

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 5 (21), 2015, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2015

UDC 53:51+67.02+54+32+551

LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 5 (21), 2015, Vol. I

The journal is founded in 2013 (September)

ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: ПИИ № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Musienko Sergey Aleksandrovich

Executive editor: Manotskova Nadezhda Vasilyevna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Musienko Alexander Vasilyevich, Candidate of Juridical Sciences

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, Angarskaya St., 17 «G»

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 53:51+67.02+54+32+551
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 5 (21), 2015, Том 1

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович

Ответственный редактор: Маноцкова Надежда Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических наук

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

<i>Artikov M.E., Abdullaev F.O., Huzhaev O.K., Hundaybergenov T.A.</i> CALIBRATION OF CLASSIFICATION METHODS IN PROBLEMS OF MEDICAL DIAGNOSIS	10
<i>Bobozhanov B., Artikov M.E., Abdullaev F.O., Huzhaev O.K.</i> UZBEKISTAN HOTEL ONLINE BOOKING SYSTEM DEVELOPMENT ON THE BASIS OF PROJECT ENGINEERING	14
<i>Kamilov M.M., Yusupov O.K., Yusupov T.A.</i> ON THE ALGORITHM AND METHOD OF SYMBOL DETECTION BASED ON ALGORITHMS CALCULATING GRADES	17
<i>Nurakhmetov I.B.</i> LANDWEBER ITERATION METHOD FOR SOLVING OPERATOR EQUATIONS $L(U^-)=F^-$	19
<i>Sarbasov E.K., Tulepova S.I., Shagataeva Z.E.</i> PEDAGOGIC EDUCATION QUALITY MANAGEMENT CONCEPTUAL FRAMEWORK IN HIGHER EDUCATION INSTITUTION.....	25
<i>Tursymatova O.I., Dilmakhanova M.M.</i> BIOLOGICAL POTENCY OF FLAVONOIDS	28
<i>Tursymatova O.I., Dilmakhanova M.M.</i> FLAVONOID PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES	30
<i>Urgenishbekov A.T., Tursymatova O.I.</i> ISOTROPIC PLATE HARMONIC VIBRATIONS TAKING INTO ACCOUNT THE TEMPERATURE.....	32
<i>Urgenishbekov A.T., Tursymatova O.I.</i> THERMOVISCOELASTIC PLATES NATURAL VIBRATIONS.....	36

Technical sciences

<i>Azyabin S.V., Pashinskiy I.O.</i> CHEBYSHEV TYPE II DIGITAL FILTER IMPLEMENTATION IN FPLD	39
<i>Alsova O.K., Shcherbachenko A.A.</i> SOFTWARE FOR NONSTATIONARY TIME SERIES SERIAL PRESENCE DETECTION	44
<i>Dzhanmuldaev B.D., Alenov K.T.</i> CREATION OF LINEAR THEORY OF DYNAMIC BEHAVIOR OF CONSTRUCTIONS IN THE PLATE FORM UNDER THE SURFACE OF THE DEFORMABLE ENVIRONMENT	46
<i>Ibatov M.K., Nogaev K.A., Zakariya K.</i> THE STUDY OF MATERIALS GRINDING EFFICIENCY IN THE VIBRATORY MILL	54
<i>Ilkun V.I., Mukaev R.R., Nogaev K.A.</i> ON THE COKE PUSHER TRAVEL MECHANISM ELEMENTS DURABILITY STUDY.....	56
<i>Kamildjanov B.I.</i> THE SELECTION OF EFFECTIVE PROJECTS FOR DEVELOPMENT OF AUTOMOBILE TRANSPORT.....	58

<i>Koryagin E.V.</i> TRANSPORT VEHICLE INTELLIGENT CONTROL SYSTEM ELEMENTS DEVELOPMENT	61
<i>Koryagin S.I., Builov S.V., Velikanov N.L., Sharkov O.V.</i> ADHESIVE BOND CRACK RESISTANCE FEATURES EVALUATION METHODS	70
<i>Kubaev U.R., Yakubov M.S., Beknazarova S.S.</i> ELECTRONIC BUSINESS SECURING IN INFORMATION AND COMMUNICATIONS NETWORKS	77
<i>Miryuk O.A.</i> CEMENT-FREE FOAMED AND AERATED CONCRETE MATERIALS	81
<i>Nabiev M.B.</i> V-BELT VARIABLE-SPEED DEVICE CONTROL DEVICE CONTROL ENGINE CAPACITY DETECTION	85
<i>Pankratov I.N., Sukhov A.A.</i> NEW PROJECTS OF JOINT-STOCK COMPANY RZD IN THE SOUTH DIRECTION OF RUSSIA	88
<i>Pokusaev M.N., Trifonov A.V., Hmelnitskaya A.A.</i> ENERGY-EFFICIENCY MEASURES ASSESSMENT TOOLS ANALYSIS FOR SHIP ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT PLAN DEVELOPMENT	90
<i>Serikbaev B.E., Janpaizova V.M., Ashirbekova G.Sh., Togataev T., Kaldykulov M.Zh.</i> DEVICE FOR ROTOR OPEN-END SPINNING	94
<i>Suprunchik K.V.</i> INFRASONIC PIPELINE DEFECTOSCOPY	97
<i>Torebaev B.P., Janpaizova V.M., Beysenbaeva Sh.K., Israilova S.M.</i> MODERN FABRICS ELABORATED FROM ALTERNATIVE AND MIXED YARN	102
<i>Usmanov R.N., Seitnazarov K.K.</i> VAGUE DETERMINED MATHEMATICAL MODELS OF QUALITY AND GROUNDWATER RECHARGE	104
<i>Usmanov R.N., Oteniyazov R.I.</i> SET-INDISTINCT APPROACH TO MANAGERIAL DECISIONS DEVELOPMENT ISSUE ON CONDITION OF HYDROGEOLOGICAL OBJECTS	109
Chemical sciences	
<i>Aknazarov S.H., Lukyashchenko V.G., Golovchenko N.Yu., Messerle V.E., Golovchenko O.Yu.</i> BASALT MELTING IN A CHOKE COIL WITH THE SOLID ELECTROMAGNETIC STIRRING OF LIQUID MELT	114
<i>Golovchenko N.Yu., Golovchenko O.Yu., Aknazarov S.H., Bayrakova O.S.</i> CONDITION DEVELOPMENT OF SULPHIDE ORES MECHANOCHEMICAL OPENING IN ACID SOLUTIONS	117
<i>Omarov E.A., Akyzbekov N.I., Mendybaeva N.T., Maksutova G.M., Narmanova R.A., Appazov N.O.</i> COMBINATION REACTION MICROWAVE ENABLING OF HEXENE-1 AND VINEGAR ACID	121
<i>Utelbayev B.T., Myrzakhanov M.M., Suleimenov E.N.</i> MICRO- AND MACROINCLUSIONS IN LIQUID SYSTEMS	125

Political sciences

Varaksa A.N.

MUSTAFA ATATURK AND MODERNIZATION IN TURKEY OF 1920-30S 130

Earth sciences

Agaev N.G.

SOLUTION METHOD OF STABILITY PROBLEMS

BASED ON THE EQUIVALENT SYSTEMS FEATURES 133

Agakishiyeva G.R.

THE ROLE OF RELIEF IN TOURISM ORGANIZATION IN AZERBAIJAN..... 138

Al Nuairi B.H.

WIND WAVES AND STREAMS IN HAMRIN RESERVOIR (IRAQ)..... 142

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

<i>Артиков М.Э., Абдуллаев Ф.О., Хужаев О.К., Худайбергенов Т.А.</i> КОМПАРИРОВАНИЕ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ В ЗАДАЧАХ МЕДИЦИНСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ	10
<i>Бобожанов Б., Артиков М.Э., Абдуллаев Ф.О., Хужаев О.К.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОНЛАЙН БРОНИРОВАНИЯ ГОСТИНИЦ УЗБЕКИСТАНА НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОГРАММНОГО ИНЖИНИРИНГА	14
<i>Камилов М.М., Юсупов О.К., Юсупов Т.А.</i> ОБ АЛГОРИТМЕ И МЕТОДЕ ОБУЧАЮЩЕЙСЯ ВЫБОРКИ, ОСНОВАННЫХ В АЛГОРИТМАХ, ВЫЧИСЛЕНИЕ ОЦЕНОК	17
<i>Нурахметов И.Б.</i> МЕТОД ИТЕРАЦИЙ ЛАНДВЕБЕРА РЕШЕНИЯ ОПЕРАТОРНОГО УРАВНЕНИЯ $L(U^-) = F^-$	19
<i>Сарбасов Е.К., Тулепова С.И., Шагатаева З.Е.</i> КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ	25
<i>Турсыматова О.И., Дильмаханова М.М.</i> БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ФЛАВОНОИДОВ	28
<i>Турсыматова О.И., Дильмаханова М.М.</i> ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЛАВОНОИДОВ	30
<i>Ургенишбеков А.Т., Турсыматова О.И.</i> ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ ИЗОТРОПНЫХ ПЛАСТИН С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ	32
<i>Ургенишбеков А.Т., Турсыматова О.И.</i> СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ТЕРМОВЯЗКОУПРУГИХ ПЛАСТИН	36

Технические науки

<i>Азябин С.В., Пашинский И.О.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА ЧЕБЫШЕВА ВТОРОГО РОДА НА ПЛИС	39
<i>Альсова О.К., Щербаченко А.А.</i> ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	44
<i>Джанмулдаев Б.Д., Аленов К.Т.</i> ПОСТРОЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ТЕОРИИ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИИ В ВИДЕ ПЛАСТИН, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ПОВЕРХНОСТЬЮ ДЕФОРМИРУЕМОЙ СРЕДЫ	46
<i>Ибатов М.К., Ногаев К. А., Закария К.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ В ВИБРАЦИОННОЙ МЕЛЬНИЦЕ	54
<i>Илькун В.И., Мукаев Р.Р., Ногаев К.А.</i> К ИССЛЕДОВАНИЮ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЗМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ КОКСОВЫТАЛКИВАТЕЛЯ	56

<i>Камилжанов Б.И.</i> ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	58
<i>Корягин Е.В.</i> РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	61
<i>Корягин С.И., Буйлов С.В., Великанов Н.Л., Шарков О.В.</i> МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ХАРАКТЕРИСТИК ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ.....	70
<i>Кубаев У.Р., Якубов М.С., Бекназарова С.С.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЯХ	77
<i>Мирюк О.А.</i> БЕСЦЕМЕНТНЫЕ ПЕНОГАЗОБЕТОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	81
<i>Набиев М.Б.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ УПРАВЛЯЮЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ КЛИНОРЕМЕННОГО ВАРИАТОРА	85
<i>Панкратов И.Н., Сухов А.А.</i> НОВЫЕ ПРОЕКТЫ ОАО «РЖД» НА ЮЖНОМ НАПРАВЛЕНИИ РОССИИ	88
<i>Покусаев М.Н., Трифонов А.В., Хмельницкая А.А.</i> АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ОЦЕНКИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПЛАНА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ СУДНА.....	90
<i>Серикбаев Б.Е., Джаннаизова В.М., Аширбекова Г.Ш., Тогатаев Т., Калдыкулов М.Ж.</i> УСТРОЙСТВО ДЛЯ РОТОРНОГО ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРЯДЕНИЯ	94
<i>Супрунчик К.В.</i> ИНФРАЗВУКОВАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ ТРУБОПРОВОДОВ.....	97
<i>Торобаев Б.П., Джаннаизова В.М., Бейсенбаева Ш.К., Исраилова С.М.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТКАНИ, ВЫРАБОТАННЫЕ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ И СМЕСОВОЙ ПРЯЖИ.....	102
<i>Усманов Р.Н., Сеитназаров К.К.</i> НЕЧЕТКО-ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАПАСОВ И КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	104
<i>Усманов Р.Н., Отениязов Р.И.</i> НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ ВЫРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ ПО СОСТОЯНИЯМ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	109

Химические науки

<i>Акназаров С.Х., Лукьященко В.Г., Головченко Н.Ю., Мессерле В.Е., Головченко О.Ю.</i> ПЛАВКА БАЗАЛЬТА В РЕАКТОРЕ С ОБЪЕМНЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ РАСПЛАВА	114
<i>Головченко Н.Ю., Головченко О.Ю., Акназаров С.Х., Байракова О.С.</i> ОТРАБОТКА ПАРАМЕТРОВ МЕХАНОХИМИЧЕСКОГО ВСКРЫТИЯ СУЛЬФИДНЫХ РУД В КИСЛЫХ РАСТВОРАХ	117

*Омаров Е.А., Акылбеков Н.И., Мендыбаева Н.Т.,
Максимова Г.М., Нарманова Р.А., Аппазов Н.О.*
МИКРОВОЛНОВАЯ АКТИВАЦИЯ РЕАКЦИИ
ПРИСОЕДИНЕНИЯ ГЕКСЕНА-1 К УКСУСНОЙ КИСЛОТЕ 121

Утелбаев Б.Т., Мырзаханов М.М., Сулейменов Э.Н.
МЕХАНИЗМ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДВИЖНОСТИ
МИКРО- И МАКРОВКЛЮЧЕНИЙ В ЖИДКИХ СИСТЕМАХ..... 125

Политология

Варакса А.Н.
МУСТАФА АТАТЮРК И МОДЕРНИЗАЦИЯ ТУРЦИИ 1920-30-Х ГОДОВ 130

Науки о земле

Агаев Н.Г.
МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УСТОЙЧИВОСТИ,
ОСНОВАННЫХ НА СВОЙСТВАХ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ СИСТЕМ..... 133

Агакишиева Г.Р.
РОЛЬ РЕЛЬЕФА В ОРГАНИЗАЦИИ ТУРИЗМА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ 138

Ал Нуаури Б.Х.
ВЕТРОВОЕ ВОЛНЕНИЕ И ТЕЧЕНИЯ В ВОДОХРАНИЛИЩЕ ХАМРИН (ИРАК) 142

УДК 62-501.72:556

НЕЧЕТКО–ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАПАСОВ И КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Р.Н. Усманов¹, К.К. Сеитназаров²

¹ доктор технических наук, профессор кафедры «Компьютерные системы»,

² старший научный исследователь кафедры «Компьютерные системы»
Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

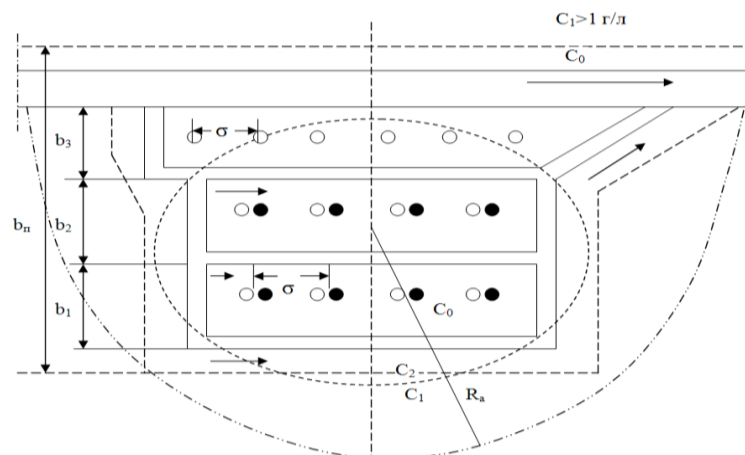
Аннотация. Предлагается нечетко-детерминированная математическая модель восстановления запасов и качества подземных вод в условиях однослойного и двухслойного строения водоносных пластов. Исследованы вопросы моделирования процесса распространения аномалии высокоминерализованных подземных вод в условиях однослойного и двухслойного строения водоносного горизонта на основе единой нечетко-детерминированной математической модели взаимосвязи гидродинамических и гидрохимических режимов грунтового водоносного горизонта.

Ключевые слова: водозаборы подземных вод, перенос солей, нечетко-детерминированная математическая модель фильтрации, технологические схемы распространения, геофильтрационный процесс, высокоминерализованные подземные вод.

Разведанные и эксплуатируемые запасы подземных вод, в частности приречные и приканальные линзы пресных вод являются перспективными с точки зрения хозяйственно-питьевого водоснабжения населения на экологически неблагоприятных территориях, в том числе для Каракалпакстана.

На перспективных участках Амударьинского месторождения в условиях и искусственного восполнения (ИВ) можно получить дебит по 1000–2500 л / с. Большой практический интерес представляют приканальные линзы, приуроченные к двухслойному пласту. Для таких территорий характерным является то, что часть линз из-за значительной мощности покровной слабопроницаемой толщи пород, малой мощности водоносного горизонта и отсутствия качественного источника искусственного восполнения признана непригодной в качестве источника постоянного водоснабжения [2]. В частности, разведанные участки Алликульского месторождения относятся к такому типу. Запасы пресных вод на этих участках приурочены к песчаникам плиоцена, а русловые отложения содержат слабосоленоватые воды. В таких условиях применяется схема искусственного формирования, предусматривающая опреснение верхней толщи в условиях эксплуатации естественных запасов нижней толщи (Рис.1). Данная технология позволяет:

- Увеличить эксплуатационные запасы основного водоносного пласта;
- Обеспечить охрану пресных вод напорного пласта от истощения;
- Обеспечить охрану пресных вод напорного пласта от загрязнения;
- Поддерживать качество откачиваемых вод в пределах ПДК.



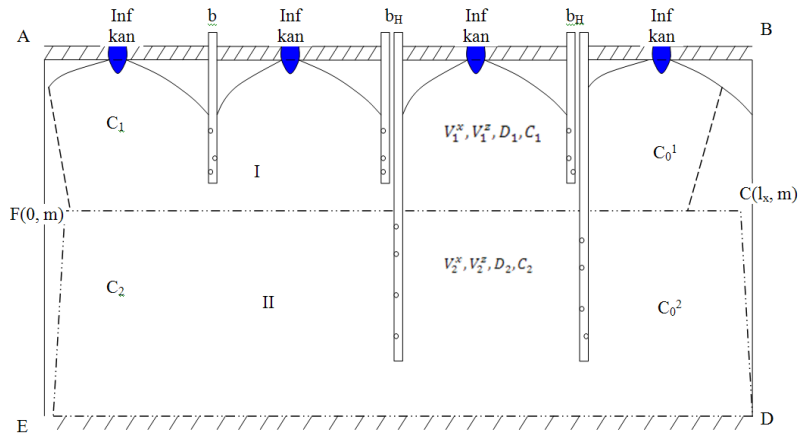


Рис. 1. Технологическая схема водозабора с ИФ и эксплуатацией в условиях двухслойного строения водоносного пласта [2]

Математическое моделирование восстановления запасов подземных вод на водозаборах подземных вод (ВПВ) для однослойных и двухслойных пластов рассматриваются ниже.

1) Нечетко-детерминированные математические модели восстановления запасов и качества водозаборов ВПВ в условиях однослойного строения водоносных пластов. Восстановление запасов и качества подземных вод ВПВ осуществляется на основе выявления общих закономерностей формирования эксплуатационных запасов подземных вод. Весьма важной в этой связи является проблема распределения аномалий высокоминерализованных подземных вод осуществляемая технологическими схемами, основанными на взаимодействии инфильтрационных каналов, бассейнов водозаборных сооружений по схемам:

- а) пласт-полоса;
- б) полуограниченный пласт;
- в) неограниченный пласт.

Технологическая схема распределения включает комбинации схем а, б, в в зависимости от различных ситуаций.

Исходя из сущности задач распределения высокоминерализованных подземных вод для условий однослойного строения водоносного горизонта Южного Приаралья, процесс распределения моделируется на основе единой нечетко-детерминированной математической модели взаимосвязи гидродинамических и гидрохимических режимов грунтового водоносного горизонта в виде следующей системы дифференциальных уравнений фильтрации и физико-химической гидродинамики [3, 5]:

$$\mu \frac{\partial \tilde{h}}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\tilde{K} \tilde{h} \frac{\partial \tilde{h}}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\tilde{K} \tilde{h} \frac{\partial \tilde{h}}{\partial y} \right) \pm E, \quad (1)$$

$$n_1 \frac{\partial \tilde{C}_1}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\tilde{D} \frac{\partial \tilde{C}_1}{\partial x} - \tilde{V}_x \tilde{C}_1 \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(\tilde{D} \frac{\partial \tilde{C}_1}{\partial x} - \tilde{V}_y \tilde{C}_1 \right) \pm \frac{\partial \tilde{N}_1}{\partial t}, \quad (2)$$

$$\frac{\partial \tilde{N}_1}{\partial t} = \varphi(\tilde{C}_1, \tilde{N}, C_1^*, N^*, \gamma_*, \gamma_{**}), \quad (3)$$

$$F(C_1^*, N^*, \gamma_0) = 0. \quad (4)$$

Начальные и граничные условия для систем (1)–(4) определяются природной гидрогеологической обстановкой представляются в следующем виде:

$$\tilde{h}(x, y, 0) = \tilde{h}_0(x, y), \quad (x, y) \in D \quad (5)$$

$$\alpha_1 \left(\tilde{K} \tilde{h} \frac{\partial \tilde{h}}{\partial n} \right) + \beta_1 \tilde{h} = \tilde{\gamma}_1(x, y, t), \quad \alpha_1^2 + \beta_1^2 > 0, \quad (6)$$

$$\tilde{C}_1(x, y, 0) = \tilde{C}_{10}(x, y), \quad (x, y) \in D, \quad (7)$$

$$\tilde{N}(x, z, 0) = \tilde{N}_0(x, z), 0 \leq z \leq m_1, 0 \leq x \leq l \quad (8)$$

$$\tilde{V}_z(\tilde{C}_1 - \tilde{C}_2) = \delta_z \frac{\partial c_1}{\partial z}, z = 0, t > 0 \quad (9)$$

Здесь приняты следующие обозначения: $\tilde{h}(x, y, t)$ – соответственно нечеткие уровни грунтовых; z^* – вертикальная координата ложа покровного слоя; $\tilde{T} = \tilde{K}\tilde{m}$ – нечеткая водопроницаемость; \tilde{K}_1 – коэффициент фильтрации и \tilde{m} – мощность нижнего пласта; \tilde{K}_b – коэффициент фильтрации покровного слоя E – модуль питания ГВ; $\tilde{K}(x, y)$ – нечеткий коэффициент фильтрации безнапорного водоносного горизонта; $\tilde{C}_1(x, z, t), \tilde{N}(x, z, t)$ – нечеткие значения концентрации солей в грунтовых водах, а также в твердой фазе; $\tilde{h}_0(x, y), \tilde{\gamma}_1(x, y), \tilde{C}_{10}(x, y), \tilde{N}_0(x, z)$ – заданные функции; n_1, n_2 – активная пористость грунтов l – длина расчетного пласта; m_1 – мощности покровного нижнего слоя; $\tilde{V}_x, \tilde{V}_y, \tilde{D}_x, \tilde{D}_y$ – нечеткие коэффициенты фильтрации и конвективной диффузии солей зонах по x, y ; C_1^*, N^* – равновесные концентрации солей в жидкой и твердой фазах; γ_*, γ_{**} – параметры, характеризующие диффузионную и химическую стадии кинетики массообмена; γ_0 – константа изотермы. Параметры $C_1^*, N^*, \gamma_*, \gamma_{**}, \gamma_0$ входят в состав уравнений неравновесного (6) или равновесного массообмена в зависимости от стадии формирования гидрохимического режима ГВ – растворение солей, солеобмен между жидкой и твердой фазами системы «поровые растворы – почвогрунты», ионный обмен и т.д.

2) Нечетко-детерминированные математические модели восстановления ВПВ в условиях двухслойного строения водоносных пластов. В настоящем рассматриваются вопросы численного моделирования гидрогеологических (геофильтрационных, гидрогеохимических) процессов при решении задачи опреснения высокоминерализованных вод месторождений ПВ Южного Приаралья, характеризующихся сложными геофильтрационно-геомиграционными (неоднородность области фильтрации в плане по мощности в фильтрационном отношении, наличие значительных градиентов концентрации солей, межслойный солеобмен, проявляющийся в зависимости от режима эксплуатации с разных водоносных горизонтов и др.) условиями [2].

Для опреснения высокоминерализованных подземных вод водоносного горизонта четвертичного отложения строятся питающие контуры (блоки magazинирования ПВ (Рис. 1).

Водозабор, состоящий из спаренных скважин, работает следующим образом: в летнее время солоноватая вода, откачиваемая скважинами верхнего яруса, сбрасывается в дрены и отводится за пределы линзы. По мере поступления в скважину пресная вода подается в водопровод.

Вода из нижнего яруса будет подаваться в водопроводную систему. В зимнее время работают скважины нижнего яруса. Следует отметить, что различные режимы эксплуатации водоносного горизонта приводят к интенсивному взаимодействию гидродинамических и гидрохимических режимов ПВ обоих горизонтов. При таких условиях необходимо уделить особое внимание защите водоносного горизонта от проникновения высокоминерализованных вод со стороны границ взаимодействующих водоносных горизонтов.

Согласно результатам анализа гидрогеологических условий, территорию таких ВПВ в геофильтрационном отношении следует считать как двухслойную по вертикали среду, состоящую из двух водоносных горизонтов (с относительно близким значением проницаемости), разделенных слабопроницаемым слоем.

Тогда движение ПВ в таких условиях описывается системой дифференциальных уравнений в частных производных [1]:

$$\left. \begin{aligned} \mu \frac{\partial h}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(k_b h \frac{\partial h}{\partial x} \right) - k_m \frac{h - H}{m} + f - \omega \\ \mu^* \frac{\partial H}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial H}{\partial x} \right) - k_m \frac{H - h}{m} \end{aligned} \right\}, \quad (10)$$

где $h(x, t), H(x, t)$ – уровни грунтовых и напорных вод; μ – коэффициент водоотдачи или недостатка насыщения; μ^* – коэффициент упругой водоотдачи; k_b, k, k_m – коэффициенты фильтрации верхних и нижних пластов, а также разделяющего слоя; m – мощность разделяющего слоя. Система (10) решается при следующих начальных и граничных условиях:

$$h(x,0) = h_0(x); \quad H(x,0) = H_0(x), \quad (11)$$

$$k_b h \frac{\partial h}{\partial x} \Big|_{x=0} = Q_1(t); \quad \frac{\partial h}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = 0, \quad (12)$$

$$k \frac{\partial H}{\partial x} \Big|_{x=0} = Q_2(t); \quad \frac{\partial H}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = 0, \quad (13)$$

где $h_0(x)$, $H_0(x)$ – начальные значения уровней грунтовых и напорных вод; $Q_1(t)$ и $Q_2(t)$ – заданные функции; L_x – длина области фильтрации.

Принятые условия фильтрации дают основание представить математическую модель переноса солей так:

$$\left. \begin{aligned} n_1 \frac{\partial c_1}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x' \frac{\partial c_1}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_z' \frac{\partial c_1}{\partial z} \right) - \frac{\partial (V_x' c_1)}{\partial x} - \frac{\partial (V_z' c_1)}{\partial z} \\ n_2 \frac{\partial c_2}{\partial t} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x'' \frac{\partial c_2}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_z'' \frac{\partial c_2}{\partial z} \right) - \frac{\partial (V_x'' c_2)}{\partial x} - \frac{\partial (V_z'' c_2)}{\partial z} \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Начальные условия:

$$c_1(x, z, 0) = c_{10}(x, z); \quad c_2(x, z, 0) = c_{20}(x, z) \quad (15)$$

Граничные условия:

$$\frac{\partial c_1}{\partial x} \Big|_{x=0} = \frac{\partial c_1}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = 0; \quad \frac{\partial c_2}{\partial x} \Big|_{x=0} = \frac{\partial c_2}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = 0; \quad (16)$$

$$A \leq x \leq C, A \leq z \leq F; F \leq x \leq D, F \leq z \leq E;$$

$$c_1(x', z', t) \Big|_{z=m-0} = c_2(x, z, t) \Big|_{z=m+0}, \quad (17)$$

$$V_z^1 C_1 - D_z^1 \frac{\partial C_1}{\partial z} \Big|_{z=m-0} = V_z^2 C_2 - D_z^2 \frac{\partial C_2}{\partial z} \Big|_{z=m+0}, \quad (18)$$

На каналах

$$D_z \frac{\partial c_1}{\partial z} \Big|_{z=0} = V_z^1 (c_1 - c_k); \quad V_x^1 C_1 - D \frac{\partial c_1}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = 0, \quad (19)$$

На скважинах ставится условие:

$$\frac{\partial c_1}{\partial n} = 0, x \in (A, B); \quad V_z^2 C_2 - D_2 \frac{\partial c_2}{\partial z} \Big|_{x=l, x \in (E, D)} = 0$$

где $c_1(x, z, t)$, $C_2(x, z, t)$ – концентрация солей грунтового и напорного водоносных горизонтов; V_x , V_z , V_x' , V_z' – скорости фильтрации; D_x , D_z , D_x' , D_z' – коэффициенты конвективной диффузии солей; $c_{10}(x, z)$, $c_{20}(x, z)$ – начальные распределения солей в грунтовом и напорном водоносном горизонтах; c_k – концентрация вод в канале, подаваемых для опреснения (очистки); L_x – длина области фильтрации по вертикали; n_1 , n_2 – активная пористость грунта в соответствующих зонах.

Предлагаемая математическая модель – взаимосвязь гидродинамических и гидрогеохимических режимов грунтового и напорного водоносных горизонтов – реализуется на основе применения векторно-разностного метода [1, 3].

Проведенные исследования имеют большое значение для решения главной практической задачи – водоснабжение населения качественной водой в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой. При этом использование численной модели значительно сокращает объем натурных исследований, что позволяет свести к минимуму дорогие и материалоемкие опытные работы, следовательно, снизить себестоимость подаваемой потребителю питьевой воды.

Выводы

1. Предложены нечетко-детерминированные математические модели для восстановления качества подземных вод ВПВ для условий однослойного и двухслойного строения водоносного пласта.
2. Предложены нечетко-детерминированные математические модели, основанные на гипотезе Мятиева–Гиринского и двухмерности общего потока солей в условиях при квазидвухмерном рассмотрении потоков подземных вод во взаимодействующих пластах. Обоснованы условия применимости такой математической модели для восстановления качества подземных вод ВПВ в условиях двухслойного строения водоносного пласта.
3. Эффективность реализации технологических схем формирования, эксплуатации и восстановления ВПВ во многом определяется адекватностью учета в нечетко-детерминированных математических моделях конструкции, типа, параметров водозаборных и инфильтрационных сооружений и рациональной схемы их взаимосвязи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абуталиев, Ф. Б. Опыт численного моделирования гидрогеохимических процессов на примере Куанышджарминского месторождения подземных вод Южного Приаралья / Ф. Б. Абуталиев, Р. Н. Усманов // ДАН РУз. – Ташкент, 2001. – №3. – С. 23–26.
2. Акрамов, А. А. Технология искусственного восполнения подземных вод на водозаборах Приаралья / А. А. Акрамов – Ташкент : ГПП «Узбекгидрогеология», 1977. – 165 с.
3. Усманов, Р. Н. К вопросу численного моделирования процессов формирования и эксплуатации водозаборов подземных вод в условиях нечеткой информации / Р. Н. Усманов // Вестник Таш ГТУ. – Ташкент, 2006. – №2. – С. 3–6.
4. Усманов, Р. Н. Нечеткое моделирование технологических процессов водозабора в системах искусственного восполнения подземных вод / Р. Н. Усманов // Химическая технология. Контроль и управление. – Ташкент, 2007. – № 1. – С. 63–69.
5. Усманов, Р. Н. О моделировании изменений гидрогеохимического состояния гидрогеологических объектов на базе нечетко-множественного подхода / Р. Н. Усманов // Узб. журнал «Проблемы информатики и энергетики» – Ташкент, 2005. – № 6. – С. 67–72.

Материал поступил в редакцию 01.04.15.

VAGUE DETERMINED MATHEMATICAL MODELS OF QUALITY AND GROUNDWATER RECHARGE

R.N. Usmanov¹, K.K. Seitnazarov²

¹ Doctor of Technical Sciences, Professor of Computer Systems Department,

² Senior Researcher of Computer Systems Department

Tashkent University of Information Technology, Uzbekistan

Abstract. *The vague determined mathematical models of quality and groundwater recharge in the conditions of one-layer and two-layer water-bearing beds structure is offered. Issues of process modeling of anomaly highly mineralized underground water freshening in the conditions of one-layer and two-layer structure of the water-bearing horizon on the basis of the uniform vague determined mathematical model of the hydrodynamic and hydro-chemical modes correlation of the soil water-bearing horizon are investigated.*

Keywords: *water supply intake, salts transfer, vague determined filtering mathematical model, technological diagrams of freshening, geofiltration process, highly mineralized underground waters.*