

DUZ HÁM IGALLILIQTIŃ KÓSHIW PROCESSIN MODELLESTIRIW HÁM GRADIENTLIK USILINAN, REGULYARIZACIYALAWDAN PAYDALANIP OPTIMIZACIYALAW

Q.M.Xamitova¹

¹Berdaq atındağı Qaraqalpaq mámleketlik universiteti, 2 – kurs magistranti
E-mail: mirzamuratovaqalbiyke@gmail.com¹

Annotaciya: *Bul maqalada duz hám igallılıqtıń kóshiw processin modellestiriw hám optimizaciyalaw máselesiniń mazmunı keltirilgen. Búgingi kúnde zamanagóy esaplaw texnikasin islep shıǵıwda, á sirese ekologiyalıq esaplaw prossesleriniń hámde informaciyalıq texnologiyalarınıń arnawlı bólimleriniń teoriyalıq nátiyjelerin qatnastırıw menen baylanıslılıǵın aytıp ótemiz. Quramalı máselelerdi proektlestiriw hám úyreniwde optimallastırılǵan bir qatar máselelerdi ámeliy sheshiw zárúrligi eń jaqsı sheshimlerin tabıw ushın ekologiyalıq mexanizmlerden paydalanıwǵa alıp keldi.*

Gilt sózler: *antropogen tásirler, aeraciya zonasi, toksik shegaralar, regulyarlástırıwshı parametr, gato differenciállaw.*

Annotasiya: *Bu maqolada tuz va namlilikning ko'chish jarayonini modellashtirish va optimizaciyalaw masalasining mundariyasi keltirilgan. Bugungi kunda zamonaviy hisoblash texnikasin ishlab chiqishda, ayniqsa ekologik hisoblash jarayonlarining va axborot texnologiyalarining maxsus bo'limlarining nazariylik natijalarini qatnastiris bilan aloqadorligini aytib o'tamiz. Murakkab masalalarni loyihalash va o'rganishda optimallastirilgan bitta satr masalalarni taqribiy yechish hojati eng yaxshi yechimlarini topish uchun ekologik mexanizmlardan foydalanishga olib keldi.*

Kalit so'zlar: *antropogen taassurotlar, aeraciya zonasi, toksik chegaralar, regulyarlástırıwshı parametr, gato differenciállashi.*

Аннотация: *В данной статье представлен обзор проблемы моделирования и оптимизации процессов переноса солей и влаги. Сегодня мы упомянем о связи с развитием современной вычислительной техники, особенно теоретических результатов экологических вычислительных процессов и специальных отделов информационных технологий. При разработке и изучении сложных задач необходимость решения одноцепочечных оптимизационных задач привела к использованию экологических механизмов для поиска оптимальных решений.*

Ключевые слова: *антропогенное воздействие, зона аэрации, пределы токсичности, параметр регуляризации, gato-дифференция.*

Abstract: *This article presents an overview of the problem of modeling and optimizing the processes of salt and moisture transfer. Today we will mention the connection with the development of modern computing technology, especially the theoretical results of ecological computing processes and special departments of information technology. In the development and study of complex problems, the need to solve single-chain optimization problems has led to the use of ecological mechanisms to find optimal solutions.*

Key words: *anthropogenic impact, aeration zone, toxicity limits, regularization parameter, gato-differentiation.*

Sońgı waqtlarda Ámiwdárya deltasınıń suwǵarılatuǵın bóleginiń topıraq qatlamı antropegen tásirler nátiyjesinde ózgerislerge ushıradı. Hámme orınlarda jerlerdi suwǵarıw hám shayıw normalarınıń asıwı joqarı mineralısqan jer astı suwları dárejesiniń artıwına alıp keldi. Ayırım qurǵaqshılıq jılları suwǵarıw suwı shorlanıwınıń artıwı hám kollektor-drenaj suwlarınan suwǵarıwda qayta paydalanıw suwǵarılıtıwın topıraqtıń keń shorlanıwın baslap berdi hám topıraqtıń ekilemshi shorlanıw processlerin kúsheytti.

Házirgi waqıtta Aral basseyini ekologiyalıq katastrofa zonasına kiredi. Aymaqtıń gidrogeologiyalıq qásiyetlerin esapqa almastan jerlerdi intensiv suwǵarıw, jerlerdiń ekilemshi shorlanıwına alıp keldi.

Jerlerdi suwǵarıw rejimin optimizaciyalaw ushın matematikalıq usıllar hám sáykes programmalıq támiynatlar qollanıw kerek. Jerlerdi suwǵarıwda aeraciya zonasında júz beretuǵın fizikalıq processlerdi kórip shıǵayıq. Suwǵarılıtıwın massivlerdiń úlken maydanǵa iye bolıwınan duz hám ıǵallılıqtıń háreketi tiykarınan vertikal baǵıtta boladı.

Suwǵarıw normaları yamasa waqtınan asıp ketkende yamasa jer astı suwlarınıń payda bolıwı jer betine jaqın bolǵanda, suwǵarıw hám jer astı suwları birlestiriledi. Aeraciya zonasında duzdıń koncentraciyası artadı. Suwǵarıw processiniń tamamlanǵannan soń hám topıraq maydanındaǵı intensiv puwlanıw menen túbir qatlamındaǵı eritpedegi duz konsentraciyası artadı [2].

Suwǵarıw rejimi hám normalarına baylanıslı aeraciya zonasında topıraq eritpeleriniń koncentraciyada ózgeretuǵınlıǵı anıq fakt bolıp esaplanadı. Aral regionındaǵı jer hám suw resursların racional paydalanıw kóz qarasınan, sonday suwǵarıw rejimin ornataw kerek, mádeniy ósimlikler kerekli dárejede ıǵallıq aladı hám ekilemshi shorlanıw minimal boladı. Bazı bir qorshaǵan ortalıq shárayatları ushın bul talaplar bir waqtıń ózinde orınlanbaydı. Bunday jaǵdaylarda eritpedegi duz konsentraciyasınıń ósimlik ósiwi ushın tosıqlıq etetuǵın koncetraciyanan asıp ketiwiniń aldın alıw shártinen kelip shıǵıw kerek.

Topıraq eritpesindegi duzlardıń muǵdarı júdá ózgeriwsheń bolıp, topıraqtıń ızǵarlıǵı dárejesine baylanıslı. Topıraq eritpesiniń maksimal ruxsat etilgen

konsentratsiyası izgarlıqtı optimal baqlaw ushin tómengi shegara bolıp xızmet etedi. Suwgarılatuǵın topıraqlardıń topıraq eritpelerinde ańsat eriytuǵın duzlardıń optimal konsentratsiyası 3-5 g/l aralıǵında boladı. 5-6 g/l den joqarı bolǵan konsentratsiyada mádeniy ósimliklerdiń kúshsiz jábir kóriwi baslanadı; 10 -12 g/l den joqarı konsentratsiyalarda kúshli jábir kóriwi júz beredi hám shama menen 20 -25 g/l konsentratsiyalarda ósimlikler nabit boladı.

Túrli ósimlikler topıraq hám jer astı suwlarınıń shorlanıwına hár túrli qantasta boladı, sol sebepli topıraқтаǵı duzlardıń yamasa hár qanday ionlardıń ruxsat etilgen ulıwma muǵdarı shegaraları qandayda bir shegaralarda ózgeredi. Hár túrli duzlar ushin toksiklik shegaraları hár qıylı bolıp, duzlardıń quramına hám olardıń topıraқтаǵı qatnasına baylanıslı.

Shorlanǵan topıraqlardıń payda bolıwınıń tiykarǵı sebebi aeratsiya zonasındaǵa ıǵallıqtıń minerallasqan jer astı suwları menen tikkeley baylanısı, bul zonada ıǵallıqtıń intensiv parlanıwı hám usınıń nátiyjesinde duzlardıń kapilyar aǵımlar menen topıraqqa háreketi bolıp tabıladı. Juwıp suwgarıw rejiminde aeratsiya zonasın duzsızlandırıwdıń tiykarǵı faktori ıǵallıqtıń tómengi aǵımları menen duzlardı konvektiv tasıw boladı. Molekulyarlı diffuziya hám fiziko-ximiyalıq processlerdiń almasıwı nátiyjesinde topıraqtıń suw menen birikken hám mikropor qatlamında jaylasqan háreketsiz eritpeden bul aǵımǵa duzlar quyıladı.

Xalıq xojalıǵınıń melorativ jaǵdayın jaqsılaw, gidrotexnikalıq soorujenielerdi qurıw menen baylanıslı bolǵan tarawlardı tabıslı rawajlandırıw ushin bar bolǵan gidrogeologiyalıq jaǵdaylardı durıs anıqlaw hám olardı uzaq waqıt dawamında kerekli anıqlıq penen boljaw qılıw kerek. Awıl xojalıǵı eginlerin jetilistiriwdi kóbeytiw ushin suw alǵan jerlerdi (izey) qurıtıw úlken áhmiyetke iye. Juwılatuǵın suwlardıń suwgarıw tásirine qoyılatuǵın talaplar suwgarılatuǵın massiv hám oǵan tutas jerlerde awıl xojalıq eginleriniń rawajlanıwına keri tásir kórsetpeytuǵın tuz koncentratsiyasını sonday dárejede uslap turıw zárúrligine tiykarlanadı.

Kórsetilegen hádiyselerdi izertlewdiń eń áhmiyetli baǵdarlarınıń biri tabiiy eksperimentler jolı menen alınǵan, differentsiallıq teńlemeler hám haqıyqıy process maǵlıwmatlarına tiykarlanǵan matematikalıq modellestiriw usılı boladı. Matematikalıq modellestiriw usılları tek ǵana tabiiy hám jasalma kelip shıǵıwdıń hár túrli faktorları tásirinde izertlew processlerin úyrenip qoymastan, optimizatsiyalasqan hám prognozlı esaplawlardı ámelge asırıwǵa imkaniyat beredi.

Joqarıda ayılǵanlarǵa tiykarlanıp, filtirlew hám ıǵallıqtıq processleriniń qatań matematikalıq modellerin jaratıw, haqıyqıy fizikalıq qubılıslardı jáne de anıqlaw xarakteristikalaraw, sonıń menen birge, usı modeller járdeminde ob'ektlerdiń isenimli hám tiykarlanǵan xarakteristikaların alatuǵın usıllardı islep shıǵıw aktual bolıp esaplanadı.

Házirgi waqıtta zamanagóy joqarı tezliktegi elektron esaplaw mashinalarınan paydalanıwǵa tiykarlanǵan sanlı usılları eń aktual usıllardıń biri boladı.

Hár qıylı dinamikalıq sistemalardıń islewin izertlew ushın olardıń basqarılwı máselesi eń tiykarǵı máselelerdiń biri bolıp tabıladı.

Ulıwmalasqan háreketke ruxsat etilgen sıızıqlı jıynalǵan sistema ushın basqarıw máselesi [1] jumısında úyrenilgen. Bul jumısta bunday tásir etiwshini kirgiziw sistemanıń tolıq basqarıw shártin keńeytpeytuǵınlıǵı kórsetilgen. Bólistirilgen sistema jaǵdayında másele anaǵurlım qurmalı kóriniske keledi. Noqatlı háreketke iye bólistirilgen sistemalar ushın basqarıwshańlıq máselesiniń sheshiliwi sezilerli dárejede basqarıw háreketleriniń qollanıw noqatınıń teoriyalıq-sanlı tábiyatına, yaǵnıy bul noqattıń Diofant jaqınlasıwı járdeminde qanshalıq jaqınlasıwı [3] da kórsetilgen. Birlestirilgen hám bólistirilgen sistemalar ushın basqarıwdıń hár túri shártleri, mısalı, [2, 4, 5, 6, 7, 8] jumıslarında alınǵan.

Duz hám ıǵallıqtıń kóshiwiniń kóplegen máselelerinde sistema jaǵdayı jazıladı. Ámeliy qoyılıwıdan kelip shıǵatuǵın háreket basqarıwınıń anıq bir túri tapsırmasın qaraymız hám optimal basqarıwınıń bar bolıwın úyrenip shıǵamız, bunnan optimal basqarıwdıń bar bolatuǵınlıǵı kelip shıǵadı.

Funkcionaldıń ámeliy qosımshlarada kóbirek ushırasatuǵın differenciallıq qásiyetin izertleybiz, sıpat kriteriyasın Gato boyınsha differenciallanıwshı bolıwın analizleybiz. Gato boyınsha differenciallanıwshı bolıwın anıqlaw ushın ańlatpanı úyrenip shıǵamız, Dirak funkciyasınıń anıqlamasınan alınǵan ańlatpanı jazamız, y funkciyası ushın Teylor formulasın qollanamız.

Optimal basqarıwdı tabıwdıń eń tiykarǵı usıllarınıń biri gradientlik usıllar bolıp tabıladı. Gradientlik túsiw usılların ámelge asırıw ushın tuwrı hám túyinles máselelerdi sheshiw talap etiledi. Biraqta túyinles máseleleriń sheshimi sıypaqlıǵı sıpat kriteriyasınıń gradientin anıqlawǵa jetkilikli emes, bul algoritmlerdiń orınlanıwına úlken qıynshılıqlardı tuwdırıwı múmkin. Bul máselelerdi sheshiw ushın hár qıylı ulıwmalasqan gradientlik túsiw usılların qollanıwımız múmkin. Biraqta, bunday usıl ulıwmalasqan gradientti anıqlawdıń quramalılıǵı sebepli jaqsı nátiyjege alıp kelmeydi. Kórsetilgen qıynshılıqlardı jeńillestiriwdiń bir jolı ańlatpanıń oń tárepine regulyarizaciya qollanıw bolıp esaplanadı. ε regulyarizaciya parametri nolge umılǵanda $u_\varepsilon(t, x)$ sheshimi dáslepki berilgen máseleleriń $u(t, x)$ sheshimine jıyınalı bolatuǵınlıǵın kórsetiw múmkin. Gato boyınsha differenciallanıwshı bolıwın anıqlap alamız. bul teńleme ushın sheshimniń bar ekenin, onıń jalǵız hám $W_{2,0}^+$ keńisligindegi barlıq $y(t, x)$ úzliksiz differenciallanıwshı funkciyalar sıyaqlı $\Delta u_\varepsilon \in L_2(Q)$ funkciya kórinisinde anıqlanatuǵınlıǵın kórsetedi. ω_ε funkciyası Teylor formulasın qollanıw shártlerin qanaatlандıradı, eki tárepinde λ parametri boyınsha bóleklep alıp, $\lambda \rightarrow +0$ boyınsha limitke oń tárepi λ parameterinen ǵáressiz bolatuǵınlıǵı kelip shıǵadı. iye bolamız.

Sheksiz ólshemli keńislikte $J(\varphi)$ funktsionalın minimumlastırıw máselesi basqarıwdı parametrlew járdeminde shekli ólshemli keńisliktegi optimizaciyalaw máselesine sáykes almasırladı. Bunday usıllar izertlenip atırǵan sistemadaǵı optimal impulslikti basqarıwdı tabıwda gradientlik usıllardı ámelge asırıwdaǵı esaplawlar kólemin azaytadı, bul máseleńiń sheshimi bar hám jalǵız. $y(t, x)$ funktsiyası Teylor formulasın qollanıw shártlerin qanaatlandıradı, nátiyjelerden $W_{2,T}^+$ daǵı funktsiyalar klassında bul máseleńiniń sheshiminiń jalǵız hám bar bolıwı kelip shıǵadı.

Paydalanılǵan ádebiyatlar:

1. Красовский Н.Н. Теория управления движением. - М.: Наука. 1968. - 475 с.
2. Развитие исследований по теории фильтрации в СССР (1917-1967) Москва, "Наука", 1969, 545 с.
3. Бутковский А. Г. Методы управления системами с распределенными параметрами. - М.: Наука, 1975. - 568 с.
4. Лионс Ж.-Л. Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями с частными производными. - М.: Мир, 1972. - 414 с.
5. Ляшко С. И., Маньковский А. А., Управляемость параболических систем с импульсным воздействием // ДАН. - 1989. - 306, № 2.- С, 276 - 279.
6. Ляшко С. И., Маньковский А. А. Управляемость импульсных параболических систем. // Ж. Автоматика и телемеханика. М.: -1991 № 2. - С. 72 - 78.
7. Lions J.-L. Exact controllability, stabilization and perturbations for distributed systems // SIAM. Revierv. – 1988. – vol. 30 N 1. – P. 1- 68.
8. Niane M.T. Controlability exacte de l'equation des plaques vibrantes dans un polygone// Comptes Rendus de l'academie des sciences. – 1988. – tone 307, serie 1. N 10. P. 517 – 521.