

ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)

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

1

АЛМАТЫ
АЛМАТЫ
ALMATY

2017

ҚАҢТАР
ЯНВАРЬ
JANUARY

Б а с р е д а к т о р ы

х. ғ. д., проф., ҚР ҰҒА академигі

М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Абиев Р.Ш. проф. (Ресей)
Абишев М.Е. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Аврамов К.В. проф. (Украина)
Аппель Юрген проф. (Германия)
Баймуқанов Д.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Байпақов К.М. проф., академик (Қазақстан)
Байтулин И.О. проф., академик (Қазақстан)
Банас Иозеф проф. (Польша)
Берсимбаев Р.И. проф., академик (Қазақстан)
Велихов Е.П. проф., РҒА академигі (Ресей)
Гашимзаде Ф. проф., академик (Әзірбайжан)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Давлетов А.Е. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Джрбашян Р.Т. проф., академик (Армения)
Қалимолдаев М.Н. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Лаверов Н.П. проф., академик РАН (Россия)
Лупашку Ф. проф., корр.-мүшесі (Молдова)
Мохд Хасан Селамат проф. (Малайзия)
Мырхалықов Ж.У. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Новак Изабелла проф. (Польша)
Огарь Н.П. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Полещук О.Х. проф. (Ресей)
Поняев А.И. проф. (Ресей)
Сагиян А.С. проф., академик (Армения)
Сатубалдин С.С. проф., академик (Қазақстан)
Таткеева Г.Г. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Умбетаев И. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Хрипунов Г.С. проф. (Украина)
Якубова М.М. проф., академик (Тәжікстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Хабаршысы».

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы»РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5551-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
д. х. н., проф. академик НАН РК
М. Ж. Журинов

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Абиев Р.Ш. проф. (Россия)
Абишев М.Е. проф., член-корр. (Казахстан)
Аврамов К.В. проф. (Украина)
Апель Юрген проф. (Германия)
Баймуканов Д.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Байпаков К.М. проф., академик (Казахстан)
Байтулин И.О. проф., академик (Казахстан)
Банас Иозеф проф. (Польша)
Берсимбаев Р.И. проф., академик (Казахстан)
Велихов Е.П. проф., академик РАН (Россия)
Гашимзаде Ф. проф., академик (Азербайджан)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Давлетов А.Е. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Джрбашян Р.Т. проф., академик (Армения)
Калимолдаев М.Н. проф., чл.-корр. (Казахстан), зам. гл. ред.
Лаверов Н.П. проф., академик РАН (Россия)
Лупашку Ф. проф., чл.-корр. (Молдова)
Мохд Хасан Селамат проф. (Малайзия)
Мырхалыков Ж.У. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Новак Изабелла проф. (Польша)
Огарь Н.П. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Полещук О.Х. проф. (Россия)
Поняев А.И. проф. (Россия)
Сагиян А.С. проф., академик (Армения)
Сатубалдин С.С. проф., академик (Казахстан)
Таткеева Г.Г. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Умбетаев И. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Хрипунов Г.С. проф. (Украина)
Якубова М.М. проф., академик (Таджикистан)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан».

ISSN 2518-1467 (Online),
ISSN 1991-3494 (Print)

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, 2017

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

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

M. Zh. Zhurinov

E d i t o r i a l b o a r d:

Abiyev R.Sh. prof. (Russia)
Abishev M.Ye. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Avramov K.V. prof. (Ukraine)
Appel Jurgen, prof. (Germany)
Baimukanov D.A. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Baipakov K.M. prof., academician (Kazakhstan)
Baitullin I.O. prof., academician (Kazakhstan)
Joseph Banas, prof. (Poland)
Bersimbayev R.I. prof., academician (Kazakhstan)
Velikhov Ye.P. prof., academician of RAS (Russia)
Gashimzade F. prof., academician (Azerbaijan)
Goncharuk V.V. prof., academician (Ukraine)
Davletov A.Ye. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Dzhrbashian R.T. prof., academician (Armenia)
Kalimoldayev M.N. prof., corr. member. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Laverov N.P. prof., academician of RAS (Russia)
Lupashku F. prof., corr. member. (Moldova)
Mohd Hassan Selamat, prof. (Malaysia)
Myrkhalykov Zh.U. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Nowak Isabella, prof. (Poland)
Ogar N.P. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Poleshchuk O.Kh. prof. (Russia)
Ponyaev A.I. prof. (Russia)
Sagiyani A.S. prof., academician (Armenia)
Satubaldin S.S. prof., academician (Kazakhstan)
Tatkeyeva G.G. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Umbetayev I. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Khripunov G.S. prof. (Ukraine)
Yakubova M.M. prof., academician (Tadjikistan)

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

ISSN 2518-1467 (Online),

ISSN 1991-3494 (Print)

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, 2017

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

A. M. Tatenov, V. K. Bayturganova

Eurasian technological University, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: tatenov_adambek@mail.ru, Vinera2004@mail.ru

VIRTUAL-INTERACTIVE STUDY OF SECONDARY OIL RECOVERY IN LOW-PERMEABILITY CHANNELS

Abstract. At beginning to swing of oil-displacing system liquid, oil is washed from beginning in a high-permeability channel, when water went at pumping of oil, then the question " of tamponing" costs i.e. stopping up mixture " of polish " of high-permeability channel, here sharply pressure increases in the primary channel of layer, then there is redirecting of ousting liquid in secondary low-permeability, but identified an oil saturated reservoir channel of layer. Exactly, such oilplast coming us to design on a computer virtually-interactively. Creation of computer model of petroleum layer, measuring devices and ousting, absorbed oil from soil of layer, to different active mixture of liquids and development of methodology of research on the computer of virtually-interactive model of the real processes with the receipt of measuring on modelled on a computer, measuring devices and on the basis of the got results delivery of recommendation to the production workers of oil and gas industry. For Kazakhstan questions of increase of recovery of underground layers are actual tasks. Application of interactive models for research and choice of parameters of processes for the practical construction of methods and devices allows considerably to reduce the terms and quality of passing to the construction of practical options.

Keywords: virtually-interactive models, oil recovery, polymer, a polysaccharide.

УДК 602.3: 665.7

A. M. Татенов, В. К. Байтурганова

Евразийский технологический университет, Алматы, Казахстан

ВИРТУАЛЬНО-ИНТЕРАКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВТОРИЧНОЙ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ В НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ КАНАЛАХ

Аннотация. При закачке нефтевытесняющей жидкости, нефть вымывается с начала в высокопроницаемом канале, когда при откачке нефти пошла вода, тогда стоит вопрос «тампонирования» т.е. затыкания смесью «полисахара» высокопроницаемого канала, при этом резко возрастает давление в первичном канале пласта, тогда происходит перенаправление вытесняющей жидкости во вторичный низкопроницаемый, но нефтенасыщенный канал пласта. Именно, такой нефтепласт нам предстоит моделировать на компьютере виртуально-интерактивно. Создание компьютерной модели нефтяного пласта, измерительных приборов и вытесняющей, впитанной нефти из почвы пласта, различной активной смеси жидкостей и разработка методологии исследования на компьютере виртуально-интерактивной модели реальных процессов с получением измерений на смоделированных на компьютере, измерительных приборах и на основе полученных результатов выдача рекомендации производственникам нефтегазовой отрасли. Для Казахстана вопросы повышения нефтеотдачи подземных пластов являются актуальными задачами. Применение интерактивных моделей для исследования и выбора параметров процессов для практического построения методов и устройств позволяет значительно сократить сроки и качество перехода к построению практических установок. Запланированные работы позволят получить основные параметры и рекомендации нефтедобытчикам. Новизна полученных результатов (новизна проекта) заключается в разработке виртуально-интерактивных компьютерных моделей нефтяных пластов, измерительных приборов и моделей, вытесняющих нефть различных жидких смесей, на основе известных программных продуктов.

Ключевые слова: виртуально-интерактивные модели, нефтеотдача, полимер, полисахарид.

Для создания виртуально-интерактивной модели на компьютере были использованы программные средства UnityPro, 3D-max, Fotoshop. Ориентировочный состав породы были взяты из истории скважины К-34, Юго-Западного Карабулака, где в основном имелись песок, пористый керн, известняк, глина. При формировании состава породы нефтепласта в основном фигурировали в разных процентных соотношениях песок, глины, известняк и керн. Модель нефтепласта состоит из низкопроницаемого (низкопористого), но нефтенасыщенного канала фильтрации нефти.

При изменении состава породы пласта на виртуальной картине нефтепласта изменяется также адекватно состав. Общая картина пласта показана на рисунке 1.

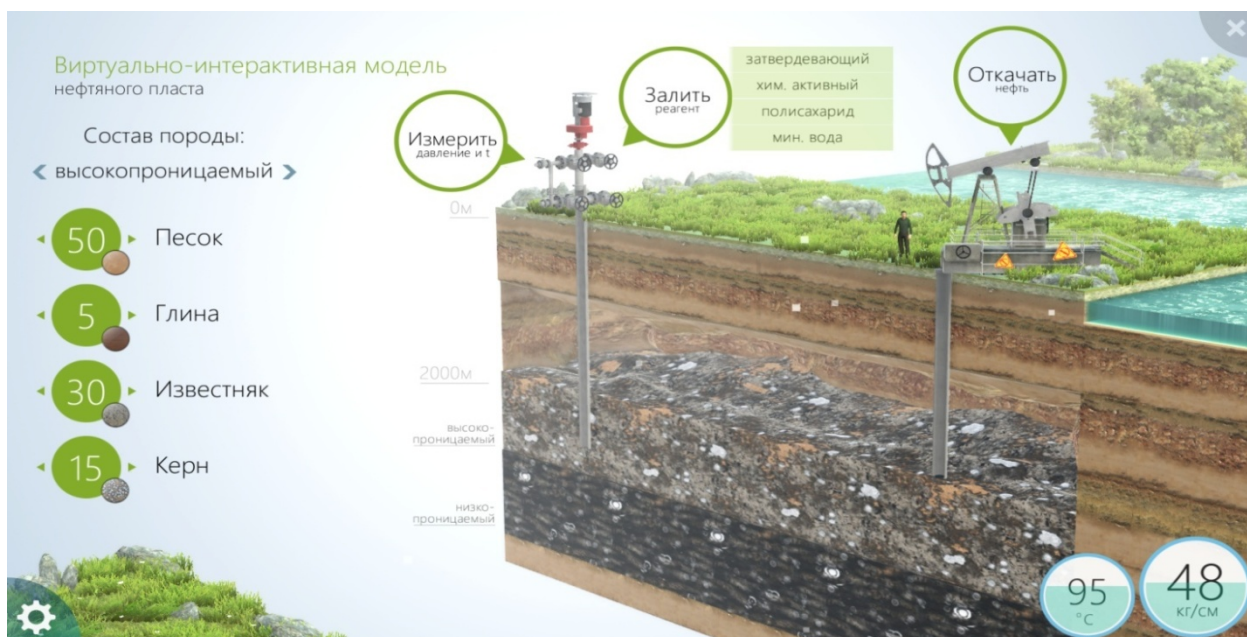


Рисунок 1 – Модель нефтепласта с измерителем температуры и давления, с заливкой различных полимеров, с интерактивным подбором состава породы

Виртуальные измерители давления и температуры нефтепласта – измерение температур и давлений глубинного пласта на виртуально-интерактивной модели базировались на данных скважины К-34, месторождений Карабулак и на компьютерной модели разработанных Стрежевским учебным центром. На этой модели, спуская лубрикатор до интервала перфорации измерены давление Рпл и температура Тпл. в призабойной зоне скважины в радиусе 1-2 метра.

Исходя из вышеуказанных данных температура пласта колеблется от 25 до 150° С, давление от 30атм до 150 атм. Эти данные использовались при моделировании измерителей температуры и давления виртуально-через закачиваемую установку на модели пласта. В общем процессе добычи нефти из пластов, измерение температуры и давления взаимосвязаны с определенными действиями над нефтенасыщенным пластом. Показания высвечиваются на нижней части модели пласта, в двух кружочках соответственно (рисунок 1).

Виртуальное закачивающее устройство полимерных заводнений, тампонирующее в низкопроницаемом нефтенасыщенном канале фильтрации показаны на рисунке 2.

Здесь заложена рассуждение о существовании двух каналов фильтрации в нефтенасыщенном пласте.

Высокопроницаемый канал фильтраций – это высокопористый слой, более легко занимаемые нефтью. Низкопроницаемый канал фильтраций – это низкопористый слой, где нефть с породой пласта образуют более плотный и низкопористый слой, но более насыщенный нефтью.

Задача состоит в том, чтобы закачиваемым заводнением выгнать более легко вытесняемую нефть и закупорить тампонирующим высокопроницаемый канал, что бы дальнейшая закачка потока заводнения была направлена на низкопроницаемый (низкопористый) слой, но насыщенного нефтью более чем легко «вымытый» слой.

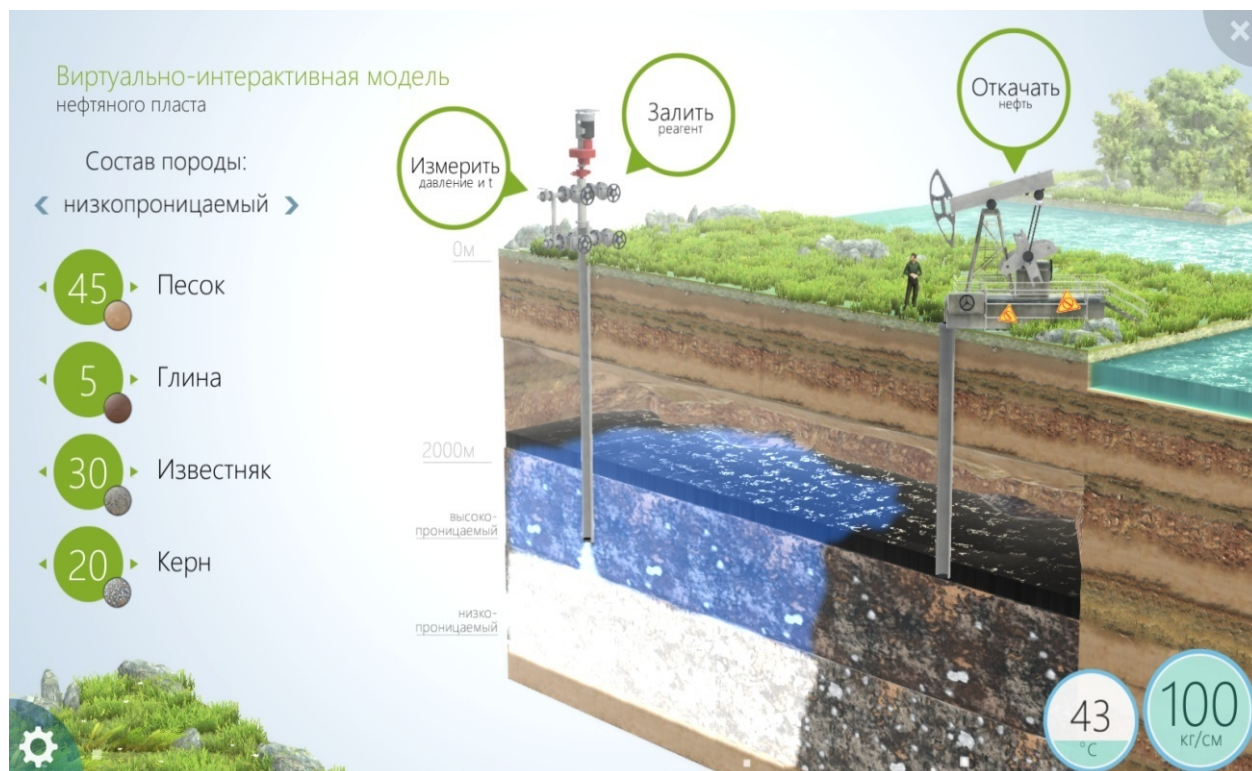


Рисунок 2 – Тампонирование высокопроницаемого канала полимером «полисах» и заводнение низкопроницаемого канала фильтрации

Наиболее эффективным полимером для тампонирования, является полимер полисахарида. Когда канал закупоривается, давление в канале резко возрастает до 100 атмосфер, что и показывает кружок на рисунке 2. Далее закачиваемая минерализованная вода, перенаправляется в низкопроницаемый канал фильтрации и начинает выгонять, вытеснять нефть из более плотного, нефтенасыщенного слоя фильтрации. На рисунке 2-белым цветом окрашена минерализованное заводнение низкопроницаемого канала фильтрации. После этого, нажатием курсора компьютера в кружочек «откачать», - будет происходить откачка вытесненной нефти из пласта.

Визуализация откачки нефти и выдача итоговой таблицы. В программной среде “UnityPro” выполнена визуальная откачка нефти, из низкопроницаемых каналов фильтрации. От низкопористого канала фильтрации после каждой откачки нефти выводится таблица откачанной нефти низкопроницаемого слоя. В самом конце, выводится на экран общий итоговый результат откачанной нефти от нефтенасыщенного слоя. Виртуально-интерактивная модель нефтедобычи от нефтенасыщенных слоев пласта полностью смоделировано по аналогии состава породы место рождения Юго-Западного Карабулака, скважины К-34. Наиболее приближенная визуализация процесса полимерного заводнения смоделирована с использованием полимера «полисахарида» [1, 3], которые изобретены и изучались в лаборатории ЧУ «Институт полимерных материалов и технологий», под руководством доктора химических наук, профессора, лауреата государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники Кудайбергенова Саркыт Елекеновича. Состав песчаника и пористого зерна взяты из названного месторождения и вытеснение были исследованы в ЧУ «ИПИМТ».

Предложенная им предположение, о низкопроницаемых каналах фильтрации [4, 5], было заложено в основу виртуально-интерактивного моделирования на компьютере всего процесса вторичной нефтедобычи из нефтенасыщенных пластов из нефтеоткачаных скважин, стоящих на консервации. Визуально-виртуально-интерактивная картина всего процесса вторичной нефтедобычи из откачаных скважин, дало приближенно, ясность для дальнейшего действия на месторождении в полевых условиях.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] R.Ch. Ibragimov, I.Ch. Gusenov, G.S. Tatihanova, G.M. Adilov, H.A. Abdullin, S.E. Kuaibergenov. Izuchenie prosesov vitesneniya nefiti iz kernov rastvorom gellana // Vestnik Nacionalnoi inzhenernoi akademii Respubliki Kazahstan. - №1(43)-2012.- С.95-101.
- [2] Tatenov A.M. i dr. Virtualno-interaktivnie metodi issledovaniya uvelicheniya nefteotdachi plastov I konstruktsii gazoturbin po uvelicheniu energootdachi na osnove informatsionnih tekhnologii, promegutochnie otchety po NIR, 2013 г., 2014 г.
- [3] Predvoritelnyy patent №2006/0127.1 RK ot 09.02.2006 г.. С.Е. Kudaybergenov, L.A. Bimendina, G.E. Ibraeva, M. Han, V. Yager, A. Lachevsky Cposob izvlecheniya nefiti amfetornimi gelyami.
- [4] I. Gusenov, R. Ibragimov, G. Tatykhanova, Kh. Abdullin, Zh. Adilov, S Kudaibergenov. Development of polymer flooding tekhnology for enhanced oil recovery". / International Symposium on "Modern Problems of Polymer Science", October 22-25, 2011. - S-Peterburg: P.77.
- [5] T.M. Mungysyzyby Mathematical description of technological process of work of gas-turbine settings // Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. - Tashkent, Uzbekistan. November 25-27, 2008.-P. 279-284.

REFERENCES

- [1] R.Ch. Ibragimov, I.Ch. Gusenov, G.S. Tatihanova, G.M. Adilov, H.A. Abdullin, S.E. Kuaibergenov. Izuchenie prosesov vitesneniya nefiti iz kernov rastvorom gellana // Vestnik Nacionalnoi inzhenernoi akademii Respubliki Kazahstan. - №1(43)-2012.- С.95-101.
- [2] A.M. Tatenov i dr. Virtualno-interaktivnie metodi issledovaniya uvelicheniya nefteotdachi plastov I konstruktsii gazoturbin po uvelicheniu energootdachi na osnove informatsionnih tekhnologii, promegutochnie otchety po NIR, 2013г., 2014 г.
- [3] Predvoritelnyy patent №2006/0127.1 RK ot 09.02.2006 г.. С.Е. Kudaybergenov, L.A. Bimendina, G.E. Ibraeva, M. Han, V. Yager, A. Lachevsky Cposob izvlecheniya nefiti amfetornimi gelyami.
- [4] I. Gusenov, R. Ibragimov, G. Tatykhanova, Kh. Abdullin, Zh. Adilov, S Kudaibergenov. Development of polymer flooding tekhnology for enhanced oil recovery". / International Symposium on "Modern Problems of Polymer Science", October 22-25, 2011. - S-Peterburg: P.77.
- [5] T.M. Mungysyzyby Mathematical description of technological process of work of gas-turbine settings // Fifth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. - Tashkent, Uzbekistan. November 25-27, 2008.-P. 279-284.

А. М. Татенов, В. К. Байтурганова

Евразия технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан

**ТӨМЕНГІ АРНАЛАРДАН ҚАБАТТАРДЫҢ
ЕКІНШІ РЕТ МҰНАЙ БЕРУІН ВИРТУАЛДЫ-ИНТЕРАКТИВТІ ЗЕРТТЕУ**

Аннотация. Үстіңгі бөлігі мұнай оңайырақ ығыстырылатын, ығыстырушы сұйықтың өту жылдамдығы жоғары бөлік және ығыстырушы сұйықтық өту жылдамдығы төмен, бірақ мұнаймен қаныққан бөлігі. Осыған байланысты мұнай қабатының моделінде ығыстырушы сұйықтың өту жылдамдығы жоғары бөліктен мұнайды ығыстырып алып болған соң (мұнай орнына су сорыла бастаған сәттен), осы бөлікті бекітіп «тампонач» жасау мақсатында «полисах» - ерітіндісімен толтыру қажет, бұл кезде бөліктегі қысым, өте тез өсіп кетеді, сонда мұнай ығыстырушы сұйықтың бағыты, мұнаймен қаныққан екінші бөлікке өтеді де, мұнайды осы қабаттан ығыстырып шығара бастайды. Біздің виртуалды-интерактивті түрде модельдейтін, мұнай сіңген, екі бөлікті, қабатымыз осы. Мұнайлы қабаттың компьютерлік моделін, өлшеу құралдарының компьютерлік моделін, мұнайды сіңіріп алған қабаттан ығыстырып шығарушы әртүрлі активті сұйық қоспалардың компьютерлік моделін жасау және виртуалды-интерактивті моделде моделденген өлшеу құралдарымен өлшенген өлшемдер арқылы компьютерде жүргізілетін зерттеулердің әдістемесін жасап, зерттеу нәтижесін пайдаланып мұнай-газ өндіріс саласына пайдалы ұсыныстар енгізу.

Түін сөздер: виртуалды-интерактивті моделдер, мұнай шығарылымы, газотурбиналық қондырғылар.

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

ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print)

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/ru/>

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

Подписано в печать 24.02.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
12,4 п.л. Тираж 2000. Заказ 1.