

**ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАНЫҢ ДАМУЫ:  
ЖАҢА ИДЕЯЛАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР  
РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ:  
НОВЫЕ ИДЕИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

---

2. Ш. Верещагин «Начала теории множеств», 2012
3. «Творческая педагогика» Журнал №3, 2010
4. Журнал «Математика Қазақстан мектебінде» №6, 2013
5. <https://infourok.ru/oushildardi-matematikali-sauattilitarin-damitu-zholdari-1502414.html>
6. Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин «Математическая логика», 2005

УДК 519.6(075.8)

**АПРИОРЛЫҚ БАҒАЛАУ**

*Алипбаев Т.Б., 2 курс, ақпараттық жүйелер мамандығы, инженерлік-техникалық институті, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті*

*Байманқұлов Ә.Т., профессор, физика-математика ғылымдарының докторы, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті*

*Мақалада біртекті топырақтың диффузия коэффициентін анықтаудың дифференциалды мәселесін шешу үшін априорлық бағалауды алудың бір нұсқасы келтірілген. Априорлық бағалау топырақтың термофизикалық параметрлерін зерттеудің дамыған итерациялық әдістерінің математикалық қасиеттерін негіздеуде маңызды рөл атқарады.*

Білгалдың қозғалу процесін және топырақтағы физикалық параметрлердің өзгеруін сипаттайтын тендеулер зерттелетін топырақ массивінің математикалық моделі ретінде қарастылады. Мұндай модельдерді шешудің сандық әдістерін математикалық физиканың кері есептерін шешу арқылы әзірленеді.

Қарастыратын зерттеудің ерекшеліктерінің бірі – әзірленген әдістердің математикалық қасиеттерін негіздеу. Кері есептеулердің бұл ерекшелігі есептеу алгоритмдерін жасауда негізгі қиындықтар туғызады. Біртекті ортада ылғал мен жылудың конвективті таралуын сипаттайтын

$$\left. \begin{aligned} \gamma_0 C \frac{\partial \theta}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) \\ \frac{\partial W}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial z} \left( K(z) + D \frac{\partial W}{\partial z} + D\mu \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

дифференциалдық тендеулер жүйесі қолданады.

Мұндағы  $C$  - жылу сыйымдылығы коэффициенті,  $\lambda$  - жылу өткізгіштік коэффициенті,  $\kappa$  - ылғал өткізгіштік коэффициенті,  $\gamma_0$  - топырақтың нақты массасы,  $\mu$  - термогадиент коэффициенті,  $D(z)$  - диффузия коэффициенті.

Жер бетінде ауамен энергияның сақталу заңы орындалады

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} + \alpha (\theta - T_g) \Big|_{z=H} = 0$$

Біртекті топырақтың диффузия коэффициентін анықтау үшін жер бетіндегі температура қосымша беріледі

$$\theta(H, t) = \theta_1(t), \quad 0 < t < T$$

**ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАНЫҢ ДАМУЫ:  
ЖАҢА ИДЕЯЛАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР  
РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ:  
НОВЫЕ ИДЕИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Осы теңдікті ескере отырып жер бетіндегі жағдай келесі түрде жазылады

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} + \alpha (\theta_1(t) - T_g) \Big|_{z=H} = 0 \quad (2)$$

Мұндағы  $\alpha$  – топырақтың қоршаған ортаға жылу беру коэффициенті. Жердің белгілі бір тереңдігінде топырақ температурасы тұрақты болып қалатыны анықталған. Осы фактіні қолдана отырып, шекаралық шарт қойылады

$$\theta(0, t) = T_1 = const \quad (3)$$

$Oz$  осі тігінен жоғарыға бағытталған. Жердегі температураның таралуы уақыттың бастапқы  $t = 0$  кезінде берілінеді, яғни

$$\theta(z, 0) = \theta_0(z), \quad 0 \leq z \leq H \quad (4)$$

Ылғал үшін шекаралық  $z = H$  жағдайлар жер бетіне және тереңдікке қойылады

$$\frac{\partial W}{\partial z} \Big|_{z=H} = A(t), \quad W \Big|_{z=0} = W_2 \quad (5)$$

Сонымен қатар,  $t = 0$  уақыттың бастапқы сәтінде температура мен ылғалдың таралуы белгілі деп саналады

$$\theta(0, z) = \theta_0(x), \quad W(0, z) = W_0(z) \quad (6)$$

(1) – (6) міндет  $Q = (0, H) \times (0, T)$  облыста зерттеледі.

Кейіннен әзірленген әдістің математикалық қасиеттерін негіздеу үшін зерттелетін мәселенің шешімдерін априорлық бағалау қажет болады.

Жүйенің бірінші теңдеуін (1)  $\theta(z, t)$  көбейтеміз және  $Q_t = (0, H) \times (0, t)$  аймақ бойынша біріктіреміз. Соңында

$$\int_0^H \int_0^t \gamma_0 \frac{\partial \theta}{\partial \tau} \theta d\tau dz = \int_0^t d\tau \int_0^H \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) \theta dz$$

Бөліктер әдісі арқылы біріктіре отырып, келесі теңдікке көшеміз

$$\frac{1}{2} \int_0^H \gamma_0 C dz \int_0^t \frac{\partial \theta^2}{\partial \tau} d\tau = \int_0^t \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \theta \Big|_{z=H} d\tau - \int_0^t \int_0^H \lambda \left( \frac{\partial \theta}{\partial z} \right)^2 dz d\tau.$$

Бастапқы және шекаралық (2) – (4) шарттарды ескере отырып

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \int_0^H \gamma_0 C \theta^2 dz + \int_0^t d\tau \int_0^H \lambda \left( \frac{\partial \theta}{\partial \tau} \right) dz + \alpha \int_0^t \theta^2(H, \tau) d\tau = \\ = \frac{1}{2} \int_0^H \gamma_0 C \theta_0^2(z) dz + \alpha \int_0^t T_g(\tau) \theta(H, \tau) d\tau. \end{aligned}$$

теңдік алынады. Егер жоғарыда келтірілген өрнекке Коши теңсіздігін қолдансақ, онда біз келесі теңсіздіктер аламыз

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \int_0^H \gamma_0 C \theta^2 dz + \int_0^t d\tau \int_0^H \lambda \left( \frac{\partial \theta}{\partial \tau} \right) dz + \alpha \int_0^t \theta^2(H, \tau) d\tau \leq \\ \leq \frac{1}{2} \int_0^H \gamma_0 C \theta_0^2(z) dz + \frac{\alpha}{2} \int_0^t T_g^2(\tau) d\tau + \frac{\alpha}{2} \int_0^t \theta^2(H, \tau) d\tau \end{aligned}$$

**ҒЫЛЫМ МЕН ТЕХНИКАНЫҢ ДАМУЫ:  
ЖАҢА ИДЕЯЛАР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР  
РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНИКИ:  
НОВЫЕ ИДЕИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

---

$$\frac{1}{2} \int_0^H \gamma_0 C \theta^2 dz + \int_0^t d\tau \int_0^H \lambda \left( \frac{\partial \theta}{\partial \tau} \right)^2 dz + \frac{\alpha}{2} \int_0^t \theta^2 (H, \tau) d\tau \leq C_1. \quad (7)$$

Мұнда

$$C_1 = \frac{1}{2} \int_0^H \gamma_0 C \theta_0^2(z) dz + \frac{\alpha}{2} \int_0^t T_g^2(\tau) d\tau.$$

Жоғарыда келтірілген дәлелдемелерді келесі бекіту түрінде ресімдеуге болады: егер  $\theta_0(z) \in L_2(0, H)$  және  $\gamma_0, C$  - шектеулі оң шамалар болса, онда (1) жүйенің

$$\gamma_0 C \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right)$$

теңдеуінің шешу үшін (7) бағалау ақиқат.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. А.Н. Тихонов, А.А. Самарский «Уравнения математической физики» / М., 1996
2. Б. Рысбайұлы «Идентификация коэффициента проницаемости пласта при упругом режиме добычи нефти», 2008
3. С.И. Кабанихин «Обратные и некорректные задачи» / Новосибирск, 2009

ӘОЖ 004.928

#### ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР

*Даут О.А., 3 курс, электрмен қамтамасыз ету мамандығы, Қаратау құрылыс техникалық колледжі, Қаратау қаласы*

*Жузбаев Н.К., оқытушы, ізденуші, Қаратау құрылыс-техникалық колледжі*

*Мақалада Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін ақпараттандырудың маңыздылығы, мақсаты, талаптары, проблемалары мен оны шешу жолдары, ақпараттандыру кезінде оқу жайлы пайда болатын жаңа көзқарастың мазмұны, Қазақстанда енгізіліп жатқан компьютерлік технологияларды оқыту жобалары бағдарламаларының сипаттамасы мен олардың беретін пайдасы, қазіргі оқу жүйесіндегі оқытудың ақпараттық-компьютерлік технологияларының сипаттамасы қарастырылады.*

XXI ғасыр – білім беру жүйесін ақпараттандыру ғасыры. Олай болса, Қазақстан білім беру жүйесін ақпараттандыру еліміздің даму стратегиясының негізгі бағыттарының біріне айналып отыр.

Адамзат тіршілігінің барлық саласына күн сайын терең еніп келе жатқан қазіргі таңдағы компьютерлік технологиялар – бұл өз бетінше біз игере алатын және игеруіміз тиісті өнер болып табылады.

Ғылым мен техниканың қарқынды дамып, ақпараттар ағыны заманында білім алушылардың тұлға ретіндегі өзіндік ой-пікірлерін қалыптастырып, қабілетін, талантын дамыту барлық деңгейдегі білім беру мекемелерінің басты міндеті болып табылады. Оқу үдерісіне қоғамның жаңа қажеттіліктеріне сәйкес компьютерлік технологияларды енгізу, оқытушының қажымас ізденімпаздығы мен шығармашылық жемісін талап етеді. Осыған орай кез-келген