O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

ZAMONAVIY INNOVATSION TADQIQOTLARNING DOLZARB MUAMMOLARI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI: YECHIMLAR VA ISTIQBOLLAR

mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami

(2024-yil 17-18-may)

(2-qism)

JIZZAX-2024

“Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar” mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali, 2024-yil 17-18-may. 461-bet.

Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to‘plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo‘nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o‘qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., PhD. O‘ralov A.I.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., b.f.f.d. (PhD) O‘ralov A.I., t.f.f.d.(PhD), dotsent Abdumalikov A.A., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), dots. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dotsent Alibayev S.X., p.f.f.d. (PhD) Halimov O‘.H., p.f.f.d.(PhD), dotsent Karshiyev A.A., f.f.f.d.(PhD), dotsent Sindorov L.K., t.f.f.d. (PhD), dotsent Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD), dotsent Mustafaqulov M.A., f.f.f.d. (PhD) Alibekov D.A.., f-m.f.f.d. (PhD) Sharipov X.F., ps.f.f.d.(PhD) Norbekova B.Sh., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Qayumov O.A., Jo‘rayev M.M.

Mazkur to‘plamga kiritilgan ma’ruza tezislarining mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o‘zlari mas’uldirlar.

O'zbekistonda sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy qilish, mamlakatning turli sohalarida, jumladan ta'lim, sog'liqni saqlash, ishlab chiqarish va moliyaviy xizmatlar sohasida katta o'zgarishlar va yaxshilanishlarni boshdan kechirishga yordam bermoqda. Sun'iy intellekt ta'lim muassasalarida o'quv jarayonini shaxsiylashtirish orqali ta'lim sifatini oshirish, sog'liqni saqlash tizimida aniq tashxislar qo'yish va samarali davolash usullarini ishlab chiqish, ishlab chiqarishda xavfsizlik va samaradorlikni oshirish, hamda moliyaviy xizmatlarni optimallashtirish va firibgarlikni oldini olish kabi muhim vazifalarni bajarishda muhim rol o'ynaydi.

Bu texnologiyalar nafaqat amaliy muammolarni hal qilishda, balki iqtisodiy o'sishni rag'batlantirish va xalqaro raqobatbardoshlikni yaxshilashda ham katta ahamiyat kasb etadi. Sun'iy intellektning keng qo'llanilishi, O'zbekistonda texnologik taraqqiyotni tezlashtirish va mamlakatni yanada zamonaviy va innovatsion yo'nalishlarga boshlash imkonini beradi, bu esa kelajakda yana ko'plab imkoniyatlar eshigini ochadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Mitchell, Melanie. "Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans." Farrar, Straus and Giroux, 2019.
2. Lee, Kai-Fu. "AI Superpowers: China, Silicon Valley, and the New World Order." Houghton Mifflin Harcourt, 2018.
3. Tegmark, Max. "Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence." Knopf, 2017.
4. Goodfellow, Ian; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron. "Deep Learning." MIT Press, 2016.
5. Domingos, Pedro. "The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World." Basic Books, 2015.

ПОВЫСИТЬ НАВЫКИ СТУДЕНТОВ - МАТЕМАТИКОВ К ИНЖЕНЕРНЫМ РАСЧЕТАМ В ОБЛАСТИ ГАЗОГИДРОДИНАМИКИ

ст.преподавател Абдуназаров Рабимқул
студенты: Сайфуллаев Л., Суннатова А.
Джизакский филиал Национального университета Узбекистан
rabimkulabdunazarov@gmail.com

Аннотация: В статье рассматривается вопрос ознакомления, обучения, повысит навыки студентов с материалами, разработанными ведущими проектными институтами, математические модели, алгоритмы расчета и программным обеспечении , в области добычи и транспорта нефти и газа.

Ключевые слова: Компьютерное моделирование, численные методы, вычислительный эксперимент, пористая среда, программное средство.

В работе на основе основных законов гидродинамики изучена математическая модель, консервативный численный алгоритм и программное

средства для проведения вычислительного эксперимента на вычислительный систем с целью исследования, прогнозирования и принятия решения по разработке и проектирования нефти и газовых месторождении. В качестве объекта принята статья Н. Равшанова [1].

Рассматривается сложные динамические процессы, происходящие в пластовых условиях при двухстороннем вытеснении нефти газом и водой в одномерной постановке в условиях пренебрежения капиллярными давлениями между фазами, растворимостью газа и гравитационными силами. Используя законы газогидродинамики можно сформулировать математическую модель процесса воздействия на пласт объёмом газа и продвижения жидкости в пласте, которая приводится к решению следующей системы нелинейных дифференциальных уравнений в безразмерном виде:

$$\frac{\partial^2 P^2}{\partial x^2} = \frac{K\rho_{\text{Н}} RTZ\mu_{\text{Г}}}{K_{\text{Г}} P_{\text{Н}} \mu_{\text{Н}} P}\frac{\partial P^2}{\partial \tau},\ 0 < x < \frac{l(\tau)}{L}, \tag{1}$$

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left(K\dfrac{\partial P}{\partial x}\right) = \dfrac{\partial}{\partial \tau}(PS_{\text{Г}}) + B\dfrac{\partial}{\partial \tau}(S_{\text{Н}} + B_{\text{ВН}} + S_{\text{В}}), \\ \dfrac{\partial}{\partial x}\left(K_{\text{Н}}\dfrac{\partial P}{\partial x}\right) = B\dfrac{\partial S_{\text{Н}}}{\partial \tau}, \\ \dfrac{\partial}{\partial x}\left(K_{\text{В}}\dfrac{\partial P}{\partial x}\right) = B\dfrac{\mu_{\text{В}}}{\mu_{\text{Н}}}\dfrac{\partial S_{\text{В}}}{\partial \tau},\ \dfrac{l(\tau)}{L} < x < 1 \\ S_{\text{Н}} + S_{\text{В}} + S_{\text{Г}} = 1 \end{cases} \tag{2}$$

$$P(x,\tau) = f(x,\tau),\ 1 < x < \infty,\ \tau > 0, \tag{3}$$

$$\left.\frac{\partial P^2}{\partial x}\right|_{x=0} = -\alpha\frac{L}{P_{\text{Н}}}q_{\text{Г}}, \tag{4}$$

$$\left.\frac{\partial P}{\partial x}\right|_{\zeta_i + 0} - \left.\frac{\partial P}{\partial x}\right|_{\zeta_i - 0} = \beta\frac{L}{P_{\text{Н}}}q_{\text{Ж}}, \tag{5}$$

$$\frac{K_{\text{Г}} P_{\text{Н}}}{2\rho_{\text{Г}} RTZ}\left.\frac{\partial P^2}{\partial x}\right|_{x=\frac{l(\tau)}{L}-0} = K\left(\frac{\rho_{\text{Н}} K_{\text{Н}}}{\mu_{\text{Н}}} + \frac{\rho_{\text{В}} K_{\text{В}}}{\mu_{\text{В}}} + \frac{K_{\text{Г}} P_{\text{Н}} P}{RTZ\mu_{\text{Г}}}\right)\left.\frac{\partial P}{\partial x}\right|_{x=\frac{l(\tau)}{L}+0}, \tag{6}$$

$$\frac{dl}{d\tau} = -\left.\frac{\partial P}{\partial x}\right|_{x=\frac{l(\tau)}{L}+0}, \tag{7}$$

$$\left.P_{\text{Г}}\right|_{x=\frac{l}{L}-0} = \left.P_{\text{Н}}\right|_{x=\frac{l}{L}+0}, \tag{8}$$

$$\left.\begin{aligned} &P(x,0) = P_{\text{Н}},\ S_{\text{Н}}(x,0) = S_{\text{Н}}^0,\ S_{\text{Г}}(x,0) = S_{\text{Г}}^0, \\ &S_{\text{В}}(x,0) = S_{\text{В}}^0,\ l(0) = l^0,\ 0 < x < 1. \end{aligned}\right\} \tag{9}$$

В формулах (1) - (9) приняты следующие обозначения: $P(x,t)$ - давление; $S_{\text{Г}}, S_{\text{Н}}, S_{\text{В}}$ - насыщенность породы газом, нефтью и водой; K - абсолютная проницаемость породы; $K_{\text{Г}}, K_{\text{Н}}, K_{\text{В}}$, $\mu_{\text{Г}}, \mu_{\text{Н}}, \mu_{\text{В}}$ - соответственно фазовые и

вязкости газа, нефти и воды; $P(x,0)=P_{н}$, $S_{г}(x,0)=S_{г}^{0}$, $S_{н}(x,0)=S_{н}^{0}$, $S_{в}(x,0)=S_{в}^{0}$ - соответственно начальное распределение давления, газонасыщенности, нефтенасыщенности и водонасыщенности; $\rho_{г},\rho_{н},\rho_{в}$ - соотвественно плотность газа, нефти и воды; R - газовая постоянная; T - абсолютная температура; Z - сжимаемость газа; $P_{н}$ - начальное пластовое давление; m - пористость пласта; ζ_{i} - внутренняя особая точка (нагнетательная или эксплуатационная скважина); $x=\zeta(t)$ - граница раздела; L - длина пласта; $q_{г},q_{ж}$ - соответственно интенсивность работы скважины.

Таким образом, получена замкнутая система нелинейных дифференциальных уравнений, описывающая функционирование системы «Пласт-скважина», которая состоит из трёх частей: первая описывает функционирование воздействия через нагнетательные скважины, вторая описывает динамику продвижения смеси нефти, воды и газа в пласте, а третья динамику продвижения краевой воды. В данной разделе студенты изучается постановки задачи, основные газогидродинамические термины, смысл приведенные математические уравнение. Для углубленного изучения темы рекомендуется литературы [1]-[3].

Методы решения. В данной этапе изучается методика решения, использую подходящими методами численного метода. Для численного решения рассматриваемой задачи применяется основные идеи метода выпрямления фазовых фронтов.

Пусть требуется найти функции $P(x,\tau)$, $S_{г}(x,\tau)$, $S_{н}(x,\tau)$, $S_{в}(x,\tau)$, $l(\tau)$ удовлетворяющие условиям (1) – (9). Для решения данной задачи введен новые независимые переменные ξ, ζ и получен:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial^2 P^2}{\partial\xi}=\dfrac{\lambda l(\tau)}{P}\left[l(\tau)\dfrac{\partial P^2}{\partial\tau}-l'(\tau)\xi\dfrac{\partial P^2}{\partial\xi}\right],\ 0<\xi<1, \\ \dfrac{\partial}{\partial\varsigma}\left(K_{н}\dfrac{\partial P}{\partial\varsigma}\right)=(1-l(\tau))^2\left[\dfrac{\partial(PS_{г})}{\partial\tau}+B\dfrac{\partial}{\partial\tau}(S_{н}+CS_{в})\right]- \\ -(1-l(\tau))(2-\varsigma)l'(\tau)\left[\dfrac{\partial(PS_{г})}{\partial\tau}+B\dfrac{\partial}{\partial\tau}(S_{н}+CS_{в})\right], \\ \dfrac{\partial}{\partial\varsigma}\left(K_{н}\dfrac{\partial P}{\partial\varsigma}\right)=B(1-l(\tau))^2\left[\dfrac{\partial(S_{н})}{\partial\tau}-l'(\tau)\dfrac{2-\varsigma}{1-l(\tau)}\dfrac{\partial S_{н}}{\partial\varsigma}\right], \\ \dfrac{\partial}{\partial\varsigma}\left(K_{в}\dfrac{\partial P}{\partial\varsigma}\right)=B(1-l(\tau))^2\dfrac{\mu_{в}}{\mu_{н}}\left[\dfrac{\partial S_{в}}{\partial\tau}-l'(\tau)\dfrac{2-\varsigma}{1-l(\tau)}\dfrac{\partial S_{в}}{\partial\varsigma}\right], \\ S_{г}+S_{н}+S_{в}=1,\ 0\le\varsigma\le1,\ P(L,T)=1,\ l(t)\le x\le L. \end{cases} \tag{10}$$

$$\left.\frac{\partial P^2}{\partial\xi}\right|_{\xi=0}=-\alpha_{н}q_{г}, \tag{11}$$

$$\frac{dl}{d\tau}=-\left.\frac{\partial P}{l(\tau)\partial\xi}\right|_{\xi=l-0}, \tag{12}$$

$$D\frac{\partial P^2}{l(\tau)\partial\xi}\Big|_{\xi=1-0}=\frac{1}{1-l(\tau)}\left[K\left(\frac{\rho_{н}K_{н}}{\mu_{н}}+\frac{\rho_{в}K_{в}}{\mu_{в}}+\frac{K_{г}P_{н}P}{RTZ\mu_{г}}\right)\right]\frac{\partial P}{\partial\xi}\Big|_{\xi=1+0},\qquad(13)$$

$$0\le\xi\le1,\ 0\le x\le l(t),$$

где $\lambda=\frac{K\rho_{н}RZT\mu_{г}}{K_{г}P_{н}\mu_{н}P}$; $B=\frac{\rho_{н}RZT}{P_{н}}$; $C=\frac{\rho_{в}}{\rho_{н}}$; $\alpha_{н}=\alpha\frac{l(\tau)L}{P_{н}}$; $D=\frac{K_{г}P_{н}}{2\rho_{г}RZT}$; $P_{н}$ - начальное распределение функции состояния.

Дискретный алгоритм решения задачи (10) – (13) основан на применении интегро-интерполяционного метода, позволяющего построить консервативную разностную схему, которая удовлетворяет закону сохранения в каждом узле пространственно-временной сетки.

Вычислительные эксперименты. Пример. Протяженность пласта L=10 км; мощность - B=6 м; ширина - H=700 м; вязкость нефти $\mu_{н}=4$ сп; количество добываемой жидкости $q_{m}=1000$ т/сутки, остальные параметры:

$$\rho_{н}=0,85\,г/см^3;\ R=8,31\,Дж/(моль\cdot K);\ T=273\,K;\ Z=40;\ N=40;\ EPS=0,0001.$$

Для проведения вычислительного эксперимента на ЭВМ, на основе разработанного алгоритма составлено программное средство.

Выводы. Анализ полученных результатов проведенных численных экспериментов показывает, что при одинаковой интенсивности добычи падение давления на скважине быстрее при фильтрации нефти, чем при фильтрации с газом, а при рассмотрении в условиях наличия газа в составе нефти увеличивается текучесть смеси.

Разработанные математические модели, вычислительные алгоритмы и программный комплекс могут быть использованы для анализа функционирования, оперативного управления и прогнозирования разработки нефтегазовых месторождений при различных условиях воздействия на пласте и принятия конкретных практических рекомендаций. Результаты подтверждают пригодность алгоритма и программы для расчетов полей давлений и насыщенностей, а также показателей разработки месторождений в системе нефть – газ, нефть- вода, нефть – газ – вода. Здесь студентам полезно анализировать графики, илюстрирушющего процесса при разных значениях параметров и таблицы.

Литература:

1. «Компьютерное моделирование процесс фильтрации флюидов в пористых средах». *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Вычислительная математика и информатика», 2015,* *том 4*, *выпуск 2*

2. Абдуназаров Р. A.Mamatov Численное решение обратной задачи для системы Дирака. International scientific journal *Interpretation and Researches*, *1*(5). Page 130-135. ISSN:2181-4163

3. R.Abdunazarov. Problems of constructing an efficient computational algorithm for restoring the parameters of the Sturm-Louisville operator. international

journal of contemporary scientific and technical research.2181-3884. 2023 in jbnuu. page 80-86.

4. Р.Абдуназаров. Bir o‘lchovli dirak tenglamasi uchun teskari masalani yechishda tezkor hisoblash algoritmini qurish masalalari. “Komputer ilmlari va dasturlash texnologiyalari” mavzusidagi xalqaro ilmiy texnik konferensiya materiallari. Jizzax 2023 yil 13 oktabr. T.1.№2 186-191

5. С.Шарипова. Р.Абдуназаров. Matematika darslarida zamonaviy texnologiyalarning qo‘llanilishi va uning ahamiyati. “Komputer ilmlari va dasturlash texnologiyalari” .mavzusidagi xalqaro ilmiy texnik konferensiya materiallari. Jizzax 2023 yil 13 oktabr. T.1. т.1. 177-179

6. Абуназаров Р. Abdurashidova L. Алгоритм восстановления оператора Дирака по двум спектрам. Международной научно-практической конференции “Актуальные задачи математического моделирования и информационных технологий» Том №1. Нукус, 2-3 май 2023. Стр.239-241

7. Абуназаров Р. Po’latov Baxtiyor, Noriyeva Aziza, Xolmanova Klara. Восстановления ядро спектральной меры оператора Дирака по неточным спектральным данным. Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjumani. 27.05.2023. 258-262 betlar.

4-SHO‘BA

PSIXOLOGIYA,TABIIY VA ANIQ FANLAR SOHASIDA DOLZARB TADQIQOTLAR

SHAXSLARARO MUNOSABATLARDA MULOQOTNING O‘RNI VA AHAMIYATI

G‘ulomitdinov Doston Isomoddin o‘g‘li,
Nasriddinova Mohichehra Shuxratovna
O‘zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali

Annotatsiya: Muloqot inson hayoti va faoliyatining muhim shartidir. Aynan muloqot yordamida insonlar tabiatini o‘zlashtirish va o‘z individual ehtiyojlarini qondirish uchun birgalikda harakat qilish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.