

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](mailto:info@scienceph.ru)

Website: [www.scienceph.ru](http://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](mailto:info@scienceph.ru)  
[www.scienceph.ru](http://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 1082

## НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСУ ВЫРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ ПО СОСТОЯНИЯМ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Р.Н. Усманов<sup>1</sup>, Р.И. Отениязов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> профессор кафедры «Компьютерные системы», <sup>2</sup> ассистент кафедры «Компьютерные системы»  
Ташкентский университет информационных технологий, Узбекистан

**Аннотация.** *Подземная гидросфера играет важную роль в формировании эколого-мелиоративных условий крупных территорий. В настоящее время большинство этих территорий подвержены интенсивному влиянию техногенных факторов. В таких условиях основными проблемами являются вопросы, связанные с низкой достоверностью исходных данных, принимаемых для принятия решений. В этой связи рассмотрены вопросы принятия решений на базе интеграции нечетко-множественного подхода.*

**Ключевые слова:** *гидрогеологический объект, информация, область фильтрации, ситуационной анализ, нечеткие множества, нечеткие ситуации, лингвистические оценки.*

Гидрогеологические объекты (ГГО) представляют собой территориально распределенные объекты природно-техногенного характера, характеризующиеся нарушенным режимом подземной гидросферы. Из-за невозможности организации необходимых условий для проведения опытов по измерению параметров в таких условиях данные, представляемые режимными станциями, не всегда являются достоверными. Следует отметить, что под данными в практике гидрогеологических исследований понимается в основном информация числового характера. В то же время значительная часть информации о ГГО представлена в лингвистической форме, т.е. в виде вербальных оценок параметров и характеристик ГГО, описания литологии пластов. Такая информация в процедурах принятия решений используется косвенно, слабо или вовсе не используется. Проблема непосредственного, а не косвенного использования такой информации в процессах моделирования и принятия решений является сложной, слабо исследованной и актуальной [1, 3].

Состояния ГГО в основном определяются множеством признаков, в качестве которых можно принять изменения глубин залегания ГВ, степени минерализации ГВ и фактор времени. Путем экспертного опроса этот список можно расширить с добавлением других параметров или характеристик, таких как, дренированность территории, взаимоотношения уровней грунтовых и напорных вод и т.д.

Следует отметить, что результаты гидрогеологических прогнозов на крупных ГГО имеют более общее значения, т.е. эти прогнозы должны трактоваться с позиций не менее трех проблем: мелиоративной, охранной, экологической [1].

Для принятия управляющих решений по состояниям ГГО целесообразными является проведение ситуационного анализа, основанного на анализе множеств возможных ( $S^B$ ), типовых ( $S^T$ ) и эталонных ( $S^Э$ ) ситуаций. При этом, нечеткая ситуация определяется с помощью конструкции типа [2]:

$$\langle \Delta \tilde{U}, R, \tilde{C}_{ij} \rangle \quad (1)$$

$$\Delta \tilde{U} = (\Delta \tilde{h}, \Delta \tilde{c}, \Delta \tilde{m}, )^T, \quad R = (H, C, M)^T,$$

$$\tilde{C}_{(i)} = (\tilde{C}_{(1)}, \tilde{C}_{(2)}, \tilde{C}_{(3)})^T,$$

где  $\Delta \tilde{U}$  – лингвистические оценки учитываемых признаков;  $R$  – универсумы по признакам;  $\tilde{C}_{(i)}$  – функция принадлежности изменений признаков, определяемые так;

$$\tilde{C}_{(i)} = \{ \langle \alpha_i / T_1^i \rangle, \langle \beta_i / T_2^i \rangle, \langle \gamma_i / T_3^i \rangle, \langle \delta_i / T_4^i \rangle, \langle \eta_i / T_5^i \rangle \} \quad (2)$$

где  $T_j^i$ ,  $j=1,2,3=i=1,5$  – лингвистические термы  $i$ -признака, суть элементы нечеткого множества  $\{m, nc, c, vs, b\}$ .

Для применения такой методики в процессе принятия решений область фильтрации D заменяется сеточной областью:

$$W_h = \{x_i = ih, Y_j = jh, i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}\}$$

Далее, для всех точек сеточной области определяются значения

$$P_{ij} = \langle \Delta h_{ij}, \Delta c_{ij}, \Delta M_{ij} \rangle, \quad (3)$$

где  $\Delta h_{ij}$  < изменения глубин залегания УГВ > в точке  $i, j$ ;  $\Delta c_{ij}$  < изменения степени минерализации ГВ > в точке  $i, j$ ;  $\Delta M_{ij}$  < изменения степени засоления почв и грунтов зоны аэрации > в точке  $i, j$ ;

В таком рассмотрении,  $P_{ij}$  называется множеством возможных ситуаций,  $\Delta h_{ij}, \Delta c_{ij}, \Delta M_{ij}$  – признаками гидрогеологического процесса.

Введем обозначения  $P_1 = \Delta h_{ij}, P_2 = \Delta c_{ij}, P_3 = \Delta M_{ij}$ . Пусть  $(S_{i_1 j_1}^T), (S_{i_2 j_2}^O)$  – множества типовых и эталонных ситуаций. При этом,  $\text{card}(S_{ij}) \ll \text{card}(S_{i_1 j_1}) \ll \text{card}(S_{i_2 j_2})$

Переменные  $P_1, P_2, P_3$  принимаем за лингвистические и введем единое множества термов для ЛП  $P_1, P_2, P_3$

а) м – <малое>, нс – <ниже среднее>, с – <среднее>, вс – <выше среднее>, б – <большое>  
 Далее переходим к нечетким оценкам состояний ГГО

$$S = \{S_1, S_2, S_3\},$$

где  $S_1$  – <мелиоративное состояние ГГО>,  $S_2$  – <водоохранное состояние ГГО>,  $S_3$  – <экологическое состояние ГГО>.

На следующем этапе проектируются ФП состояний ГГО:  $\mu(S_1), \mu(S_2), \mu(S_3)$ . Далее вычисляются значения ФП для конкретных данных, полученные результаты ранжируются в порядке убывания и определяется конкретное состояние ГГО. –

После нечеткого определения состояния ГГО осуществляется переход к процедуре принятия решений. Принимаемые решения в зависимости от определенного состояния ГГО могут быть решениями профилактического, предупредительного, локализационного или восстановительного характера.

При этом, принимаются следующие обозначение:

$A_U$  – <множество возможных решений>;

$A_D$  – <множество допустимых решений из возможных>;

$A_U^{PP}$  – <множество решений профилактического характера (ПП)>;

$A_U^P$  – <множество решений предупредительного характера (П)>;

$A_U^{BC}$  – <множество решений восстановительной характера (BC)>;

$A_U^L$  – <множество решений локализационного характера (Л)>.

Очевидно, что

$$A_D \subset A_U, A_U = A_U^{PP} \cup A_U^P \cup A_U^{BC} \cup A_U^L \quad (4)$$

Множества  $A_U$  целесообразно представить в виде матрицы  $A = (a_{ij})$ , где  $i = 1, 2, 3$  – номера состояний,  $j = 1, 2, 3, 4$  – номера принимаемых решений, выбираемая в соответствии с множеством  $\{PP, П, BC, Л\}$ .

Элемент  $a_{ij} \in A$  обозначает выбор  $j$ -решения соответствующее  $i$ -состоянию, например  $a_{23}$  – выбор решения восстановительного характера соответствующее водоохранной ситуации.

В качестве критериев принятия решений могут быть надежность, экономичность и адекватность принимаемого решения.

Формирование множеств возможных, допустимых в данной ситуации альтернатив ( $A_U, A_D$ ), а также принятие решений (предупредительного, профилактического, локализационного или восстановительного характера) имеет весьма сложный характер и осуществляется на основе вербальных оценок влияния факторов на устойчивость функционирования ГГО. Обоснованность критериев принимаемых решений целесообразно осуществить на много-экспертной основе, путем привлечения ведущих специалистов (экспертов), имеющих доста-

точный опыт работы исследуемой ГГО. Руководитель экспертной группы – лицо, принимающее решения (ЛПР), формирует группу экспертов, т.е. лиц, компетентных в вопросах принятия гидрогеологических решений, далее из них формирует группу экспертов с устойчивым мнением (ГУМ) по результатам опроса их в различных условиях опроса. Выбор наилучшего из альтернативных решений ( $A_U^{III}, A_U^{II}, A_U^I, A_U^{BC}$ ) осуществляется на основе нечетко-множественного анализа имеющейся информации и определения конкретных ситуаций.

Следуя [2] управляющие решения представляются так: «Увеличить», «Уменьшить» и «Не изменить». Обозначим эти решения ЛП  $\langle \text{«Увеличить»}, T_I, X \rangle, \langle \text{«Уменьшить»}, T_D, X \rangle, \langle \text{«Не изменить»}, T_Z, X \rangle$ , где  $T_I, T_D, T_Z$  – терм-множества ЛП  $\langle \text{«Увеличить»}, \text{«Уменьшить»}, \text{«Не изменить»} \rangle$ .

Введем обозначения:

$\langle I_j, T_I^j, X \rangle$  – для ЛП «Увеличить»;

$\langle D_j, T_D^j, X \rangle$  – для ЛП «Уменьшить»;

$\langle Z_j, T_Z^j, X \rangle$  – для ЛП «Не изменить»;

ЛП  $I_j, D_j, Z_j$  имеют терм-множества {«немного», «сильно»}, {«немного», «сильно»}, {«не изменить»}.

Пусть  $h=30\text{м}$ ;  $\Delta h \approx \text{от } (0,3 \div 0,4)h$ ;

$D_1, D_2, D_3$  – универсумы для ЛП  $\tilde{P}_1, \tilde{P}_2, \tilde{P}_3$ :

$D_1 = \{0,5, 1, 2, 3, 5, 7\}$ ;

$D_2 = \{1, 2, 3, 5, 10, 12, 15, 20\}$ ;

$D_3 = \{0,5, 1, 2, 3, 5, 10, 12, 15, 20\}$ ;

Пусть признак  $p_K \in P$  ГГО имеет терм-множество {м, нс, с, вс, б}. Терм-множества ЛП  $I_j, D_j, Z_j$  приведены выше. Согласно [2], описывающие силу воздействия управляющих решений из терм-множеств ЛП  $I_j, D_j, Z_j$  приведены на ниже.

$$M_{I_1}^j =$$

	м	нс	с	вс	б
м	0,2	1	0,3	0,2	0,1
нс	0	0,3	0,7	0,3	0,2
с	0	0	0,3	0,7	0,3
вс	0	0	0	0,4	0,9
б	0	0	0	0	1

$$M_{I_2}^j =$$

	м	нс	с	вс	б
м	0	0,7	0,9	0,8	0,3
нс	0	0,6	0,8	0,7	0,6
с	0	0	0,7	0,9	0,7
вс	0	0	0	0,8	1
б	0	0	0	0	1

$$M_{D_1}^j =$$

	м	нс	с	вс	б
м	1	0	0	0	0
нс	1	0,3	0	0	0
с	0,4	1	0,3	0	0
вс	0,3	0,7	1	0	0
б	0,6	0,6	0,8	1	0,2

$$M_{D_2}^j =$$

	м	нс	с	вс	б
м	1	0	0	0	0
нс	1	0	0	0	0
с	0,9	1	0	0	0
вс	0,7	0,8	0,9	0	0
б	0,3	0,4	0,6	0,8	0

$$M_Z^j =$$

	м	нс	с	вс	б
м	1	0,3	0,1	0	0
нс	0,2	1	0,2	0	0
с	0,3	0,5	1	0,3	0
вс	0,2	0,3	0,6	1	0,2
б	0	0,1	0,3	0,5	1

Допустим, что признак  $p_j \in P$  ГГО имеет следующее нечеткое значение:

$$\tilde{p}_j^{(0)} = \{ \langle 0,7 / м \rangle, \langle 0,5 / нс \rangle, \langle 0,3 / с \rangle, \langle 0,2 / вс \rangle, \langle 0,1 / б \rangle \}$$

Пусть принимается нечеткое решение «Увеличить», со значением «немного». Каким будет нечеткое

значение признака  $\tilde{p}_j^{(0)}$  в результате применения команды «Увеличить» со значением «немного».

$$P_j^{(1)} = \max(\min(P_j^0 \circ M_I^j))$$

Имеем

$$P_j^{(1)} = \{ \langle 0,7 / m \rangle, \langle 0,5 / nc \rangle, \langle 0,3 / c \rangle, \langle 0,2 / vc \rangle, \langle 0,1 / \bar{b} \rangle \}$$

Полученная выходная нечеткая ситуация сопоставляется со всеми типовыми ситуациями. В качестве меры степени близости нечетких ситуаций используются понятия нечеткого включения, нечеткого равенства, нечеткой общности ситуаций, вычисляемые на основе формул [2]:

$$\tilde{A} \rightarrow \tilde{B} = \max(1 - \tilde{A}, \tilde{B});$$

$$\tilde{A} \leftrightarrow \tilde{B} = \min(\max(1 - \tilde{A}, \tilde{B}), \max(1 - \tilde{B}, \tilde{A}));$$

$$v(\tilde{A}, \tilde{B}) = \bigwedge_{x \in X} (\mu_{\tilde{A}}(x) \rightarrow \mu_{\tilde{B}}(x))$$

где  $\tilde{A}, \tilde{B}, \mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x)$  – нечеткие множества и их функция принадлежности.

С практической точки зрения интересным представляется следующий случай:

$R^j \circ P_j^{(0)} = P_j^{(1)}$ , где  $P_j^{(0)}$  и  $P_j^{(1)}$  – известны:

$$P_j^{(0)} = \{ \langle 0,7 / m \rangle, \langle 0,5 / nc \rangle, \langle 0,3 / c \rangle, \langle 0,2 / vc \rangle, \langle 0,1 / \bar{b} \rangle \}$$

$$P_j^{(1)} = \{ \langle 0,2 / m \rangle, \langle 0,7 / nc \rangle, \langle 0,7 / c \rangle, \langle 0,5 / vc \rangle, \langle 0,5 / \bar{b} \rangle \}$$

Требуется разложить неизвестное управляющие решение  $R^j$  через ЛП  $I_j, D_j, Z_j$ , т.е. определить:

$$R^j = \mu_{R^j}(R_{I_1}^j) \wedge R_{I_1}^j + \mu_{R^j}(R_{D_1}^j) \wedge R_{D_1}^j + \mu_{R^j}(R_{Z_1}^j) \wedge R_{Z_1}^j \quad (5)$$

Имеем:

$$\mu_{R^j}(R_{I_1}^j) = \gamma(R^j, R_{I_1}^j),$$

$$\mu_{R^j}(R_{D_1}^j) = \gamma(R^j, R_{D_1}^j),$$

$$\mu_{R^j}(R_{Z_1}^j) = \gamma(R^j, R_{Z_1}^j),$$

Сперва определим

$$R^j = P_j^{(0)} \times P_j^{(1)} = \begin{bmatrix} 0,2 & 0,7 & 0,7 & 0,5 & 0,5 \\ 0,2 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 \\ 0,2 & 0,3 & 0,3 & 0,3 & 0,3 \\ 0,2 & 0,2 & 0,2 & 0,2 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 \end{bmatrix}$$

$$\mu_{R^j}(R_{I_1}^j) = 0,3, \mu_{R^j}(R_{I_2}^j) = 0,5, \mu_{R^j}(R_{D_1}^j) = 0,3, \mu_{R^j}(R_{D_2}^j) = 0,3, \mu_{R^j}(R_{Z_1}^j) = 0,3$$

Таким образом, получаем, что для перехода от  $P_j^{(0)}$  к значению  $P_j^{(1)}$  требуется применить нечеткое управляющие решение:

$$P^j = \{ \langle 0,3 / R_{I_1}^j \rangle, \langle 0,5 / R_{I_2}^j \rangle, \langle 0,3 / R_{D_1}^j \rangle, \langle 0,3 / R_{D_2}^j \rangle, \langle 0,3 / R_Z^j \rangle \}$$

Для проверки результатов решение задачи построим объединение матриц исходных отношений с учетом коэффициентов разложение:

$$M^j = 0,3 \cdot R_{I_1}^j + 0,5 \cdot R_{I_2}^j + 0,3 \cdot R_{D_1}^j + 0,3 \cdot R_{D_2}^j + 0,3 \cdot R_Z^j$$

В итоге получаем:

$$M^j = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,3 & 0,2 & 0,5 & 0,3 \\ 0,3 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 \\ 0,3 & 0,3 & 0,5 & 0,5 & 0,5 \\ 0,3 & 0,3 & 0,3 & 0,5 & 0,5 \\ 0,3 & 0,3 & 0,3 & 0,3 & 0,5 \end{bmatrix},$$

Степень нечеткого равенство исходного  $R^j$  и результирующего отношений равна 0,6, что согласуется со степенью определенности задания нечетких значений признак  $P_1$ .

Предлагаемый подход разложения принимаемого решения представляется перспективным для конкретизации принимаемых решений с последующей оценкой – коэффициентом степени их долевого участия в структуре решения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гавич, И. К. Методы охраны подземных вод от загрязнения и истощения / И. К. Гавич. – М. : Недра, 1985. – 320 с.
2. Мелихов, А. Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой / А. Н. Мелихов, Л. С. Берштайн, С. Я. Коровин. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
3. Усманов, Р. Н. К вопросу интеграции нечетко-множественного подхода в процесс диагностики состояний сложных систем / Р. Н. Усманов // Химическая технология. Контроль и управление. – Ташкент, 2006. № 4. – С. 71–77.
4. Усманов, Р. Н. К вопросу интеллектуализации нечеткого управления сложных процессов (на примере водозаборов подземных вод) / Р. Н. Усманов // Вестник ТУИТ. – 2007. – №1. – С. 46–49.

Материал поступил в редакцию 02.04.15.

#### SET-INDISTINCT APPROACH TO MANAGERIAL DECISIONS DEVELOPMENT ISSUE ON CONDITION OF HYDROGEOLOGICAL OBJECTS

R.N. Usmanov<sup>1</sup>, R.I. Oteniyazov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor of Computer Systems Department, <sup>2</sup> Assistant of Computer Systems Department  
Tashkent University of Information Technology, Uzbekistan

**Abstract.** *The underground hydrosphere plays an important role in eco-meliorative conditions formation in the large territories. Now the majority of these territories are subject to the intensive influence of technogenic factors. In such conditions, the main problems are the questions connected to the low reliability of the basic data accepted for decision-making. In this regard the questions of decision-making based on the integration of indistinct and multiple approach are considered.*

**Keywords:** *hydrogeological object, information, filtering area, situation-dependent analysis, indistinct sets, indistinct situations, linguistic estimates.*