan axan suların suvarılır.

Qoyunçuluq fermer təsərrüfatlarında epizootik plana uyğun olaraq qarayara, dabaq, qoyunların brazotu və çiçəyinə qarşı profilaktiki peyvəndləmə aparılır. Eyni zamanda qoyunlar qoz-damla üsulu ilə brusellyoza qarşı peyvənd olunurlar.

Tədqiqatlar zamanı, ölmüş quzu və toqlu cəsədləri üzərində patoloji-anatomik yarma aparılmış, bakterioloji müayinələr üçün patoloji material kimi, qaraciyər, ağciyər, limfa düyünləri, qabaq və dal ətrafların sümüklərində istifadə edilmişdir. Bakterioloji müayinələr zamanı qara və ağciyər 55 patoloji materialından 11 (20%)–də *Stafilokokkus pyogenes aureus*, 17 (30,9%)–də *Streptokokkus dysgalactiae agnellorum*, 7 (12,7%)–də *Escherichia coli*, 8 (14,5%)–də *Salmonella enteridis* aşkar edilmişdir, patoloji materialların 12 (21,8%)–də isə bakterial törədicilər aşkar edilməmişdir..

Limfa düyünlərinin 33 patoloji materialından bakterioloji müayinələr zamanı 7 (21,2%)–də *Stafilokokkus pyogenes aureus*, 11 (33,3%)–də *Streptokokkus dysgalactiae agnellorum*, 4 (12,1%)–də *Escherichia coli*, 3 (9,1%)–də *Salmonella enteridis* aşkar edilmişdir, patoloji materialların 8 (24,4%)–də isə bakterial törədicilər aşkar edilməmişdir.

Qabaq və dal ətrafların 40 lülə sümüklərinin bakterioloji müayinələri zamanı 15 (37,5%)–də *Stafilokokkus pyogenes aureus*, 16 (40,0%)–də *Streptokokkus dysgalactiae agnellorum*, 4 (10,0%)–də *Escherichia coli*, 3 (7,5%)–də *Salmonella enteridis* aşkar edilmişdir, patoloji materialların 2 (5,0%)–də isə bakterial törədicilər aşkar edilməmişdir.

Şəmkir-Tovuz rayonlarının fermer qoyunçuluq təsərrüfatlarında bakterioloji müayinələrin nəticəsi.

Müayinə edilmiş P/m	Miqdarı	Xəstəlik törədiciləri									
		Yoluxmayan p/m		St.pyogenes		Str.dysgalactiae agnellorum		E.coli		S.enteritidis	
		Cəmi	%	Cəmi	%	Cəmi	%	Cəmi	%	Cəmi	%
Qara və ağciyər	55	12	21,8	11	20	17	30,9	7	12,7	8	14,5
Limfa düyünlərinin	33	8	24,4	7	21,2	11	33,3	4	12,1	3	9,1
Qabaq və dal ətrafların lülə sümükləri	40	2	5	16	37,5	15	40	4	10	3	7,5

Şəmkir-Tovuz rayonlarının fermer qoyunçuluq təsərrüfatlarında bakterioloji müayinələrin nəticəsinin təhlili göstərirki ölmüş quzuların və toqluların patoloji materiallarında əsasən streptokokk və stafilokokk törədiciləri ayrılmışdır, (Cədvəl №1). Bizim fikrimizcə quzularda infeksiyon poliartritin törədicisi Streptokokkus dysgalactiae agnellozum bakteriyasıdır, həmin törədici orqanizmə düşərək zəif quzuların müdafiə baryerini qıraraq xəstənin mürəkkəb hal almasına səbəb olur. Eyni zamanda, quzuların orqanizmində olan ikincili infeksiya törədiciləri Stafilokokkus pyogenes, Escherichia coli, Salmonella enteritidis orqanizmin müqavimətini aşağı salaraq xəstəliyin baş verməsinə səbəb olurlar. Xəstəliyin daşıyıcısı isə, xəstəliyi yüngül formada keçirmiş yaşlı qoyunlardır.

Beləliklə apardığımız müayinələrin nəticələri göstərdi ki, Şəmkir- Tovuz rayonlarının fermer qoyunçuluq təsərrüfatlarında baytarlıq-sanitariya tədbirlərinə ciddi riayət edilmədiyi üçün Streptokokkus dysgalactiae agnellozum, Stafilokokkus pyogenes, Escherichia coli, Salmonella enteritidis bakteriyaları infeksiyon poliartritə yoluxmuş quzular arasında geniş yayılmışdır və qoyunçuluğun inkişafına ciddi ziyan vurur.

Ədəbiyyat

1. Əliyev E.A., Əzimov İ.M., Vəliyev U.M., Şəfi N.V. Epizootologiya və infeksiyon xəstəliklər. Bakı, UniPrint nəşriyyatə, 2013, 1020 s.
2. Qədimov R.Ə., Tağızadə M.Ə. Baytarlıq mikrobiologiyası Bakı, "Maarif" nəşriyyatı, 1986, s. 286-295.
3. Cimolai N., Trombley C., Bhanju N. M. Nonhemolytic Streptococcus pyogenes causing invasive infection. Clinical Pediatrics. 2002; 41(6)
4. Dierksen K. P., Tagg J. R. Haemolysin-deficient variants of Streptococcus pyogenes and S. dysgalactiae subsp. equisimilis may be overlooked as aetiological agents of pharyngitis. Journal of Medical Microbiology. 2000; 49(9): 811–816.
5. Enright M. C., Spratt B. G., Kalia A., Cross J. H., Bessen D. E. Multilocus sequence typing of Streptococcus pyogenes and the relationships between emm type and clone. Infection and Immunity. 2001; 69(4): 2416–2427.

Резюме

Вердиева Гюнай

Азербайджанский государственный аграрный университет

Изучение эпизоотической ситуации инфекционный полиартрита ягнят

Инфекционный полиартрит ягнят—вызывается серовариантом Streptococcus dysgalactiae agnellozum, относящийся стрептококкам серогруппы-C, который сопровождается опуханием суставов и общим септическим состоянием всего организма.

Изучена эпизоотическая ситуация инфекционного полиартрита ягнят в фермерских хозяйствах Шамкир и Товуз. Исследован патологический материал взятый у павших ягнят (печень, легкие, лимфатические узлы, трубчатая кость передних и задних конечностей).



Summary
Verdiyeva Gunay
Azerbaijan State Agrarian University

The study of the epizootic situation of infectious polyarthritis of lambs

Infectious polyarthritis of lambs is caused by the serovariant *Streptococcus gysgalactiae agnellorum*, related to streptococcus serogroup-C, which is accompanied by swelling of the joints and a general septic state of the whole organism.

The epizootic situation of infectious polyarthritis of lambs in the Shamkir and Tovuz farms has been studied. The pathological material taken from fallen lambs (liver, lungs, lymph nodes, tubular bone of the fore and hind limbs) was studied.

Алиев Рамиз,
кандидат физико-математических наук, доцент
Гасымов Байрам,
доктор философии по математике
Азербайджанский Университет Кооперации
Азербайджанский Государственный Экономический Университет
ramizaliyev1@mail.ru

Обратные задачи определения коэффициентов в эллиптическом уравнении в прямоугольнике

Резюме. Исследуется обратная задача нахождения коэффициентов при старших производных эллиптического уравнения, при разных граничных условиях в заданном прямоугольнике. Доказана теорема существования, единственности и устойчивости решения поставленной обратной задачи. С помощью метода последовательных приближений построен регуляризирующий алгоритм для определения нескольких коэффициентов.

Açar Sözlər: İnversiya problemi, elliptik bərabərlik

Ключевые слова: Обратная задача, эллиптическое уравнение

Key words: Inversion problem, elliptic equation

1. Введение

Обратные задачи по определению коэффициентов дифференциальных уравнений с частными производными представляют интерес во многих прикладных исследованиях. Эти задачи приводят к необходимости приближенного решения обратных задач математической физики, которые некорректны в классическом смысле. Обратные задачи для эллиптических уравнений рассматривались в работах [1–7]. Задача для прямоугольной области с дополнительными условиями совпадения коэффициентов при старших производных исследовалась в [1] при $n = 2$. В работе [5] исследовались определения коэффициентов при старших производных при разных граничных условиях в отдельных задачах. В данной работе рассматриваются все эти задачи в одной задаче.

2. Постановка задачи

Пусть $k, q \in \{0, 1\}$, $b_{kqt} = t + (-1)^t(k + q - 2kq)$, $d_{kqt} = [1 - k(k - 1)][t + (-1)^t q]$, $t = 0, 1$.

Рассмотрим задачу при фиксированных параметрах k, q об определении $\{a_1(x), a_2(x), u(x, y)\}$ из следующих условий

$$-a_1(x)u_{xx} - a_2(x)u_{yy} + c(x)u = h(x, y), (x, y) \in D, \quad (1)$$

$$b_{kq0}u_x(0, y) + b_{kq1}u(0, y) = \phi_1(y), 0 \leq y \leq l_2, \quad (2)$$

$$d_{kq0}u_x(l_1, y) + d_{kq1}u(l_1, y) = \phi_2(y), 0 \leq y \leq l_2, \quad (3)$$

$$u(x, 0) = \varphi_1(x), u(x, l_2) = \varphi_2(x), 0 \leq x \leq l_1, \quad (4)$$

$$a_i(x)u_y(x, il_2 - l_2) = g_i(x), 0 \leq x \leq l_1, i = 1, 2. \quad (5)$$

удовлетворяющие условия $b_{kq0}\varphi_{1x}(0) + b_{kq1}\varphi_1(0) = \phi_1(0)$, $d_{kq0}\varphi_{1x}(l_1) + d_{kq1}\varphi_1(l_1) = \phi_2(0)$, $b_{kq0}\varphi_{2x}(0) + b_{kq1}\varphi_2(0) = \phi_1(l_2)$, $d_{kq0}\varphi_{2x}(l_1) + d_{kq1}\varphi_2(l_1) = \phi_2(l_2)$. Здесь $D = \{(x, y) \mid 0 < x < l_1, 0 < y < l_2\}$, $c(x)$, $h(x, y)$, $\phi_i(y)$, $\varphi_i(x)$, $g_i(x)$, $i = 1, 2$ – заданные функции $0 < c(x) \in C^\alpha(\bar{D})$, $h(x, y)$, $h_{yy}(x, y) \in C^\alpha(\bar{D})$, $\phi_1(y)$, $\phi_{1yy}(y) \in C^{1+b_{q1}+\alpha}[0, l_2]$, $\phi_2(y)$, $\phi_{2yy}(y) \in C^{1+d_{kq1}+\alpha}[0, l_2]$, $\varphi_i(x) \in C^{2+\alpha}[0, l_1]$, $g_i(x) \in C^\alpha[0, l_1]$, $0 < \alpha < 1$, $i = 1, 2$.

Границы области D обозначим через \tilde{A} . Пусть

$$\tilde{A}_i = \{(x, y) : 0 < (2-i)x + (i-1)y < l_i, (i-1)x + (2-i)y = 0\},$$

$$\tilde{A}_{i+2} = \{(x, y) : 0 < (2-i)x + (i-1)y < l_i, (i-1)x + (2-i)y = l_{3-i}\}, i = 1, 2.$$

Очевидно, что $\tilde{A} = \tilde{A}_1 + \tilde{A}_2 + \tilde{A}_3 + \tilde{A}_4$.

Определение 1. Функции $\{a_1(x), a_2(x), u(x, y)\}$ назовем решением задачи при $k = 0$, $q = 0$ (1)–(5), если $0 < a_i(x) \in C[0, l_1]$, $i = 1, 2$, $u(x, y) \in C^2(D) \cap C(\bar{D})$ и удовлетворяются соотношения (1)–(5).

Определение 2. Функции $\{a_1(x), a_2(x), u(x, y)\}$ назовем решением задачи при $k = 0$, $q = 1$ (1)–(5), если $0 < a_i(x) \in C[0, l_1]$, $i = 1, 2$, $u(x, y) \in C^2(D) \cap C^1(D \cup \tilde{A}_2 \cup \tilde{A}_4) \cap C(\bar{D})$ и удовлетворяются соотношения (1)–(5).

Определение 3. Функции $\{a_1(x), a_2(x), u(x, y)\}$ назовем решением задачи при $k = 1$, $q = 0$ (1)–(5), если $0 < a_i(x) \in C[0, l_1]$, $i = 1, 2$, $u(x, y) \in C^2(D) \cap C^1(D \cup \tilde{A}_2) \cap C(\bar{D})$ и удовлетворяются соотношения (1)–(5).

Определение 4. Функции $\{a_1(x), a_2(x), u(x, y)\}$ назовем решением задачи при $k = 1$, $q = 1$ (1)–(5), если $0 < a_i(x) \in C[0, l_1]$, $i = 1, 2$, $u(x, y) \in C^2(D) \cap C^1(D \cup \tilde{A}_4) \cap C(\bar{D})$ и удовлетворяются соотношения (1)–(5).

Через $f(x, y)$, обозначим функции на границе совпадающую соответственно с $\varphi_i(x), \phi_i(y), i=1,2$ и принадлежащую $C^{2+\alpha}(\bar{D})$.

Обозначим

$$z_j = (2-j)x + (j-1)y,$$

$$L_{iqk}(z_j) = z_j^{(2-j)(1-k)q} \frac{(2-i)l_j - (-1)^{i+1} \left(\frac{1}{2}\right)^{(2-j)(1-k)q} z_j}{l_j}, \quad i, j = 1, 2.$$

Тогда задачу (1) – (5) можно написать в следующей форме

$$-a_1(x)u_{xx} - a_2(x)u_{yy} + c(x)u = h(x, y), \quad (x, y) \in D, \quad (6)$$

$$b_{kq0} \frac{\partial u(x, y)}{\partial n} + b_{kq1} u(x, y) \Big|_{\tilde{A}_2} = f(x, y), \quad (x, y) \in \tilde{A}_2, \quad (7)$$

$$d_{kq0} \frac{\partial u(x, y)}{\partial n} + d_{kq1} u(x, y) \Big|_{\tilde{A}_2} = f(x, y), \quad (x, y) \in \tilde{A}_4, \quad (8)$$

$$u(x, y) \Big|_{\tilde{A}_1 \cup \tilde{A}_3} = f(x, y), \quad (x, y) \in \tilde{A}_1 \cup \tilde{A}_3 \quad (9)$$

$$a_i(x) \frac{\partial u(x, y)}{\partial n} \Big|_{\tilde{A}_{2i-1}} = g_i(x, y), \quad (x, y) \in \tilde{A}_{2i-1}, \quad i = 1, 2. \quad (10)$$

Функция $f(x, y)$, определяется в следующем образом

$$f(x, y) = \sum_{i,j=1}^2 l_{ij}(l_1) [P_i(z_j)]^{m_{ij}} [(2-j)\phi_i(y) + (j-1)\varphi_i(x)] -$$

$$- n_j(l_1) P_i(y) [P_j(x)]^{t_j} \phi_j(il_2 - l_2) \}$$

Здесь $l_{ij}(l_1), P_i(z_j), m_{ij}, n_j(l_1), t_j$ определяются следующим образом:

при $k=0, q \in \{0, 1\}$: $l_{ij}(l_1) = 1, P_i(z_j) = L_{iq0}(z_j), m_{ij} = 1, n_j(l_1) = 1, t_j = 1,$

при $k=1, q=0$: $l_{ij}(l_1) = (-l_1)^{(2-i)(2-j)}, P_i(z_j) = L_{i01}(z_j), m_{ij} = 2^{(i-1)(2-j)},$

$n_j(l_1) = (-1)^j l_1^{2-j}, t_j = 2^{j-1}, \quad (11)$

при $k=1, q=1$: $l_{ij}(l_1) = l_1^{(i-1)(2-j)}, P_i(z_j) = L_{i11}(z_j), m_{ij} = 2^{(2-i)(2-j)}, n_j(l_1) = l_1^{j-1},$

$t_j = 2^{2-j}, i, j = 1, 2.$

Не трудно проверить, что если решения задачи (6) – (10) при фиксированных параметры k, q

существует, то при принятых предположениях о гладкости данных задачи $a_i(x) \in C^\alpha[0, l_1], i = 1, 2, u(x, y) \in C^{2+\alpha}(\bar{D})$. Действительно, при принятых предположениях из общей теории эллиптических уравнений следует, что $u(x, y) \in W_p^2(D) \subset C^{1+\alpha}(\bar{D})$ при $p > 2$. [8, с.225]. Поэтому из дополнительных условия (10) следуют, что $a_i(x) \in C^\alpha[0, l_1], i = 1, 2$. Поэтому $u(x, y) \in C^{2+\alpha}(\bar{D})$ [8, 108, с.112, с.107].

3. Единственность и устойчивость решения

Пусть, кроме задачи (1) –(5) задана еще задача $(\bar{1}) - (\bar{5})$, где все функции, входящие в (1) –(5) заменены соответствующими функциями с чертой:

$$-\bar{a}_1(x)\bar{u}_{xx} - \bar{a}_2(x)\bar{u}_{yy} + \bar{c}(x)\bar{u} = \bar{h}(x, y), (x, y) \in D, \quad (1')$$

$$b_{kq0}\bar{u}_x(0, y) + b_{kq1}\bar{u}(0, y) = \bar{\phi}_1(y), 0 \leq y \leq l_2, \quad (2')$$

$$d_{kq0}\bar{u}_x(l_1, y) + d_{kq1}\bar{u}(l_1, y) = \bar{\phi}_2(y), 0 \leq y \leq l_2, \quad (3')$$

$$\bar{u}(x, 0) = \bar{\varphi}_1(x), \bar{u}(x, l_2) = \bar{\varphi}_2(x), 0 \leq x \leq l_1, \quad (4')$$

$$\bar{a}_i(x)\bar{u}_y(x, il_2 - l_2) = \bar{g}_i(x), 0 \leq x \leq l_1, \quad i = 1, 2. \quad (5')$$

Аналогично перепишем начально – краевые условия: $b_{kq0}\bar{\varphi}_{1x}(0) + b_{kq1}\bar{\varphi}_1(0) = \bar{\phi}_1(0)$,

$$d_{kq0}\bar{\varphi}_{1x}(l_1) + d_{kq1}\bar{\varphi}_1(l_1) = \bar{\phi}_2(0), b_{kq0}\bar{\varphi}_{2x}(0) + b_{kq1}\bar{\varphi}_2(0) = \bar{\phi}_1(l_2), d_{kq0}\bar{\varphi}_{2x}(l_1) + d_{kq1}\bar{\varphi}_2(l_1) = \bar{\phi}_2(l_2).$$

Положим

$$Z(x, y) = \bar{u}(x, y) - u(x, y), \lambda_i(x) = \bar{a}_i(x) - a_i(x), \delta_1(x) = \bar{c}(x) - c(x),$$

$$\delta_2(x, y) = \bar{h}(x, y) - h(x, y), \delta_{i+2}(y) = \bar{\phi}_i(y) - \phi_i(y),$$

$$\delta_{i+4}(x) = \bar{\varphi}_i(x) - \varphi_i(x), \delta_{i+6}(x) = \bar{g}_i(x) - g_i(x), i = 1, 2.$$

Через $\tilde{\delta}_{qk}(x, y)$, обозначим функцию на границе при каждом $k, q \in \{0, 1\}$, совпадающую соответственно с $\delta_{i+2}(y)$, $\delta_{i+4}(x)$, $i = 1, 2$ и принадлежащую $C^{2+\alpha}(\bar{D})$.

Функция $\tilde{\delta}_{qk}(x, y)$ определяется следующим образом

$$\tilde{\delta}_{qk}(x, y) = \sum_{i,j=1}^2 l_{ij}(l_1) [P_i(z_j)]^{m_{ij}} \delta_{i+2j}(z_j) - n_j(l_1) P_i(y) [P_j(x)]^{t_j} \delta_{j+2}[(i-1)l_2].$$

Здесь $l_{ij}(l_1)$, $P_i(z_j)$, m_{ij} , $n_j(l_1)$, t_j определяются аналогично по формулам (11).

Лемма 1. Пусть решения задачи (1) –(5) существует и выполнены следующие условия

$$h(0,0) \leq 0, h(l_1, l_2) \leq 0, b_{kq0}\varphi_1(0) \geq 0, b_{kq0}\varphi_2(l_1) \leq 0, d_{kq0}\varphi_2(l_1) \geq 0, b_{kq0}\phi_1(y) \geq 0,$$

$$b_{kq0}\phi_{1y}(y) \geq 0, b_{kq0}\phi_{2y}(y) \leq 0, b_{kq0}\phi_{1yy}(y) \geq 0, d_{kq0}\phi_{2yy}(y) \leq 0, b_{kq0}\varphi_{1xx}(0) \leq 0,$$

$$b_{kq0}\phi_{1yyy}(y) \geq 0, d_{kq0}\varphi_{1xx}(l_1) \geq 0, d_{kq0}\phi_{2yyy}(l_2) \geq 0.$$

Тогда верны следующие оценки:

$$|u(x, y)| \leq \max \left\{ m a x \left| \frac{h(x, y)}{c(x)} \right|, \max_y \max_i |\phi_i(y)|, \max_x [b_1 |\varphi_1(x)|, d_1 \max_x |\varphi_2(x)|] \right\},$$

$$|u_{yy}(x, y)| \leq \max \left\{ m a x \left| \frac{h_{yy}(x, y)}{c(x)} \right|, \max_y [b_1 |\phi_{1yy}(y)|, d_1 |\phi_{2yy}(y)|], \max_x \max_i |\theta_i(x)| \right\}.$$

Здесь

$$\theta_i(x) = \frac{1}{a_1(x)} [-a_2(x)\varphi_{ix}(x) + c(x)\varphi_i(x) - h(x, il_2 - l_2)], i = 1, 2.$$

Доказательство. Первое неравенство получается из принципа максимума. Уравнение (1) продифференцируя дважды по y , учитывая условия (2)–(4) и используя принцип максимума, получим вторую оценку. Лемма 1 доказана.

Единственность решения обратной задачи (1)–(5) в предположении его существования устанавливает теорема 1.

Теорема 1. Пусть $g_1(x) \neq 0, g_2(x) \neq 0, N_1 l_2 < 1$. Тогда решение задачи (1) – (5) единственно и верна следующая оценка

$$\sum_{i=1}^2 \|\bar{a}_i(x) - a_i(x)\|_{C[0,l_1]} + \|\bar{u}(x, y) - u(x, y)\|_{C(\bar{D})} \leq N_1 \left[\|\bar{c}(x) - c(x)\|_{C[0,l_1]} + \|\bar{h}(x, y) - h(x, y)\|_{C(\bar{D})} + \|\bar{\phi}_1(y) - \phi_1(y)\|_{C^{1+b_{qk1}}[0,l_2]} + \|\bar{\phi}_2(y) - \phi_2(y)\|_{C^{1+d_{qk1}}[0,l_2]} + \sum_{i=1}^2 \|\bar{\varphi}_i(x) - \varphi_i(x)\|_{C^2[0,l_1]} + \sum_{i=1}^3 \|\bar{g}_i(x) - g_i(x)\|_{C[0,l_1]} \right]. \quad (12)$$

N, N_1 – положительные постоянные, зависящее от данных и решений задачи.

Доказательство. Из (1) – (5), соответственно, вычтем (1) – (5) и положим $Z_1(x, y) = Z(x, y) - \tilde{\delta}_{qk}(x, y)$. Тогда получим

$$-\bar{a}_1(x)Z_{1,xx} - \bar{a}_2(x)Z_{1,yy} = \delta_9(x, y) - \bar{c}(x)\tilde{\delta}_{qk}(x, y) - \bar{c}(x)Z_1 + \sum_{i=1}^2 \alpha_i(x, y)\lambda_i(x), \quad (x, y) \in D, \quad (13)$$

$$b_{qk0}Z_{1,x_1}(0, y) + b_{qk1}Z_1(0, y) = 0, \quad 0 \leq y \leq l_2, \quad (14)$$

$$d_{qk0}Z_{1,x_1}(l_1, y) + d_{qk1}Z_1(l_1, y) = 0, \quad 0 \leq y \leq l_2, \quad (15)$$

$$Z_1(x, 0) = 0, \quad Z_1(x, l_2) = 0, \quad 0 \leq x \leq l_1, \quad (16)$$

$$\lambda_i(x) = \delta_{i+9}(x) + \gamma_i(x)\tilde{\delta}_{qkx_2}[x, i-1]l_2 + \gamma_i(x)Z_{1,x_2}[x, (i-1)l_2], \quad 0 \leq y \leq l_2, \quad i = 1, 2. \quad (17)$$

Здесь

$$\alpha_1(x, y) = u_{xx}, \quad \alpha_2(x, y) = u_{yy}, \quad \delta_9(x, y) = -\delta_1(x)u + \delta_2(x, y) + \sum_{i=1}^2 \bar{a}_i(y)\tilde{\delta}_{qky}(x, y),$$

$$\gamma_i(x) = \bar{a}_i(x) \left\{ -u_{x_1}[x, (i-1)l_2] \right\}^{-1}, \quad \delta_{i+9}(x) = [-\bar{a}_i(x)]^{-1} \gamma_i(x) \delta_{i+6}(x), \quad i = 1, 2.$$

При помощи функции Грина [9] из (13)–(16) при фиксированных параметрах k, q определим функцию $Z_1(x, y)$ через правую часть равенства и это выражение подставим в условие (17). Тогда получим

$$Z(x, y) = \tilde{\delta}_{qk}(x, y) + \int_D G(x, y, \xi, \eta) [\delta_9(\xi, \eta) - \bar{c}(\xi)Z(\xi, \eta) + \sum_{i=1}^2 \alpha_i(\xi, \eta)\lambda_i(\xi)] d\xi d\eta,$$

$$\lambda_i(x) = \delta_{i+9}(x) + \gamma_i(x) \tilde{\delta}_{qk_2} [x, (i-1)l_2] + \gamma_i(x) \int_D G_y [x, (i-1)l_2, \xi, \eta] \times (18)$$

$$\times [\delta_9(\xi, \eta) - \bar{c}(\xi)Z(\xi, \eta) + \sum_{i=1}^2 \alpha_i(\xi, \eta) \lambda_i(\xi)] d\xi d\eta, \quad i = 1, 2.$$

Функция Грина имеет следующую оценку [9]

$$|G(x, y, \xi, \eta)| \leq M_1 \ln \frac{1}{\sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2}},$$

$$|G_y(x, il_2 - l_2, \xi, \eta)| \leq M_2 [(x-\xi)^2 + (il_2 - l_2 - \eta)^2]^{-1/2}, \quad M_i > 0, i = 1, 2.$$

Теперь в системе (18) положим

$$\chi = \max_{x,y} |Z(x, y)| + \sum_{i=1}^2 \max_x |\lambda_i(x)|.$$

Из системы (18) при достаточно малой мере D получим

$$\chi \leq N_2 \left[\|\delta_1(x)\|_{C[0, l_1]} + \|\delta_2(x, y)\|_{C(\bar{D})} + \|\tilde{\delta}_{qk}(x, y)\|_{C^2(\bar{D})} + \right.$$

$$\left. + \sum_{i=1}^3 \|\delta_{i+6}(x)\|_{C[0, l_1]} \right] + \chi N_3 (l_1 l_2)^{1/2}.$$

$N_i, i = 2, 3$ – некоторые положительные числа. Учитывая условие теоремы, получим, что при $(x, y) \in \bar{D}$ верна оценка устойчивости (12). Единственность решения задачи следует из оценки (12). Теорема доказана.

4. Метод последовательных приближений

Метод последовательных приближений для решения задачи (1) –(5) применяется по схеме

$$-a_1^{(s)}(x)u_{xx}^{(s+1)} - a_2^{(s)}(x)u_{yy}^{(s+1)} + c(x)u^{(s+1)} = h(x, y), \quad (x, y) \in D, \quad (19)$$

$$b_{qk0}u_x^{(s+1)}(0, y) + b_{qk1}u^{(s+1)}(0, y) = \phi_1(y), \quad 0 \leq y \leq l_2, \quad (20)$$

$$d_{qk0}u_x^{(s+1)}(l_1, y) + d_{qk1}u^{(s+1)}(l_1, y) = \phi_2(y), \quad 0 \leq y \leq l_2, \quad (21)$$

$$u^{(s+1)}(x, 0) = \varphi_1(x), \quad u^{(s+1)}(x, l_1) = \varphi_2(x), \quad 0 \leq x \leq l_1, \quad (22)$$

$$a_i^{(s+1)}(x)u_y^{(s+1)}(x, il_2 - l_2) = g_i(x), \quad 0 \leq x \leq l_1, \quad i = 1, 2. \quad (23)$$

По схеме (19) – (23) последовательные итерации проводятся следующим образом: сперва выбираются некоторые $a_i^{(0)}(x) > 0, i = 1, 2$ принадлежащие $C^\alpha[0, l_1]$ и подставляются в уравнение (19). Далее решается задача (19) –(22) и находится $u^{(1)}(x, y)$. По функциям $u_y^{(1)}(x, 0), u_y^{(1)}(x, l_2)$ из условий (22) находятся $a_1^{(1)}(x), a_2^{(1)}(x)$ и эти функции используются для проведения следующего шага итерации.

Теорема 2. Пусть решение задачи (1)–(5) существует и при всех $s = 0, 1, \dots, u^{(s)}(x, y) \in$

$\in C^2(D)$, $a_i^{(s)}(x) \in C^\alpha[0, l_1]$, $i=1,2$, $g_1(x)u_y^{(s)}(x,0) > 0$, $g_2(x)u_y^{(s)}(x, l_2) > 0$, $Nl_1l_2 < 1$, производные функции $u^{(s)}(x, y)$ по x, y до второго порядка равномерно ограничены (о возможности

таких условий см. п.5). Тогда функции $\{a_1^{(s)}(x), a_2^{(s)}(x), u^{(s)}(x, y)\}$ полученные методом последовательных приближений (19) – (23) при $s \rightarrow +\infty$ равномерно сходятся к решению задачи (1) – (5) со скоростью геометрической прогрессии. N – положительное постоянное, зависящее от данных задач.

Доказательство. Положим

$$Z^{(s)}(x, y) = u(x, y) - u^{(s)}(x, y), \lambda_i^{(s)}(x) = a_i(x) - a_i^{(s)}(x), i=1,2.$$

Легко проверить, что эти функции удовлетворяют системе

$$-a_1(x)Z_{xx}^{(s+1)} - a_2(x)Z_{yy}^{(s+1)} + c(x)Z^{(s+1)} = \sum_{i=1}^2 \alpha_i^{(s)}(x, y)\lambda_i^{(s)}(x), \quad (24)$$

$$b_{qk0}Z_x^{(s+1)}(0, y) + b_{qk1}Z^{(s+1)}(0, y) = 0, 0 \leq y \leq l_2 \quad (25)$$

$$d_{qk0}Z_x^{(s+1)}(l_1, y) + d_{qk1}Z^{(s+1)}(l_1, y) = 0, 0 \leq y \leq l_2, \quad (26)$$

$$Z^{(s+1)}(x, 0) = 0, Z^{(s+1)}(x, l_2) = 0, 0 \leq x \leq l_1 \quad (27)$$

$$\lambda_i^{(s+1)}(x) = \gamma_i^{(s)}(x)Z_{x_i}^{(s+1)}[x, (i-1)l_2], \quad 0 \leq x \leq l_1, i=1,2. \quad (28)$$

где

$$\alpha_1^{(s)}(x, y) = u_{xx}^{(s+1)}, \alpha_2^{(s)}(x, y) = u_{yy}^{(s+1)}, \gamma_i^{(s)}(x) = a_i(x) \left\{ -u_y^{(s+1)}[x, (i-1)l_2] \right\}^{-1}, i=1,2.$$

Функцией Грина из (24) – (27) при фиксированных параметрах k, q определим $Z^{(s+1)}(x, y)$ через правую часть равенства (24) и подставим это выражение в условия (28). Тогда получим

$$\lambda_i^{(s+1)}(x) = \gamma_i^{(s)}(x) \int_D G_y[x, (i-1)l_2, \xi, \eta] \sum_{i=1}^2 \alpha_i^{(s)}(\xi, \eta) \lambda_i^{(s)}(\xi) d\xi d\eta, i=1,2. \quad (29)$$

Положим $\chi^{(s)} = \sum_{i=1}^2 \max_{x_i} |\lambda_i^{(s)}(x)|$. Прежним путем из системы (29) следует, что

$$\chi^{(s+1)} \leq \chi^{(s)} N_3 (l_1 l_2)^{1/2}. \text{ Таким образом теорема доказана.}$$

5. Существование решения

Введем следующие обозначение:

$$\omega_i(y) = 2^{3-2i} \mu_0^{-1} y(y-l_2), r_i(y) = (-1)^i (il_2 - l_2 - y), i=1,2.$$

Теорема 3. Пусть

$$0 < c(x) \leq 1, -M_1 l_2 \leq h(x, y) \leq 0, (b_{qk0} - b_{qk1})\phi_1(il_2 - l_2) \leq 0, \phi_2(il_2 - l_2) \geq 0,$$

$$\varphi_{1xx}(x) = 0, -\frac{1}{2}m''(x) \leq \varphi_{2xx}(x) \leq 0,$$

$$[b_{qk1}m(0) - b_{qk0}m'(0)]l_2^{-1}r_i(y) \leq (-1)^i (b_{qk1} - b_{qk0})[\phi_1(y) - \phi_1(il_2 - l_2)] \leq b_{qk1}Mr_i(y),$$

$$\begin{aligned}
 & d_{qk0}m'(l_1) + d_{qk1}m(l_1)]l_2^{-1}r_i(y) \leq (-1)^i [\phi_2(y) - \phi_2(il_2 - l_2)] \leq d_{qk1}Mr_i(y), \\
 & m(x) \leq \varphi_1(x) - \varphi_2(x) \leq Ml_2, \\
 & [1 - k(1 - q)]b_{qk1}\phi_{1y}[(i - 1)l_2] < b_{qk0}, (1 - kq)b_{qk1}\phi_{2y}[(i - 1)l_2] < b_{qk0}, \\
 & g_i(x) < 0, g'_0 \leq -g_i(x) - \frac{1}{2}\varphi_i(x)l_2, i = 1, 2.
 \end{aligned}$$

$m(x_1)$ – такая неотрицательная функция, что $g_i(x)[m(x)]^{-1}, i = 1, 2$ ограничены, g'_0 – положительное число. Тогда задача (1) – (5) имеет хотя бы одно решение. Здесь

$$M = \max \left\{ l_2^{-1} \max_D |h(x, y)|, \max_x l_2^{-1} [\varphi_1(x) - \varphi_2(x)], \max_y [b_{qk1}|\phi_{1y}(y)|, d_{qk1}|\phi_{2x_2}(x_2)|] \right\},$$

$$M_1 = \max_x [Ml_2, 2 \max_x \varphi_2(x)],$$

$$m(x) \in C^2[0, l_1], m(x) > 0, b_{qk0}m'(0) > -b_{qk1}, d_{qk0}m'(l_1) < d_{qk1}, m''(x) \geq 0.$$

Доказательство проводится методом последовательных приближений. Сперва докажем одну лемму.

Лемма 2. Пусть задача при фиксированных параметрах k, q

$$-a_1(x)u_{xx} - a_2(x)u_{yy} + c(x)u = h(x, y), (x, y) \in D, \quad (30)$$

$$b_{qk0}u_x(0, y) + b_{qk1}u(0, y) = \phi_1(y), 0 \leq y \leq l_2, \quad (31)$$

$$d_{qk0}u_x(l_1, y) + d_{qk1}u(l_1, y) = \phi_2(y), 0 \leq y \leq l_2, \quad (32)$$

$$u(x, 0) = \varphi_1(x), u(x, l_2) = \varphi_2(x), 0 \leq x \leq l_1, \quad (33)$$

удовлетворяющих условия $b_{qk0}\varphi_{1x}(0) + b_{qk1}\varphi_1(0) = \phi_1(0), d_{qk0}\varphi_{1x}(l_1) + d_{qk1}\varphi_1(l_1) = \phi_2(0),$

$b_{qk0}\varphi_{2x}(0) + b_{qk1}\varphi_2(0) = \phi_1(l_2), d_{qk0}\varphi_{2x}(l_1) + d_{qk1}\varphi_2(l_1) = \phi_2(l_2)$ при заданном $a_1(x), a_2(x) \geq \mu_0 > 0$, имеет решение, принадлежащие $C^2(D) \cap C(\bar{D})$ и

$$0 < c(x) \leq 1, -M_1l_2 \leq h(x, y) \leq 0, (b_{qk0} - b_{qk1})\phi_1(il_2 - l_2) \leq 0, \phi_2(il_2 - l_2) \geq 0,$$

$$\varphi_{1xx}(x) = 0, -\frac{1}{2}m''(x) \leq \varphi_{2xx}(x) \leq 0,$$

$$[b_{qk1}m(0) - b_{qk0}m'(0)]l_2^{-1}r_i(y) \leq (-1)^i (b_{qk1} - b_{qk0})[\phi_1(y) - \phi_1(il_2 - l_2)] \leq b_{qk1}Mr_i(y),$$

$$d_{qk0}m'(l_1) + d_{qk1}m(l_1)]l_2^{-1}r_i(y) \leq (-1)^i [\phi_2(y) - \phi_2(il_2 - l_2)] \leq d_{qk1}Mr_i(y),$$

$$m(x) \leq \varphi_1(x) - \varphi_2(x) \leq Ml_2.$$

Тогда

$$-M - (2\mu_0)^{-1}l_2\varphi_i(x) \leq u_y(x, il_2 - l_2) \leq -l_2^{-1}m(x), 0 < x < l_1, i = 1, 2. \quad (34)$$

Для доказательства этой леммы положим

$$\begin{aligned}
 v_i(x, y) &= u(x, y) + m(x)l_2^{-1}(y - il_2 + l_2) - \varphi_i(x) - \\
 &- (i - 1)\omega_1(y)\varphi_i(x), V_i(x, y) = -u(x, y) + \varphi_i(x) - M(y - il_2 + l_2) - \\
 &+ (-1)^{i+1}\omega_1(y)\varphi_i(x), i = 1, 2.
 \end{aligned}$$

Не трудно проверить, что $v_1(x, y)$ удовлетворяет условиям задачи

$$\begin{aligned}
 & -a_1(x)v_{1,xx} - a_2(x)v_{1,yy} + c(x)v_1 = -a_1(x)m''(x)yl_2^{-1} + \\
 & + [m(x)yl_2^{-1} - \varphi_1(x)]c(x) + h(x, y), (x, y) \in D, \\
 & b_{qk0}v_{1,x}(0, y) + b_{qk1}v_1(0, y) = b_{qk0}[m'(0)l_2^{-1}y - \varphi_{1x}(0)] + \\
 & + b_{qk1}[m(0)l_2^{-1}y - \varphi_1(0)] + \phi_1(y), 0 \leq y \leq l_2, \\
 & d_{qk0}v_{1,x}(l_1, y) + d_{qk1}v_1(l_1, y) = d_{qk0}[m'(l_1)l_2^{-1}y - \varphi_{1x}(l_1)] + \\
 & + d_{qk1}[m(l_1)l_2^{-1}y - \varphi_1(l_1)] + \phi_2(y), 0 \leq y \leq l_2, \\
 & v_1(x, 0) = 0, v_1(x, l_2) = -\varphi_1(x) + m(x) + \varphi_2(x), 0 \leq y \leq l_2.
 \end{aligned}$$

Поэтому, по условию леммы, наибольшее положительное значение функции $v_1(x, y)$ при фиксированных параметрах k, q достигается при $x = 0$. Тогда $v_{1,y}(x, 0) \leq 0$, другими словами

$$u_y(x, 0) \leq -m(x)l_2^{-1}. \quad (35)$$

Как и выше, после подстановки $V_1(x, y)$ в (30) – (33) получим

$$\begin{aligned}
 & -a_1(x)V_{1,xx} - a_2(x)V_{1,yy} + c(x)V_1 = -\mu_0^{-1}a_2(x)\varphi_1(x) + \\
 & + [\varphi_1(x) - My - \omega_2(y)\varphi_1(x)]c(x) - h(x, y), (x, y) \in D, \\
 & b_{qk0}V_{1,x}(0, y) + b_{qk1}V_1(0, y) = b_{qk0}[-\phi_1(y) + \varphi_{1x}(0) - \omega_2(y)\varphi_{1x}(0)] + \\
 & + b_{qk1}[-\phi_1(y) + \varphi_1(0) - My - \omega_2(y)\varphi_1(0)], 0 \leq y \leq l_2, \\
 & d_{qk0}V_{1,x}(l_1, y) + d_{qk1}V_1(l_1, y) = d_{qk0}[-\phi_2(y) + \varphi_{1x}(l_1) - \omega_2(y)\varphi_{1x}(l_1)] + \\
 & + d_{qk1}[-\phi_2(y) + \varphi_1(l_1) - My - \omega_2(y)\varphi_1(l_1)], 0 \leq y \leq l_2, \\
 & V_1(x, 0) = 0, V_1(x, l_2) = -\varphi_2(x) + \varphi_1(x) - Ml_2, 0 \leq y \leq l_2.
 \end{aligned}$$

Из условий леммы следует, что наибольшее положительное значение функции $V_1(x, y)$ достигается при $y = 0$. Поэтому $V_{1,y}(x, 0) \leq 0$ или

$$-M - \varphi_1(x)(2\mu_0)^{-1}l_2 \leq u_y(x, 0). \quad (36)$$

Объединяя оценки (35) и (36), получим оценку (34) при $i = 1$. Аналогично прежнему получим оценку (34) при $i = 2$. Лемма 2 доказана.

Из утверждения леммы при условиях теоремы следует, что

$$-M[1 + \varphi_i(x)(2g_0')^{-1}l_2] \leq u_y^{(s+1)}(x, il_2 - l_2) \leq -m(x) \cdot l_2^{-1}, i = 1, 2, 0 < x < l_1.$$

Тогда из условия (17), получим

$$g_0' M^{-1} \leq a_i^{(s+1)}(x) \leq \max_x \{ [-g_i(x)][m(x)]^{-1} \} l_2, 0 < y < l_2, i = 1, 2.$$

Таким образом, при всех приближениях $a_1^{(s)}(x^{(s)}), a_2^{(s)}(x^{(s)})$ – строго положительные, неп-рерывные и равномерно ограниченные функции. Тогда из общей теории эллиптических уравнений следует, что при условиях теоремы последовательность $\{u^{(s)}(x, y)\}$ равномерно ограничена по норме $W_p^2(D), \forall p > 2$. Поэтому $\{u^{(s)}(x, y)\}$ компактна в $C^1(\bar{D})$. При этом из условий (23) следует, что $\{a_1^{(s)}(x), a_2^{(s)}(x)\}$ будет

компактна в $C[0, l_1]$. Отсюда и из (19) – (22) вытекает компактность $\{u^{(s)}(x, y)\}$ в $C^2(\bar{D})$. В системе (19) – (23) переходя к пределу при $s \rightarrow +\infty$ получим, что существует пара функции $\{a_1(x), a_2(x), u(x, y)\}$ удовлетворяющая условиям (1) – (5). Теорема доказана.

Для задачи (1)–(5) при $k = 0, q = 1$ для функции $\tilde{\delta}_{01}(x, y)$ получим следующие явное выражение

$$\begin{aligned} \tilde{\delta}_{01}(x, y) = & x\left(1 - \frac{x}{2l_1}\right)\delta_3(y) + \frac{x^2}{2l_1}\delta_4(y) + \frac{l_2 - y}{l_2} [\delta_5(x) - x_1\delta_{5x}(0) - \\ & - \frac{x^2}{2l_1}\delta_{5x}(l_1)] - \frac{y}{l_2} [\delta_5(x) - x\delta_{6x}(0) - \frac{x^2}{2l_1}\delta_{6x}(l_1)] + \\ & + \frac{x^2}{2l_1} \left[\frac{l_2 - y}{l_2}\delta_{5x}(0) + \frac{y}{l_2}\delta_{6x}(0) \right]. \end{aligned}$$

Примеры. Приведем примеры, показывающие, что решение задачи (1)–(5) не всегда существует, а если существует, то оно может быть неединственным и неустойчивым.

В теореме единственности при фиксированных параметрах k, q предполагается, что $g_i(x) \neq 0, i = 1, 2$. Пусть $g_i(x) = 0, i = 1, 2$ и предположим, что $0 < c(x) \in C^\alpha(\bar{D}), h(x, y) = Nc(x), \phi_1(y) = b_1N, \phi_2(y) = d_1N, \varphi_i(x) = N, i = 1, 2$, где N – постоянное число. Непосредственной проверкой можно убедиться, что функции $\{a_1(x), a_2(x), N\}$ с произвольной непрерывной, строго положительной функцией $a_i(x), i = 1, 2$ будут решением задачи (1)–(5). Таким образом, при нарушении условий $g_i(x) \neq 0, i = 1, 2$ теоремы 1 решение задачи (1)–(5) неединственно.

Теперь приведем пример нарушения устойчивости. Пусть p и β – заданные положительные

числа, $a_i(x) = p\beta + ix^2, c(x) = \beta^2, h(x, y) = \beta^2[-(2p\beta + 3x^2)p^2 + 1] \times e^{-p\beta(x+y)}, \phi_i(y) = e^{-p\beta(i l_1 - l_1 + y)}, \varphi_i(x) = e^{-p\beta(x + i l_2 - l_2)}, g_i(x) = -p\beta(p\beta + ix^2) e^{-p\beta(x+y)}$. Единственное решение задачи (1)–(5) соответственно этим данным имеет вид $a_i(x) = p\beta + ix^2, u(x, y) = e^{-p\beta(x+y)}, i = 1, 2$. Везде вместо p положим $p + 1$ и полученные функции обозначим через $\bar{a}_1(x), \bar{c}(x), \bar{h}(x, y), \bar{f}(x, y), \bar{g}(x, y), \bar{u}(x, y)$. Ясно, что выбором числа p функции $\bar{c} - c, \bar{h} - h, \bar{f} - f,$

$\bar{g}_i - g_i, i = 1, 2$ и их производные произвольного порядка могут быть сделаны сколь угодно малыми. Однако при этом $|\bar{a}_i - a_i| \geq \beta > 0, i = 1, 2$, что и показывает нарушение устойчивости решения рассматриваемой задачи.

При $k = 0, q = 0$ для решения задачи (1)–(5) можно брать следующие функции:

$$\begin{aligned} u(x, y) = & -\left(\frac{1}{8}x^2 - \frac{7}{8}x - \frac{1}{2}y + 6\right)y + x + 7, a_1(x) = 8 + x^2, \\ & a_2(x) = 8 + 2x, c(x) = 1, 0 < l_1, l_2 < 1. \end{aligned}$$

В этом случае $m(x)$, определяется следующим образом:

$$m(x) = \left(\frac{1}{8}x^2 - \frac{7}{8}x + 1\right)l_2.$$

Для эти функции удовлетворяются условия теоремы 3.

Литература:

1. *Искендеров А.Д.* Обратная задача об определении коэффициентов эллиптического уравнения //
2. Диффер.уравн. 1979.- Т.20, №11.-С.858 -867.
3. *Клибанов М.В.* Обратные задачи в целом и Карлемановские оценки // Диффер.уравн. 1984.- Т.20
4. №6.-С.1035-1041.
5. *Соловьев В.В.* Обратные задачи определения источника и коэффициента в эллиптическом
6. уравнении в прямоугольнике//Журнал выч. мат. и мат.физики.2007.-Т.47,№8.- С.1365-1377.
7. *Вахитов И.С.* Обратная задача идентификации старшего коэффициента в уравнении
8. диффузии- реакции //Дальневосточный матем.жур.2010.- Т10,№2.-С93- 105.
9. *Алиев. Р. А.* Об определении неизвестных коэффициентов при старших производных в линейном
10. эллиптическом уравнении.//Вест.Сам.гос.тех.ун-та.сер.физ.-мат.науки.2014, № 3 (36),С.31-43.
11. *Алиев. Р. А.* Об определении коэффициентов линейного эллиптического уравнения//Сиб.
12. журн.индуст.матем., 19:2(2016), 17–28.
13. *Prilepko A.I., Orlovsky D.G., Vasin I.A.* Methods for Solving Inverse problems in Mathematical Physics
14. N.Y.:Marcel Dekker, 1999.
15. *Гильбарг Д., Трудингер Н.* Эллиптические дифференциальные уравнения с частными
16. производными второго порядка.М.:Наука, 1989.
17. *Миранда К.* Уравнения с частными производными эллиптического типа.М.: ин-ностр.лит., 1957. –252 С.

Annotasiya

Əliyev Ramiz

Qasımov Bayram

Azərbaycan Kooperasiya Universiteti

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

Düzbucaqlı oblastda xətti elliptik tənliklərdə əmsalların təyini

Düzbucaqlı oblastda xətti elliptik tənliklərdə yüksək tərtibli törəmələr qarşısında əmsalların təyini məsələsinə baxılır. Baxılan tərs məsələlərdə naməlum əmsallar eyni zamanda verilmiş əlavə şərtə də daxildir. Varlıq, yeganəlik və dayanıqlıq teoremləri isbat



olunmuşdur. Ardıcıl yaxınlaşma metodunun köməyi ilə əmsalların təyini üçün tənzimləyici alqoritm qurulmuşdur.

Açar sözlər: Tərs məsələ, elliptik tənliklər

Resume
Aliyev Ramiz
Qasimov
Azerbaijan Cooperation University
Azerbaijan State Economic University

**About the determination of unknown coefficients in
the linear elliptic equation**

Inversion problems on restoration of coefficients to the differential equations with private derivatives are of interest in many applied reseaches. These problems lead to necessity of the approached decision of inversion problems for the equations of mathematical physics which are incorrect in classical sense. In the article inversion problems in definition of existence, uniqueness and stability of inversion problems for the equations elliptic equation are proved.

Алиев Джавидан,
диссертант
Lankaran Dövlət Universiteti
cavidan99@list.ru

Синоптические условия сильных осадков в Баку за декабрь 2002 года

Представленная статья посвящена экстремальным случаям сильных осадков за декабрь 2002 года. Были отобраны экстремальные случаи сильных осадков за этот период и соответствующие им синоптические карты. В работе описывается причины сильных осадков за указанный период.

В целом за декабрь месяц выпало 182 мм осадков. Если учитывать, что годовая норма осадков в Баку составляет 250 мм, то становится очевидным насколько катастрофическим оказался этот период.

Они были связаны с движением скандинавских антициклонов на юго-восток и одновременным выходом сильно-контрастных фронтальных волн средиземноморских циклонов в сторону Баку. На картах Ат500 можем видеть высотную ложбину вытянувшуюся с северо-востока в сторону Каспийского и Черного моря.

Ключевые слова: осадки, антициклон, волны, фронт, карты, ложбина

Key words: precipitation, anticyclone, waves, front, map, trough

Açar sözlər: yağıntı, antisiklon, dalğa, səbhə, xəritə, çökəklik

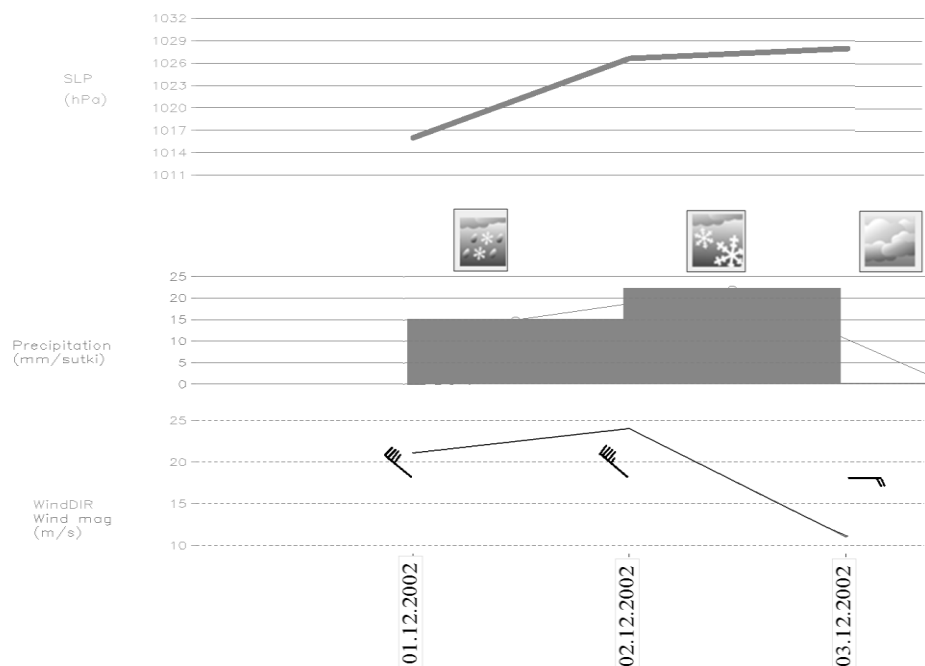
В данном этапе было несколько случаев интенсивных осадков. Они были связаны с движением скандинавских антициклонов на юго-восток и одновременным

выходом сильно-контрастных фронтальных волн средиземноморских циклонов в сторону Баку.

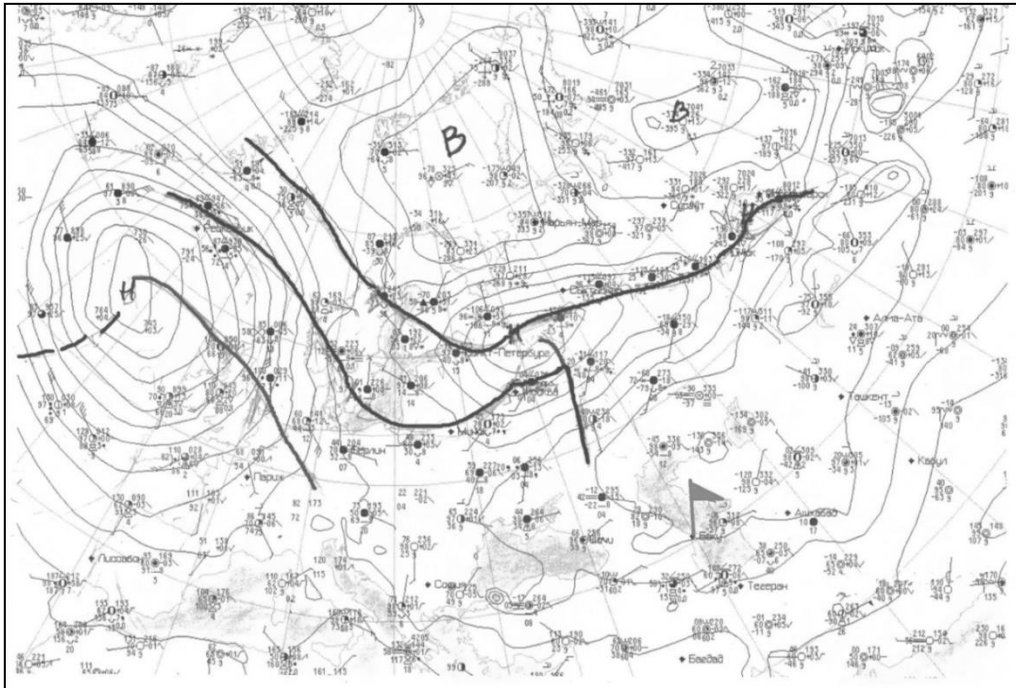
Опишем причину явления 01-02 декабря. 28 ноября Баку находился в малоградиентном поле, осадков не наблюдалось. Над северо-западом ЕТР располагался циклон с центром над Петрозаводском. Над Арктикой образовался антициклон с двумя замкнутыми изобарами. К 29 числу антициклон обосновался над Скандинавией. Он наблюдался также на высотных картах. 30 числа данный антициклон усилился и увеличился в размерах. Гребень его вытянулся в сторону Черного моря. По его периферии проходила двойная система атмосферных фронтов-арктический, связанный с циклоном над Уралом и полярный фронт с волнами. Баку в этот день находился в малоградиентном поле под воздействием тропических воздушных масс. Как следствие этого наблюдались слабые южные ветра и солнечная погода. Следует отметить, что до 01 декабря на территории Азербайджана наблюдалась аномально теплая и засушливая осень.

01 декабря антициклон еще больше усилился, центр его располагался над Ленинградской областью с давлением в центре 1051 гПа. Он вытеснил полярный фронт далеко на юг. Через Баку в этот день прошел холодный фронт, резко усилился северо-западный ветер, порывы которого достигли 21 м/с. Весь день шел сильный дождь с мокрым снегом. В ночь на 02 декабря осадки сменились снегом и образовался снежный покров. Высота снежного покрова составила 6 см [12]. В целом за 2 дня выпало 37 мм осадков.

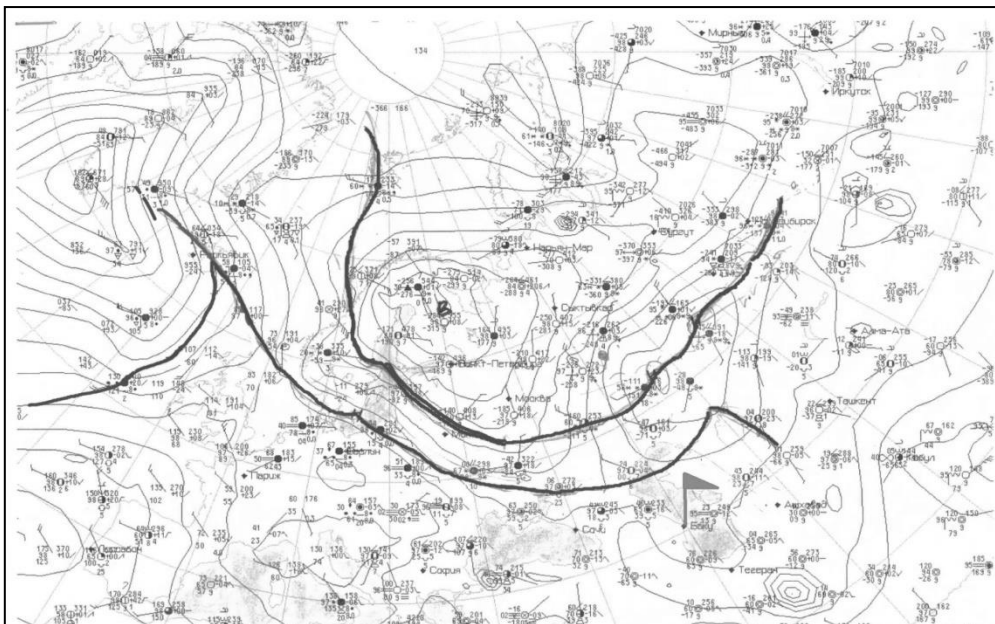
Давление во время выпадения осадков повышалось, что объясняется с гребнем, который поджимал фронт на Кавказ. Поэтому не напрасно сказано: « На Кавказе антициклон хуже ненастного циклона»



Метеограмма за период 01.12.2002-03.12.2002



. Приземный анализ за 28.11.2002. 00 ч.



Приземный анализ за 30.11.2002. 00 ч

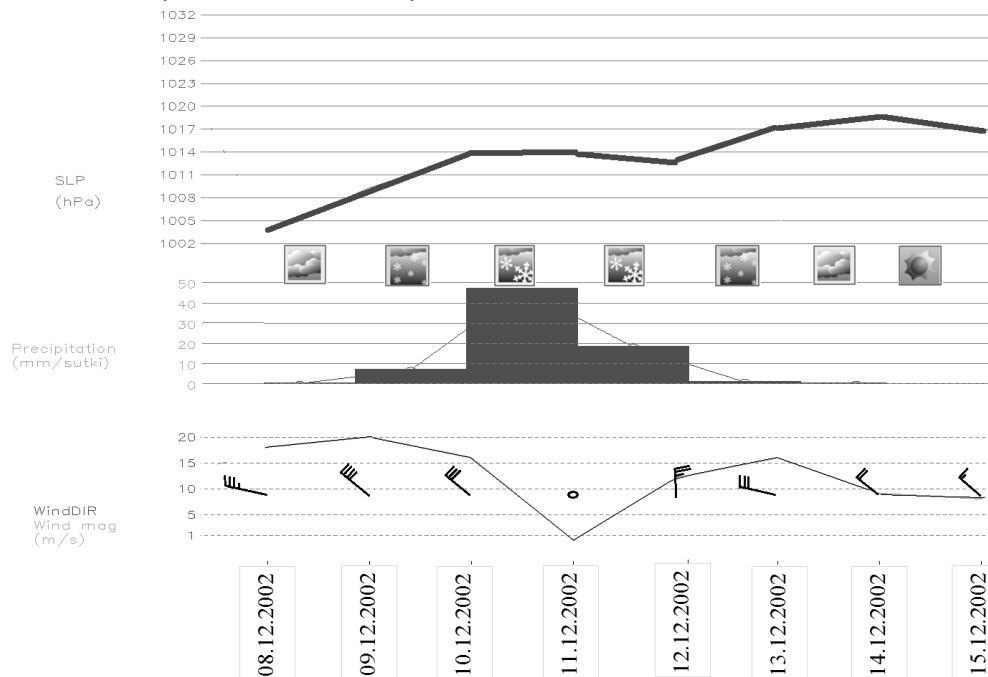
На картах Ат500 можем видеть высотную ложбину вытянувшуюся с северо-востока в сторону Каспийского и Черного моря. По ней можно наблюдать адвекцию холода в Баку с северо-запада. Как мы знаем под высотной ложбиной формируются

волновые возмущения. По ведущему потоку волны входили в Баку с запада и северо-запада.

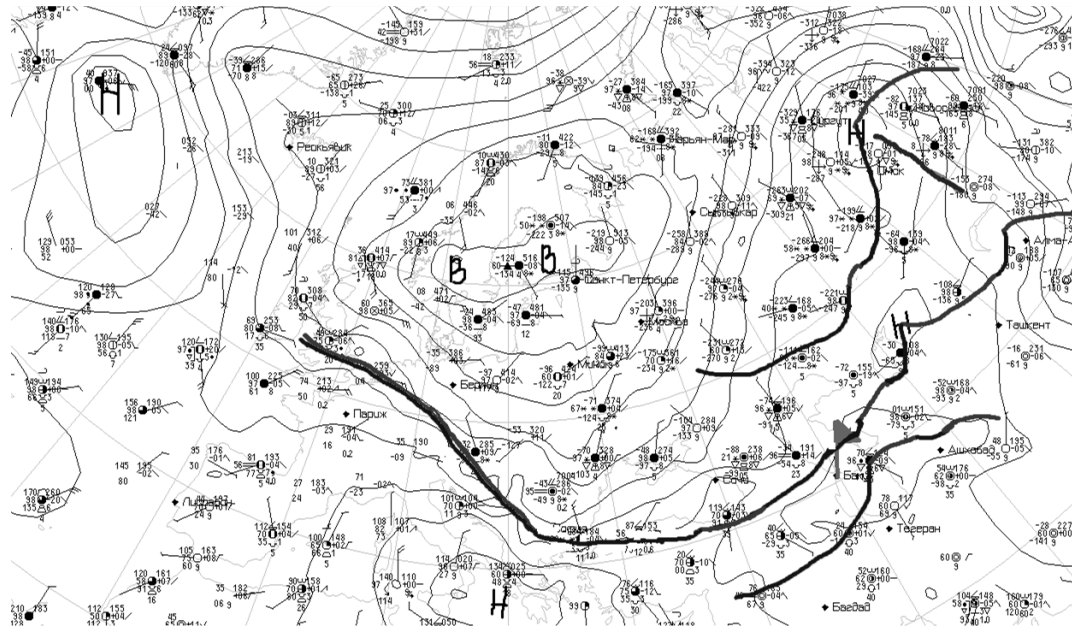
Рассмотрим случай интенсивного снегопада 10 декабря. Уже 6 декабря на приземных картах можно увидеть хорошо оформившейся скандинавский антициклон с центром над Финляндией. Давление в центре достигло 1051 гПа. Баку находился в теплом секторе средиземноморского циклона. Осадков в городе не наблюдалось. Ложбина циклона вытянулась в сторону средней полосы России и вызвало осадки. Следует отметить, что данный циклон наблюдался на всех основных уровнях атмосферы, что свидетельствует о том, что он находился в стадии максимального развития и являлся высотным барическим образованием.

07 декабря скандинавский антициклон продолжил усиливаться и увеличился в размерах. Гребень его вытянулся в сторону Черного моря и Баку. Однако несмотря на наличие антициклона (как основного предиктора) осадков в городе не наблюдалось, что показывает нам, что для выпадения осадков необходимым условием является не только протягивание гребня антициклона в сторону Баку, но и движения фронтальных волн средиземноморского циклона. На карте АТ 500 средиземноморский циклон продолжал хорошо прослеживаться. Однако уже с северо-востока высотная ложбина протянулась в сторону Черного моря. Как раз под нею возникали волновые возмущения над Черным морем. Высотная ложбина в сторону Баку еще не доходило, что также объясняет отсутствие осадков в эти дни.

В последующие сутки гребень антициклона вытянулся к северу Каспийского моря. Над югом Каспийского моря возник частный циклон. В Баку наблюдались слабые осадки при западном ветре.



Метеограмма за период 08.12.2002-15.12.2002

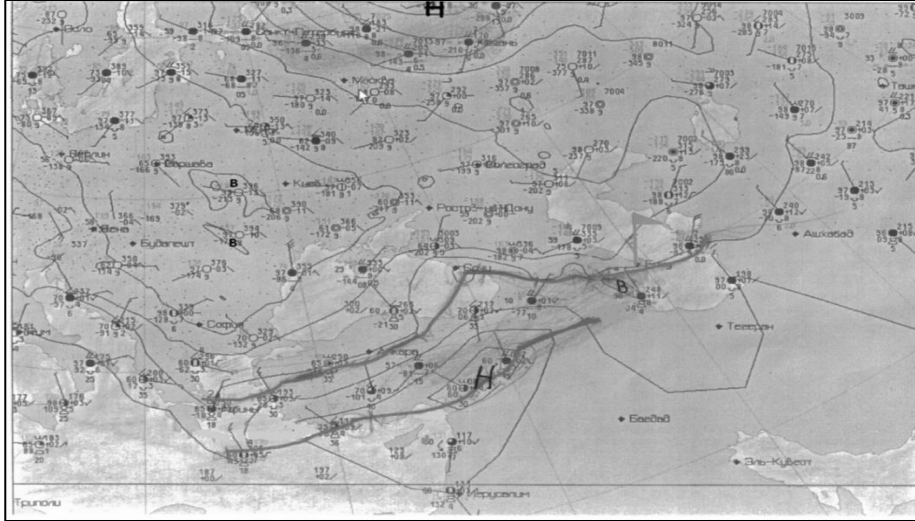


Приземный анализ за 08.12.2002. 00 ч.

09 числа в результате противоборства мощного скандинавского антициклона и средиземноморского циклона произошла деформация барического поля. А от такого противоборства стоит ждать неблагоприятные явления погоды. В ночь на 09 декабря после прохождения фронтальной волны с северо-запада в Баку прошел небольшой снег. Ветер при этом поменял направление с западного на сильный северо-западный, что также свидетельствует о прохождении холодного фронта. Давление у земли составило 1009,3 гПа. Высота снега составила 3 см. Однако на этом все не закончилось.

Наконец, 10 декабря после прохождения сильно-контрастного волнового фронта в Баку выпал очень сильный снег. За сутки в городе в среднем намело полметра снега! На приземных картах можно увидеть сильно деформированное барическое поле между циклоном и антициклоном. На приземных картах видно, что возникли колоссальные контрасты температур, что и привело к резкому обострению холодного фронта и столь необычно интенсивному снегопаду. Любопытно, что давление в этот день резко повысилось до 1013,8. Причиной этого является поджимающий скандинавский антициклон с северо-запада. Да и сами волновые циклоны не являются образованиями с пониженным давлением и на карте трудно отслеживаются.

Данной фронтальной волне на высоте соответствовала глубокая высотная ложбина, протянувшаяся в сторону Каспийского и Черного моря. А Баку находился в восточной части этой ложбины, что полностью согласуется с выпадением интенсивных осадков. По его ведущему потоку с запада поступали циклоны в сторону Баку.



Приземный анализ за 10.12.2002. 00ч.

В целом за декабрь месяц выпало 182 мм осадков. Если учитывать, что годовая норма осадков в Баку составляет 250 мм, то становится очевидным насколько катастрофическим оказался этот период.

Литература:

1. Захашвили М. А. К прогнозу выхода барических образований на территорию Закавказья / М.А. Захашвили // тр. Тбил. НИГМИ, вып. 5 / Гидрометеоздат. Ленинград, 1959.-с. 42-52
2. Мадатзаде А. А., Джаббаров М. А. Атмосферные процессы, обуславливающие экстремальные обильные осадки осенью в Азербайджанской ССР / А. А. Мадатзаде, С. Г. Рустамов, Э. М. Шихлинский// Гидрометеорология Азербайджанской ССР: сб. научн. тр., том XVII / изд. Элм.-Баку, 1977.- с. 5-19
3. Мадатзаде А.А., Шихлинский Э.М. и др. Климат Азербайджана: Монография, изд. АНАССР,-Баку, 1968. 341 с.
4. <http://www.meteoinfo.ru/mapsynopfrc>

Xülasə
Əliyev Cavidan
Lankəran Dövlət Universiteti

Bakıda 2002-ci ilin dekabr ayında intensiv qış yağıntılarının sinoptik şəraiti

Göstərilən iş 2002-ci ilin dekabr ayının intensiv yağıntılarına həsr olunmuşdur. Bu dövr üçün ekstremal hallar və ona müvafiq sinoptik xəritələrə təhlil edilmişdir. Bu məqalədə o dövrdə intensiv yağıntıların səbəbi göstərilmişdir. 2002-ci ilin dekabr ayında bütün bu ekstremal hallarda cəmi 182 mm yağıntı düşmüşdü. Əgər Bakının illik normasının 250 mm götürsək, onda bu halın nə qədər fəlakət xarakter daşdığını görə bilərik.



Bu yağıntılar skandinaviya antisiklonunun cənub-şərqə hərəkət etməsi və eyni zamanda aralıq dənizi siklonlarının çox kontrastlı cəbhələrinin Bakıya doğru hərəkəti ilə bağlı idi. Mt500 xəritələrində Xəzər dənizi və Qara dənizə yönəlmiş yüksək çökəkliyi görə bilərik.

Summary
Aliyev Javidan
Lankaran State University

Synoptic conditions of heavy precipitation in Baku in December 2002

This article is devoted to extreme cases of heavy precipitation in December 2002. The paper describes the causes of heavy precipitation over a specified period. For the whole month of December, 182 mm of precipitation fell. If we consider that the annual precipitation rate in Baku is 250 mm, then it becomes obvious how disastrous this period turned out to be. They were associated with the movement of the Scandinavian anticyclones to the southeast and the simultaneous release of strongly contrasting frontal waves of Mediterranean cyclones in the direction of Baku. On the At500 maps we can see a high-altitude hollow stretching from the northeast towards the Caspian and Black Sea.

Ахмедова Эсмירה,
доктор философии по математике
Западный каспийский университет
aesmiranq@gmail.com

Интегральное уравнение для решения уравнения Штурма-лиувилля с разрывными коэффициентами

Аннотация: В настоящей заметке дано интегральное уравнение для решения уравнения штурма-лиувилля с разрывными коэффициентами, удовлетворяющего определенным начальным условиям.

Açar sözlər: kəsilən əmsallı şturm-liuvill tənliyi, başlanğıc şərtlər, inteqral tənlik.

Ключевые слова: уравнение штурма-лиувилля с разрывными коэффициентами, начальные условия, интегральное уравнение.

Keywords: Sturm-Liouville equation with discontinuous coefficients, initial conditions, integral equation.

Рассмотрим на отрезке $0 \leq x \leq \pi$ дифференциальное уравнение

$$-y'' + q(x)y = \lambda^2 \rho(x)y, \quad (1)$$

Где

$$q(x) \in L_2(0, \pi), \quad (2)$$

λ — комплексный параметр, а $\rho(x)$ — кусочно-постоянная функция:

$$\rho(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x \leq a, \\ \alpha^2, & a < x \leq \pi, \end{cases} \quad 0 < \alpha \neq 1. \quad (3)$$

известно [1], что когда

$$\rho(x) \equiv 1,$$

Уравнение (1) имеет единственное решение, удовлетворяющее условиям

$$\begin{cases} e(0, \lambda) = 1, \\ e'(0, \lambda) = i\lambda, \end{cases} \quad (4)$$

И в этом случае интегральное уравнение для решения $e(x, \lambda)$ задачи (1)-(4) имеет следующий вид:

$$e(x, \lambda) = e^{i\lambda x} + \int_0^x \frac{\sin \lambda(x-t)}{\lambda} q(t) e(t, \lambda) dt.$$

Последнее уравнение принято называть интегральным уравнением штурма-лиувилля.

В настоящей статье получено интегральное уравнение для решения $e(x, \lambda)$ задачи (1)-(4) (интегральное уравнение штурма-лиувилля с разрывными коэффициентами).

теорема 1. Интегральное уравнение для решения $e(x, \lambda)$ задачи (1)-(4) имеет вид

$$e(x, \lambda) = e_0(x, \lambda) + \int_0^x \Phi(x, t, \lambda) q(t) e(t, \lambda) dt, \quad (5)$$

Где $e_0(x, \lambda)$ — решение задачи (1)-(4) при $q(x) \equiv 0$, удовлетворяющее условиям

$$\begin{cases} e_0(0, \lambda) = 1, \\ e_0'(0, \lambda) = i\lambda, \end{cases}$$

А функция $\Phi(x, t, \lambda)$ определяется следующим образом:

$$\Phi(x, t, \lambda) = \frac{e_0(x, \lambda)e_0(t, -\lambda) - e_0(x, -\lambda)e_0(t, \lambda)}{2i\lambda}. \quad (6)$$

доказательство. Перепишем уравнение (1) в виде

$$y'' + \lambda^2 \rho(x) y = f(x), \quad (7)$$

Где

$$f(x) = q(x)y.$$

Считая правую сторону известной, для отыскания решения $e(x, \lambda)$ задачи (1)-(4) применим метод вариации произвольных постоянных:

Будем искать решение $e(x, \lambda)$ в виде

$$e(x, \lambda) = c_1(x)e_0(x, \lambda) + c_2(x)e_0(x, -\lambda). \quad (8)$$

Дифференцируя (8) и полагая

$$c_1'(x)e_0(x, \lambda) + c_2'(x)e_0(x, -\lambda) = 0,$$

Получаем:

$$e'(x, \lambda) = c_1(x)e_0'(x, \lambda) + c_2(x)e_0'(x, -\lambda),$$

$$e''(x, \lambda) = c_1'(x)e_0'(x, \lambda) + c_2'(x)e_0'(x, -\lambda) + c_1(x)e_0''(x, \lambda) + c_2(x)e_0''(x, -\lambda).$$

Учитывая выражения для $e(x, \lambda)$ и $e''(x, \lambda)$ в (7) имеем:

$$c_1'(x)e_0'(x, \lambda) + c_2'(x)e_0'(x, -\lambda) + c_1(x)e_0''(x, \lambda) + c_2(x)e_0''(x, -\lambda) + \lambda^2 \rho(x)[c_1(x)e_0(x, \lambda) + c_2(x)e_0(x, -\lambda)] = f(x).$$

Так как функция $e_0(x, \lambda)$ является решением уравнения

$$-y'' = \lambda^2 \rho(x)y,$$

то для $c_1(x)$ и $c_2(x)$ получим систему уравнений

$$\begin{cases} c_1'(x)e_0(x, \lambda) + c_2'(x)e_0(x, -\lambda) = 0, \\ c_1'(x)e_0'(x, \lambda) + c_2'(x)e_0'(x, -\lambda) = f(x). \end{cases} \quad (9)$$

Детерминант основной матрицы этой системы является детерминантом вронского решений $e_0(x, \lambda)$, $e_0(x, -\lambda)$ и не зависит от x :

$$\begin{aligned} \Delta &= \begin{vmatrix} e_0(x, \lambda) & e_0(x, -\lambda) \\ e_0'(x, \lambda) & e_0'(x, -\lambda) \end{vmatrix} = W[e_0(x, \lambda), e_0(x, -\lambda)]_{x=0} = \\ &= \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ i\lambda & -i\lambda \end{vmatrix} = -2i\lambda. \end{aligned}$$

Из системы уравнений (9) найдем $c_1'(x)$ и $c_2'(x)$:

$$c_1(x) = c_1^0 + \int_0^x \frac{f(t)e_0(t, -\lambda)}{2i\lambda} dt, \quad (10)$$

$$c_2(x) = c_2^0 - \int_0^x \frac{f(t)e_0(t, \lambda)}{2i\lambda} dt. \quad (11)$$

Так как

$$f(t) = q(t)e(t, \lambda),$$

Учитывая (10) и (11) в (8) имеем

$$e(x, \lambda) = \left[c_1^0 + \int_0^x \frac{f(t)e_0(t, -\lambda)}{2i\lambda} dt \right] e_0(x, \lambda) + \left[c_2^0 - \int_0^x \frac{f(t)e_0(t, \lambda)}{2i\lambda} dt \right] e_0(x, -\lambda),$$

Откуда, чтобы выполнялись условия (4), необходимо полагать $c_1^0 = 1$, $c_2^0 = 0$ и в результате получаем равенство, эквивалентное задаче (1)-(4) — интегральное уравнение для решения $e(x, \lambda)$:

$$e(x, \lambda) = e_0(x, \lambda) +$$

$$+ \int_0^x \frac{e_0(x, \lambda)e_0(t, -\lambda) - e_0(x, -\lambda)e_0(t, \lambda)}{2i\lambda} q(t)e(t, \lambda) dt. \quad (12)$$

Отсюда с учетом (6) приходим к интегральному уравнению (5).

Нетрудно проверить, что функция $e(x, \lambda)$, определенная по интегральному уравнению (12), является решением уравнения (1), удовлетворяющим условиям (4).

Теорема 1 доказана.

Теорема 2. Для ядра $\Phi(x, t, \lambda)$ интегрального уравнения (5) справедлива формула

$$\Phi(x, t, \lambda) = \int_{-\sigma(x,t)}^{\sigma(x,t)} K_0(x, t, s) e^{i\lambda s} ds,$$

Где

$$K_0(x, t, s) = \begin{cases} \frac{1}{2}, & |s| \leq \sigma(x, t), \quad t \leq x \leq a, \\ \frac{1}{4} \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right), & -\alpha x + \alpha a + a - t \leq |s| \leq \sigma(x, t), \quad t \leq a < x, \\ \frac{1}{2}, & |s| \leq -\alpha x + \alpha a + a - t, \quad t \leq a < x, \\ \frac{1}{2\alpha}, & |s| \leq \sigma(x, t), \quad a < t \leq x, \end{cases}$$

$$\sigma(x, t) = \int_t^x \sqrt{\rho(s)} ds = \begin{cases} x - t, & t \leq x \leq a, \\ \alpha x - \alpha a + a - t, & t \leq a < x, \\ \alpha(x - t), & a < t \leq x. \end{cases}$$

Доказательство. Рассмотрим решения уравнения (1)

$$s_0(x, \lambda) = \frac{e_0(x, \lambda) - e_0(x, -\lambda)}{2i\lambda}$$

и

$$c_0(x, \lambda) = \frac{e_0(x, \lambda) + e_0(x, -\lambda)}{2}.$$

Согласно(4), решения $s_0(x, \lambda)$ и $c_0(x, \lambda)$ удовлетворяют начальным условиям

$$s_0(0, \lambda) = c_0'(0, \lambda) = 0,$$

$$s_0'(0, \lambda) = c_0(0, \lambda) = 1,$$

Когда $q(x) \equiv 0$. Непосредственно можно показать, что

$$\Phi(x, t, \lambda) = s_0(x, \lambda)c_0(t, \lambda) - s_0(t, \lambda)c_0(x, \lambda), \tag{13}$$

$$s_0(x, \lambda) =$$

$$= \begin{cases} \frac{\sin \lambda x}{\lambda}, & 0 \leq x \leq a, \\ \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right) \frac{\sin \lambda(\alpha x - \alpha a + a)}{\lambda} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha} \right) \frac{\sin \lambda(-\alpha x + \alpha a + a)}{\lambda}, & a < x \leq \pi, \end{cases} \tag{14}$$

$$c_0(x, \lambda) =$$

$$= \begin{cases} \cos \lambda x, & 0 \leq x \leq a, \\ \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \cos \lambda(\alpha x - \alpha a + a) + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) \cos \lambda(-\alpha x + \alpha a + a), & a < x \leq \pi. \end{cases} \quad (15)$$

Подставляя (14), (15) в (13) имеем:

при $t < x \leq a$

$$\Phi(x, t, \lambda) = \frac{\sin \lambda x}{\lambda} \cos \lambda t - \frac{\sin \lambda t}{\lambda} \cos \lambda x = \frac{e^{i\lambda(x-t)} - e^{-i\lambda(x-t)}}{2i\lambda} = \frac{1}{2} \int_{-(x-t)}^{x-t} e^{i\lambda s} ds,$$

Или

$$\Phi(x, t, \lambda) = \int_{-\sigma^-(x,t)}^{\sigma^+(x,t)} K_0(x, t, s) e^{i\lambda s} ds,$$

Где $\sigma(x, t) = x - t$, $K_0(x, t, s) = \frac{1}{2}$;

при $t \leq a < x$

$$\begin{aligned} \Phi(x, t, \lambda) &= \left[\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \frac{\sin \lambda(\alpha x - \alpha a + a)}{\lambda} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) \frac{\sin \lambda(-\alpha x + \alpha a + a)}{\lambda} \right] \cos \lambda t - \\ &- \frac{\sin \lambda t}{\lambda} \left[\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \cos \lambda(\alpha x - \alpha a + a) + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) \cos \lambda(-\alpha x + \alpha a + a) \right] = \\ &= \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \frac{\sin \lambda(\alpha x - \alpha a + a - t)}{\lambda} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) \frac{\sin \lambda(-\alpha x + \alpha a + a - t)}{\lambda} = \\ &= \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \frac{e^{i\lambda(\alpha x - \alpha a + a - t)} - e^{-i\lambda(\alpha x - \alpha a + a - t)}}{2i\lambda} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) \frac{e^{i\lambda(-\alpha x + \alpha a + a - t)} - e^{-i\lambda(-\alpha x + \alpha a + a - t)}}{2i\lambda} = \\ &= \frac{1}{4} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \int_{-[\alpha x - \alpha a + a - t]}^{\alpha x - \alpha a + a - t} e^{i\lambda s} ds + \frac{1}{4} \left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) \int_{-[-\alpha x + \alpha a + a - t]}^{-\alpha x + \alpha a + a - t} e^{i\lambda s} ds, \end{aligned}$$

Откуда обозначив $\sigma^+(x, t) = \alpha x - \alpha a + a - t$, $\sigma^-(x, t) = -\alpha x + \alpha a + a - t$, с учетом неравенства $\sigma^-(x, t) < \sigma^+(x, t)$ имеем

$$\Phi(x, t, \lambda) = \frac{1}{4} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \int_{-\sigma^+(x,t)}^{-\sigma^-(x,t)} e^{i\lambda s} ds + \frac{1}{4} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right) \int_{-\sigma^-(x,t)}^{\sigma^-(x,t)} e^{i\lambda s} ds + \frac{1}{4} \left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) \int_{\sigma^-(x,t)}^{\sigma^+(x,t)} e^{i\lambda s} ds + \frac{1}{4} \left(1 - \frac{1}{\alpha}\right) \int_{-\sigma^-(x,t)}^{\sigma^-(x,t)} e^{i\lambda s} ds,$$

Или

$$\Phi(x, t, \lambda) = \int_{-\sigma^+(x,t)}^{\sigma^+(x,t)} K_0(x, t, s) e^{i\lambda s} ds,$$

Где

$$K_0(x, t, s) = \begin{cases} \frac{1}{4} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right), & \sigma^-(x, t) \leq |s| \leq \sigma^+(x, t), \\ \frac{1}{2}, & |s| \leq \sigma^-(x, t); \end{cases}$$

при $a < t < x$

$$\begin{aligned} \Phi(x, t, \lambda) = & \left[\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right) \frac{\sin \lambda(\alpha x - \alpha a + a)}{\lambda} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha} \right) \frac{\sin \lambda(-\alpha x + \alpha a + a)}{\lambda} \right] \times \\ & \times \left[\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right) \cos \lambda(\alpha t - \alpha a + a) + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha} \right) \cos \lambda(-\alpha t + \alpha a + a) \right] - \\ & - \left[\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right) \frac{\sin \lambda(\alpha t - \alpha a + a)}{\lambda} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha} \right) \frac{\sin \lambda(-\alpha t + \alpha a + a)}{\lambda} \right] \times \\ & \times \left[\frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right) \cos \lambda(\alpha x - \alpha a + a) + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{\alpha} \right) \cos \lambda(-\alpha x + \alpha a + a) \right], \end{aligned}$$

Отсюда аналогичным образом получаем, что

$$\Phi(x, t, \lambda) = \int_{-\alpha(x-t)}^{\alpha(x-t)} \frac{1}{2\alpha} e^{i\lambda s} ds,$$

Или

$$\Phi(x, t, \lambda) = \int_{-\sigma(x,t)}^{\sigma(x,t)} K_0(x, t, s) e^{i\lambda s} ds,$$

Где $\sigma(x, t) = \alpha(x-t)$, $K_0(x, t, s) = \frac{1}{2\alpha}$.

таким образом, теорема 2 доказана.

Автор выражает искреннюю благодарность профессору гусейнову и. М.

За постановку задачи и полезные советы.

Литература:

1. Марченко в. А. Операторы штурма-лиувилля и их приложения. Киев: наукова думка, 1977.

Annotasiya
Əhmədova Esmira
Qərbi Kəspı Universiteti

Kəsılən əmsallı şturm-liuvill tənliyinin həlli üçün inteqral tənlik

Məqalədə kəsılən əmsallı şturm-liuvill tənliyinin müəyyən başlanğıc şərtlərini ödəyən həlli üçün inteqral tənlik verilmişdir.

Summary
Akhmedova Esmira
Western Caspian University

Integral equation for solving Sturm-Liouville equation with discontinuous coefficients

In this paper are given the integral equation for solution of the sturm-liouville equation with discontinuous coefficients satisfying the certain initial condition.



Ибрагимов Натиг,
доктор математических наук, профессор
Ягуб Габил,
доктор математических наук, профессор
Фарзалиева Улькяр,
диссертант
Карский кавказский университет
Лянкяранский государственный университет
gabilya@mail.ru, ulker-salayeva@mail.ru

О начально-краевой задаче для линейного нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным слагаемым

Аннотация. В работе изучается вопрос разрешимости первой 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 первой начально-краевой задачи с помощью метода Галеркина.

Ключевые слова: первой начально-краевой задачи, нестационарного уравнения квазиоптики, существования, единственности, метода Галеркин, волновая функция

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

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

В данной работе рассматривается вопрос разрешимости начально-краевой задач 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. Однако вопрос разрешимости начально-краевых задачи для линейного нестационарного уравнения квазиоптики со специальным градиентным слагаемым почти исследован. Поэтому изучение вопроса разрешимости начально-

краевой задачи для нестационарного уравнения квазиоптики с неспециальным 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 [15]; $W_2^{0,1,1}(\Omega)$ -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:

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

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

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

$W_2^{0,2,1,1}(\Omega)$ -подпространство пространства $W_2^{2,1,1}(\Omega)$, элементы которого обращаются в нуль на $S = \{(x, t, z): x = 0, l, t \in (0, T), z \in (0, L)\}$, символ $\overset{0}{\nabla}$ означает, что данное свойство имеет место для почти всех значений переменной величины.

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

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

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

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

$$\psi(0, t, z) = \psi(l, t, z) = 0, (t, z) \in Q, \quad (4)$$

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:

$$0 \leq a(x) \leq \mu_0, \forall x \in (0, l), \mu_0 = const > 0; \quad (5)$$

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

$$|v_0(x, t, z)| \leq b_0, \left| \frac{\partial v_0(x, t, z)}{\partial t} \right| \leq b_1, \left| \frac{\partial v_0(x, t, z)}{\partial z} \right| \leq b_2, \forall (x, t, z) \in \Omega; b_m = const > 0, m = 0, 1, 2, \quad (7)$$

$$|v_1(x, t, z)| \leq d_0, \left| \frac{\partial v_1(x, t, z)}{\partial t} \right| \leq d_1, \left| \frac{\partial v_1(x, t, z)}{\partial z} \right| \leq d_2, \forall (x, t, z) \in \Omega; d_m = const > 0, m = 0, 1, 2; \quad (8)$$

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

$$\varphi_0 \in W_2^{0, 2, 1}(\Omega_L), \varphi_1 \in W_2^{0, 2, 1}(\Omega_T), f \in W_2^{0, 1, 1}(\Omega). \quad (9)$$

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 $W_2^{0, 2, 1, 1}(\Omega)$, 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)-(9). Тогда начально-краевая задача (1)-(4) имеет единственное решение из $W_2^{0, 2, 1, 1}(\Omega)$ и для этого решения справедлива оценка:

$$\|\psi\|_{W_2^{0, 2, 1, 1}(\Omega)}^2 \leq c_0 \left(\|\varphi_0\|_{W_2^{0, 2, 1}(\Omega_L)}^2 + \|\varphi_1\|_{W_2^{0, 2, 1}(\Omega_T)}^2 + \|f\|_{W_2^{0, 1, 1}(\Omega)}^2 \right), \quad (10)$$

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

Доказательство. Для доказательства будем использовать метод Галеркина.

Возьмем фундаментальную в $W_2^{0, 2}(0, l)$ 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:

$$LX(x) = \lambda X(x), \quad x \in (0, l), \quad X(0) = X(l) = 0 \quad (11)$$

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

$$L = -a_1 \frac{d^2}{dx^2} + a(x). \quad (12)$$

Известно, что задача (11) есть спектральная задача, изученная в § 4 второй главы работы [15, стр.109-110]. 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 $W_2^0(0, l)$ и ради удобства предположим, что эти функции ортонормированны в $L_2(0, l)$:

$$(u_k, u_m)_{L_2(0, l)} = \int_0^l u_k(x) u_m(x) dx = \delta_k^m, \quad k, m = 1, 2, \dots, \quad (13)$$

где δ_k^m - символы Кронекера:

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

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

$$\begin{aligned} [u_k, u_m] &= L(u_k, u_m) = (u_k, u_m)_{W_2^0(0, l)}^0 = \\ &= \int_0^l \left(a_1 \frac{du_k(x)}{dx} \frac{du_m(x)}{dx} + a(x) u_k(x) u_m(x) \right) dx = \lambda_k \delta_k^m, \quad k, m = 1, 2, \dots, \quad (14) \end{aligned}$$

$$\{u_k, u_m\} = (Lu_k, Lu_m)_{L_2(0, l)} = (u_k, u_m)_{W_2^0(D)}^0 = \lambda_k^2 \delta_k^m, \quad k, m = 1, 2, \dots. \quad (15)$$

В силу предположения $a(x) \geq 0, \forall x \in (0, l)$ 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:

$$\psi^N(x, t, z) = \sum_{k=1}^N c_k^N(t, z) u_k(x), \quad (16)$$

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

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

$$k = \overline{1, N}, 0 < t \leq T, 0 < z \leq L, \quad (17)$$

$$c_k^N(0, z) = (\psi^N(\cdot, 0, z), u_k)_{L_2(0, l)} = \varphi_{0k}(z), 0 \leq z \leq L, k = \overline{1, N}, \quad (18)$$

$$c_k^N(t, 0) = (\psi^N(\cdot, t, 0), u_k)_{L_2(0, l)} = \varphi_{1k}(t), 0 \leq t \leq T, k = \overline{1, N}. \quad (19)$$

Здесь

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

Нетрудно видеть, что система (17) есть что иное, как система N линейных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка вида:

$$i \frac{\partial c_k^N}{\partial t} + ia_0 \frac{\partial c_k^N}{\partial z} + \sum_{m=1}^N A_{km}(t, z) c_m^N = f_k(t, z), k = \overline{1, 2, \dots, N}, \quad (20)$$

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:

$$\frac{\partial c_k^N}{\partial t} + a_0 \frac{\partial c_k^N}{\partial z} = i \sum_{m=1}^N A_{km}(t, z) c_m^N - if_k(t, z), (t, z) \in Q, k = \overline{1, 2, \dots, N}. \quad (21)$$

Из теории дифференциальных уравнений в частных производных известно, что система обыкновенных дифференциальных уравнений, соответствующая системе (21) имеет вид:

$$\frac{dt}{1} = \frac{dz}{a_0} = \frac{dc_k^N}{F_k(t, z, c_1^N, c_2^N, \dots, c_N^N)}, k = \overline{1, 2, \dots, N}, \quad (22)$$

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

$$F_k = F_k(t, z, c_1^N, c_2^N, \dots, c_N^N) = i \sum_{m=1}^N A_{km}(t, z) c_m^N - if_k(t, z), k = \overline{1, 2, \dots, N}. \quad (23)$$

Используя систему (22), решение $c_k^N(t, z), k = \overline{1, N}$ системы (21) можно выразить следующим образом:

$$c_k^N(t, z) = c_k^N(0, z - a_0 t) + \int_0^t \left[i \sum_{m=1}^N A_{km}(\tau, z - a_0(t - \tau)) c_m^N(\tau, z - a_0(t - \tau)) - if_k(\tau, z - a_0(t - \tau)) \right] d\tau, k = \overline{1, N}, \quad (24)$$

$$c_k^N(t, z) = c_k^N\left(\frac{a_0 t - z}{a_0}, 0\right) + \frac{1}{a_0} \int_0^t \left[i \sum_{m=1}^N A_{km}\left(\frac{\theta - z + a_0 t}{a_0}, \theta\right) c_m^N\left(\frac{\theta - z + a_0 t}{a_0}, \theta\right) - if_k\left(\frac{\theta - z + a_0 t}{a_0}, \theta\right) \right] d\theta, k = \overline{1, N}. \quad (25)$$

Из этих соотношений и из условий:

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

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

получаем, что выполняются следующие условия:

$$c_k^N(0, z) = \varphi_{0k}(z), k = \overline{1, N}, \quad (26)$$

$$c_k^N(t, 0) = \varphi_{1k}(t), k = \overline{1, N}. \quad (27)$$

Из теории линейных интегральных уравнений Вольтерра известно, что при принятых условиях система интегральных уравнений (24), (25) при условиях (26), (27) имеет единственное решение $c_k^N(t, z), k = \overline{1, N}$ из пространства $W_2^{1,1}(\Omega)$ [16, 17].

Теперь установим оценку для галеркинских приближений вида (16).

Лемма 1. Для галеркинских приближений вида (16) справедлива оценка:

$$\|\psi^N\|_{W_2^{0,2,1,1}(\Omega)}^2 \leq c_0 \left(\|\varphi_0\|_{W_2^{0,2,1}(\Omega_L)}^2 + \|\varphi_1\|_{W_2^{0,2,1}(\Omega_T)}^2 + \|f\|_{W_2^{0,1,1}(\Omega)}^2 \right), N = 1, 2, \dots \quad (28)$$

Продолжим доказательство теоремы. Благодаря оценке (28) 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 $W_2^{0,2,1,1}(\Omega)$ к некоторому элементу $\psi = \psi(x, t, z)$ из пространства $W_2^{0,2,1,1}(\Omega)$. Покажем, что эта функция является почти всюду решением начально-краевой задачи (1)-(4). В силу компактности вложения пространства $W_2^{0,2,1,1}(\Omega)$ в $C^0([0, T], L_2(\Omega_L))$ и $C^0([0, L], L_2(\Omega_T))$ можем написать следующие предельные соотношения:

$$\|\psi^{N_m}(\cdot, t, \cdot) - \psi(\cdot, t, \cdot)\|_{L_2(\Omega_L)} \rightarrow 0, \quad (29)$$

$$\|\psi^{N_m}(\cdot, \cdot, z) - \psi(\cdot, \cdot, z)\|_{L_2(\Omega_T)} \rightarrow 0 \quad (30)$$

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

$$\|\psi(\cdot, 0, \cdot) - \varphi_0\|_{L_2(\Omega_L)} \leq \|\psi(\cdot, 0, \cdot) - \psi^{N_m}(\cdot, 0, \cdot)\|_{L_2(\Omega_L)} + \|\psi^{N_m}(\cdot, 0, \cdot) - \varphi_0\|_{L_2(\Omega_L)}, \quad (31)$$

$$\|\psi(\cdot, \cdot, 0) - \varphi_1\|_{L_2(\Omega_T)} \leq \|\psi(\cdot, \cdot, 0) - \psi^{N_m}(\cdot, \cdot, 0)\|_{L_2(\Omega_T)} + \|\psi^{N_m}(\cdot, \cdot, 0) - \varphi_1\|_{L_2(\Omega_T)}. \quad (32)$$

В силу предельных соотношений (29), (30) при $t = 0$ первое слагаемое правой части неравенств (31), (32) 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:

$$\psi^{N_m}(x, 0, z) = \varphi_0^{N_m}(x, z), (x, z) \in \Omega_L, \quad (33)$$

$$\psi^{N_m}(x, t, 0) = \varphi_1^{N_m}(x, t), (x, t) \in \Omega_T, \quad (34)$$

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

$$\|\psi^{N_m}(\cdot, 0, \cdot) - \varphi_0\|_{L_2(\Omega_L)} \rightarrow 0, \quad (35)$$

$$\|\psi^{N_m}(\cdot, \cdot, 0) - \varphi_1\|_{L_2(\Omega_T)} \rightarrow 0 \quad (36)$$

при $m \rightarrow \infty$. Таким образом, используя предельные соотношения (63), (64) и (69), (36), из неравенств (31), (32) 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 предельная функция $\psi(x, t, z)$ принадлежит $W_2^{0, 2, 1, 1}(\Omega)$. В силу слабой сходимости подпоследовательности $\{\psi^{N_m}(x, t, z)\}$ из $W_2^{0, 2, 1, 1}(\Omega)$ в $\psi(x, t, z)$ из $W_2^{0, 2, 1, 1}(\Omega)$ 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 (28) по подпоследовательности $N = N_m, m = 1, 2, \dots$ при $m \rightarrow \infty$ получим справедливость того, что предельная функция удовлетворяет оценке (10). 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 Scroedinger 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, Çaşıođlu, 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. Ладыженская О.А. Краевые задачи математической физики - М.: Наука, 1973, 408 с.
16. Гохберг И.Н., Крейн М.Г. Теория вольтерровых операторов в гильбертовом пространстве и ее приложения - Изд-во «Наука», Москва, 1967.
17. Нижник Л.П. Обратная нестационарная задача рассеяния - Изд-во «Наукова Думка», Киев, 1973, 182 с.

Summary

**İbrahimov Natiq, Yagub Gabil, Farzaliyeva Ulkar
Kafkas University, Turkey
Lankaran State University, Azerbaijan**

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

Xülasə

**İbrahimov Natiq, Yagubov Gabil, Fərzəliyeva Ülkər
Qafqaz Universiteti, Türkiyə
Lənkəran Dövlət Universiteti**

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

Bu işdə əmsallarıməhdud ölçülən funksiyalar olan xüsusi qradiyent hədlı xətti qeyri-stasionarkvazioptika tənliyi üçünbirinci növbəbaşlanğıc-sərhəd məsələsinin həllinin varlığı məsələsi öyrənilmişdir.Qalerkinüsulununköməyiləxüsusi qradiyent hədlı xətti qeyri-stasionar



kvazioptika tənliyi üçün birinci növbəşlanğıc-sərhəd məsələsinin həllinin varlığı və yeganəlik teoremi isbatlanmışdır.

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

Корректность задачи оптимального управления границей области для эллиптических уравнений

Резюме. Рассматривается задача оптимального управления границей области евклидова пространства для многомерных эллиптических уравнений второго порядка, описываются пространства состояний и управлений, излагаются основные условия на исходные данные обеспечивающие корректность постановки рассматриваемой задачи оптимального управления.

Ключевые слова: оптимальное управление, эллиптические уравнения, корректность постановки, управление границей области

Keywords: optimal control, elliptic equations, correctness of statement, control by boundary of the domain.

Açar sözlər: optimal idarəetmə, elliptik tənlik, məsələnin korrektliyi, oblastın sərhədi vasitəsilə idarəetmə.

1. Постановка задачи

Задачи управления границей области часто возникают в практике под названием как задачи с неизвестной, свободной границей и в других видах [1-4]. Чувствительность к изменениям областей является основной трудностью для постановок краевых задач для них и исследованиях корректности [2-4]. Ниже детально остановимся на этих вопросах.

Сперва укажем некоторые обозначения и условия, которые, далее часто используются. Пусть D ограниченная область в n -мерном евклидовом пространстве R^n с границей Γ . Граница Γ предполагается таким что, задача Дирихле для уравнения Лапласа в D имеет решение. Пусть D' ортогональная проекция области D на $(n-1)$ -мерное евклидово подпространство R^{n-1} , $x = (x_1, \dots, x_{n-1}, y)$ – 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 [1] и др. Обозначения \forall - означает «для любого», $\overset{\circ}{\forall}$ - означает «при почти всех».

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. Обозначим

через $D_a = \{x=(x',y): x' \in D', 0 \leq y \leq a\}$, $V = \{v: v=v(x') \in W_\infty^1(D'), 0 < v_0 \leq v(x') \leq v_1, |v_x(x')| \leq v_2, \forall x' \in D'\}$, где $a, v_i, i=0,1,2$ – заданные положительные постоянные. Предположим, что часть границы Γ_0 строго липщицега, Γ_1 однозначно выражается функцией $y = y(x_1, \dots, x_{n-1})$, то есть $y = y(x')$ при $x' \in D$ и положительное число $a > 0$ такое, что $D \subset D_a$.

Пусть A – 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 конормаль 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

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

с первым краевым условием

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

или со 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. Согласно принятому выше предположениям $a_{ij}(x) \in L_\infty(D)$, $i, j = \overline{1, n}$, $b_i(x) \in L_\infty(D)$, $i = \overline{1, n}$, $c(x) \in L_\infty(D)$.

Предположим еще, что $a_{ij}(x) = a_{ji}(x)$, $0 < \mu_2 \leq c(x) \leq \mu_3$,

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

положительные числа, $i=0, 1, 2, 3$. Из теории эллиптических уравнений [1] известно, что если число μ_2 – «достаточно большое», то задача Дирихле для эллиптических уравнений (1) разрешима. Ради простоты изложения граничные условия (2), (3) прием 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 [1] 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:

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

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

Решения этих краевых задач понимаются в смысле выполнения ими следующих интегральных тождеств [1]:

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

где $k=1,2$, $u_1(x)$ и $u_2(x)$ 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. 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 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. Частные случаи такого функционала с $\omega(v)=1$ были исследованы в [2] и др. Ввод множителя $\omega(v)$ в выражение функционала связан с дальнейшим преобразованием задачи управления границей области и является характерной для задач такого типа.

Задача (4), (5), (7) является задачей оптимального управления границей области D . В работах [3,4] и др. указана прикладная важность таких задач. Ниже используется следующая

Теорема 1 (см.[7]). Пусть X – равномерно выпуклое банаховое пространство, V – замкнутое, ограниченное в метрике X множество, функционал $F_0(v)$ на V полунепрерывен снизу и снизу ограничен, $r \geq 1$, $\alpha > 0$ заданные числа. Тогда существует плотное подмножество K пространства X , что для любых \bar{v}

$\in K$ функционал $F_\alpha(v) \equiv F_0(v) + \alpha \|v - \bar{v}\|_X^r$ достигает своего наименьшего значения на V и при любом $r > 1$ и это решение единственно.

В работе [1] 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:

$$\|u_1\|_{W_2^1(D)} \leq C_1 \left[\|f\|_{L_2(D)} + \|g_1\|_{W_2^{1/2}(\Gamma)} \right], \quad (8)$$

$$\|u_2\|_{W_2^1(D)} \leq C_2 \left[\|f\|_{L_2(D)} + \|g_2\|_{L_2(\Gamma)} \right], \quad (9)$$

где положительные постоянные C_1 и C_2 определяются параметрами v_i и μ_i , $i=0,1,2$. 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. [1], стр. 31). Известно, что (см. [1]) 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: $W_\infty^1(D) \subset Lip(\bar{D})$. Так, можно считать что, $Lip(\bar{D}) = W_\infty^1(D)$ в смысле тождественности классов функций. Ввиду того, что $v(x') \in W_\infty^1(D')$ и

$W_\infty^1(D') = Lip(\overline{D'})$, граница области D равномерно удовлетворяет условию Липшица. Следовательно, область D – строго липшицево.

Рассматриваемая задача относится к классу некорректных задач [6]. Нетрудно привести примеры подобно как в работе [2], которые показывают, что решение этой задачи не всегда существует, оно может быть неединственным и неустойчивым.

Ниже преобразованием системы координат производится преобразование исходной задачи оптимального управления границей области к задаче оптимального управления с управлениями в коэффициентах рассматриваемого уравнения эллиптического типа.

2. Преобразование и обобщение постановки задачи

Теперь в системе (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 $z(t) = z(x', x_n) / v(x') = u(t', t_n \cdot v(t')) = u(x', x_n) = u(x)$. Преобразованием системы координат получим, что решения эллиптического уравнения (4) с граничными условиями (5), которые удовлетворяют интегральным тождествам (6) будут преобразоваться как следующим тождествам:

$$\int_{D_1} \left\{ \left[\sum_{i,j=1}^{n-1} a_{ij}^0(t) \left(\frac{\partial z_k(t)}{\partial t_j} - \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} \right) \times \left(\frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_i} - \frac{y_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_n} \right) + \right. \right. \\ + \sum_{j=1}^{n-1} a_{nj}^0(t) \left(\frac{\partial z_k(t)}{\partial t_j} - \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_j} \cdot \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} \right) \frac{1}{v(y')} \frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_n} + \\ + \sum_{i=1}^{n-1} a_{in}^0(t) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} \cdot \frac{1}{v(t')} \left(\frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_i} - \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_n} \right) + \\ \left. + \left[\sum_{i=1}^{n-1} b_i^0(t) \left(\frac{\partial z_k(t)}{\partial t_i} - \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_i} \cdot \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} \right) + \right. \right. \\ \left. \left. + b_n^0(t) \frac{1}{v(y')} \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_n} + c^0(t) \cdot z_k(t) - f^0(t) \right] \varphi_k(t) \right\} \sqrt{v(t)} dt = 0, \quad \kappa=1,2, \quad (10)$$

где приняты следующие обозначения $z_k(t) = u_k(t', t_n \cdot v(t'))$, $\varphi_k(t) = \eta_k(t', t_n \cdot v(t'))$, $a_{ij}^0(t) = a_{ij}(t', t_n \cdot v(t'))$, $b_i^0(t) = b_i(t', t_n \cdot v(t'))$, $i = \overline{1, n}$, $c^0(t) = c(t', t_n \cdot v(t'))$, $f^0(t) = f(t', t_n \cdot v(t'))$. Функционал $J_\alpha(v)$ в новых переменных имеет вид

$$J_\alpha(v) = \left\| \omega(v) \sqrt{v} \cdot (z_1 - z_2) \right\|_{L_2(D_1)}^2 + \alpha \cdot \|v - \bar{v}\|_{L_2(D')}^2 \quad (11)$$

При этом тождество (10) может быть записано в виде

$$\int_{D_1} \left\{ \sum_{i,j=1}^n \bar{a}_{ij}(t, v(t'), v_i(t')) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_j} \frac{\partial \varphi_k(t)}{\partial t_i} + \left[\sum_{i=1}^n \bar{b}_i(t, v(t'), v_i(t')) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_i} + \right. \right.$$

$$\begin{aligned}
 &+ 2 \left(1 + \frac{\|a(t)\|_{C[0,T]}}{m} \right) \left[\sqrt{T} \left(\int_0^T \sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 |f_k(\tau)|)^2 d\tau \right)^{\frac{1}{2}} + \right. \\
 &\left. + T \|p(t)\|_{C[0,T]} \left(\sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 \|u_k(t)\|_{C[0,T]})^2 \right)^{\frac{1}{2}} \right], \quad k=1,2, \quad (12)
 \end{aligned}$$

для любых $\varphi_1(t) \in \overset{\circ}{W}_2^1(D_1)$ и $\varphi_2(t) \in \overset{\circ}{W}_2^1(D_1)$, где $z_1(t) \in \overset{\circ}{W}_2^1(D_1)$, $z_2(t) \in \overset{\circ}{W}_2^1(D_1)$ решения интегрального тождества (10) и $\bar{a}_{ij}(t, v(t'), v_t(t')) = a_{ij}(t', t_n \cdot v(t'))$,

$$\bar{a}_{in}(t, v(t'), v_t(t')) = a_n^0(t) \cdot \frac{1}{v(t')} - \sum_{j=1}^{n-1} a_{ij}^0(t) \cdot \frac{t_n}{v(t')} \cdot \frac{\partial v(t')}{\partial t_j},$$

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

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

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

Соотношение (12) является интегральным тождеством для решения следующих краевых задач для эллиптического уравнения с управлениями в коэффициентах:

$$- \sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial t_i} \left(\bar{a}_{ij}(t, v(t'), v_t(t')) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_j} \right) + \sum_{i=1}^n \bar{b}_i(t, v(t'), v_t(t')) \frac{\partial z_k(t)}{\partial t_i} + \bar{c}(t, v(t')) z_k(t) = \bar{f}(t, v(t')), \quad (13)$$

$$z_1|_{\Gamma} = \frac{\partial z_2}{\partial N}|_{\Gamma} = 0, \quad k=1,2. \quad (14)$$

При этом, в новых переменных область допустимых управлений имеет вид

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

Следовательно, исходная задача оптимального управления границей области после преобразования координат сводится к задаче об оптимальном управлении в коэффициентах эллиптического уравнения (13) в области D_1 , с областью допустимых управлений V_1 и с функционалом качества (11).

3. Корректность задачи оптимального управления

Вопрос корректности постановки задачи оптимального управления о минимизации функционала (7) на множестве V , при условиях (4), (5) рассмотрим в более общей постановке. Пусть требуется минимизировать функционал

$$J_\alpha(v) = \|\omega(v(x))(u_1(x) - u_2(x))\|_{L_2(D)}^2 + \alpha \cdot \|v(x) - \bar{v}(x)\|_{L_2(D)}^2 \rightarrow \inf, \quad \alpha \geq 0, \quad (15)$$

на множестве $V_1 = \{v: v=v(x) \in W_\infty^1(D), 0 < v_0 \leq v(x) \leq v_1, |v_x(x)| \leq v_2, \forall x \in D\}$, где v_0, v_1, v_2 – заданные положительные постоянные, $\omega(v)$ – непрерывно-дифференцируемая функция на отрезке $[v_0, v_1]$, $\bar{v} \in L_2(D)$ – заданный элемент, $\alpha \geq 0$ – заданное число, а функции $u_k \equiv u_k(x) \equiv u_k(x, v)$, $k=1, 2$, для каждого выбранного $v(x) \in V_1$ являются обобщенными решениями из $W_2^1(D)$ следующих краевых задач

$$-\sum_{i,j=1}^n \frac{\partial}{\partial x_i} \left(a_{ij}(x, v(x), v_x(x)) \frac{\partial u_k}{\partial x_j} \right) + \sum_{i=1}^n b_i(x, v(x), v_x(x)) \cdot \frac{\partial u_k}{\partial x_i} + c(x, v, v_x(x)) u_k = f(x, v, v_x(x)), \quad (16)$$

$$u_1|_\Gamma = 0, \quad (17)$$

$$\frac{\partial u_2}{\partial N} \Big|_\Gamma \equiv \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x, v(x), v_x(x)) \frac{\partial u_2}{\partial x_j} \cos(x_i, \hat{v}) \Big|_\Gamma = 0, k=1, 2, \quad (18)$$

где $a_{ij}(x, v, w)$, $b_i(x, v, w)$, $i, j = \overline{1, n}$, $c(x, v, w)$, $f(x, v, w)$ – заданные непрерывные функции своих аргументов в области $\Pi \equiv \{(x, v, w): x \in \bar{D}, v \in [v_0, v_1], w \in [-v_2, v_2]\}$. Кроме того, коэффициенты уравнения (16) удовлетворяют условиям равномерной эллиптичности:

$$\mu_1 \sum_{i=1}^n \xi_i^2 \leq \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x, v, w) \xi_i \xi_j \leq \mu_2 \sum_{i=1}^n \xi_i^2, \quad \forall (x, v, w) \in \Pi, \forall \xi = (\xi_1, \dots, \xi_n) \in \mathbb{R}_n,$$

$$a_{ij}(x, v, w) = a_{ji}(x, v, w), i, j = \overline{1, n}, 0 < c_0 \leq c(x, v, w) \leq \mu_0, \quad c_0, \mu_m = \text{const} > 0, \quad m=0, 1, 2.$$

Предположим, что операторы суперпозиции $F(v) \equiv f(x, v(x), v_x(x))$, $C(v) \equiv c(x, v(x), v_x(x))$, $B_i(v) \equiv b_i(x, v(x), v_x(x))$, $A_{ij}(v) \equiv a_{ij}(x, v(x), v_x(x))$ непрерывно действуют из $W_\infty^1(D)$, соответственно, в $L_2(D)$, $L_\infty(D)$, $L_\infty(D)$, $L_\infty(D)$ для всех $i, j = 1, 2, \dots, n$. Нетрудно указать достаточные условия, обеспечивающие справедливость этого предположения [1, 3].

Задачи об определении функции $u_1(x)$ из (16), (17) и функции $u_2(x)$ из (16), (18) при выбранном $v \in V_1$ являются краевыми задачами. При этом функция $u_1(x)$, принадлежит $\dot{W}_2^1(D)$ и для любой функции $\eta_1(x) \in \dot{W}_2^1(D)$, а функция $u_2(x)$, принадлежит $W_2^1(D)$ и для любой функции $\eta_2(x) \in W_2^1(D)$ удовлетворяют интегральному тождеству

$$\int_D \left[\sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x, v(x), v_x(x)) \frac{\partial u_k(x)}{\partial x_j} \cdot \frac{\partial \eta_k(x)}{\partial x_i} + \left[\sum_{i=1}^n b_i(x, v(x), v_x(x)) \cdot \frac{\partial u_k}{\partial x_i} + c(x, v(x), v_x(x)) u_k(x) - f(x, v(x), v_x(x)) \right] \eta_k(x) \right] dx = 0, \quad k=1, 2, \quad (19)$$

Теорема 2. При любом $\alpha > 0$ существует плотное подмножество K пространства $L_2(D)$ такое, что для любого $\bar{v} \in K$ экстремальная задача (15)-(18) имеет единственное решение.

Доказательство: Сначала докажем непрерывность функционала $J_0(v)$.

на множестве V_1 . Обозначим через $u_k(x; v + \Delta v)$ и $u_k(x; v)$ решения задач (16), (17) и (16), (18), соответствующие управлениям $v + \Delta v \in V_1$ и $v \in V_1$. Пусть $\Delta u_k(x) \equiv u_k(x; v + \Delta v) - u_k(x; v)$, $k=1,2$. Если из уравнения для $u_k(x; v + \Delta v)$ вычтем соответствующее уравнение для $u_k(x; v)$, то получим, что функция $\Delta u_k(x)$, $k=1,2$ удовлетворяет интегральному тождеству (ниже, ради краткости, для функции $u_k(x; v)$ употребляется также эквивалентные обозначения u_k или $u_k(x)$)

$$\int_D \left[\sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) \frac{\partial \Delta u_k}{\partial x_j} \cdot \frac{\partial \eta_k}{\partial x_i} + \sum_{i=1}^n b_i(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) \frac{\partial \Delta u_k}{\partial x_j} \cdot \eta_k + c(x, v + \Delta v) \Delta u_k \eta_k \right] dx =$$

$$= - \int_D \left[\sum_{i,j=1}^n (a_{ij}(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - a_{ij}(x, v, v_x)) \frac{\partial u_k}{\partial x_j} \cdot \frac{\partial \eta_k}{\partial x_i} + \left(\sum_{i=1}^n (b_i(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - b_i(x, v, v_x)) \frac{\partial u_k}{\partial x_i} + (c(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - c(x, v, v_x)) u_k - (f(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - f(x, v, v_x)) \right) \cdot \eta_k(x) \right] dx, k=1,2, \quad (20)$$

для $\forall \eta_1 = \eta_1(x) \in \overset{\circ}{W}_2^1(D)$ и $\forall \eta_2 = \eta_2(x) \in W_2^1(D)$. При этом $\Delta u_k(x) \in W_2^1(D)$, $k=1,2$. Примем обозначения:

$$\bar{A}_{ij}(x) = a_{ij}(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x), \bar{B}_i(x) = b_i(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x), i, j = \overline{1, n}, \bar{C}(x) = c(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x)$$

$$, F_j(x) = \sum_{i=1}^n [a_{ij}(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - a_{ij}(x, v, v_x)] \cdot \frac{\partial u_k}{\partial x_i},$$

$$F_0(x) = (f(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - f(x, v, v_x)) - (c(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v) - c(x, v, v_x)) u_k +$$

$$+ \sum_{i=1}^n [b_i(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - b_i(x, v, v_x)] \frac{\partial u_k}{\partial x_i},$$

В этих обозначениях из (20) и определения обобщенного решения из $W_2^1(D)$ следует, что Δu_1 является обобщенным решением первой краевой задачи, а Δu_2 является обобщенным решением второй краевой задачи для уравнения (16). Из утверждений приведенных выше следует, что эти краевые задачи имеют единственные решения и верны аналоги априорных оценок (8) и (9).

Если в этих оценках учесть обозначения функций $F_j, j = \overline{1, n}$, то получим

$$\|\Delta u_k\|_{W_2^1(D)} \leq C_3 \left\{ \sum_{j=1}^n \left\| \sum_{i=1}^n [a_{ij}(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - a_{ij}(x, v, v_x)] \frac{\partial u_k}{\partial x_i} \right\|_{L_2(D)}^2 \right\}^{1/2} +$$

$$+ \sum_{i=1}^n \left\| (b_i(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - b_i(x, v, v_x)) \frac{\partial u_k}{\partial x_i} \right\|_{L_2(D)} +$$

$$\begin{aligned}
 & + \|f(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - f(x, v, v_x)\|_{L_2(D)} + \\
 & + \left. \| (c(x, v + \Delta v, v_x + \Delta v_x) - c(x, v, v_x))u_k \|_{L_2(D)} \right\}, \quad (21)
 \end{aligned}$$

где $C_3 > 0$ – некоторая постоянная. Согласно принятым выше условиям, операторы $A_{ij}(v) \equiv a_{ij}(x, v, v_x)$, $i, j = \overline{1, n}$, $B_i(v) \equiv b_i(x, v, v_x)$, $i = \overline{1, n}$, $C(v) \equiv c(x, v, v_x)$ и $F(v) \equiv f(x, v, v_x)$ непрерывно действуют из $W_\infty^1(D)$ в $L_\infty(D)$, $L_\infty(D)$, $L_\infty(D)$, $L_2(D)$, соответственно. Поэтому правая часть неравенства (21) оценивается через Δv и Δv_x в норме $L_\infty(D)$, другими словами, через $\|\Delta v\|_{W_\infty^1}$. Следовательно, $\|\Delta u_k\|_{W_2^1(D)} \rightarrow 0$ при $\|\Delta v\|_{W_\infty^1(D)} \rightarrow 0$, $k=1, 2$. Этим доказывается, что решения задач (16), (17) и (16), (18) в $W_2^1(D)$ непрерывно зависят от нормы Δv в $W_\infty^1(D)$. Очевидно, что приращение функционала $J_0(v)$ представимо в виде

$$\begin{aligned}
 \Delta J_0(v) = J_0(v + \Delta v) - J_\alpha(v) &= \|\omega(v(x) + \Delta v(x))(u_1(x) + \Delta u_1(x) - u_2(x) - \Delta u_2(x))\|_{L_2(D)}^2 - \\
 & - \|\omega(v(x))(u_1(x) - u_2(x))\|_{L_2(D)}^2 \quad (22)
 \end{aligned}$$

Из непрерывно-дифференцируемости функции $\omega(v)$ на отрезке $[v_0, v_1]$ следует, что $\omega(v + \Delta v) = \omega(v) + o(\|\Delta v\|_{L_p(D)})$. Тогда, из вида (22) приращения функционала $\Delta J_0(v)$ и из того, что $\|\Delta u_k\|_{W_2^1(D)} \rightarrow 0$, $k=1, 2$, при $v \in V_1$ и $v + \Delta v \in V_1$ и $\|\Delta v\|_{W_\infty^1(D)} \rightarrow 0$ следует, что приращение $\Delta J_0(v) \rightarrow 0$ при $\|\Delta v\|_{W_\infty^1(D)} \rightarrow 0$. Другими словами, функционал $J_0(v)$ является непрерывным на множестве V_1 .

Теперь воспользуемся теоремой 1. В условиях этой теоремы в качестве пространства X и функционала $F_0(v)$ примем пространство $L_2(D)$ и функционал $J_0(v)$, соответственно. Согласно доказанному выше утверждению, функционал $J_0(v)$ на V_1 непрерывен. Ограниченность снизу функционала $J_0(v)$ непосредственно следует из его вида. V_1 – замкнутое ограниченное в $L_2(D)$ множество. Пространство $W_2^1(D)$ – равномерно выпукло. Тогда из теоремы 1 следует существование такого плотного подмножества K пространства $W_2^1(D)$, что для любого $\bar{v} \in K$ задача (16)-(18) имеет единственное решение при любом $\alpha > 0$.

Теорема 2 доказана.

Теорема была доказана для более общей задачи нежели задача (7), (4), (5). Поэтому из этой теоремы непосредственно следует справедливость ее утверждения, также для задачи (7), (4), (5):

Теорема 3. При любом $\alpha > 0$, существует плотное подмножество K пространства $L_2(D)$ такое, что для любого $\bar{v} \in K$ экстремальная задача (7), (4), (5) имеет единственное решение.

Замечание. Условие $\alpha > 0$ теорем 2 и 3 является достаточно точным. Примеры аналогично тому как приведены в [2] показывают, что при $\alpha = 0$, с сохранением



других условий этой теоремы решение задачи (16)-(18), тем более, что задачи (7), (4),(5) может не существовать и может быть не единственным.

Литература:

1. Ладыженская О.А., Уральцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения эллиптического типа – М.: Наука, 1964, 664 с.
2. Iskenderov A.D. On conditional well-posedness of problems with an unknown boundary of the domain. Sovietmath. Dokl., Vol. 42, (1991), №2, p. 588-592.
3. Литвинов В.Г. Оптимизация в эллиптических граничных задачах с приложениями к механике. -М.: Наука, 1987, 365 с. 400.
4. Сеа Ж. Численный метод поиска оптимальной области. – В кн: Вычислительные методы в математической физике и оптимальном управлении. Новосибирск: Наука, 1978, 240 с.
5. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. 2002, 740 с.
6. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. – М.: 1986, 285 с.
7. Gaebel M. On the existence of optimal control.- Math.Nachr, 1979, vol 93, p. 67-73.

Summary

Iskenderov Asaf

Hamidov Ruslan

Lankaran State University

Correctness of optimal control problem by domain boundary for elliptic tape equations

The problem of optimal control by boundary of multidimensional bounded domains of Euclidean space for second-order elliptic tape equations is considered, the space of states and controls is described, the conditions for the data's that are described necessary for correctness of definition of considering optimal control problem.

Xülasə

İskəndərov Asəf

Həmidov Ruslan

Lənkəran Dövlət Universiteti

Elliptik tip tənliklər üçün oblastın sərhədi vasitəsilə optimal idarəetmə məsələsinin korrektiliyi

İşdə ikitərtibli elliptik tip tənliklər üçün çoxölçülü Evklid fəzasının məhdud oblastının sərhədi vasitəsilə optimal idarəetmə məsələsinə baxılmış, bu məsələsinin korrektiliyi üçün verilənlərin ödədiyi əsas şərtlər şərh edilmişdir.

Исмаилов Ариф,
кандидат физико-математических наук, доцент
Бакинский государственный университет
ismayilovarif@icloud.com

Об одной обратной краевой задаче для дифференциального уравнения с частными производными третьего порядка с дополнительными интегральными условиями

Аннотация. Работа посвящена исследованию разрешимости обратной краевой задачи с неизвестным коэффициентом, зависящим от времени, для дифференциального уравнения с частными производными третьего порядка с дополнительными интегральными условиями. Суть задачи состоит в том, что требуется вместе с решением определить неизвестный коэффициент. Задача рассматривается в прямоугольной области. При решении исходной обратной краевой задачи осуществляется переход от исходной обратной задачи к некоторой вспомогательной обратной задаче. Доказывается разрешимость вспомогательной обратной задачи. Затем вновь производится переход к исходной обратной задаче. В результате делается вывод о разрешимости исходной обратной задачи.

Ключевые слова: обратная краевая задача, уравнения третьего порядка метод Фурье, классическое решение.

Key words: inverse boundary value problem, third-order equation, Fourier method, classical solution.

Açar sözlər: tərs sərhəd məsələsi, üç tərtibli diferensial tənlik, Furiye üsulu, klassik həll.

Введение.

Теория обратных задач для дифференциальных уравнений является динамично развивающимся разделом современной науки. В последнее время обратные задачи возникают в самых различных областях человеческой деятельности, таких, как сейсмология, разведка полезных ископаемых, биология, медицина, контроль качества промышленных изделий и т. д., что ставит их в ряд актуальных проблем современной математики. Различные обратные задачи для отдельных типов дифференциальных уравнений в частных производных изучались во многих работах. Отметим здесь, прежде всего работы А. Н. Тихонова [1], М. М. Лаврентьева [2, 3], В. К. Иванова [4] и их учеников. Более подробно об этом можно прочитать в монографии А. М. Денисова [5].

Целью данной работы является доказательство существования и единственности решений одной обратной краевой задачи для дифференциального уравнения с частными производными третьего порядка с дополнительным интегральным условием первого рода

2. Постановка обратной краевой задачи

Рассмотрим для уравнения

$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} - \frac{\partial}{\partial t} \left(a(t) \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} \right) = p(t)u(x,t) + f(x,t) \quad (1)$$

в области $D_T = \{(x,t) : 0 \leq x \leq 1, 0 \leq t \leq T\}$ обратную краевую задачу с начальными условиями

$$u(x,0) = \varphi(x), u_t(x,0) = \psi(x) \quad (0 \leq x \leq 1), \quad (2)$$

с граничными условиями

$$u_x(0,t) = u(1,t) = 0 \quad (0 \leq t \leq T), \quad (3)$$

и с дополнительным интегральным условием

$$\int_0^1 g(x)u(x,t)dx = h(t) \quad (0 \leq t \leq T), \quad (4)$$

где $a(t) > 0$, $f(x,t)$, $g(x)$, $\varphi(x)$, $\psi(x)$, $h(t)$ - заданные функции, а $u(x,t)$, и $p(t)$ - искомые функции.

Определение. Классическим решением обратной краевой задачи (1)-(5) назовем пару $\{u(x,t), p(t)\}$ функций $u(x,t)$, $p(t)$, удовлетворяющих следующим условиям:

4) функция $u(x,t)$ и её производные $u_t(x,t)$, $u_{tt}(x,t)$, $u_x(x,t)$, $u_{xx}(x,t)$, $U_{xxx}(x,t)$ непрерывны в D_T :

5) функция $p(t)$ непрерывна на $[0;T]$:

6) уравнение (1) и условия (2)-(4) удовлетворяются в обычном смысле.

Справедлива следующая

Теорема 1. Пусть $f(x,t) \in C(D_T)$, $g(x), \psi(x), \varphi(x) \in C[0, 1]$, $0 < a(t) \in C^1[0, T]$ $h(t) \in C^2[0, T]$, $h(t) \neq 0$ ($0 \leq t \leq T$) и выполняются условия согласования

$$\int_0^1 g(x)\varphi(x)dx = h(0), \quad \int_0^1 g(x)\psi(x)dx = h'(0).$$

Тогда задача нахождения классического решения задачи (1)-(4) эквивалентна задаче определения функций $u(x,t)$, $p(t)$, обладающих свойствами 1),2) определения классического решения задачи (1)-(4), из (1)-(3)

$$h''(t) - \frac{\partial}{\partial t} \left(a(t) \int_0^1 g(x) \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} dx \right) = p(t)h(t) + \int_0^1 g(x)f(x,t)dx \quad (0 \leq t \leq T). \quad (5)$$

Доказательство. Пусть $\{u(x,t), p(t)\}$ является классическим решением задачи (1) - (4). Умножая уравнение (1) на $g(x)$ и интегрируя полученные равенстве по x от 0 до 1, имеем:

$$\begin{aligned} \frac{d^2}{dt^2} \int_0^1 g(x)u(x,t)dx - \frac{\partial}{\partial t} \left(a(t) \int_0^1 g(x) \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} dx \right) = \\ = p(t) \int_0^1 g(x)u(x,t)dx + \int_0^1 g(x)f(x,t)dx \quad (0 \leq t \leq T). \end{aligned} \quad (6)$$

Далее, из (4) видно, что

$$\int_0^1 g(x)u_t(x,t)dx = h'(t), \int_0^1 g(x)u_{tt}(x,t)dx = h''(t) \quad (0 \leq t \leq T). \quad (7)$$

Отсюда, с учетом (4) и (7), приходим к выполнению (5).

Теперь, предположим, что $\{u(x,t), p(t)\}$ является решением задачи (1)- (3), (5).

Тогда из (5),(6) имеем:

$$\frac{d^2}{dt^2} \left(\int_0^1 g(x)u(x,t)dx - h(t) \right) = p(t) \left(\int_0^1 g(x)u(x,t)dx - h(t) \right) \quad (0 \leq t \leq T). \quad (8)$$

В силу (2) и $\int_0^1 g(x)\varphi(x)dx = h(0)$, $\int_0^1 g(x)\psi(x)dx = h'(0)$ очевидно, что

$$\int_0^1 g(x)u(x,0)dx - h(0) = \int_0^1 g(x)\varphi(x)dx - h(0) = 0,$$

$$\int_0^1 g(x)u_t(x,0)dx - h'(0) = \int_0^1 g(x)\psi(x)dx - h'(0) = 0. \quad (9)$$

Из (8) и (9) приходим к выполнению (4). Теорема доказан.

О разрешимости обратной краевой задачи

Первую компоненту $u(x,t)$ решения $\{u(x,t), p(t)\}$ задачи (1)-(3), (5) будем искать в виде:

$$u(x,t) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k(t) \cos \lambda_k x \quad (\lambda_k = \frac{\pi}{2}(2k-1)), \quad (10)$$

где

$$u_k(t) = 2 \int_0^1 u(x,t) \cos \lambda_k x dx.$$

Тогда применяя формальную схему метода Фурье, из (1), (2), получаем:

$$u_k''(t) + \lambda_k^2 (a(t)u_k(t))' = F_k(t; u, p) \quad (k = 1, 2, \dots; 0 \leq t \leq T), \quad (11)$$

$$u_k(0) = \varphi_k, u_k'(0) = \psi_k \quad (k = 1, 2, \dots), \quad (12)$$

где

$$F_k(t; u, p) = f_k(t) + p(t)u_k(t), \quad f_k(t) = 2 \int_0^1 f(x,t) \cos \lambda_k x dx,$$

$$\varphi_k = 2 \int_0^1 \varphi(x) \cos \lambda_k x dx, \quad \psi_k = 2 \int_0^1 \psi(x) \cos \lambda_k x dx \quad (k = 1, 2, \dots).$$

Решая задачу (11), (12) находим:

$$u_k(t) = \varphi_k \left(e^{-\lambda_k^2 \int_0^t a(s) ds} + \lambda_k^2 a(0) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \right) + \psi_k \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau +$$

$$+ \int_0^t F_k(\eta; u, p) \left(\int_{\eta}^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \right) d\eta \quad (k=1,2,\dots). \quad (13)$$

Дифференцируя два раза (13) получаем:

$$\begin{aligned} u'_k(t) = & -\lambda_k^2 \varphi_k \left(a(t) e^{-\lambda_k^2 \int_0^t a(s) ds} - a(0) \left(1 - \lambda_k^2 a(t) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \right) \right) + \\ & + \psi_k \left(1 - \lambda_k^2 a(t) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \right) + \\ & + \int_0^t F_k(\eta; u, p, q) \left(1 - \lambda_k^2 a(t) \int_{\eta}^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \right) d\eta \quad (k=1,2,\dots), \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} u''_k(t) = & -\lambda_k^2 \varphi_k \left((a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) e^{-\lambda_k^2 \int_0^t a(s) ds} + \lambda_k^2 a(0) (a'(t) - \right. \\ & \left. - \lambda_k^2 a^2(t)) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \right) - \lambda_k^2 \psi_k (a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau + \\ & - \lambda_k^2 \int_0^t F_k(\eta; u, p) \left((a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau + a(t) \right) d\eta + \\ & + F_k(t; u, p) \quad (k=1,2,\dots). \end{aligned} \quad (15)$$

После подстановки выражения $u_k(t)$ ($k=1,2,\dots$) из (13) в (10), для определения компоненты $u(x,t)$ решения задачи (1)-(3), (5) получаем:

$$\begin{aligned} u(x,t) = & \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ \varphi_k \left(e^{-\lambda_k^2 \int_0^t a(s) ds} + \lambda_k^2 a(0) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \right) + \right. \\ & \left. + \psi_k \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau + \int_0^t F_k(\eta; u, p) \left(\int_{\eta}^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \right) d\eta \right\} \cos \lambda_k x. \end{aligned} \quad (16)$$

Теперь из (5), с учётом (10), получим:

$$p(t) = [h(t)]^{-1} \left\{ h''(t) - \int_0^1 g(x) f(x,t) dx + \sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^2 (a(t) u_k(t))' \int_0^1 g(x) \cos \lambda_k x dx \right\}. \quad (17)$$

$$\lambda_k^2 (a(t) u_k(t))' = -u'_k(t) + F_k(t; u, p, q) =$$

$$\begin{aligned}
 &= \lambda_k^2 \varphi_k \left((a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) \left(e^{-\lambda_k^2 \int_0^t a(s) ds} + \lambda_k^2 a(0) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_\tau^t a(s) ds} d\tau \right) \right) + \\
 &+ \lambda_k^2 \psi_k (a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_\tau^t a(s) ds} d\tau + \\
 &+ \lambda_k^2 \int_0^t F_k(\eta; u, p) \left((a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) \int_\eta^t e^{-\lambda_k^2 \int_\tau^t a(s) ds} d\tau + a(t) \right) d\eta \quad (k=1, 2, \dots) \quad (18)
 \end{aligned}$$

Для того, чтобы получить уравнение для второй компоненты $p(t)$ решения $\{u(x, t), p(t)\}$ задачи (1)-(3), (5) подставим выражение $\lambda_k^2 (a(t)u_k(t))' (k=1, 2, \dots)$ из (18) в (17) имеем:

$$\begin{aligned}
 p(t) &= [h(t)]^{-1} \left\{ h''(t) - \int_0^1 g(x) f(x, t) dx + \right. \\
 &\sum_{k=1}^{\infty} \left[\lambda_k^2 \varphi_k \left((a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) \left(e^{-\lambda_k^2 \int_0^t a(s) ds} + \lambda_k^2 a(0) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_\tau^t a(s) ds} d\tau \right) \right) + \right. \\
 &+ \lambda_k^2 \psi_k (a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) \int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_\tau^t a(s) ds} d\tau + \\
 &\left. \left. + \lambda_k^2 \int_0^t F_k(\eta; u, p) \left((a'(t) - \lambda_k^2 a^2(t)) \int_\eta^t e^{-\lambda_k^2 \int_\tau^t a(s) ds} d\tau + a(t) \right) d\eta \int_0^1 g(x) \cos \lambda_k x dx \right\}. \quad (19)
 \end{aligned}$$

Таким образом, решение задачи (1)-(3), (5) свелось к решению системы (16), (19) относительно неизвестных функций $u(x, t)$ и $p(t)$.

Для изучения вопроса единственности решения задачи (1) - (3), (5) важную роль играет следующая

Лемма 1. Если $\{u(x, t), p(t)\}$ - любое решение задачи (1)-(3), (5), то функции

$$u_k(t) = 2 \int_0^1 u(x, t) \cos \lambda_k x dx \quad (k=1, 2, \dots)$$

удовлетворяют системе (13) в $[0, T]$.

Доказательство. Пусть $\{u(x, t), p(t)\}$ - любое решение (1)-(3), (5). Тогда умножив обе части уравнения (1) на функцию $\cos \lambda_k x$ ($k=1, 2, \dots$), интегрируя полученное равенство по x от 0 до 1 и пользуясь соотношениями

$$\int_0^1 u_{tt}(x,t) \cos \lambda_k x dx = \frac{d^2}{dt^2} \left(\int_0^1 u(x,t) \cos \lambda_k x dx \right) = u_k''(t) \quad (k=1,2,\dots),$$

$$\int_0^1 u_{xx}(x,t) \cos \lambda_k x dx = -\lambda_k^2 \left(\int_0^1 u(x,t) \cos \lambda_k x dx \right) = -\lambda_k^2 u_k(t) \quad (k=1,2,\dots)$$

получаем, что удовлетворяется уравнение (11).

Аналогично, из (2) получаем, что выполняется условие (12).

Таким образом, $u_k(t)$ ($k=1,2,\dots$) являются решением задачи (11), (12). А отсюда, непосредственно следует, что функции $u_k(t)$ ($k=1,2,\dots$) удовлетворяют на $[0, T]$ системе (13). Лемма доказана.

Очевидно, что если $u_k(t) = \int_0^1 u(x,t) \cos \lambda_k x dx$ ($k=1,2,\dots$) является решением

системы (13), то пара $\{u(x,t), p(t)\}$ функций $u(x,t) = \sum_{k=0}^{\infty} u_k(t) \cos \lambda_k x$ и $p(t)$ является решением системы (16), (19).

Из леммы 1 следует, что имеет место следующее

Следствие. Пусть система (16), (19) имеет единственное решение. Тогда задача (1)-(3), (5) не может иметь более одного решения, т.е. если задача (1)-(3), (5) имеет решение, то оно единственно.

1. Обозначим через $B_{2,T}^3$ [6], совокупность всех функций $u(x,t)$ вида

$$u(x,t) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k(t) \cos \lambda_k x,$$

рассматриваемых в D_T , где каждая из функций $u_k(t)$ ($k=1,2,\dots$) непрерывна на $[0, T]$ и

$$I(u) \equiv \left\{ \sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 \|u_k(t)\|_{C[0,T]})^2 \right\}^{\frac{1}{2}} < +\infty.$$

Норму на этом множестве определим так:

$$\|u(x,t)\|_{B_{2,T}^3} = I(u).$$

2. Через E_T^3 обозначим пространство, состоящее из топологического произведения

$$B_{2,T}^3 \times C[0, T].$$

Норма элемента $z = \{u, p\}$ определяется формулой

$$\|z\|_{E_T^3} = \|u(x,t)\|_{B_{2,T}^3} + \|p(t)\|_{C[0,T]}.$$

Известно, что $B_{2,T}^3$ и E_T^3 являются банаховыми пространствами.

Теперь рассмотрим в пространстве E_T^3 оператор

$$\Phi(u, a) = \{\Phi_1(u, p), \Phi_2(u, p)\},$$

где

$$\Phi_1(u, p) = \tilde{u}(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} \tilde{u}_k(t) \cos \lambda_k x, \quad \Phi_2(u, p) = \tilde{p}(t).$$

а $\tilde{u}_k(t)$ и $\tilde{p}(t)$ равны соответственно правым частям (13) и (19).

Нетрудно видеть, что

$$\int_0^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \leq \frac{1}{m\lambda_k^2}, \quad \int_{\eta}^t e^{-\lambda_k^2 \int_{\tau}^t a(s) ds} d\tau \leq \frac{1}{m\lambda_k^2},$$

где

$$m = \min_{0 \leq t \leq T} a(t).$$

Учитывая эти соотношения находим:

$$\begin{aligned} & \left(\sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k^3 \|\tilde{u}_k(t)\|_{C[0,T]} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \leq 2 \left(1 + \frac{a(0)}{m} \right) \left(\sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k^3 |\varphi_k| \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} + \\ & + \frac{2}{m} \left(\sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k |\psi_k| \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} + \frac{2\sqrt{T}}{m} \left(\int_0^T \sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k |f_k(\tau)| \right)^2 d\tau \right)^{\frac{1}{2}} + \\ & + \frac{2T}{m} \|p(t)\|_{C[0,T]} \left(\sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k^2 \|u_k(t)\|_{C[0,T]} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \tag{20} \\ & \|\tilde{p}(t)\|_{C[0,T]} \leq \left\| [h(t)]^{-1} \right\|_{C[0,T]} \left\{ \|h''(t) - f(0, t)\|_{C[0,T]} + \right. \\ & + \left. \left(\sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^{-2} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\|a'(t)\|_{C[0,T]} + \|a^2(t)\|_{C[0,T]} \right) \times \right. \\ & \times \left[\left(1 + \frac{a(0)}{m} \right) \left(\sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k^5 |\varphi_k| \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{m} \left(\sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k^3 |\psi_k| \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} + \right. \\ & \left. \left. + \frac{\sqrt{T}}{m} \left(\int_0^T \sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k^3 |f_k(\tau)| \right)^2 d\tau \right)^{\frac{1}{2}} + \frac{T}{m} \|p(t)\|_{C[0,T]} \left(\sum_{k=1}^{\infty} \left(\lambda_k^3 \|u_k(t)\|_{C[0,T]} \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \right] \right\}. \tag{21} \end{aligned}$$

Предположим, что данные задачи (1)-(3), (5) удовлетворяют следующим условиям:

- 1). $\varphi(x) \in C^4[0,1], \varphi^{(5)}(x) \in L_2(0,1), \varphi'(0) = \varphi(1) = \varphi'''(0) = \varphi''(1) = \varphi^{(4)}(1) = 0,$
- 2). $\psi(x) \in C^2[0,1], \psi'''(x) \in L_2(0,1), \psi'(0) = \psi(1) = \psi''(1) = 0,$
- 3). $f(x, t), f_x(x, t), f_{xx}(x, t) \in C(D_T), f_{xxx}(x, t) \in L_2(D_T),$
 $f_x(0, t) = f(1, t) = f_{xx}(1, t) = 0 \quad (0 \leq t \leq T),$
- 4). $0 < a(t) \in C^1[0, T], h(t) \in C^2[0, T], h(t) \neq 0 \quad (0 \leq t \leq T).$

Тогда из (20), (21), получаем:

$$\|\tilde{u}(x, t)\|_{B_{2,T}^3} \leq A_1(T) + B_1(T) \|p(t)\|_{C[0,T]} \|u(x, t)\|_{B_{2,T}^3}, \quad (22)$$

$$\|\tilde{p}(t)\|_{C[0,T]} \leq A_2(T) + B_2(T) \|p(t)\|_{C[0,T]} \|u(x, t)\|_{B_{2,T}^3}, \quad (23)$$

где

$$A_1(T) = 2 \left(1 + \frac{a(0)}{m} \right) \|\varphi'''(x)\|_{L_2(0,1)} + \frac{2}{m} \|\psi'(x)\|_{L_2(0,1)} + \frac{2\sqrt{T}}{m} \|f_x(x, t)\|_{L_2(D_T)},$$

$$B_1(T) = \frac{2T}{m},$$

$$A_2(T) = \left\| [h(t)]^{-1} \left\| h''(t) - \int_0^1 g(x) f(x, t) dx \right\|_{C[0,T]} + \left(\sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^{-2} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\|a'(t)\|_{C[0,T]} + \|a^2(t)\|_{C[0,T]} \right) \times \right. \\ \left. \times \left[\left(1 + \frac{a(0)}{m} \right) \|\varphi^{(5)}(x)\|_{L_2(0,1)} + \frac{1}{m} \|\psi'''(x)\|_{L_2(0,1)} + \frac{\sqrt{T}}{m} \|f_{xxx}(x, t)\|_{L_2(D_T)} \right] \right\|,$$

$$B_2(T) = \left\| [h(t)]^{-1} \left(\sum_{k=1}^{\infty} \lambda_k^{-2} \right)^{\frac{1}{2}} \left(\|a'(t)\|_{C[0,T]} + \|a^2(t)\|_{C[0,T]} \right) \frac{T}{m} \right\|.$$

Из неравенств (22), (23) заключаем:

$$\|\tilde{u}(x, t)\|_{B_{2,T}^3} + \|\tilde{p}(t)\|_{C[0,T]} \leq A(T) + B(T) \|p(t)\|_{C[0,T]} \|u(x, t)\|_{B_{2,T}^3}, \quad (24)$$

где

$$A(T) = A_1(T) + A_2(T), \quad B(T) = B_1(T) + B_2(T).$$

Итак, можно доказать следующую теорему:

Теорема 2. Пусть выполнены условия 1)- 4) и

$$B(T)(A(T) + 2)^2 < 1, \quad (25)$$

Тогда задача (1)- (3), (5) имеет в шаре $K = K_R(\|z\|_{E_T^3} \leq R = A(T) + 2)$ пространства E_T^3 единственное решение.

Доказательство. В пространстве E_T^3 рассмотрим уравнение

$$z = \Phi z, \quad (26)$$

где $z = \{u, p\}$, компоненты $\Phi_i(u, p)$ ($i=1,2$) оператора $\Phi(u, p)$ определены правыми частями уравнений (16), (19), соответственно. Рассмотрим оператор $\Phi(u, p)$ в шаре $K = K_R(\|z\|_{E_T^3} \leq R = A(T) + 2)$ из E_T^3 .

Аналогично (24) получаем, что для любых $z, z_1, z_2 \in K_R$ справедливы оценки:

$$\|\Phi z\|_{E_T^3} \leq A(T) + B(T) \|p(t)\|_{C[0,T]} \|u(x, t)\|_{B_{2,T}^3} \leq A(T) + B(T)(A(T) + 2)^2, \quad (27)$$

$$\|\Phi z_1 - \Phi z_2\|_{E_T^3} \leq B(T)R \left(\|u_1(x,t) - u_2(x,t)\|_{B_{2,T}^3} + \|p_1(t) - p_2(t)\|_{C[0,T]} \right) \quad (28)$$

Тогда из оценок (27) и (28), с учетом (25), следует, что оператор Φ действует в шаре $K = K_R$ и является сжимающим. Поэтому в шаре $K = K_R$ оператор Φ имеет единственную неподвижную точку $\{u, p\}$, которая является единственным решением уравнения (26), т.е. является единственным в шаре $K = K_R$ решением системы (16), (19).

Функция $u(x,t)$, как элемент пространства $B_{2,T}^3$, непрерывна и имеет непрерывные производные $u_x(x,t)$, $u_{xx}(x,t)$ в D_T .

Из (14) ясно, что $u'_k(t) \in C[0,T]$ ($k=1,2,\dots$) и

$$\begin{aligned} & \left(\sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 \|u'_k(t)\|_{C[0,T]})^2 \right)^{\frac{1}{2}} \leq 2 \left(\|a(t)\|_{C[0,T]} + \right. \\ & + a(0) \left(1 + \frac{\|a(t)\|_{C[0,T]}}{m} \right) \left(\sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^5 |\varphi_k|)^2 \right)^{\frac{1}{2}} + 2 \left(1 + \frac{\|a(t)\|_{C[0,T]}}{m} \right) \left(\sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 |\psi_k|)^2 \right)^{\frac{1}{2}} + \\ & \left. + 2 \left(1 + \frac{\|a(t)\|_{C[0,T]}}{m} \right) \left[\sqrt{T} \left(\int_0^T \sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 |f_k(\tau)|)^2 d\tau \right)^{\frac{1}{2}} + T \|p(t)\|_{C[0,T]} \left(\sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 \|u_k(t)\|_{C[0,T]})^2 \right)^{\frac{1}{2}} \right] \end{aligned}$$

или

$$\begin{aligned} & \left(\sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 \|u'_k(t)\|_{C[0,T]})^2 \right)^{\frac{1}{2}} \leq \\ & \leq 2 \left(\|a(t)\|_{C[0,T]} + a(0) \left(1 + \frac{\|a(t)\|_{C[0,T]}}{m} \right) \right) \|\varphi^{(5)}(x)\|_{L_2(0,1)} + 2 \left(1 + \frac{\|a(t)\|_{C[0,T]}}{m} \right) \|\psi^m(x)\|_{L_2(0,1)} + \\ & + 2 \left(1 + \frac{\|a(t)\|_{C[0,T]}}{m} \right) \left[\sqrt{T} \|f_{xx}(x,t)\|_{L_2(D_T)} + T \|p(t)\|_{C[0,T]} \|u(x,t)\|_{B_{2,T}^3} \right]. \end{aligned}$$

Из последнего соотношения ясно, что $u_t(x,t), u_{tx}(x,t), u_{txx}(x,t)$ непрерывна в D_T .

Из (11), нетрудно видеть, что

$$\begin{aligned} & \left(\sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k \|u''_k(t)\|_{C[0,T]})^2 \right)^{\frac{1}{2}} \leq \sqrt{3} \|a(t)\|_{C[0,T]} \left(\sum_{k=1}^{\infty} (\lambda_k^3 \|u'_k(t)\|_{C[0,T]})^2 \right)^{\frac{1}{2}} + \\ & + \sqrt{3} \|a'(t)\|_{C[0,T]} \|u(x,t)\|_{B_{2,T}^3} + \left\| \|f_x(x,t) + p(t)u_x(t)\|_{C[0,T]} \right\|_{L_2(0,1)}. \end{aligned}$$

Отсюда следует, что $u_{tt}(x,t)$ непрерывна в D_T .

Легко проверить, что уравнение (1) и условия (2),(3) и (5) удовлетворяются в обычном смысле. Следовательно, $\{u(x,t), p(t)\}$ является решением задачи (1)-(3), (5). В силу следствия леммы 1 оно единственно в шаре $K = K_R$. Теорема доказана.

В силу теоремы 1, из теоремы 2 немедленно вытекает однозначная разрешимости задачи (1)-(5).

Теорема 3. Пусть выполняются все условия теоремы 2 и выполнены условия согласования

$$\int_0^1 g(x)\varphi(x)dx = h(0), \quad \int_0^1 g(x)\psi(x)dx = h'(0).$$

Тогда задача (1)-(5) имеет в шаре $K = K_R (\|z\|_{E_T^3} \leq R = A(T) + 2)$ пространства E_T^3 единственное классическое решение.

Литература:

1. Тихонов А.И. Об устойчивости обратных задач // Докл. АН СССР.-1943.-39. №5.- с. 195-198.
2. Лаврентьев М.М. Об одной обратной задаче для волнового уравнения // Докл. АН СССР.-1964.-157. №3.-с. 520-521.
3. Лаврентьев М.М. , Романов В.Г., Шишатский С.Т. Некорректные задачи математической физики и анализа.- М:Наука. 1980. 288с
4. Иванов В.К., Васин В.В., Танина В.П. Теория линейных некорректных задач и ее приложения .-М.: Наука. 1978. 206с.
5. Денисов А.М. Введение в теорию обратных задач.- М: МГУ. 1994. 206с.
6. Худавердиев К.И., Велиев А.А. Исследование одномерной смешанной задачи для одного класса псевдогиперболических уравнений третьего порядка с нелинейной операторной правой частью.-Баку: Чашыюглы, 2010.-168.

Xülasə
İsmayılov Arif
Bakı Dövlət Universiteti

Üçüncü tərtib xüsusi törəməli diferensial tənlik üçün əlavə inteqral şərtli tərs sərhəd məsələsi haqqında

İş üçüncü tərtib xüsusi törəməli diferensial tənlik üçün qoyulmuş əlavə inteqral şərti daxilində ancaq zamandan asılı olan naməlum əmsallı tərs sərhəd məsələsinin həll olunmasının tədqiqinə həsr olunmuşdur. Məsələnin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, tənliyin həlli ilə yanaşı naməlum əmsal da axtarılır. Məsələyə düzbucaqlı oblastda baxılır. Başlanğıc tərs sərhəd məsələsinin həlli zamanı verilmiş tərs məsələdən köməkçi tərs məsələyə keçid aparılır və köməkçi tərs məsələnin həll olunması isbat edilir. Sonra yenidən başlanğıc tərs məsələyə keçid yaradılır. Nəticədə, başlanğıc tərs məsələnin həll olunması haqqında nəticə çıxarılır.

Summary
İsmayılov Arif
Baku State University

**On an inverse boundary value problem for a partial differential equation
of third order with additional integral condition**

The work is devoted to the study of the solvability of the inverse boundary value problem with an unknown time depended coefficient for a partial differential equation of third order with integral over determination conditions. The goal of paper consists of determination of the unknown coefficient and the solution of the considered problem. The problem is considered in a rectangular domain. To investigate the solvability of the inverse problem, we perform a conversion from the original problem to some direct auxiliary problem with trivial boundary conditions. Further, we prove the solvability of the supplementary inverse problem. Then we make a conversion to the stated problem again and as a result we receive the solvability of the inverse problem.

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

**Проблемы несбалансированности пищевых продуктов и их обогащения
биологически активными компонентами растительных продуктов**

Аннотация. В настоящем материале анализируется проблемы несбалансированности пищевых продуктов, избытка и дефицита различных микронутриентов в их составе. Показаны пути устранения или смягчения несбалансированности продуктов питания за счет их обогащения биологически активными компонентами растительных продуктов.

Ключевые слова: пища, микронутриенты, растительные продукты, теория питания, здоровья.

Keywords: food, micronutrients, vegetable products, theory of nutrition, health.

Açar sözlər: qida, mikronutrientlər, bitkiçilik məhsulları, qidalanma nəzəriyyəsi, sağlamlıq.

Питание является ключевым элементом в жизни любого живого организма на Земле. В истории человека фактор питания сыграл решающую роль, выделив его из царства животных. Именно питание лежало в основе формирования современных народов с их особенностями и различиями. Фактор питания и в настоящее время в большой степени определяет дальнейшее существование человека на земле. Он действует и в бедных «развивающихся» странах, где люди

недоедают и не получают полноценного питания, и в так называемых «цивилизованных» странах, где, казалось бы, вообще не существует проблем с питанием. Но именно на Западе, в развитых странах появились проблемы с полноценным питанием. Причины появления этих проблем несколько, но одно из главных заключается в том, что питание в развитых странах, несмотря на общее изобилие, так и не стало рациональным. На фоне избытка потребления основных пищевых веществ (белков, жиров, углеводов) и высокоэнергетических веществ, человек продолжает испытывать недостаток витаминов, микроэлементов, растительных волокон, многих других физиологически активных веществ и полезных минорных компонентов пищи.

Питание имеет решающее значение для здоровья человека, причем диета считается наиболее важным фактором окружающей среды, влияющим на продолжительность жизни[20,25].

Для поддержания здоровья, работоспособности и долголетия человека необходимо соблюдать три основных правила: баланс энергии, удовлетворение потребностей организма в необходимом количестве и соотношении пищевых веществ, режим питания.

Если наши далекие предки ели много разнообразных растительных продуктов в свежем виде, обеспечивая при этом сбалансированное питание, то для современного человека характерно потребление пищи, как правило, технологически и кулинарно обработанной, рафинированной, иногда длительно хранившейся, что обуславливает существенное снижение в рационе жизненно необходимых микронутриентов (витаминов, минералов и микроэлементов и т.д.).

Организм человека не синтезирует микронутриенты, он должен получать их с пищей в готовом виде. Способность запасать их впрок у организма отсутствует. Они должны поступать регулярно в полном объеме и количествах в соответствии с физиологической потребностью организма во все периоды года.

Недостаток в пище витаминов и минеральных веществ оказывает негативное влияние на общее состояние здоровья, умственные способности, работоспособность, устойчивость к простудным заболеваниям, способствует развитию сердечно-сосудистых, раковых и других болезней, затрудняет излечение от них. В настоящее время более 2 млрд. человек на Земле страдают от нехватки микронутриентов из-за неправильного питания.

По обобщенным данным Российской академии медицинских наук, у 50-80% обследованного населения выявлен дефицит витаминов группы В; у 40-60% – каротина (провитамина А). Концентрация витамина Е была ниже нормы у 93% , в т.ч. у 31% на уровне глубокого дефицита (0,36-0,50 мг /100мл) при норме 0,80 мг/100 мл. Уровень каротина был ниже нормы у всех обследованных и составлял в среднем 34 мкг/100 мл при нижней границе нормы 80 мкг/100 мл. Напряженная социальная и экологическая ситуация в сочетании с недостаточностью и несбалансированностью питания привела к тому, что рождается только 5-7% здоровых детей, что может негативно отразиться на экономическом, научно-техническом положении и экономической стабильности страны. Надо полагать, что и в других странах СНГ – аналогичная ситуация.

По результатам клинико-биохимических исследований Всемирной

организации здравоохранения, недостаток витаминов обнаружен у 80-90% казахстанцев, еще у 80% отмечена стойкая недостаточность железа и фолиевой кислоты.

Недостаток витаминов С, группы В и железа приводит к распространению железодефицитной анемии (ЖДА), особенно среди самой уязвимой части населения (женщин и детей). Распространенность ЖДА среди населения Казахстана составила: среди новорожденных – 39%, детей в возрасте до 5 лет – 69%, женщин – 49%, беременных женщин – 95%. На основе анализа, проведенного ВОЗ и Всемирным банком развития, анемия отнесена к числу трех ведущих причин потери трудоспособности женщин в возрасте от 15 до 44 лет. Она оказалась сравнимой с глобальным бременем туберкулеза и более значимой, чем “смертность” и инвалидность, связанные с войнами (ЮНИСЕФ/ВОЗ, 1999) [20].

То, что многие, если не все, компоненты обычного пищевого рациона обладают определенной биологической и информационной и, следовательно, фармакологической активностью, оказывая влияние на различные биологические процессы в организме, хорошо известно [2,4]. Вопрос о пользе и вреде пищевых субстратов, их биологической активности всегда заключается в количестве этих веществ. Известно, что недостаток многих макро и микроэлементов, главным образом незаменимых (не синтезирующих в организме веществ), способен приводить к дезорганизации обменных процессов в организме, заболеваниям или смерти. Однако избыток этих веществ также вреден. При избыточных количествах любые полезные компоненты пищи (белки, аминокислоты, липиды, витамины, микроэлементы и др.) могут изменять или угнетать метаболические процессы, проявлять токсичность. Нерациональное, не только дефицитное, но и избыточное или несбалансированное по составу веществ питание может приводить к патологии или ускорять развитие различных заболеваний. Поэтому рациональное и сбалансированное по составу веществ питания является одним из основных факторов здоровья человека [2,3,28].

Современная теория питания населения требует совершенно иного подхода к созданию пищевых продуктов нового поколения с высокими функциональными свойствами, поскольку при нынешних технологиях все продукты проходят чрезмерную обработку и в результате теряют большую часть биологически активных веществ. Поэтому и дефицит их в питании населения огромен: белка 25%, витаминов 50% [14, 21, 25].

Кроме того, неблагоприятная экологическая обстановка, стрессовый ритм жизни привели к ослаблению иммунитета и резкому падению продолжительности жизни.

Поэтому перед всеми отраслями пищевой промышленности стоит задача производства продуктов, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности организма; продуктов высокого качества и с высокими потребительскими свойствами, так как качество и ассортимент определяют состояние здоровья населения.

Восстановление структуры питания, повышение его качество и обеспечение

безопасности является в настоящее время одной из важнейших приоритетных задач.

Среди других продуктов питания особое значение имеют продукты функционального назначения направленного действия, которые предусмотрены для органи-зации питания летчиков и космонавтов, личного состава армии и флота, геологов, работников тяжелой отрасли индустрии, горнодобывающей промышленности и т.д., а также для лечебно-профилактических целей [2-4, 28].

Функциональные продукты питания эволюционировали как отдельная категория и не всегда рассматриваются в качестве пищевых добавок. Хотя определения функциональных продуктов питания различаются, в общем, они представляют собой привычные продукты и напитки, но обогащенные функциональным компонентом – питательным веществом, которые играют в организме особую физиологическую роль, положительно влияя на здоровье человека.

В настоящее время, вместе с развитием науки и техники постоянно усложняются учебно-боевые задачи выполняемые личными составами армии и флота и экипажами летательных аппаратов во время маневров и полетов и при их управлении в экстремальных ситуациях. Выполнение задач в любых метеорологических условиях и в любое время суток, совершение постоянных маневров по высоте, направлению и скорости, а также в других экстремальных случаях связаны с возникновением перегрузок, воздействующих на вес организм летчика в целом и на отдельные органы, и одновременно с большим психо-эмоциональным напряжением.

Для сохранения здоровья, работоспособности и безопасности управления военной техники и полетов экипажей летательных аппаратов, наряду с другими мероприятиями, важную роль имеет правильно организованное питание летчиков и личного состава армии и флота, которое должно полностью компенсировать энергозатраты и способствовать устранению сдвигов в обмене веществ, возникающих при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды, маневров и летного процесса. Изменение экологической обстановки на фоне несбалансированного по основным пищевым нутриентам питания населения, особенно спецконтингентов (летчиков, космонавтов, военнослужащих особых войск, работников тяжелой и горнодобывающей промышлен-ности и т.д.), пожилых и больных людей привело к значительному ухудшению эндозкологии человека и, как следствие, к росту таких заболеваний и нарушений, как потеря иммунной защиты, нарушение обменных процессов, онкологические, желудочно-кишечные, гипертонические, аллергенные и пр. заболевания. В связи с этим особую актуальность приобретает задача создания ассортимента специальных продуктов с функциональными и лечебно-профилактичес-кими свойствами.

При производстве указанных изделий перспективно использование природных физиологически активных ингредиентов, которые обеспечивают коррекцию состава традиционных продуктов по таким недостающим в сегодняшнем рационе нутриентам, как аминокислоты, белки, витамины, минеральные элементы, а также способствуют обогащению функциональными

компонентами, способными стимулировать жизненные процессы в организме человека [15, 16, 20, 24].

Мировой опыт показывает, что практически невозможно достигнуть быстрой коррекции структуры питания традиционным путем – за счет увеличения объемов производства и расширения ассортимента продовольственных товаров. К тому же их доступность и обеспеченность необходимыми микронутриентами чаще всего не взаимосвязаны. Даже при достаточном продовольственном обеспечении, как по ассортименту, так и по количеству пищи, учитывая снижающиеся энергетические потребности человека современного общества, его потребность в нутриентах невозможно полностью удовлетворить. Радикальным путем улучшения обеспеченности населения микронутриентами является дополнительное обогащение ими продуктов массового потребления [20, 26].

В связи с уменьшением общего количества потребляемой пищи на современном этапе развития общества возникла необходимость перейти от принципа восполнения потерь к дополнительному обогащению продуктов питания. Для обозначения этого процесса используется термин фортификация.

Фортификация – от английского fortification – укрепление. В конкретном случае это означает обогащение продуктов питания микронутриентами (витаминов, минералов и микроэлементов) до уровня, превышающего их содержание в данном продукте.

Пшеница – наиболее распространенная в мире зерновая культура, на протяжении тысячелетий обеспечивала большую часть потребности человека и железа, цинке, витаминах группы В и ниацине. Однако, постепенное сокращение потребления хлеба, развитие технологии переработки муки высоких сортов привели к уменьшению в ней полезных микронутриентов.

Одним из перспективных и экономически выгодных направлений является расширение использования биологически активных добавок, так называемых натуральных биокорректоров как веществ, наиболее интенсивно влияющих на физиологические процессы человека и в конечном счете на состояние здоровья населения.

Единственно возможным и рациональным способом повышения ценности пшеничной муки и теста считается в настоящее время ее фортификация за счет природных растительных добавок, в т.ч. плодоовощных концентратов и порошков [20].

Существующая норма пайка личного состава армии и флота, летного состава и других спецконтингентов включает в себя богатый набор пищевых продуктов, в том числе растительного и животного происхождения, однако это норма паек не вполне отвечает требованиям теории адекватного питания [28] военнослужащих: количество жиров значительно превышает содержание белка в рационе, причем на долю растительных жиров приходится всего 15% от общего количества жира в рационе вместо рекомендуемых 30% [8, 9].

Современные взгляды на организацию питания личного состава армии и флота, летного состава и других спецконтингентов настоятельно требуют пересмотра политики составления энергетического баланса, с учетом снижения

энергосодержания нормы пайка. В этом аспекте заслуживает особое внимание работа выполненная НИИ пищевкон-центратной промышленности и специальной пищевой технологии РФ [8,13]. Работа проводилась совместно с Институтом авиационной и космической медицины после углубленных исследований фактического питания и пищевого статуса личного состава армии и флота, экипажей летательных аппаратов в различных регионах. В основу разработки были положены научно обоснованные медико-технические требования к организации питания летчиков, разработанные специалистами Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова (г. Санкт-Петербург). Предложенная разработчиками экспериментальная норма пайка предусматривает снижение энергосодержания действующего норма пайка, уменьшение доли легкоусвояемых углеводов и общего жира с одновременным повышением доли продуктов растительного происхождения.

Во многих странах мучные кондитерские изделия стали традиционным и важным продуктом питания. Их популярности способствует разнообразие формы и вкуса в сочетании с длительным сроком хранения и удобством использования.

Однако химический состав мучных кондитерских изделия не отвечают требованиям нутрициологии. Несбалансированность состава мучных кондитерских изделий объясняется высоким содержанием жиров и углеводов, и относительно низким содержанием белков, пищевых волокон, ненасыщенных жирных кислот, витаминов. В связи с этим важной задачей является увеличение содержания пищевого белка в мучных кондитерских изделиях и повышение пищевой ценности изделий из муки [21, 24,26].

Повышению биологической ценности мучных кондитерских изделий способствуют также добавки топинамбура, плодоовощного пюре, начинки и концентрированных соков [10, 18, 21]. Добавки нетрадиционного сырья расширяют ассортимент изделий с профилактическими свойствами, частично уменьшают расход яиц, орехов, сахара в кондитерском производстве. Увеличивают сроки хранения, улучшают органолептические и физико-химические показатели качества готового изделия [21].

Реологические характеристики теста для затяжного печенья, приготовленного на маргарине и растительном жире с использованием плодоовощных концентратов были следующие: пластичность 53,1 и 62,5%, упругость 7,7 и 6,4% и вязкость $7,3 \times 10^6$ и $5,1 \times 10^6$ Пахс, соответственно.

Показатели вязкости и упругости теста также снижаются, пластичности возрастают почти на 10%, однако оно сохраняет свойства затяжного теста [22,23].

Производство кондитерских изделий связано с получением и переработкой дисперсных систем, свойства которых предопределяется межфазными поверхностными явлениями.

Исходная рецептурная смесь с использованием концентрированных плодоовощных соков может представлять довольно сложную композицию разнообразных компонентов, что позволяет вырабатывать широкий ассортимент изделий [23].

В соответствии рекомендациями специалистов и ученых в области медико-биологических проблем особое внимание должно быть обращено на обогащение рационов биологически активными веществами (БАВ), повышающими

сопротивляемость организма воздействию экстремальных внешних условий [11,12,14]. Учитывая особенности авиационных и космических экспедиций, а именно длительность пребывания в экстремальных условиях и понижение функциональной активности организма экипажей летного состава, рекомендуется частичное восполнение комплекса БАВ в виде свежих плодов и овощей, а также продуктов их переработки (соков, пюре, концентратов, начинок и т.д.).

Преимущества свежих плодов и овощей, а также их продуктов как натуральных источников БАВ перед фармакологическими препаратами заключаются в их лучшей усвояемости, оптимальном соотношении различных витаминов и более широком спектре действия.

Необходимость включения свежих плодоовощей и их продуктов переработки в рационы питания экипажей летного состава, особенно в длительных экспедициях диктуется тем, что они являются богатыми и незаменимыми природными источниками витаминов и физиологически активных веществ, столь важных в период, когда защитные силы организма значительно снижены и становится реальной опасностью скрытых авитаминозов.

Многочисленные отечественные и зарубежные исследования показали, что плодоягодные и овощные соки обладают уникальным биохимическим составом. В этом аспекте значительный интерес представляет использование плодоягодных и овощных соков в функциональном и лечебно-профилактическом питании экипажей летного состава, личного состава армии и флота, работников тяжелой индустрии и горнодобывающей промышленности, геологов и т.д., а также пожилых людей и детей [2,5, 12].

Обширные и глубокие исследования, проводившиеся в течение многих лет научно-исследовательскими учреждениями мира, дали возможность ученым и специалистам со всей убедительностью заявить, что фрукты и овощи сами по себе являются важнейшими и весьма высокоценными продуктами питания, а соки, получаемые из них, содержат почти все представляющие ценность для питания компоненты свежих плодов и овощей. Все эти компоненты являются источником минеральных веществ, органических кислот, сахаров, витаминов, активизируют деятельность кишечника. Фруктовые кислоты частично нейтрализуют возникшие в кишечнике продукты распада, до некоторой степени препятствуют действию внутрикишечной бактериальной флоры. Во фруктах и овощах можно встретить не перевариваемые организмом пектины и целлюлозу, которые оказывают положительное влияние на пищеварительные органы. Фрукты содержат, главным образом глюкозу и фруктозу, которые быстро усваиваются организмом. Полифенол защищает организм от вредного воздействия излучения [17, 18, 27].

Являясь как продуктами питания, плоды и овощи по своему химическому составу одновременно являются диетическими и лечебно-профилактическими продуктами, т.е. продуктами функционального назначения направленного действия. Плоды и овощи применяются как в свежем, так и переработанном виде. Из них промышленным способом вырабатывают различные соки, напитки, нектары, компоты, варенья джемы, маринады и многие другие продукты питания. Среди других продуктов питания, вырабатываемых из плодов и овощей особое место

занимают соки [27].

Пищевое, лечебное и стимулирующее действие плодовых и овощных соков тем больше, чем лучше сохранены их натуральные свойства.

Большое достоинство плодовых и овощных соков заключается в том, что они находятся в распоряжении потребителя в течение круглого года, даже тогда, когда плоды и овощи, из которых получают соки, не произрастают. Все это подчеркивает огромное значение плодовых и овощных соков как пищевых продуктов с натуральными свойствами.

Благоприятные природные и климатические условия Азербайджанской Республики, а также приватизация, земельная реформа, преобразования в аграрной сфере предоставляют аграрному сектору огромные возможности для обеспечения внутреннего спроса на большинство видов основных продовольственных товаров, сырья для перерабатывающей, легкой и пищевой промышленности.

Почвенно-климатические условия Азербайджана позволяют возделывания на промышленной основе многих плодов, таких, как яблоко, виноград, гранат, груши, сливы, алыча, айва, персик, абрикос, вишня, черешня и т.д., а также овощей – томаты, арбуз, дыни, корнеплоды и многие другие. Их в достаточном количестве выращивают и на приусадебных участках населения.

В лесах республики произрастают многочисленные виды диких плодовых (более 150 видов, относящихся к 36 родам и 15 семействам), лекарственных, эфиромасличных, пряных, декоративных и других растений, которые используются как пищевые продукты, применяются в медицине, служат сырьем для витаминной и фармацевтической промышленности. Сбор лесных плодов, ягод и орехов занимает значительное место в снабжении населения дополнительными продуктами питания [1,7,19].

Как следует из приведенного, в республике имеются огромные сырьевые ресурсы, а также достаточные промышленные мощности, для производства растительных продуктов в необходимом количестве и в широком ассортименте, чтобы ликвидировать или смягчить несбалансированности основных продуктов питания.

Литература

1. Əsədov K.Ə. Məmmədov F.M., Məhərrəmov M.Ə. Meşə təsərrüfatı və subtropik meşə bağları//Azərbaycan Aqrar Elmi, 1992. № 4-5, s. 49-52.
2. Qasimov M.S. Sağlam həyat tərzı nuğrunda. Bakı, Qismət 2005, 256 s.
3. Qasimov M.S., Qasimova K.T. Azərbaycan mətbəxində pəhriz. Bakı, Qismət 2004, 392s.
4. Məhərrəmov M.Ə. Nərin bioekoloji, fiziki, istilik- və elektrofiziki xassələri// AMEA Gəncə Regional Elm Mərkəzi. Xəbərlər məcmuəsi. Gəncə, 2007, № 27, s. 68-74.
5. Məhərrəmov M.Ə. Xüsusi təyinatlı kontingentin funksional qidalanmasında meyvə-tərəvəz şirələrinin rolu və onların əsas istilik-fiziki xassələri ilə diffuziya arasındakı asılılığı təyin edən modellər//Azərbaycan Ali Hərbi Dənizçilik məktəbinin Elmi Əsərləri. Bakı, 2007, 17-ci buraxılış, s. 65-70.

6. Амирасланов Т.И. Комплексное исследование Азербайджанской национальной кулинарной культуры. Автореф. дисс... канд. историч. наук. Баку, 2005.
7. Асадов К.С., Асадов А.К. Дикорастущие плодовые растения Азербайджана. Баку: Изд-во «Азербайджан Милли Энциклопедиясы», 2001, 256 с.
8. Бурмистров Г. П. Принципы нормирования как концептуальная основа совершенствования технологии продуктов питания организованных коллективов. Автореф. дисс... д-ра техн. наук, Санкт-Петербург, 1997.
9. Бурмистров Г. П., Колчин Е. В. Калорий меньше, а здоровья больше // Хранение и переработка сельхозсырья. 1998. № 12, с.22-23.
10. Васкина В.А., Новожилова Е.С. Овощное пюре в мучных изделиях для здорового питания // Кондитерское производство. –2005.–№ 6.–С. 42-47
11. Голубев В.Н. Пищевые и биологические активные добавки: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. / В.Н.Голубев, Л.В.Чичева-Филатова, Т.В. Шленская. – М.: Издательский центр «Akadema», 2003, 208 с.
12. Добровольский В. Ф. Свежие фрукты и овощи в питании космонавтов // Хранение и переработка сельхозсырья. 1998. № 8, с. 23- 27.
13. Добровольский В.Ф. Научные и практические аспекты рекомендаций по питанию экипажей международной космической станции // Хранение и переработка сельхозсырья. 1999. № 3, с. 6- 7.
14. Жукова Л.П., Подкопаева З.П. Функционально-технологические добавки в производстве пищевых продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 1998, №7. с. 41-43
15. Ивашкин Ю.А., Никитина М.А., Щур Д.А., Моделирование и оптимизация адекватного питания с учетом индивидуальных медико-биологических требований // Хранение и переработка сельхозсырья. 2007, №2, с.71-74.
16. Ковбаса В. Н., Качалай Д. П., Миронова Н. Г., Кобылинская Е.В. Исследование лечебно-профилактических свойств сухих завтраков со спирулиной // Хранение и переработка сельхозсырья. 2000. № 12, с.40- 41.
17. Магеррамов М.А., Горчиева Т.М. Пищевые и лечебные свойства ягод бузины и продуктов ее переработки / Azərbaycan Texnologiya İnstitutu professor-müəllim heyətinin XI elmi-praktik konfransının məruzələrinin tezisləri. Gəncə: AzTİ, 1992, s.62.
18. Магеррамов М. А., Гаджиева М. Использование граната в кондитерской промышленности / Bakı Dövlət Əmtəəşünaslıq-Kommersiya İnstitutu professor-müəllim heyətinin 1994-cü il üzrə elmi-tədqiqat işlərinin yekunlarına həsr olunmuş elmi-nəzəri konfransının materialları. Bakı: AzDİİ-nun mətbəəsi, 1995, s. 47.
19. Магеррамов М.А. Свойства плодов граната и их хранение в модифицированной атмосфере. Баку, ААСУ, 2002, 185 с.
20. Магеррамов М. А. Проблемные вопросы обогащения муки и хлебобулочных изделий // Хлебопекарское и кондитерское дело, Киев. 2006, № 2, с.26-27.
21. Магеррамов М. А., Кірянова Г. А. Дослідження адгезії фруктових начинок // Хлебопекарское и кондитерское дело, Киев. 2006, № 2, с.37- 40.
22. Магеррамов М.А. Використання охолодження та заморожування в кондитерській та Хлібобулочній промисловості // Хлебопекарское и кондитерское дело. Киев, 2006. № 3, с.30- 31.

23. Магеррамов М. А. Усовершенствование и создание новой прогрессивной технологии производства сахарного печенья//Хлебоп-кое и кондитерское дело. Киев,2006.№ 3,с.52- 53.
24. Магеррамов М.А. Новые добавки при производстве мучных кондитерских изделий // Хлебопекарское и кондитерское дело. Киев, 2006. № 6, с. 44- 45.
25. Магеррамов М.А., Пшенишнюк Г.Ф. Впливсоевоїокари на структурно-механічнівластивості тіста // Хлебопекарское и кондитерское дело. Киев, 2006, № 6. с. 44- 45.
26. Мэнли Д. Мучные кондитерские изделия / Пер. с англ. Ашкинази; науч. ред. Матвеева И.В. – СПб: Профессия, 2005. – 558 с.
27. Плодовые и овощные соки Коллектив авторов (П.Даскалов, Р.Асламян, Р.Тенов, М.Живков, Р.Бояджиев), перевод с болгарского М.Е.Солоид под редакцией Я.М.Гольден-берга, А.Ф.Фан, Юнга и Б.Л.Флауменбаума.-М.:Из-тво«Пищевая промыш-ть»,1969,424с.
28. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология.- Л.: Наука, 1991, 272 с.

Annotasiya
Məhərrəmov Mikayıl
Məhərrəmov Sevinc
Lənkəran Dövlət Universiteti
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

Qida məhsullarının tərkibinin disbalansı problemləri və onların bitki məhsullarının bioloji aktiv komponentləri ilə zənginləşdirilməsi

Bu materialda qida məhsullarının tərkibində müxtəlif mikronutriyentlərin çatışmazlığı və artıqlığı problemləri analiz olunur. Bitkiçilik məhsullarının bioloji aktiv komponentlərindən istifadə etməklə qida məhsullarının tərkibindəki disbalansı aradan qaldırmaq və ya yumşaltmaq yolları göstərilmişdir.

Summary
Maharramov Mikail
Maharramova Sevinj
Lankaran State University
Azerbaijan State Economic University

Unbalanced problems of composition of food products and their enriching with bioactive components of vegetable products

In the real material analysed problem of unbalanced of food products, surplus and deficit of different micronutrients in their composition. The ways of removal or softening of unbalanced of foodstuffs are shown due to their enriching the bioactive components of vegetable products.

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

Оценка стратегий сторон в игровой модели противоборства

Резюме: Исследуется непрерывная игровая модель противоборства, разработаны алгоритмы решения и оценки стратегий сторон игры, учтена многокритериальность задачи, указан алгоритм численного нахождения оптимальных стратегий.

Ключевые слова: игровая модель, многокритериальная задача, оптимальная стратегия, оценка стратегий, алгоритм решения.

Key words: game model, multicriteria problem, optimal strategies, estimation of strategies, algorithm.

Açar sözlər: oyun modeli, çoxkriteriyalı məsələ, optimal strategiya, alqoritm, strategiyaların qiymətləndirilməsi.

Противоборство является наиболее ярко выраженной формой конфликта и проявляется во многих явлениях практики, в том числе в военных действиях, в нападениях и защите территорий и объектов, защите информации от нападения хакеров, а также в других процессах. Поэтому, моделирование и исследование этих явлений представляется весьма актуальной. Следует, имеет в виду, что в настоящее время методы, формы и технические средства этих событий значительно развиты, в этом направлении привлечены большое количество людей и в будущем ожидается, что в этом направлении будут концентрированы значительные ресурсы. Эти вопросы затрагивает всех от частного уровня до национальных и государственных интересов. Так как, проблема защиты объектов, территорий, созданных материальных и других благ, в том числе информации, личных данных часто затрагивают не только человеческие, но и национальные и государственные интересы. В современном этапе развития общества, учитывая важность систем защиты для людей и государств, требуется, чтобы они реализовались с учетом последних достижений науки и технологии. Общее человеческое развитие и процессы глобализации в мировом масштабе указывают, что требования к созданию более совершенных и высококачественных систем нападения и защиты со временем растут. Поэтому, рост интереса к созданию наилучших вариантов нападения и защиты, методов их управления. С развитием общества растет квалификация и уровень организованных групп нарушителей, мощности и масштабы разрушительных сил действующих атак. Поэтому возрастает необходимость своевременного обнаружения и пересечения действий нарушителей.

Ниже дается анализ главных целей нападения и физической защиты безопасности объектов, разработана математическая модель этой системы и на основе этой модели дана оценка эффективности стратегий сторон. При этом система нападения и защита объектов рассматривается как сложная система с многокритериальным поведением. Нападение и защита действуют друг против друга и для этой цели они используют различные средства, на приобретения, которых

имеют определенные расходы. Однако эти средства в каждом случае имеют свои цели и назначения. Ресурсы «нападения и защита» считаются ограниченными. Для нападения выигрышем считается преодоления всех средств защиты. Выигрыш нападения есть проигрыш защиты и наоборот. Теоретические и практические вопросы защиты объектов рассматривались в ряд исследований, где даны характеристики созданных устройств, классифицированы параметры защищаемых территорий и объектов, типы нарушений злоумышленников и другие вопросы [1-4].

2. Непрерывная игровая модель противоборства

Модель «нападения и защита» является типичной игровой моделью и составляет основу изучения многих процессов, с проявлением ярко выраженного противоборства. Нахождение оптимального решения и оценка эффективности этих процессов является весьма актуальной и изучению этих вопросов посвящена большая литература [1-4]. Для этой модели характерны условия неопределенности в исходных данных. Поэтому все решения по этой модели должен соответствовать методике принятия решения при условиях неопределенности.

Задачей нападения является преодоления системы защиты и реализация принятых целей. Основная задача защиты, является противодействие нападению, предотвращение ее и ликвидация последствий нанесенного от нападения ущерба. Эффективность систем нападения и защиты представляет собой комплекс мероприятий. В зависимости от особенностей, структуры и типов охраняемых объектов, а также типов нарушений, в практике применяются различные подходы и методики к оценке эффективности системы защиты. Они главным образом основаны на то, что какие критерии ставятся на основу этой работы и как она зависит от особенностей и типов охраняемых объектов. Это же относится к обязанностям нападения.

К системам защиты объектов предъявляется ряд требований, которые вытекают из задач стоящих перед ними. Работа этих систем оцениваются разными критериями эффективности. Целесообразность, полнота, целостность, гибкость, экономическая рациональность, надежность, достоверное обнаружение нарушителя, конфиденциальность, удобства эксплуатации, устойчивость, при необходимости контроля над работой системы из расстояния и другие качества являются наиболее распространенными требованиями, предъявляемыми к системам защиты объектов [1-4]. Из перечисленных качеств ниже рассматриваются лишь, экономическая рациональность, техническая надежность, степень достоверного выполнения функций стоящими перед средствами защиты. Эти критерии не только часто встречаются в практике, но и являются главными. Для достоверного обнаружения нарушителя необходимо повысить техническую надежность системы, что сопровождается дополнительными расходами и наоборот, система защиты с экономии средств могут быть менее надежными. При создании реальных систем защиты эти требования должны быть совмещены и согласованы со всеми другими критериями и задачами, стоящими перед защитой. Техническая надежность и экономическая рациональность являются такими показателями систем, которые другие показатели выражаются этими показателями.

Часто методы оценки эффективности систем защиты базируются на традиционных методах экспертных оценок, которые имеют высокую степень субъективности и содержат трудоемкие экспериментальные исследования. Поэтому, повышения точности оценки эффективности систем «нападения и защита» является актуальной задачей.

Любую систему типа «нападения-защиты» следует рассматривать в комплексе, состоящей из технической части и персоналом ответственный за работой системы. Считается, что стоимость защиты объектов должна быть ощутима меньше стоимости потерь при успешной реализации атак злоумышленников на объект.

Целью настоящей работы является анализ главных критериев организации нападения и физической защиты безопасности объектов, разработка игровой модели, а также на основе этой модели проведения оценки эффективности стратегий сторон игры, которая рассматривается как сложная система с многокритериальным поведением. Принятия решения по этой системе заключается в обработке альтернативных целей, разрешения целевых противоречий и планирования действия по мере усложнения объекта с входом в него элементов, приводящих к снижению числа степеней свободы. Учет реальных ограничений в системонападения и защиты повышает ее адекватность. В целом вопрос о формализации работы по созданию модели и оценки эффективности этой систем наиболее слабо изучен. Поэтому, шаг по формализации этапов этой работы является ценным и дает возможность автоматизировать весь процесс защиты.

Модель процесса нападения–защиты составлена на основе игрового подхода и состоит из двух ветвей являющихся сторонами игры. Эти две ветви модели объединяются и образуют модель взаимодействия.

Рассмотренная игровая модель «нападения-защита» по ряд своим элементам постановки задачи, методам исследования и полученных результатов отличается от традиционно изученных в литературе соответствующих моделей [7,8]. Это особенно относится к обобщению понятия эффективности стратегий, к учету многокритериальности целей с возможными альтернативами развития событий. В модели оставлен выбор для лица принимающее решение, который в зависимости от ситуации может дать предпочтение определенным критериям, воспользоваться моделью в диалоговом режиме.

Пусть нападение имеется типов средств нападения всего в количества N и его территория для размещения этих средств разбита на k частей. Пусть охраняемая территория разбита на l частей и для защиты этой территории выделены m типов средств защиты в общем количестве M .

Допустим, что из i -го типа средства защиты в j -ой участке защищаемой территории, потребуется в количестве u_{ij} , $i=1,2,\dots,m$, $j=1,2,\dots,l$. Стоимость одного i -го типа средств защиты в j -ом участке охраняемой территорий обозначим через s_{ij} , $i=1, 2,\dots,m$, $j=1,2,\dots,l$. Пусть p_{ij} - вероятность безотказной работы i -го типа элемента в j -ом участке территорий защиты.

Аналогично предположим, что из i -го типа средства нападения в j -ой участке его территории, размещаются в количестве x_{ij} и цена одного i -го типа средств в этом участке территории нападения есть s_{ij} , $i=1, 2,\dots,n$, $j=1,2,\dots,k$. В BM - мерном евклидовом пространстве определим множество

$$Y_1 = \{y = y_{ij}, y_{ij} \geq 0, i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,l, \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m y_{ij} = M\}$$

Очевидно, что ресурсы потраченные на средства защиты выражается функцией

$$F_1(y) = \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m c_{ij} y_{ij}.$$

В N -мерном евклидовом пространстве определим множество

$$X_1 = \{x = x_{ij}, \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n x_{ij} = N, x_{ij} \geq 0, i=1,2,\dots,n, j=1,2,\dots, k, \}$$

В этих обозначениях на средства нападения будут потрачены ресурсы выражаемой функцией,

$$G_1(x) = \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^k s_{ij} x_{ij}.$$

Теперь рассмотрим вопрос о достижении технической надежности средств нападения и защиты. Известно, что надежность приборов и устройств является характеристикой их безотказной работы за определенное время. Это свойство зависит не только от устройств, но и от условий их эксплуатации. Для описания надежности используется время их безотказной работы в нормальных условиях.

Поэтому общая надежность всей системы защиты будет выражаться функцией

$$F_2(y) = \prod_{i=1}^m \prod_{j=1}^l \{1 - [1 - p_{ij}]^{y_{ij}}\}, \quad (2)$$

которую необходимо рассматривать на множестве

$$Y_2 = \{x = x_{ij}: \sum_{i=1}^m v_{ij} y_{ij} \leq d_j, \sum_{j=1}^l u_{ij} y_{ij} \leq f_i, y_{ij} \geq 0, i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,l\}, \quad (3)$$

где v_{ij}, u_{ij} - заданные характеристики элемента средства защиты i -го типа используемой в j -ой части объекта, d_i, f_j - заданные числа. Множество Y_2 задано линейными ограничениями, поэтому оно является многогранником в конечномерном пространстве. Возможны также задания других типов ограничений. Функция $F_2(y)$ является не вогнутой и не выпуклой функцией на этом множестве [6].

Следовательно, цель технической надежности систем защиты выражается функцией

$$F_2(y) = \prod_{i=1}^m \prod_{j=1}^l \{1 - [1 - p_{ij}]^{y_{ij}}\} \quad (4)$$

Теперь рассмотрим вопрос о технической надежности системы нападения. Пусть $r_{ij}(t)$ - вероятность безотказной работы i -го типа элемента-средства в j -ом участке территорий нападения в течении определенного времени. Согласно вышеизложенному, общая надежность всех элементов системы нападения будет выражаться функцией

$$G_2(x) = \prod_{i=1}^k \prod_{j=1}^l \{1 - [1 - r_{ij}]^{x_{ij}}\} \quad (5)$$

Цели нападения является максимизация эту функцию на множестве

$$X_2 = \{x = x_{ij}: \sum_{i=1}^n w_{ij} x_{ij} \leq a_j, \sum_{j=1}^k \omega_{ij} x_{ij} \leq b_i, x_{ij} \geq 0, i=1,2,\dots,n, j=1,2,\dots,k\}, \quad (6)$$

где w_{ij}, ω_{ij} - заданные характеристики i -го типа средства нападения использованной в j -ой его территории, a_i, b_j - заданные числа. Множество X_2 задано линейными ограничениями, поэтому оно является многогранником в конечномерном пространстве.

Наконец, изучим вопрос о достоверном обнаружении нарушителя средствами защиты. Мерой обнаружения нарушителя является вероятность достоверного обнаружения нарушителя в данной части территории.

Пусть q_{ij} -вероятность достоверного обнаружения нарушителя в j -ом участке территории с помощью i -го типа средств защиты. Для всех однотипных средств защиты в j -ом участке вероятность достоверного обнаружения нарушителя считается одинаковыми. Тогда вероятность достоверного обнаружения нарушителя в всех участках объекта всеми средствами защиты будет

$$F_3(y) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m q_{ij} y_{ij} \quad (7)$$

которую надо рассматривать на множестве:

$$Y_3 = \{y = y_{ij}; 0 \leq \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m q_{ij} y_{ij} \leq 1, \sum_{i=1}^m y_{ij} = M, y_{ij} \geq 0, i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,l\}.$$

Теперь рассмотрим взаимодействие сторон нападения – защита. Пусть величина ρ_{ij} есть вероятность преодоления одним i -м средством нападения одного j -го средства защиты. Тогда вероятность $P_{ij}(x_i, y_j)$ преодоления i -м средством нападения в количестве x_i , j -го средства защиты в количестве y_j может быть вычислен по формуле [6,7]

$$P_{ij}(x_i, y_j) = [1 - (1 - \rho_{ij})^{x_i}]^{y_j} \quad (8)$$

Если каждое средство защиты будет преодолен некоторым средством нападения, то будем считать, что стратегия нападения преодолела стратегию защиты. Вероятность $G_3(x_i, y_j)$ -преодоления всех средств защиты средствами нападения будем считать выигрыш нападения. Поэтому функция

$$W(x_i, y_j) = \prod_{j=1}^m \{1 - \prod_{i=1}^n [1 - (1 - \rho_{ij})^{x_i}]^{y_j}\} \quad (9)$$

выражает выигрыш нападения. Выигрыш нападения является проигрыш защиты. Таким образом, взаимодействие нападения – защита выражается максимизацией по x и минимизацией по y функцию (14) на множестве

$$V = \{(x, y) = (x_i, y_j); \sum_{j=1}^n y_j = M, \sum_{i=1}^m x_i = N, x_i \geq 0, y_j \geq 0, i=1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n\}. \quad (10)$$

В работе [8] изучены свойства функции $\prod_{j=1}^m \{1 - \prod_{i=1}^n [1 - (1 - \rho_{ij})^{x_i}]^{y_j}\}$, которая принимает значения на интервале (0,1).

Таким образом, для описания и оценки систем защиты получается модель стремя критериями качества: $F_k(y)$, $k=1,2,3$, где $y=(y_1, y_2, \dots, y_n)$ Следовательно, получим задачу многокритериальной оптимизации, которую можно записать в следующем векторном виде:

$$(F_1(y), -F_2(y), -F_3(y)) \rightarrow \min \text{ на множестве } (Y_1, Y_2, Y_3) \quad (11)$$

Известно, что эффективность функционирования любой системы, как правило, связано со многими критериями. Для эффективности систем защиты мы рассмотрим одновременного обеспечения экономическую рациональность, техническую надежность, достоверную обнаружение нарушителя в системе защиты.

Многокритериальность модели (7) является основной трудностью возникшая при ее исследовании. В многокритериальной оптимизации критерии представляет собой вектор, компоненты которые не сводятся друг к другу. Известно, что если точки экстремума многокритериальной задачи оптимизации по каждому критерию на множестве допустимых решений не совпадают, то решение такой задачи может быть компромиссным. Принадлежащие области компромиссов решения называют также оптимальными по Парето. Другими словами, решение оптимален по Парето,

если он допустим и не существуют другие решения улучшающее хотя бы одну из критериев.

Часто в практике многокритериальные задачи решаются приближенно, сводя их к однокритериальным задачам. В результате такой операции исходная многокритериальная задача сводится к однокритериальной задаче с неизвестными весовыми коэффициентами. Наиболее распространенным и простым способом свертывания критериев является взятие линейной комбинации частных критериев:

$$F(y) = \alpha_1 F_1(y) - \alpha_2 F_2(y) - \alpha_3 F_3(y) \rightarrow \min \text{ на множестве } Y = \bigcup_{i=1}^3 Y_i. \quad (12)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \geq 0, \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$.

Функция $F(y)$ представляет собой сумму частных критериев, умноженные на неизвестные весовые коэффициенты. Тем самым первоначальная многокритериальная задача сводится однокритериальной и решается известными методами. Возможны также другие комбинации частных критериев. При этом выбор весовых коэффициентов производится по другой схеме. При каждом значении весовых коэффициентов задача (8) является задачей математического программирования и решается известными методами [5,6]. Считается, что выбор весовых коэффициентов из области их допустимых значений является задачей лица принимающее решение.

При функционировании модели нападения – защита, часть нападения участвует в трех критериях качества: $G_1(x), G_2(x), W(x,y)$. Заменой знака в выражении критерия $G_2(y)$, задача о ее максимизации сводится к задаче минимизации. Тогда для рассмотрения экономической рациональности и технической надежности системы нападения получим следующую многокритериальную задачу оптимизации

$$(G_1(x), -G_2(x)) \rightarrow \min \text{ на множестве } (X_1, X_2) \quad (13)$$

Если линейно свертывать векторную критерию (16), то получим

$$G(x) = \alpha G_1(x) - (1 - \alpha) G_2(x) \rightarrow \min \text{ на множестве } X = \bigcup_{i=1}^2 X_i. \quad (14)$$

где $\alpha \geq 0$ весовой коэффициент.

Взаимодействие нападения – защита описывается максиминной задачей:

$$W_3(x,y) \rightarrow \max_y \min_x \text{ на множестве } V \quad (15)$$

Функция $G(x)$ в (17) представляет собой сумму частных критериев, умноженных на неизвестные весовые коэффициенты. Тем самым задача выражающая цели нападения становится однокритериальной и решается известными методами. При каждом значении весовых коэффициентов задача (8) является задачей математического программирования [5,6].

Опираясь на вышеизложенные объяснения нетрудно убедиться, что в этих обозначениях игровая модель изучаемого процесса может быть представлена в виде следующих задач являющихся формализацией целей нападения и защиты:

1. По подсистеме «нападения»

1.1. Для расчета экономической рациональности «нападения»:

$$G_1(x) = \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^k s_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (16)$$

на множестве

$$X = \{x = x_{ij} : \sum_{j=1}^k x_{ij} = N, x_{ij} \geq 0, j=1, 2, \dots, k, i=1, 2, \dots, n, \}$$

1.2. Для расчета технической надежности средств «нападения» :

$$G_2(x) = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^k \{1 - [1 - r_{ij}]^{x_{ij}}\} \rightarrow \max \text{ на множестве } X \quad (17)$$

2. По подсистеме «защита»

2.1. Для расчета экономической рациональности «защиты»

$$F_1(y) = \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m c_{ij} y_{ij} \rightarrow \min, \quad (18)$$

на множестве Y_1

2.2. Для расчета технической надежности средств подсистемы «защиты»

$$F_2(y) = \prod_{i=1}^m \prod_{j=1}^l \{1 - [1 - p_{ij}(t)]^{y_{ij}}\} \rightarrow \max \text{ на множестве } Y_2 \quad (19)$$

2.3. Для расчета достоверного обнаружения нарушителя средствами «защита» в ее территории:

$$F_3(y) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m q_{ij} y_{ij} \rightarrow \max \text{ на множестве } Y \quad (20)$$

3. По части взаимодействия подсистем «нападения» и «защита», получается максиминная задача в игровой модели «нападения-защита»:

$$W(x,y) = \prod_{i=1}^m \{1 - \prod_{j=1}^n [1 - (1 - \rho_{ij})^{x_i}]^{y_j}\} \rightarrow \max_x \min_y \quad (21)$$

на множестве V

Действительно, функции $G_1(y)$, $F_1(x)$ являются расходами на приобретения всех средств нападения и защита, соответственно. Каждая сторона стремится минимизировать эти расходы [7]. Как следует из работ [3,4] и др., техническая надежность всех средств имеющих у нападения и защита выражаются функциями $G_2(y)$, $F_2(x)$, соответственно. Каждая сторона стремится минимизировать эти расходы. Нетрудно заметить, что функция $F_3(x)$ будет выражает степень достоверного обнаружения злоумышленника всеми средствами защиты на всей ее территории. Если защите ставится цели достоверно обнаружить злоумышленника в заданной участке территории, то суммирование в выражении $F_3(x)$ производится лишь по средствам на частях этого участка. Следуя работ [7,8] мы вели в рассмотрение функцию $G_3(x,y)$. Свойства этой функции детально изучены в [8] Функции $G(y)$, $F(x)$ представляют собой сумму частных критериев, умноженные на неизвестные весовые коэффициенты. Указанные выше задачи запишем в раскрытом виде

$$G(x) = \alpha \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n s_{ij} x_{ij} - (1 - \alpha) \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^k \{1 - [1 - r_{ij}]^{x_{ij}}\} \rightarrow \min \text{ на множестве } X \quad (22)$$

$$F(y) = \alpha_1 \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m c_{ij} y_{ij} - \alpha_2 \sum_{j=1}^l \sum_{i=1}^m q_{ij} y_{ij} - (1 - \alpha_1 - \alpha_2) \prod_{i=1}^m \{1 - \prod_{j=1}^l [1 - (1 - p_{ij})^{y_{ij}}]\} \rightarrow \min \text{ на множестве } Y \quad (23)$$

$$G_3(x,y) = \prod_{i=1}^n \{1 - \prod_{j=1}^m [1 - (1 - \rho_{ij})^{x_i}]^{y_j}\} \rightarrow \max_y \min_x \text{ на множестве } V. \quad (24)$$

Эти задачи являются задачами математического программирования и решаются численно [5]. Весовые коэффициенты в численных расчетах задаются дополнительно из области их допустимых значений.

Каждая критерия качества является реализацией определенной возможностью развития событий. Выбор весовых коэффициентов фактически является реализацией альтернатива или их комбинаций существующему варианту в том смысле, что какому развитию событий дается преимущество. Поэтому работа с критериями качества является перебор альтернатив для данной ситуации.

Замечание 1 Модель составлен по условиям наиболее общности охвата различных вариантов атак и защиты. Она может быть обобщена на задачи от

широкомасштабных военных действий до нарушения злоумышленником пределы физически охраняемой территории объектов. Основные изложения может быть полезным также для задачи защиты информации.

3. Оценка стратегий сторон

В настоящее время для оценки эффективности различных систем «нападения -защиты», а также для его подсистем нападения и защиты объектов разработаны ряд моделей и программных средств. Эти оценки часто базируются на различные предположения о структуре и функционирования системы и направлены на достижения различных целей. Наиболее распространённой международной программной продукцией широкого профиля является программный комплекс ASSESS, которое используется в системах защиты больших объектах, как ядерные реакторы, ракетных полигонов, космодромов и др. Близкие возможности имеет программный продукт ВЕГА-2 и другие программные средства.

Численные расчеты и имитация модели дают возможность разработать методические рекомендации по оценке эффективности проектируемых и действующих систем защиты, а также их эффективности. В учёте альтернатив многокритериальности для лица принимавшее решение оставлена возможности учитывать реальные требования и ликвидация недостатков системы.

Исследование функции $W(y, x)$ важно в игровой модели «нападения - защита» для принятия решений по оценки экономической рациональности и других вопросам. Пусть U_z и U_n общие расходы защиты и нападения, соответственно. Значения функции

$$W(y, x) \in (0, 1). \text{ Пусть } \lambda = \max_x \min_y W(x, y) \quad , \mu = \min_y \max_x W(x, y) \quad .$$

Числа $\lambda \in (0, 1)$ и $\mu \in (0, 1)$ являются нижними и верхними значениями игры – $W(x, y)$. Известно, что выигрыш нападения не меньше λ , а проигрыш защиты не больше μ [7,8]. Так как λ является гарантированный выигрыш нападения, то ущерб понесенной защита от атаки нападения можно считать не меньше λU_z . Таким же образом, можем утверждать, что экономические потери нападения при атаке на защиту будет не больше μU_n . Эти простые выводы вытекающие из общей теории игр указывают на большие возможности применения игровых моделей к изучению подобных задач. Если же игра, имеет решение, то есть $\lambda = \mu$, тогда достигается равновесие Нэша:

$$\max_x \min_y w(x, y) = \min_y \max_x w(x, y)$$

В этом случае доля ущерба защиты есть λ , доле потерей нападения равна μ . Этот вывод подтверждается численными расчетами и имитацией вариантов.

Литература

1. Измайлов А.В. Методы проектирования и анализа эффективности систем физической защиты ядерных материалов и установок. Учебное пособие. М.: МИФИ, 2002.
2. Острейковский В.А. Теория надежности.— М.: Высшая школа, 2003.—457 с.

3. Баранова А.В., Ямпурин Н.П. Основы надежности электронных средств. М.: 2010. 234 с.
4. Рыкунов В.Д. Охранные системы и технические средства физической защиты объектов, М.: 2011, 288 с.
5. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. М. Факториал. 2002. 400 стр.
6. Батишев Методы оптимального проектирования. М. 1984. с. 245.
7. Дрешер М. Стратегические игры М. 1964. 214 стр.
8. Морозов В.В., Шалбузов К.Д. Игровая модель распределения ресурсов при защите объекта. Теория игр и ее приложения. Т.5, № 4, с. 66-83

Summary
Musayeva Matanat
Azerbaijan State Pedagogical University

The estimation of strategies of the sides in game model of confrontation

The continuity game model of confrontation is explored, an algorithm for estimating of strategies of sides of the game is given, the multicriteria nature of the problem is taken into account and algorithm for numerical finding the optimal strategies is created.

Xülasə
Musayeva Mətanət
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Qarşıdurmanın oyun modelində tərəflərin strategiyalarının qiymətləndirilməsi

Qarşıdurma prosesinin kəsilməz oyun modeli araşdırılmış, oyunun tərəflərinin strategiyalarını qiymətləndirmək üçün alqoritm işlənmiş, çoxkriteriyalılıq nəzərə alınaraq ədədi optimal həll alqoritmi göstərilmişdir.

Муратов Мамед,
кандидат физико-математических наук
Лянкяранский государственный университет
mammad_2011@mail.ru

**Задача типа Неймана для сильно иррегулярных
дифференциально-операторных уравнений**

Аннотация: В работе исследуется задача для сильно иррегулярных дифференциально-операторных уравнений при граничных условиях типа Неймана. Дается определение обобщенного решения задачи, доказывается теорема об однозначной разрешимости.

Ключевые слова: иррегулярные уравнение, условия типа Неймана, функция Грина.

Key words: irregular equation, problem of Neumann, Green function.

Açar sözlər: irrequlyaryar tənliklər, Neyman tipli şərt, Qrin funksiyası

Пусть $V_x = \{x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \mid 0 < x_j < 2\pi, j = 1, 2, \dots, n\}$ куб в R^n , $V_t = [-T_1, T_2]$, $0 < T_1 < \infty$, $0 < T_2 < \infty$, $V = V_x \times V_t$. Изучение дифференциально-операторных уравнений производится в гильбертовом пространстве H . $H = H_x \otimes H_t$. $H_x = L_2(V_x)$, $H_t = (V_t)$ -гильбертовы пространства комплексных функций над V_x, V_t .

Рассмотрим в области $V = V_x \times V_t$ уравнение

$$Lu = a(t)D_t^2 u(x, t) - Au(x, t) = f(x, t), \quad (1.1)$$

$$u(x, t) \in H, \quad f(x, t) \in H, \quad A\text{-П оператор [1]}, \quad a(t) \in \mathbf{C},$$

$$a(t) = \begin{cases} a_1, & -T_1 \leq t < 0, \\ a_2, & 0 \leq t \leq T_2, \end{cases}$$

где $\operatorname{Re}(a(t)) > 0$.

Пусть заданы граничные по t условия типа Неймана

$$\left. \frac{\partial u}{\partial t} \right|_{t=-T_1} = \left. \frac{\partial u}{\partial t} \right|_{t=+T_2} = 0 \quad (1.2)$$

и условия сопряжения при $t=0$

$$\left. \begin{aligned} u(x, t) \Big|_{t=0-0} &= u(x, t) \Big|_{t=0+0}, \\ \frac{\partial u}{\partial t} \Big|_{t=0-0} &= \frac{\partial u}{\partial t} \Big|_{t=0+0} \end{aligned} \right\}. \quad (1.3)$$

Определение. Элемент $u \in H$ назовем обобщенным решением уравнения (1.1) при условиях (1.2)-(1.3), если существует последовательность $\{u_k(x, t)\}$ гладких функций, периодических по x и удовлетворяющих условиям (1.2)-(1.3) по t , таких, что $\|u_k - u\| \rightarrow 0$, $\|Lu_k - f\| \rightarrow 0$ при $k \rightarrow \infty$ (нормы в H).

Это определение ставит в соответствии операции L некоторый замкнутый оператор $L: H \rightarrow H$.

Правая часть уравнения (1.1) представим в виде $f(x, t) = \sum f_s(t)e^{is \cdot x}$, $s \in S$,

где $f_s(t) \in H_t$. Равенство понимается как равенство в H .

Рассмотрим совокупность обыкновенных дифференциальных уравнений

$$L_s u_s(t) = a(t)D_t^2 u_s(t) - A(s)u_s(t) = f_s(t), \quad (1.4)$$

$$a(t) = \begin{cases} a_1, & -T_1 \leq t < 0, \\ a_2, & 0 \leq t \leq T_2 \end{cases}$$

с граничными условиями

$$u'_s \Big|_{t=-T_1} = u'_s \Big|_{t=T_2} = 0 \quad (1.5)$$

и условиями сопряжения при $t=0$

$$u_s(t-0) = u_s(t+0),$$

$$u'_s(t-0) = u'_s(t+0). \quad (1.6)$$

Через L_s будем обозначать оператор, порожденный (1.4) и условиями (1.5)-(1.6). Решение задачи (1.1)-(1.3) определим как решение соответствующего операторного уравнения в H_t .

Построим функцию Грина. Линейно независимые решения уравнения $L_s u=0$ в интервале $[-T_1, T_2]$

$$u_{s,1}(t) = e^{-\sqrt{A(s)/a_1}t}, \quad u_{s,2}(t) = e^{\sqrt{A(s)/a_1}t}, \quad t \in [-T_1, 0],$$

$$u_{s,3}(t) = e^{-\sqrt{A(s)/a_2}t}, \quad u_{s,4}(t) = e^{\sqrt{A(s)/a_2}t}, \quad t \in [0, T_2].$$

Также как в случае слабой иррегулярности, функцию Грина будем искать в следующей форме:

$$G_{s,1} = \begin{cases} C_{s,1}(\xi)u_{s,1}(t) + C_{s,2}(\xi)u_{s,2}(t) & \text{при } -T_1 \leq t < \xi, \\ C_{s,3}(\xi)u_{s,1}(t) + C_{s,4}(\xi)u_{s,2}(t), & \text{при } \xi \leq t \leq 0, \end{cases}$$

$$G_{s,2} = \begin{cases} C_{s,5}(\xi)u_{s,3}(t) + C_{s,6}(\xi)u_{s,4}(t) & \text{при } 0 \leq t < \xi, \\ C_{s,7}(\xi)u_{s,3}(t) + C_{s,8}(\xi)u_{s,4}(t) & \text{при } \xi \leq t \leq T_2. \end{cases}$$

Обозначим через $\alpha = \sqrt{A(s)/a_1}$, $\beta = \sqrt{A(s)/a_2}$. Здесь выбраны корни, действительные части которых положительны.

Тогда в силу граничных условий

$$\begin{cases} -\alpha C_{s,1} e^{\alpha T_1} + \alpha C_{s,2} e^{-\alpha T_1} = 0, \\ -\beta C_{s,7} e^{-\beta T_2} + \beta C_{s,8} e^{\beta T_2} = 0, \end{cases}$$

а условия сопряжения имеют вид

$$\begin{cases} C_{s,3} + C_{s,4} = C_{s,5} + C_{s,6}, \\ -\alpha C_{s,3} + \alpha C_{s,4} = -\beta C_{s,5} + \beta C_{s,6}. \end{cases}$$

Условия непрерывности функции $G(t, \xi)$ при $t=\xi$

$$\begin{cases} C_{s,1} e^{-\alpha\xi} + C_{s,2} e^{\alpha\xi} = C_{s,3} e^{-\alpha\xi} + C_{s,4} e^{\alpha\xi}, \\ C_{s,5} e^{-\beta\xi} + C_{s,6} e^{\beta\xi} = C_{s,7} e^{-\beta\xi} + C_{s,8} e^{\beta\xi}. \end{cases}$$

А условие $\frac{\partial}{\partial t} G(\xi+0, \xi) - \frac{\partial}{\partial t} G(\xi-0, \xi) = 1$ примет вид

$$\begin{cases} -\alpha C_{s,3} e^{-\alpha\xi} + \alpha C_{s,4} e^{\alpha\xi} + \alpha C_{s,1} e^{-\alpha\xi} - \alpha C_{s,2} e^{\alpha\xi} = 1, \\ \beta C_{s,8} e^{\beta\xi} - \beta C_{s,7} e^{-\beta\xi} + \beta C_{s,5} e^{-\beta\xi} - \beta C_{s,6} e^{\beta\xi} = 1. \end{cases}$$

Основной определитель для вычисления коэффициентов $C_{s,j}$ ($j=1,2,\dots,8$) обозначим через Δ . Тогда

$$\Delta = \begin{vmatrix} -\alpha e^{\alpha T_1} & \alpha e^{-\alpha T_1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta e^{-\beta T_2} & -\beta e^{\beta T_2} \\ 0 & 0 & 1 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\alpha & \alpha & \beta & -\beta & 0 & 0 \\ e^{-\alpha\xi} & e^{\alpha\xi} & -e^{-\alpha\xi} & -e^{-\alpha\xi} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e^{-\beta\xi} & e^{\beta\xi} & -e^{-\beta\xi} & -e^{\beta\xi} \\ \alpha e^{-\alpha\xi} & -\alpha e^{\alpha\xi} & -\alpha e^{-\alpha\xi} & e^{\alpha\xi} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \beta e^{-\beta\xi} & -\beta e^{\beta\xi} & -\beta e^{-\beta\xi} & \beta e^{\beta\xi} \end{vmatrix}.$$

Определитель Δ_j получается из определителя Δ заменой его j -го столбца столбцом из элементов $(0,0,0,0,0,0,1,1)$. Тогда коэффициенты $C_{s,j}$ могут быть представлены в виде Δ_j/Δ , $\Delta \neq 0$.

Утверждение. Пусть для достаточно большого N , при $|s| \leq N$ имеет место $\Delta \neq 0$. Если $|A(s)| \rightarrow \infty$ при $|s| \rightarrow \infty$, то функция $|G_s(t, \xi)| < M$, где $M > 0$ некоторое число.

Теорема 1. Обобщенное решение уравнения (1.1) при условиях (1.2)-(1.3) существует и единственно для любой $f \in H$ тогда и только тогда, когда каждое из уравнения (1.4) однозначно разрешимо при условиях (1.5)-(1.6) для любой $f_s(t) \in H_t$ и существует постоянная C , не зависящая от s , такая, что

$$\|u_s\| \leq C \|f_s\| \quad (\text{нормы в } H_t) \quad (1.7)$$

Доказательство.[2]

Теорема 2. Для любой $f_s(t) \in H_t$ существует постоянная C , не зависящая от $s \in S$, что для решения уравнения (1.4) при условиях (1.5)-(1.6) выполняется неравенство

$$\|u_s\|_{H_t} \leq C \|f_s\|_{H_t}.$$

Доказательство. Ясно, что для общего решения уравнения (1.4)

$$u_s(t) = \int_{-T_1}^{T_2} G_s(t, \xi) f_s(\xi) d\xi,$$

$$\|u_s(t)\|_{H_t}^2 = \int_{-T_1}^{T_2} |u_s|^2 dt = \int_{-T_1}^{T_2} \left| \int_{-T_1}^{T_2} G_s(t, \xi) f_s(\xi) d\xi \right|^2 dt.$$

Если используем неравенство Буняковского, то получим:

$$\|u_s(t)\|_{H_t}^2 = \int_{-T_1}^{T_2} |u_s|^2 dt = \int_{-T_1}^{T_2} \left| \int_{-T_1}^{T_2} G_s(t, \xi) f_s(\xi) d\xi \right|^2 dt \leq$$

$$\leq \int_{-T_1}^{T_2} \left(\int_{-T_1}^{T_2} |G_s(t, \xi)|^2 d\xi \cdot \int_{-T_1}^{T_2} |f_s(\xi)|^2 d\xi \right) dt = \|f_s\|_{H_t}^2 \cdot \int_{-T_1}^{T_2} \int_{-T_1}^{T_2} |G_s(t, \xi)|^2 d\xi dt =$$

$$= M^2 (T_1 + T_2)^2 \|f_s\|_{H_t}^2,$$

$$\|u_s(t)\|_{H_t}^2 \leq M^2 (T_1 + T_2)^2 \|f_s\|_{H_t}^2, \quad T = T_1 + T_2, \quad MT \equiv C,$$

или

$$\|u_s(t)\|_{H_t} \leq C \|f_s\|_{H_t}.$$

Теорема доказана.

Теорема 3. При выполнении условий утверждение задача (1.1), (1.2), (1.3) однозначно разрешима.

Доказательство непосредственно получается из теорем 1. и 2.

Литература

1. Дезин А.А. О слабой и сильной иррегулярности//Дифференциальные уравнения, 1981, т.17, №10, с.1851-1858.
2. Мурадов М.Ф., Сабзиев Э.Н. Об одной задаче сопряжения для параболических уравнений// Известия АН Азербайджана. Серия физ.-техн. и матем. наук, 1998., т.18, №2, с.67-71.
3. Muradov M.F. Asymptotic distribution of eigenvalues of weak irregular equation of second order//Transaction of Academy of Sciences of Azerbaijan, ser.of phys.-tech. and math.sciences, v.XVIII, 1998, №3-4, P.130-133.
4. Muradov M.F. Investigation of spectral properties of the second order strongly irregular equation//Proceeding of Institute of Math. And Mech., v.XVII, 2002, P.128-134.
5. Наймарк М.А. Линейные дифференциальные операторы. М: Наука, 1969, 351с.



Xülasə
Muradov Məmməd
Lənkəran Dövlət Universiteti

Güclü irrequlyar diferensial- operator tənliklər üçün Neyman tipli məsələ

İşdə güclü irrequlyar ikinci tərtib diferensial-operator tənliklər üçün Neyman tipli məsələnin qoyuluşu və həllinin varlığı araşdırılır. Həllin varlığı haqqında teorem isbat olunur.

Summary
Muradov Mammad
Lankaran State University

A Neumann type problem for powerful irregular differential operator equations

In this paper, the putting and the existence of the solution of Neumann type problem for powerful irregular second-order differential operator equations is being studied. The theorem on the existence of the solution is proved.

Рудик Александр,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Керимов Али,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ГБУЗ «Херсонский государственный аграрный университет», Украина
oleksandr.rudik@gmail.com
alihocakerim@gmail.com

Влияние сроков посева и норм высева на условия развития и урожайность льна масличного в южной степи Украины

Аннотация. Приведены исследования влияния сроков посева и норм высева на условия роста, развития и урожайность льна масличного. Изложены результаты изучения температурного режима и поступления осадков в условиях южной Степи Украины. Представлена математическая модель изменения температуры воздуха в зависимости от сроков сева. Доказано, что ранние сроки, до десяти дней от приобретения почвой состояния физической спелости, обеспечивают более благоприятный для биологии льна температурный режим. Промедление с посевом ухудшает условия протекания биологических процессов, значительно повышая температуру воздуха в период от прорастания до бутонизации растений. Изменения сроков посева не влияют на поступление осадков в отдельные периоды онтогенеза.

Установлено, что урожайность семян 1,34 т/га и соломы 1,74 т/га формируются при посеве льна масличного нормой 6 млн.шт/га при достижении почвой состояния физической спелости. Задержка на 10 дней и более требует увеличения нормы до 8

млн.шт/га. Указано, что технологии двойного использования льна масличного лучше отвечают ранние сроки посева культуры.

Ключевые слова : лён масличный, сроки посева, норма высева, фазы роста и развития, температурный режим, влагообеспеченность, урожайность семян, урожайность соломы.

Açar sözlər:neft kətani, əkin tarixləri, əkin norması, böyümə və inkişaf mərhələləri, istilik rejimi, rütubətlilik, toxumların məhsuldarlığı, saman məhsulu.

Keywords: flax oilseed, planting dates, seeding rate, phases of growth and development, temperature condition, moisture provision, seed yield, straw yield

Введение. Принципы построения адаптивных систем земледелия предусматривают формирование для сельскохозяйственных посевов наиболее оптимальной среды обитания в конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условиях. Назначение сроков сева является одним из наиболее эффективных способов управления условиями произрастания сельскохозяйственных культур, не требующим дополнительных капиталовложений. Особенно действенны эти элементы агротехники в зонах недостаточного увлажнения для мелкосемянных яровых культур таких, например, как лён масличный. Низкая урожайность, в среднем по Украине в отдельные годы она колеблется от 0,47 до 1,2 т/га, обусловленная нарушением технологии его возделывания и грубым игнорированием биологических требований, что соответственно приводит к ограниченному распространению этой ценной культуры. Лён масличный скорее хозяйственный термин, поскольку объединяет две разновидности: межеумки и кудряши, среди которых большее значение имеют межеумки [1]. В целом их биология близка и ей больше отвечают условия Лесостепной и северной части Степной зоны. Здесь эти разновидности более продуктивны, формируют стабильный урожай и могут иметь двойное использование – на семена и солому [2]. В подзоне южной Степи, где среднегодовая сумма осадков колеблется от 450 до 350 мм, отмечается резкое нарастание температур и дефицита влажности, наблюдается жесткий температурный режим, оптимизация условий роста и развития растений определяется установлением лучших сроков посева [3]. Многочисленные исследования, проводимые в различных зонах с аридным климатом, свидетельствуют о существенном влиянии этого фактора на условия произрастания, структуру посевов, урожайность и масличность семян [4-6]. **Материалы и методы исследований.** Целью наших исследований являлось изучение влияния различных элементов посевного комплекса на условия произрастания и продуктивность льна масличного с позиций его двойного использования.

Полевые исследования проводились в ГПОХ «Асканийское» НААНУ. Эта провинция засушливая в первой половине (ГТК_{V-VII} = 0,64-0,73) и сухая во второй половине вегетационного периода (ГТК_{VIII-IX} = 0,5-0,57). Почвы места исследования темно-каштановые слабосолонцеватые, имеют гумусовый горизонт 42-51 см. В пахотном слое содержится в среднем гумуса 3,12%, легкогидролизуемого азота 50 мг/кг почвы, подвижного фосфора 24 мг/кг и обменного калия 400 мг/кг. Зональной особенностью почвенного покрова является склонность к переуплотнению, заплыванию и дефляции. Благодаря запасам почвенной влаги и поступлению осадков в первой половине вегетации льна, наиболее благоприятными были условия 2009 и 2011 года, а наименее благоприятными условия 2012 и 2013 года. Высев льна

(фактор А) производился в три срока: при достижении почвой состояния физической спелости (определен как ранний); спустя 10 дней (средний); спустя 20 дней (поздний). Норма высева (фактор Б) устанавливалась из расчета 4; 6; 8; 10; 12 млн.шт/га. Прочие элементы возделывания соответствовали требованиям зональной технологии возделывания культуры.

Результаты и обсуждение. Первый посев осуществлялся в 2009 году во второй декаде марта, а в последующие годы – в третьей декаде марта. Начало работ существенно изменяло температурный режим первой половины вегетации (таблица 1). Средняя температура воздуха периода прорастания семян была выше на 2,1 и 3,9 °С. Существенное превышение температур при смещении срока посева на 10 и 20 дней наблюдалось до наступления фазы «бутонизация». Так если различия между ранним и поздним сроками сева на протяжении периода всходы-«ёлочка» составляли 5,2°С, то «ёлочка»-бутонизация 3,2°С. В последующие межфазные периоды различия между грациями фактора А были в пределах от 1,9 до 7,6%.

Погодные условия в периода вегетации льна масличного различного срока посева. (Среднее 2009-2013 гг)

Таблица 1

Срок посева	Межфазные периоды					
	посев-всходы	всходы - ёлочка	ёлочка - бутонизация	бутонизация - цветение	цветение – зеленая спелость	зелена – полная спелость
	Средняя температура воздуха, °С.					
Ранний	6,8	9,2	14,1	18,4	21,0	23,4
Средний	8,9	10,6	15,7	19,3	21,4	23,9
Поздний	10,7	14,4	17,3	19,5	22,6	24,4
	Осадки, мм.					
Ранний	23,7	4,0	17,0	9,6	43,4	66,0
Средний	11,8	3,0	14,5	10,8	43,3	72,9
Поздний	5,8	0,0	29,6	24,3	31,7	57,3
	Коэффициент увлажнения (Н.Н. Иванова)					
Ранний	0,90	0,25	0,23	0,19	0,50	0,56
Средний	0,49	0,20	0,20	0,23	0,48	0,57
Поздний	0,20	0,00	0,38	0,63	0,33	0,39

Учитывая, что оптимальная для роста и развития льна температура на протяжении прорастания и морфотипа «ёлочка» составляет 9 – 11°С, в период формирования стебля 15-18, а при цветении и формировании семян 20-22°С, более благоприятно формировались условия роста и развития растений при раннем и среднем сроках посева [7,8].

Межфазный период «ёлочка»-бутонизация, при раннем и среднем сроках сева, проходил на фоне более низких температурах, что предпочтительнее процессу формирования стебля, волокон и формирования репродуктивных органов. В дальнейшем преимущественно выше была температура воздуха при позднем и среднем сроках сева.

Поступлению осадков свойственны значительные бессистемные колебания по сравнению с динамикой температуры воздуха. Поэтому установление сроков посева не имело закономерного влияния на их поступления в разрезе этапов органогенеза.

Однако в годы исследований более благоприятным для получения всходов был ранний срок сева. Смещение посева приводило к уменьшению количества осадков на 7,4 и 15 мм соответственно.

Поскольку общепринятый гидротермический коэффициент не применяется в температурном режиме ниже 10 °С, оценку влагообеспеченности осуществляли по коэффициенту увлажнения М.М. Иванова. Несмотря на отдельные отклонения, вызванные поступлением осадков, в большинстве случаев предельными были различия между ранним, средним и поздним сроками. В среднем за период вегетации льна масличного смещение посева на 10 и 20 дней сопровождается снижением коэффициента увлажнения, что является следствием ужесточения температурного режима.

Математические модели среднесуточной температуры воздуха на определённых этапах органогенеза льна масличного различного срока сева представлены в таблице 2.

Модель динамики температуры воздуха при различных сроках посева льна масличного

Таблица 2

Периоды	Сроки посева		
	ранний	средний	поздний
Посев-всходы	$Y=0,331x+3,67$	$Y=0,023x+8,75$	$Y=0,010x+10,48$
Всходы-«ёлочка»	$Y=-0,021x+9,32$	$Y=0,295x+9,31$	$Y=0,977x+10,78$
«Ёлочка»-бутонизация	$Y=0,277x+10,53$	$Y=0,218x+12,87$	$Y=0,161x+15,29$
Бутонизация-цветение	$Y=0,037x+18,27$	$Y=0,187x+18,04$	$Y=0,314x+17,44$
Цветение-зеленая спелость	$Y=0,240x+18,28$	$Y=0,200x+19,09$	$Y=0,080x+21,77$
Зеленая-полная спелость	$Y=0,101x+21,89$	$Y=0,151x+21,82$	$Y=0,141x+22,65$

Свободный член математической модели свидетельствует, что на этапе прорастания происходит быстрое повышение средней температуры воздуха от 3,67°С при раннем и 8,75°С при среднем до 10,48°С при позднем посеве. Одновременно угловой коэффициент, отображающий возрастающую тенденцию функции, изменялся соответственно от 0,331 до 0,023 и 0,01, что свидетельствует о плавном нарастании температур, при смещении сроков.

В период всходы «ёлочка» наблюдаются близкие значения начальных температур при раннем и среднем сроках посева, в отличие от позднего, что связано кроме того с продолжительностью прорастания. Но угловые коэффициенты модели свидетельствуют о быстром нарастании температур при смещении времени посева.

Более благоприятным для формирования семян были ранние сроки посева, где в среднем по фактору, урожайность составила 1,25 т/га против 1,22 и 1,07 т/га соответственно при среднем и позднем посеве (таблица 3).

**Урожайность льна масличного в зависимости от сроков посева
и нормы вы посева, т/га. (Среднее 2009-2013 гг.)**

Таблица 3

Строк посева (А)	Норма вы посева, млн. шт./га (В)				
	4	6	8	10	12
Урожайность семян, т/га.					
Ранний	1,25	1,34	1,26	1,22	1,17
Средний	1,20	1,30	1,27	1,20	1,15
Поздний	1,02	1,10	1,14	1,07	1,00
НСР ₀₅ А 0,03 - 0,043 (0,037); Б 0,039 - 0,056 (0,048); АВ 0,067 - 0,096 (0,083)					
Урожайность соломы, т/га					
Ранний	1,60	1,75	1,76	1,78	1,79
Средний	1,50	1,65	1,73	1,74	1,72
Поздний	1,24	1,36	1,47	1,46	1,46
НСР ₀₅ А 0,03 - 0,043 (0,037); Б 0,039 - 0,056 (0,048); АВ 0,067 - 0,096 (0,083)					

Наиболее значимо происходило снижение урожайности при смещении посева в поздние сроки, тогда как существенные отличия между ранним и средним сроками проявлялись в пределах норм вы посева 4-6 млн.шт/га, в дальнейшем различия были меньше НИР₀₅.

Наблюдалось взаимное влияние исследуемых факторов. При раннем посеве максимальной урожайности 1,34 т/га достигали при назначении нормы вы посева 6 млн.шт/га. Изменение ее в ту или иную сторону сопровождалось достоверным его снижением. При посеве в средние сроки различия между вариантами с нормами вы посева 6 и 8 млн.шт/га были меньше ошибки опыта, хотя в абсолютных значениях преимущество имел вариант 6 млн.шт/га – 1,3 т/га. При посеве в поздние сроки наблюдалась аналогичная закономерность, однако по абсолютному значению имела преимущество норма вы посева 8 млн.шт/га.

Как свидетельствуют разработки специалистов, техническое использование может иметь и солома льна масличного [2]. Под влиянием исследуемых факторов урожайность соломы колебалась в пределах от 1,24 до 1,79 т/га. Посев льна проведенный в ранние сроки обеспечивал урожайность соломы в среднем по фактору на уровне 1,74 т/га. Смещение времен посева на десять и двадцать дней сопровождалось уменьшением урожайности на 3,9 и 19,5% соответственно до 1,67 и 1,4 т/га. Указанные отличия между вариантами были математически достоверными и проявлялись ежегодно.

Вследствие увеличения нормы вы посева урожайность соломы имела тенденцию возрастания в пределах от 0,12 до 0,22 т/га. При раннем сроке посева изменение нормы высева в пределах 6-10 млн.шт/га несущественно влияло на урожайность соломы. При посеве льна в средний и поздний строки урожайность была выше при норме высева 8-12 млн.шт/га. Отличия между вариантами в указанных пределах были несущественными.

Учитывая динамику урожайности семян и соломы можно предполагать, что оптимизация условий периода произрастания культуры обеспечит

ресурсосбережение технологии ее возделывания и повысит окупаемость затрат.

Выводы. Смещение сроков посева льна масличного на 10 и 20 дней существенно повышает температурный режим в период от прорастания до начала бутонизации растений включительно. В дальнейшем посевы развиваются в подобных температурных условиях. Ранний высев культуры способствуют снижению засушливости только за счет прихода тепла. Посев льна, когда почва достигает состояния физической спелости нормой 6 млн.шт/га обеспечивает максимальный урожай семян – 1,34 т/га и урожай соломы 1,75 т/га. Смещение сроков посева на 10 и 20 дней требует увеличение нормы посева до 8 млн.шт/га.

Литература

1. Минкевич И.А. Лен масличный в СССР. / И.А. Минкевич. // Краснодар. 1940. С. 108
2. Рудік О. Л. Оцінка інноваційного потенціалу *Linum humile* Mill як джерелаволокнистої та целюлозно-паперової сировини в Україні / О.Л. Рудік // Сучасний стан та пріоритети розвитку системи обліку, оподаткування й аналізу виробничо-економічної діяльності суб'єктів господарювання агропромислового сектору економіки: [колективна монографія] / за заг. ред. Л.О. Мармуль. – Херсон: Айлант, 2018. – С. 356-373 с.
3. Давидян Г.Г. Влияние сроков посева на рост и развитие льна. //Труды по прикладной ботанике генетике и селекции Технические культуры Т. 42 Выпуск 1. Ленинград 1970 С. 217 – 223.
4. Куанышклиев А.Т., Нарушев В.Б. Влияние сроков, способов посева и норм вы посева на урожайность льна масличного в Саратовском правобережье / Куанышклиев А.Т., Нарушев В.Б. // Весник Саратовского госагруниверситета им Н.И. Вавилова 2009. № 2. С. 23-25.
5. Тулькубаева С.А., Слабуш В.И., Ташмухамедов М.Б., Абуова А.Б. Особенности развития растений льна масличного, ярового рапса и рыжика при различных сроках посева и нормах вы посева в условиях посеверного Казахстана / С.А. Тулькубаева, В.И. Слабуш, М.Б. Ташмухамедов, А.Б. Абуова // VII межд. конф. молодых ученых и спец., ВНИИМК, 2013 г. С 238-243
6. Поляков А.И. Влагодотребление льна масличного в зависимости от сроков посева и норм вы посева / А.И. Поляков // Науково-технічний бюлетень ІОК НААН Вип. 10. 2005. Запоріжжя: Дніпровський металург. С. 162-167
7. Дьяков А. Б. Физиология и экология льна. ГНУ ВНИИМК РАСН. Краснодар, 2006. С. 11-45.
8. Скорченко А. Ф., Карпец І. П., Ковальов В. Б. Основи ведення льонарства в сучасних умовах. Київ: Норапрінт, 2002. 48 с.



Summary
Aleksandr Rudik
Ali Kerimov
Kherson State Agricultural University
Kherson, Ukraine

The influence of sowing terms and seeding rates on the conditions of development and yield of oil flax in the southern steppe of Ukraine

Studies of the effect of sowing dates and seeding rates on the conditions of growth, development and yield of oil flax are given. The results of the study of temperature and precipitation in the conditions of the southern Steppe of Ukraine are presented. A mathematical model of air temperature change depending on the timing of planting is presented. It is proved that the early periods, up to ten days from the acquisition by the soil of a state of physical ripeness, provide a more favorable temperature regime for flax biology. Delay in sowing worsens the conditions of biological processes, significantly increasing the air temperature in the period from germination to budding plants. Changes in the time of sowing does not affect the flow of precipitation during certain periods of ontogenesis.

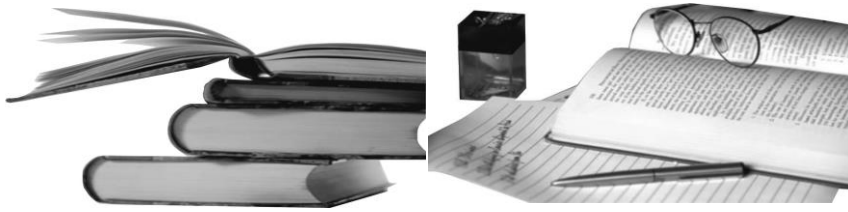
It has been established that the yield of 1.34 t / ha of seeds and 1.74 t / ha of straw is formed when sowing oil flax at a rate of 6 million pieces / ha when the soil reaches a state of physical ripeness. A delay of 10 days or more requires an increase in the rate of up to 8 million pieces / ha. It is indicated that the dual-use technology of oil flax better respond to the early terms of sowing culture.

Xülasə
Aleksandr Rudik
Kərimov Əli
Xerson Dövlət Aqrar Universiteti. Xerson, Ukrayna

Ukraynanın cənub çölündə əkin vaxtının və normalarının neft kətanının inkişafı şəraitinə və məhsuldarlığına təsiri

Məqalədəəkin tarixi və əkin normalarının neft kətanının böyümə şəraitinə, inkişafı və məhsuldarlığına təsiri tədqiq edilmişdir.Ukraynanın Cənub çöli şəraitində temperatur və yağıntıların tədqiqinin nəticələri təqdim edilmişdir.Əkin vaxtına uyğun olaraq havanın temperaturunun dəyişməsinin riyazi modeli təqdim olunur. Erkən dövrlərdə, yəni on günə qədər müddətdə, torpağın fiziki vəziyyətinədən istifadə kətanın bioloji inkişafı üçün daha əlverişli temperatur rejimi təmin etdiyi sübut edilir. Əkinin gecikdirilməsibioloji proseslərin təsiri vəziyyətini pisləşdirir,havanın temperaturu artmaqla cücərmə prosesindən bitki mənşəyinə qədər olan dövrə mənfi təsir edir.Ekim zamanı dəyişikliklər ontogenezin müxtəlif dövrlərində yağış axınına təsir göstərmir.

Toxumun 1,34 t/ha və samanın 1,74 t/ha məhsuldarlığı neft kətanının 6 mln.ədəd/ha norması ilə əkilməsi şəraitində alınması müəyyənləşdirilmişdir. Əkin vaxtının 10 gün və daha çox gecikdirilməsi 8 mln.ədəd/ha əkin materialı tələb edir. Qeyd olunmuşdur ki, neft kətanının ikili istifadə texnologiyası bitkinin erkən əkin vaxtına daha yaxşı təsir edir.



Elmi xəbərlər jurnalı Lənkəran Dövlət Universitetinin
mətbəəsində çap olunmuşdur

Yığıma verilmişdir: 15.11.2018

Çapa imzalanmışdır: 22.11.2018

Kagızın formatı: $64 \times 84^{\frac{1}{8}}$

Çap vərəqi: 37 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