

ISSN 1991-3494

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

ВЕСТНИК

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

THE BULLETIN

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С 1944 ГОДА
PUBLISHED SINCE 1944

3

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2015

МАМЫР
МАЙ
MAY

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байпақов К.М.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байтулин И.О.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Газалиев А.М.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Дүйсенбеков З.Д.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Елешев Р.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; фил. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Нысанбаев А.Н.**; экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА академигі **Сатубалдин С.С.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбжанов Х.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішева З.С.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Абсадықов Б.Н.** (бас редактордың орынбасары); а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баймұқанов Д.А.**; тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Байтанаев Б.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Давлетов А.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; геогр. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Медеу А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Таткеева Г.Г.**; а.-ш. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Үмбетаев И.**

Р е д а к ц и я к е ñ е с і :

Ресей ҒА академигі **Велихов Е.П.** (Ресей); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Гашимзаде Ф.** (Әзірбайжан); Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Джрбашян Р.Т.** (Армения); Ресей ҒА академигі **Лаверов Н.П.** (Ресей); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Москаленко С.** (Молдова); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Рудик В.** (Молдова); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Сагян А.С.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Тодераш И.** (Молдова); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Якубова М.М.** (Тәжікстан); Молдова Республикасының ҰҒА корр. мүшесі **Лупашку Ф.** (Молдова); техн. ғ. докторы, профессор **Абиев Р.Ш.** (Ресей); техн. ғ. докторы, профессор **Аврамов К.В.** (Украина); мед. ғ. докторы, профессор **Юрген Аппель** (Германия); мед. ғ. докторы, профессор **Иозеф Банас** (Польша); техн. ғ. докторы, профессор **Гарабаджиу** (Ресей); доктор PhD, профессор **Ивахненко О.П.** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Изабелла Новак** (Польша); хим. ғ. докторы, профессор **Полещук О.Х.** (Ресей); хим. ғ. докторы, профессор **Поняев А.И.** (Ресей); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); техн. ғ. докторы, профессор **Хрипунов Г.С.** (Украина)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **К.М. Байпаков**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор с.-х. наук, проф., академик НАН РК **З.Д. Дюсенбеков**; доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Р.Е. Елешев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор фил. наук, проф., академик НАН РК **А.Н. Нысанбаев**; доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **С.С. Сатубалдин**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.М. Абжанов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **З.С. Абишева**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Н. Абсадыков** (заместитель главного редактора); доктор с.-х. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.А. Баймуканов**; доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.А. Байтанаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Е. Давлетов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор геогр. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А. Медеу**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Г.Г. Таткеева**; доктор сельскохоз. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И. Умбетаев**

Редакционный совет:

академик РАН **Е.П. Велихов** (Россия); академик НАН Азербайджанской Республики **Ф. Гашимзаде** (Азербайджан); академик НАН Украины **В.В. Гончарук** (Украина); академик НАН Республики Армения **Р.Т. Джрбашян** (Армения); академик РАН **Н.П. Лаверов** (Россия); академик НАН Республики Молдова **С. Москаленко** (Молдова); академик НАН Республики Молдова **В. Рудик** (Молдова); академик НАН Республики Армения **А.С. Сагиян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **И. Тодераш** (Молдова); академик НАН Республики Таджикистан **М.М. Якубова** (Таджикистан); член-корреспондент НАН Республики Молдова **Ф. Лупашку** (Молдова); д.т.н., профессор **Р.Ш. Абиев** (Россия); д.т.н., профессор **К.В. Аврамов** (Украина); д.м.н., профессор **Юрген Аппель** (Германия); д.м.н., профессор **Иозеф Банас** (Польша); д.т.н., профессор **А.В. Гарабаджиу** (Россия); доктор PhD, профессор **О.П. Ивахненко** (Великобритания); д.х.н., профессор **Изабелла Новак** (Польша); д.х.н., профессор **О.Х. Полещук** (Россия); д.х.н., профессор **А.И. Поняев** (Россия); профессор **Мохд Хасан Селамат** (Малайзия); д.т.н., профессор **Г.С. Хрипунов** (Украина)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан». ISSN 1991-3494

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **K.M. Baipakov**, dr. hist. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Z.D. Dyusenbekov**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **R.Ye. Yeleshev**, dr. agr. sc., prof., academician of NAS RK; **T.Sh. Kalmenov**, dr. phys. math. sc., prof., academician of NAS RK; **A.N. Nysanbayev**, dr. phil. sc., prof., academician of NAS RK; **S.S. Satubaldin**, dr. econ. sc., prof., academician of NAS RK; **Kh.M. Abzhanov**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.S. Abisheva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.N. Absadykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **D.A. Baimukanov**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **B.A. Baytanayev**, dr. hist. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A.Ye. Davletov**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys. math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **A. Medeu**, dr. geogr. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **G.G. Tatkeeva**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **I. Umbetayev**, dr. agr. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

E.P. Velikhov, RAS academician (Russia); **F. Gashimzade**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **V.V. Goncharuk**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **R.T. Dzhrbashian**, NAS Armenia academician (Armenia); **N.P. Laverov**, RAS academician (Russia); **S.Moskalenko**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Rudic**, NAS Moldova academician (Moldova); **A.S. Sagiyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **I. Toderas**, NAS Moldova academician (Moldova); **M. Yakubova**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **F. Lupaşcu**, NAS Moldova corr. member (Moldova); **R.Sh. Abiyev**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **K.V. Avramov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine); **Jürgen Appel**, dr.med.sc., prof. (Germany); **Joseph Banas**, dr.med.sc., prof. (Poland); **A.V. Garabadzhiu**, dr.eng.sc., prof. (Russia); **O.P. Ivakhnenko**, PhD, prof. (UK); **Isabella Nowak**, dr.chem.sc., prof. (Poland); **O.Kh. Poleshchuk**, chem.sc., prof. (Russia); **A.I. Ponyaev**, dr.chem.sc., prof. (Russia); **Mohd Hassan Selamat**, prof. (Malaysia); **G.S. Khripunov**, dr.eng.sc., prof. (Ukraine)

Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 1991-3494

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 1991-3494

Volume 3, Number 355 (2015), 107 – 112

JUSTIFICATION OF THE PERFORMANCE PRODUCING WELLS OF TIME

A. K. Esimkhanova, A. M. Akimbekova, L. B. Sabirova, E. I. Rogov

Kazakh National Technical University named after K. I. Satpayev.

E-mail: esimhanova_a@mail.ru gu4a81@mail.ru, leyla_b@mail.ru

Keywords: flooding, deformation of the array, the model volume of oil production, mining, filtration, cell extraction wells, injection wells, the performance of oil physical processes.

Abstract. Any physical process is subject to some fundamental laws of nature - conservation of mass, energy, deformation array of fluid filtration, etc. For solve specific tasks despite the complexity and diversity of the physical processes occurring in the rock mass during the mining we use mathematical models. This article describes a mathematical model of the volume of oil production from areas with flooding as for example. The model is constructed and implemented in continuous space. H^k for different states of the qualitative characteristics of the space and the unit. Reducible model is original and has an independent practical significance.

Based on the hydrodynamic laws governing the formation of the current lines in the cells of any system location of injection and production wells, production wells performance function, we assume exponential.

The task of theoretical and statistical definition of parameters and T_1 is quite complex and probably has a number of ways to solve it. Below we offer one of the possible solutions of this problem.

ОБОСНОВАНИЕ ФУНКЦИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНЫ ОТ ВРЕМЕНИ

А. К. Есимханова, Г. М. Акимбекова, Л. Б. Сабирова, Е. И. Рогов

Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: заводнение, деформации массива, модель объема нефтедобычи, добыча полезных ископаемых, фильтрация, ячейка, добыча скважины, нагнетательные скважины, производительность нефти.

Аннотация. Любой физический процесс подчиняется какому-нибудь фундаментальному закону природы – сохранения массы, энергии, деформации массива, фильтрации флюидов и т.д.

Несмотря на сложность и многообразие физических процессов, протекающих в породном массиве при добыче полезных ископаемых, для решения конкретных задач используются их математические модели. В данной статье рассматривается для примера математическая модель объема нефтедобычи из участков с заводнением. Модель построена и реализована в непрерывном пространстве N^k для различных состояний качественных характеристик среды и агрегата. Приводимая модель оригинальна и имеет самостоятельное практическое значение.

Исходя из гидродинамических закономерностей формирования линий тока в ячейках любой системы расположения нагнетательных и добычных скважин, функцию производительности добычной скважины будем считать экспоненциальной.

Задача теоретико-статистического определения параметров \hat{Q} и T_1 является достаточно сложной и видимо, имеет ряд путей ее решения. Ниже нами предлагается одно из возможных решений этой задачи.

По аналогии с продуктивностью раствора при подземном выщелачивании $C_{np}(t)$ [1] можно утверждать, что кривая $Q(t)$ будет хорошо описываться сложной экспонентой в виде:

$$Q(t) = \frac{e \cdot \hat{Q} \cdot t}{T_1} \exp\left(-\frac{t}{T_1}\right), \text{ тыс.} \cdot \text{м}^3/\text{год} \quad \text{или} \quad \text{тыс.} \cdot \text{т}/\text{год}, \quad (1)$$

где \hat{Q} – максимальный объем добычи в единицу времени, например в год или сутки, которое соответствует времени его достижения T_1 , годы; $e = 2,72$, t – текущее время, годы.

Покажем, что функция $Q(t)$ [1] действительно отвечает требованию, когда за время T_1 достигается его значение, т.е. при $t = T_1$ имеем:

$$Q(T_1) = \frac{e \cdot \hat{Q}}{T_1} \cdot \frac{T_1}{e^{T_1/T_1}} = \hat{Q}.$$

Или иначе в точке $t = T_1$ производная по t должна быть равна нулю, т.е.

$$\frac{\partial Q(t)}{\partial t} = 0.$$

Проверим это условие:

$$\frac{\partial Q(t)}{\partial t} = \frac{1 \cdot e^{t/T_1} - \frac{t}{T_1} e^{t/T_1}}{e^{2t/T_1}}$$

при $t = T_1$ имеем: $\frac{e - e}{e^{2T_1/T_1}} = 0$, что и требовалось доказать.

Если рассматривать статистические данные по какой-либо конкретной добычной скважине нефти, то можно заметить надежную аппроксимацию фактической кривой с теоретической в виде (1) [2].

Здесь для каждой добычной скважины определяющими являются два параметра – \hat{Q} и T_1 . Но они индивидуальные и различные для каждой добычной скважины конкретного участка.

Задача теоретико-статистического определения параметров \hat{Q} и T_1 является достаточно сложной и, видимо, имеет ряд путей ее решения. Ниже нами предлагается одно из возможных решений этой задачи.

Определим средний за время эксплуатации – T_o любой добычной скважины ее дебит или производительность:

$$\bar{Q} = \frac{1}{T_o} \int_0^{T_o} \frac{e \cdot \hat{Q} \cdot t}{T_1} \exp\left(-\frac{t}{T_1}\right) dt. \quad (2)$$

После интегрирования и соответствующих преобразований получается:

$$\bar{Q} = \frac{1}{T_o} e \cdot T_1 \cdot \hat{Q} \left[1 - \frac{\left(1 + \frac{T_o}{T_1}\right)}{\exp\left(\frac{T_o}{T_1}\right)} \right], \text{ тыс.} \cdot \text{м}^3/\text{год}. \quad (3)$$

Здесь в (3) также остаются неизвестными два параметра T_1 и \hat{Q} .

Время T_o можно определить, исходя из запасов \tilde{Q} нефти в элементарной ячейке при площадном заводнении и проектного коэффициента извлечения ее в виде:

$$T_o = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}}{Q}, \text{ лет}. \quad (4)$$

Кроме того, если учесть, что при площадном заводнении нефтяных пластов при гексагональной или рядной схеме расположения нагнетательных и добычных скважин путем поршневого вытеснения нефти, закачиваемой под давлением S_n водой, имеем такие выражения для T_o :

- гексагональная сеть технологических скважин [3]:

$$T_o = \frac{0,328 \cdot R^2 \cdot \bar{K}_n}{\xi \cdot \bar{K}_\phi \cdot n \cdot S_n \cdot \ln\left(\ln R/R_c\right)}, \text{ лет}; \quad (5)$$

- рядная сеть технологических скважин:

$$T_o = \frac{0,395 \cdot R^2 \cdot \bar{K}_n}{\xi \cdot \bar{K}_\phi \cdot n \cdot S_n \cdot \ln\left(\ln R/R_c\right)}, \text{ лет}; \quad (6)$$

где в (5) и (6) обозначено: $\xi = \frac{\mu_b}{\mu_n}$, μ_b – вязкость воды, μ_n – вязкость нефти; R – радиус элементарной ячейки, м; \bar{K}_n – среднее значение эффективной пористости продуктивного в ячейке пласта, доли ед.; \bar{K}_ϕ – среднее значение коэффициента фильтрации воды в продуктивном пласте с нефтью, м/сут; S_n – динамический напор воды на нагнетательной скважине, м вод. ст.; $n = \frac{N_n}{N_o}$ –

параметр, число нагнетательных N_n скважин, поделенное на число N_d - добычных скважин одновременно действующих на участке; R_c – радиус технологических скважин, м.

Из формулы (4) имеем:

$$\bar{Q} = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}}{T_o}, \text{ тыс.}\cdot\text{м}^3/\text{год.} \quad (7)$$

Подставив (7) в уравнение (3), получим:

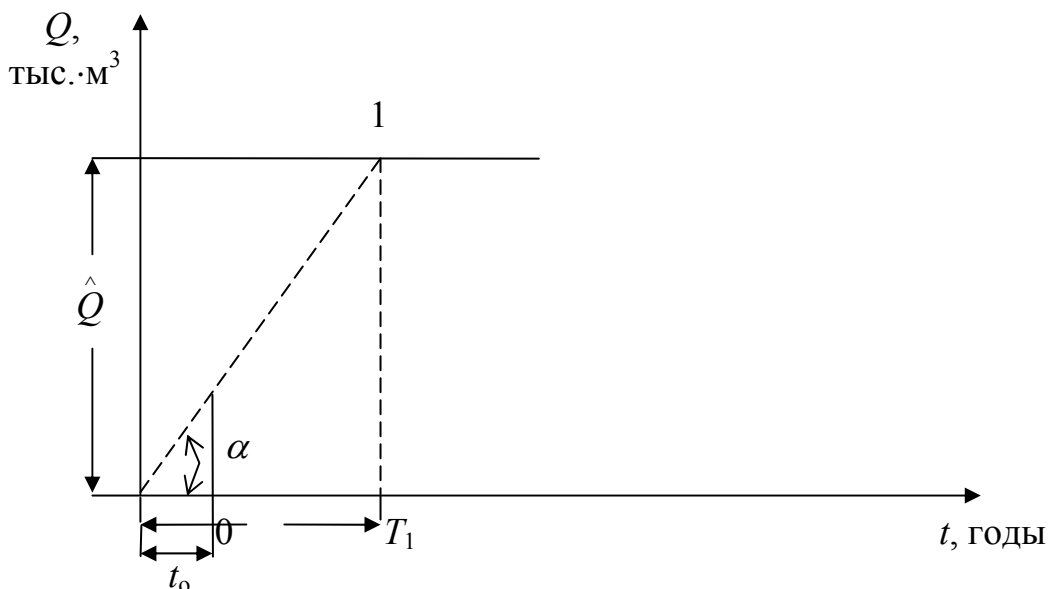
$$\frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}_o}{T_o} = \frac{1}{T_o} \cdot e \cdot T_1 \cdot \hat{Q} \cdot \left[1 - \frac{\left[1 + \frac{T_o}{T_1} \right]}{\exp\left[1 + \frac{T_o}{T_1} \right]} \right]. \quad (8)$$

Из уравнения (8) определим параметр \hat{Q}

$$\hat{Q} = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}_o}{e \cdot T_1 \cdot \left[1 - \frac{\left(1 + \frac{T_o}{T_1} \right)}{\exp\left(1 + \frac{T_o}{T_1} \right)} \right]}, \text{ тыс.}\cdot\text{м}^3/\text{год, или тыс.}\cdot\text{т/год.} \quad (9)$$

Теперь остается еще один параметр T_1 , который следует определить для каждой добычной скважины индивидуально. Хотя можно предположить, что на одном и том же участке параметры T_1 и \hat{Q} будут близки по абсолютным значениям.

Для определения параметра T_1 используем способ опережающей аппроксимации по начальному следу хода кривой $Q(t)$ от 0 до T_1 , т.е. до максимума \hat{Q} (рисунок).



Определение параметра T_1

Часть функции $Q(t)$ от 0 до T_1 можно с некоторой степенью надежности рассматривать в виде прямой (рисунок). Тогда, зная ход прямой на участке t_0 и далее аппроксимацию ее до пересечения с линией $\hat{Q} = \text{const}$, получим по оси абсцисс – t , значение T_1 в виде:

$$T_1 = \theta \frac{\hat{Q}}{\text{tg}\alpha}, \text{ годы}, \quad (10)$$

где θ – единичный размерный параметр, $\theta = 1 \cdot \text{год}^2 / \text{тыс.} \cdot \text{м}^3$.

Параметр T_1 можно также записать через \hat{Q} в виде:

$$T_1 = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}_0}{\hat{Q} \left[1 - \frac{\left(1 + \frac{T \cdot \text{tg}\alpha}{\theta \cdot \hat{Q}} \right)}{\exp\left(\frac{T \cdot \text{tg}\alpha}{\theta \cdot \hat{Q}} \right)} \right]}, \text{ годы}. \quad (11)$$

Можно предположить еще один более простой приближенный метод определения T_1 путем решения уравнения (9) со следующим упрощением. Если положить, что T_0 – большое число, например, $T_0 = 10$ лет, а $T_1 \cong 1$ год, то получим:

$$\frac{1+10}{e^{11}} \cong 0,$$

тогда из (9) получим:

$$\hat{Q} = \frac{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}}{e \cdot T_1}, \text{ тыс.} \cdot \text{м}^3 / \text{год}. \quad (12)$$

Набрав статистику по скважинам отработанного или рабочего добычного участка можно получить среднее для конкретных условий $\hat{Q}_{\text{ср}}$, тогда среднее для данного участка \bar{T}_1 будет:

$$\bar{T}_1 = \frac{e \cdot \hat{Q}}{\varepsilon_n \cdot \tilde{Q}}, \text{ лет}. \quad (13)$$

И при этом будем иметь для всех добычных скважин одно усредненное уравнение $\bar{Q}(t)$

$$\bar{Q}(t) = \frac{e \cdot \hat{Q}}{\bar{T}_1} \exp\left(-\frac{t}{\bar{T}_1}\right). \quad (14)$$

Таким образом, нами дано описание одного из центральных уравнений $Q(t)$ для решения многообразных задач при скважинной добыче нефти.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Голубев В.С., Кричевец Г.Н. и др. О динамике подземного выщелачивания полезных ископаемых на основе математического и физического моделирования // «Математическое и физическое моделирование рудообразующих процессов». – М.: ВИМС, 1978. – С. 123-141.
- [2] Айткулов А.У., Айткулов Ж.А., Айткулов А.А. Совершенствование процесса интенсификации добычи нефти при площадном воздействии. – М.: Ж. Нефтепромышленное дело, 1999. – 8. – С. 7-9.
- [3] Рогов Е.И., Рогов А.Е., Орынгожин Е.С. Теория заводнения в нефтедобыче. – Алматы, 2013.

REFERENCES

- [1] Golubev V.S., Krichevets G.N. and others. *On the dynamics of underground leaching of minerals on the basis of mathematical and physical modeling*. "The mathematical and physical modeling of ore-forming processes." М.: VIMS, 1978. - P. 123-141. (in Russ.).
- [2] Aitkulov A.U., Aitkulov Zh.A., Aitkulov A.A. *"Improving the process of intensification of oil production in the area effects"* М.: J. Petroleum Engineering, 1999. - 8 - p.7-9. (in Russ.).
- [3] Rogov E.I., Rogov A.E., Oryngozhin E.S. *"The theory of flooding in the oil industry"*, Almaty 2013. (in Russ.).

**УАҚЫТҚА ҚАТЫСТЫ ӨНДІРУШІ ҰҢҒЫМА ЖҰМЫСЫНЫҢ
ТИІМДІЛІК ФУНКЦИЯСЫНЫҢ НЕГІЗДЕМЕСІ**

А. К. Есімханова, Г. М. Акимбекова, Л. Б. Сабирова, Е. И. Рогов

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: сулану, массив деформациясы, мұнай өндірудің көлемінің моделі, пайдалы қазбаларды өндіру, фильтрация, жәшік, ұңғыма өндіру, айдау ұңғымасы, мұнайды пайдалану.

Аннотация. Мақалада сулану аудандарындағы мұнай өндіру көлемінің математикалық моделі қарастырылады. Аталып отырған модель үздіксіз кеңістікте N^k құралған. Қандай да болмасын физикалық үдеріс табиғаттың фундаментальді заңына бағынады, яғни массаны сақтау, энергия, массив деформациясы, флюидтер фильтрациясы т.б. Пайдалы қазбаларды пайдалану кезінде жыныстар массивінде өтетін физикалық үдерістердің қиындығы қарамастан нақты есептерді есептеу үшін математикалық модельдер қолданылады. Айдау және өндіру ұңғымаларының қандай да болмасын орналасу ұяшықтарының қандай да бір бетінде жүйелерінің гидродинамикалық заңдылықтарына сүйене өндіру ұңғымасының функциясын экспоненциалды деп есептейміз. \hat{Q} и T_1 параметрлердің статистикалық есептеулерін анықтау өте күрделі болып саналады және де бірнеше есептеу түрлеріне ие болады. Осы мақалада біз сол есептеулердің шешімдерін келтіреміз.

Поступила 22.05.2015 г.

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

bulletin-science.kz

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. А. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 28.05.2015.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

17,7 п.л. Тираж 2000. Заказ 3.