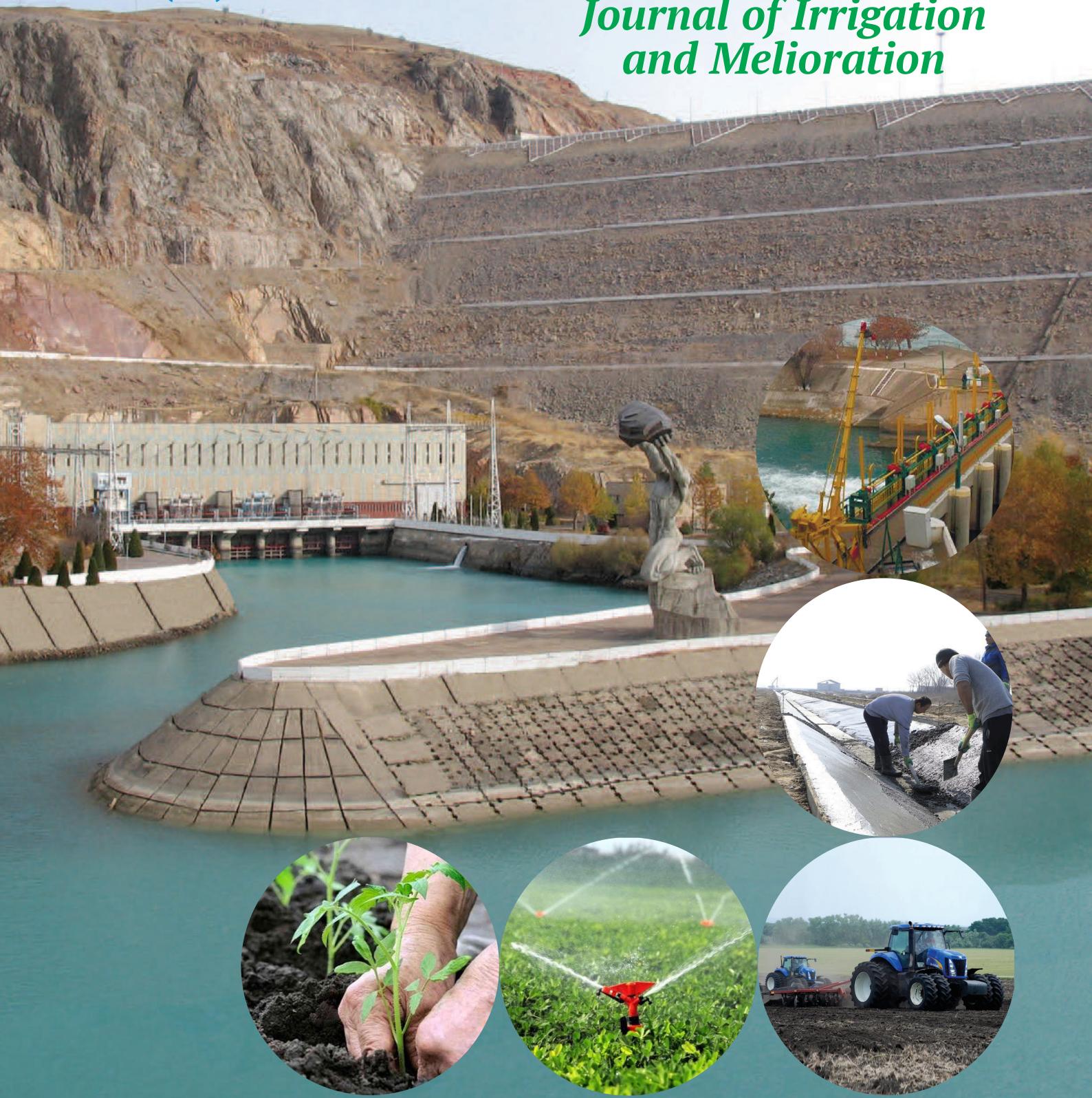


ISSN 2181-1369

# IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

Nº1(35).2024

*Journal of Irrigation  
and Melioration*



### **Бош муҳаррир:**

Султанов Тахиржон Закирович

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти”

Миллий тадқиқот университети Илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори,  
техника фанлари доктори, профессор

### **Илмий муҳаррир:**

Салоҳиддинов Абдулхаким Темирхўжаевич

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти”

Миллий тадқиқот университети Ҳалқаро ҳамкорлик бўйича проректори,  
техника фанлари доктори, профессор

### **Муҳаррир:**

Ходжаев Сайдакрам Сайдалиевич

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти”

Миллий тадқиқот университети, техника фанлари номзоди, доцент

### **ТАҲРИР ҲАЙЪАТИ ТАРКИБИ:**

**Мирзаев Б.С.**, техника фанлари доктори, профессор, “ТИҚҲММИ” МТУ ректори; **Хамраев Ш.Р.**, қишлоқ хўжалик фанлари номзоди, Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазири; **Салимов О.У.**, техника фанлари доктори, ЎзРФА академиги; **Мирсаидов М.**, техника фанлари доктори, ЎзРФА академиги; **Хамидов М.Х.**, қишлоқ хўжалик фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Бакиев М.Р.**, техника фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Рамазанов О.Р.**, қишлоқ хўжалик фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Исаков А.Ж.**, техника фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Арифжанов А.М.**, техника фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Маткаримов П.Ж.**, техника фанлари доктори, НМТИ профессори; **Икрамов Р.К.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ профессори; **Шеров А.Г.**, техника фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Умаров С.Р.**, иқтисод фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Исмаилова З.**, педагогика фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Худаяров Б.**, техника фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Султанов Б.**, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Каримов Б.К.**, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори; **Янгиеv А.А.**, техника фанлари доктори, “ТИҚҲММИ” МТУ профессори.

### **ТАҲРИР КЕНГАШИ ТАРКИБИ:**

**Ватин Николай Иванович**, т.ф.д., Буюк Пётр Санкт-Петербург политехникауниверситети профессори; **Иванов Юрий Григорьевич**, т.ф.д., К.А. Тимирязев номидаги МҚҲА – Россия давлат аграр университети профессори, А.Н.Костяков номидаги Мелиорация, сув хўжалиги ва қурилиш институти директори в.б.; **Козлов Дмитрий Вячеславович**, т.ф.д., Москва давлат қурилиш университети профессори, Гидротехника ва Гидроэнергетика қурилиши факультетининг “Гидравлика ва Гидротехника қурилиши” кафедраси мудири; **Lubos Jurik**, associate professor at “Department of Water Resources and Environmental Engineering” of Slovak University of Agriculture in Nitra; **Коваленко Петр Иванович**, т.ф.д., Украина қишлоқ хўжалик фанлари Миллий академияси академиги, Мелиорация ва сув ресурслари илмий-тадқиқот институти директор маслаҳатчиси, профессор; **Ханов Нартмир Владимиирович**, профессор, К.А.Тимирязев номидаги МҚҲА – Россия давлат аграр университетининг “Гидротехника иншоотлари” кафедраси мудири; **Krishna Chandra Prasad Sah**, PhD, M.E., B.E. (Civil Engineering), M.A. (Sociology) Irrigation and Water Resources Specialist. Director: Chandra Engineering Consultants, Mills Area, Janakpur, Nepal; **Айнабеков Алпысбай Иманкулович** – т.ф.д., М.Ауезов номидаги Жанубий-Қозогистон давлат университетининг “Механика ва машинасозлик” кафедраси профессори; **Элдишар Дилилатов** – PhD, Миллий Фанлар Академияси Геология институти тадқиқотчи олими, Кирғизистон; **Гисела Домеж** – Милан-Бикокка университети, Ер ва атроф-муҳит фанлари кафедраси профессори, Италия; **Молдамуратов Жангазы Нуржанович** – PhD, М.Х.Дулати номидаги Тараз минтақавий университети, “Материаллар ишлаб чиқариш ва қурилиш” кафедраси мудири, доцент, Қозогистон; **Муминов Абулкосим Оманкулович** – география фанлари номзоди, Тожикистон Миллий университети Физика факультети метеорология ва иқлимшунослик кафедраси катта ўқитувчиси; Тожикистон; **Мирзохонова Ситора Олтибоевна** – техника фанлари номзоди, Физика факультети метеорология ва иқлимшунослик кафедраси катта ўқитувчиси. Тожикистон Миллий Университети. Тожикистон; **Исмаил Мондиал** – Калькутта университети Хорижий докторантураси факультети профессори, Хиндистон; **Исанова Гулнура Толегеновна** – PhD, У.У. Успанов номидаги Тупроқшунослик ва Агрокимё ИТИ “Тупроқ экологияси” кафедраси доценти, етакчи илмий ходим, Қозогистон; **Комиссаров Михаил** – PhD, Уфа Биология институти, Тупроқшунослик лабораторияси катта илмий ходими, Россия; **Аяд М. Фадхил Ал-Кураиши** – PhD, Тишик ҳалқаро университети, Мухандислик факультети, Фуқаролик мухандислиги бўлими профессори, Ирок; **Үндракш-Од Баатар** – Марказий Осиё Тупроқшунослик жамияти раҳбари, профессор, Монголия.

**Муассис:** “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти” МТУ.

**Манзилимиз:** 100000, Тошкент ш., Кори-Ниёзий, 39. <https://uzjournals.edu.uz/tiame/> E-mail: [i\\_m\\_jurnal@tiame.uz](mailto:i_m_jurnal@tiame.uz)

“Irrigatsiya va Melioratsiya” журнали илмий-амалий, аграр-иктисодий соҳага ихтисослашган.

Журнал Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигига 2015 йил 4 марта 0845-рәқам билан рўйхатга олинган.

**Обуна индекси:** 1285.

**Дизайнер:** Маликова Мадинахон



Журнал “G‘.G‘ULOM NOMIDAGI NASHRIYOT-MATBAA IJODIY UYI” ООО босмахонасида чоп этилди.

Манзил: Тошкент, Лабзак кўчаси, 86. Буюртма №30. Адади 500 нусха.

## ИРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

A.M.Fatxulloyev, J.S.Hamroqulov, A.I.Gafarova

Sug'oriladigan maydonlardagi yer osti suvlarining raqamli geofiltratsion modelini asoslash....6

T.Мажидов, Н.Икрамов, Э.Кан, М.Бердиев, Б.Бувабеков

Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиб томчилатиб сугориш.....10

П.А.Ҳакимова, М.И.Халмирзаева, А.Т.Салохиддинов, А.Г.Савицкий

Воздействие канала на водный режим окружающей территории.....19

## ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

А.А.Янгиев, Д.С.Аджимуратов, Ш.С.Панжиев

Тоғолди худудларидаги сел-сув омборлари ўзанларида йирик тошлар ҳаракатланиши ва тұхтатилиши жараёнлари.....27

M.-Г.А.Кадирова

Авторегулятор уровня воды с гибкими рабочими органами для каналов трапецеидального сечения и его пропускная способность.....32

К.Наврузов, З.Шукuroв, Б.Ш.Юлдошев, Э.Эргашева, Б.Бахтиёров

Удобство обобщенной модели при исследовании нестационарных течений упруго-вязкой жидкости в плоском канале.....40

## ҚИШЛОҚ ХҮЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ

A.P.Муратов, Ф.А.Бекчанов

Сугориладиган ерлардаги маданий-техник ишларни механизациялаш муаммолари.....44

A.Ж.Парниева, Б.Н.Рахимов, Н.А.Махмудов, К.А.Шавазов

Ёнилги маңсулотларини экстремал шароитларда тақсимлашдаги муаммоларнинг математикесими.....52

## ҚИШЛОҚ ХҮЖАЛИГИНИ ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ

A.U.Gapparov, J.J.Tursunboyev

Qishloq xo'jalik ekinlari mahsulorligini oshirishda elektr o'tkazivchanlikdan samarali foydalanish.....58

P.I.Kalandarov, X.I.Turkmenov

Qishloq xo'jaligida suv resurslari sarfini boshqarishda o'lchash usullarini tanlash va suv oqimi o'lchagichlarini joriy etish tahlili.....63

M.N.Tursunov, X.Sabirov, M.M.Eshmatov

Photoelectric and photothermal mobile water lifting devices justification of technical and economic indicators.....70

## ИРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН ИСЛОҲОТЛАР

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2024 йил 5 январдаги “Куйи бўғинда сув

ресурсларини бошқариш тизимини такомиллаштириш ҳамда сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-5-сонли

қарори.....75

Д.А.Ходжиахмедов, Т.З.Султанов

Каналларни бетонлаштириш – сув танқислигининг олдини олишда муҳим омил.....78

UO'T: 556.3.01, 556.3.07

## SUG'ORILADIGAN MAYDONLARDAGI YER OSTI SUVLARINING RAQAMLI GEOFILTRATSION MODELINI ASOSLASH

*A.M.Fatxulloev – professor, J.S.Hamrokulov – doktorant, A.I.Gafarova – assistant,  
“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti*

### Annototsiya

Maqlada gidrologik modellashtirish asosida sug'oriladigan maydonlardagi yer osti suvlari geofiltratsiyasi masalalarini sonli yechish ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot jarayonida matematik va geoinformatsion modellashtirish, raqamli usullar, algoritmlar va dasturlar, suvli qatlamlarning filtratsiya parametrlarini tizimli tahlil qilish hamda rejim va dinamikasi parametrlari hamda elementlarini o‘rganishga olingan ma‘lumotlarni qayta ishlash usullari qo‘llanilgan.

Qolaversa, maqlada kompleks raqamli modelni yaratish uchun gidrogeologik strukturaning parametrlarini hisobga olish usuli tasvirlangan. Mualliflar tuproq g‘ovakligi, gidravlik qarshilik va boshqa asosiy parametrlarni hisobga olgan holda sug'oriladigan maydonlarda yer osti suvlarning infiltratsiyasini aniq bashorat qilishni o‘rganish uchun raqamli algoritmlarga asoslangan yondashuvni taklif qiladilar.

**Kalit so‘zlar:** yer osti suvlari, modellashtirish, geofiltratsiya, algoritmlar, yer usti suvlari, dasturiy majmua, daryo, suv sathi, infiltratsiya, gidrogeologik rejim.

## ОБОСНОВАНИЕ ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ ГЕОФИЛЬТРАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ОРОШАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

*A.M.Фатхуллоев – профессор, Ж.С.Хамрокулов – докторант, А.И.Гафарова – ассистент,  
Национальный исследовательский университет “Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства”*

### Аннотация

В данной статье рассматривается численное решение проблемы геофльтрации подземных вод на орошаемых территориях, основанное на гидрологическом моделировании. В процессе исследований были использованы математическое и геоинформационное моделирование, цифровые методы, алгоритмы и программы, систематический анализ параметров фильтрации водоносных горизонтов, а также методы обработки данных для изучения режимных и динамических параметров и элементов.

Кроме того, в статье описан метод учёта параметров гидрогеологической структуры для создания сложной численной модели. Авторы предлагают подход, основанный на численных алгоритмах, для исследования точного прогноза инфильтрации грунтовых вод на орошаемых территориях с учётом пористости почвы, гидравлического сопротивления и других ключевых параметров.

**Ключевые слова:** подземные воды, моделирование, геофльтрация, алгоритмы, поверхностные воды, программный комплекс, река, уровень воды, инфильтрация, гидрогеологический режим.

## JUSTIFICATION OF A NUMERICAL MODEL FOR GROUNDWATER GEOFILTRATION IN IRRIGATED TERRITORIES

*A.M.Fathulloev – professor, J.S.Hamrokulov - doctoral student, A.I.Gafarova – assistant,  
National Research University “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”*

### Abstract

This article examines a numerical solution for the issue of groundwater geofiltration in irrigated regions, employing hydrological modeling. Throughout the research process, mathematical and geoinformation modeling, digital methods, algorithms, and programs were utilized. Systematic analysis of aquifer filtration parameters, alongside data processing methods to investigate regime, dynamic parameters, and elements, was conducted.

In addition, the article describes a method for considering the parameters of the hydrogeological structure to develop a comprehensive numerical model. The authors suggest an approach based on numerical algorithms to accurately predict groundwater infiltration in irrigated areas, incorporating soil porosity, hydraulic resistance, and other crucial parameters.

**Key words:** groundwater, modeling, geofiltration, algorithms, surface water, software package, river, water level, infiltration, hydrogeological regime.



**K**irish. Yer osti suvlarning geofiltratsiya jarayonlari tavfsilotlari va xususiyatlarini modellash asosida o‘rganish D.M.Kats, V.M.Shestakov, Ch.Teys, V.A.Mironenko, Ch.Djeykoba, L.Lukner, A.A.Samarskiy, N.N.Verigin, L.S.Yazvin, B.V.Borevskiy, I.K.Gavich kabi xorijlik olimlar,

shuningdek, F.B.Abutaliyev, U.U.Umarov, I.X.Xabibullayev, R.N.Usmonov, J.X.Djumanov, P.P.Nageevich, I.N.Gracheva va boshqa bir qator yurtimiz olimlari tadqiqotlar olib borishgan va ma‘lum ilmiy natijalarga erishishgan.

Ushbu tadqiqot ishning maqsadi gidrogeologik muhitda

сув xo'jaligi faoliyatining o'zgarishi, daryo va yer osti suvlarini o'zaro bog'lanishlarini hisobga olgan sug'oriladigan maydonlardagi suv sathlari, resurslaridagi o'zgarishlarni samarali hisoblashning geofiltratsion matematik modellarini ishlab chiqish.

Mazkur masalani yechish va qo'yilgan maqsadni amalgalashirish uchun Qorasuv daryosining O'rta Chirchiq tumani "Sof-Oqoltin" massividan o'tgan qismi tanlab olindi. Qolaversa, Qorasuv daryosidan suv oluvchi kanallarning sug'oriladigan hududlardagi yer osti suvlarining o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillarni hisobga olgan holda aniqlash imkonini beradigan modelni va dasturiy vositasini ishlab chiqishdan iborat.

**Material va usullar.** Ushbu tadqiqot jarayonida matematik va geoinformatsion modellashtirish, algoritmlar va dasturlar, raqamli usullar, suvli qatlamlarning filtratsiya koeffitsiyenti, yer osti suvlarini tizimli tahlil qilish, rejim va dinamikasi parametrlarini hamda elementlarini o'rganish bo'yicha dala va laboratoriya tajribalarli, eksperimental usullar, shuningdek, olingan natijalarni qayta ishlash usullari q'llanilgan.

Yer osti va yer usti suvlarining o'zaro ta'sirini modellashtirish yuqori va pastki chegaralarda hamda ichki manbalarda suv oqimi sharoitlari bo'lgan daryo o'zanida joylashagan suv olish inshootlari hududida rejalashtirilgan nostatsionar erkin suv sathli geofiltratsionning matematik modeli misolida ko'rib chiqiladi. Bunda suv almashinuv harakatidagi, ma'lum tezligidagi tashqi shartlardagi (chegaraviy) o'ziga xos bo'lgan oqim sathidir  $h = h(x, y, t)$ .

Gidrologik model o'zaro bog'langan suvli qatlamlardagi yer osti suvlarining nostatsionar rejimda oqimini tavsiflovchi tenglamalar tizimiga asoslangan bo'lib geofiltratsiya jarayonlarini modellashtirish vazifalari odatda gidrogeologik, erkin sathli tizim doirasida shakkantiriladi va raqamli yechimida yanada qat'iy matematik rasmiylashtirish q'llaniladi. Yer osti suvlarining suvli qatlamlardagi harakatining hidrologik modeli parabolik turdag'i xususiy hosilali nostatsionar filtratsiyaning tekislik hududidagi differensial tenglamalari tizimi bilan tavsiflanadi, u quyidagicha bo'ladi:

$$\mu \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( k_x h \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( k_y h \frac{\partial h}{\partial y} \right) + f - \partial Q_{skv} \quad (1)$$

$$h(x, y, t_0) = \psi_1(x, y, t_0); \quad t_0 = 0; \quad (x, y) \in G \quad (2)$$

$$h(x, y, t) = \psi_2(x, y, t); \quad t > t_0; \quad (x, y) \in G_1 \quad (3)$$

$$-kh \frac{\partial h}{\partial n} = \psi_2(x, y, t); \quad t > t_0; \quad (x, y) \in G_2 \quad (4)$$

$$-kh \frac{\partial h}{\partial n} = y(h_v - h); \quad t > t_0; \quad (x, y) \in G_3 \quad (5)$$

bu yerda:  $\mu$  – suvli qatlaming filtratsiya koeffitsiyenti (o'lchovsiz kattalik);  $h=h(x, y, t)$  – yer osti suvlar sathi, m;  $k_x, k_y$  – uzunlik bo'yicha bo'ylama va ko'ldalang filtratsiya koeffitsiyenti, m/kun;  $f(x, y, t)=f_k-f_d-f_{sp}$  – grunt suvlarining infiltratsion to'ynishi, atmosfera yog'inlari va sug'orish suvlarining (daryo, kanallardan bo'ladiyan filtratsiya) suv qatlamiga oqib o'tuvchi qismidan iborat.

Tadqiqot hududida suv sathi vaqt o'tishi bilan sezilarli darajada o'zgarib turadi, shu sababli uni koordinatalar va vaqt funksiyasi sifatida ko'rsatish mumkin.

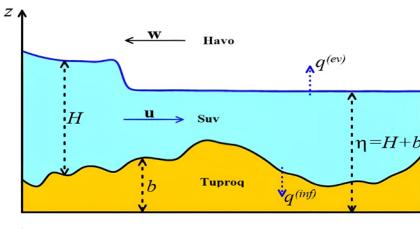
Bu yerda:  $f_k$  – kanal, daryo yoki soy bo'lsa, yer osti suvlarini to'yintiruvchi asosiy manba bu daryodir;  $f_d$  – drenaj hisoblanadi, u ham yer osti suvlar hisobiga to'ynadi, ya'ni yer osti suvlarini oqizib ketadi;  $f_{sp}$  – yer osti suvlar sathidan

bo'ladiyan bug'lanishdir, u maydon tafsifiga ega bo'lib, fazoviy va vaqt koordinatalarining funksiyasi hisoblanadi;  $Q_{skv}$  – kuzatuv qudug'ining oqim tezligidir;  $Q_{skv}=Q(t) \delta (x-x_o, y-y_o); t>t_o$ ;  $t_o$  – hisoblashning dastlabki vaqt hisoblanadi;

$\delta$  – Dirak funksiyasi;  $x, y$  – fazoviy va  $t$  – vaqt koordinatalari,  $t_o$  – hisoblashning dastlabki vaqt hisoblanadi.

Yer osti suvlar sathining o'zgarishini o'rganish davomida, ya'ni  $G$  sohada (1) tenglamani yechish masalasini qaraymiz. Bu hududni filtratsiya hududi deb qabul qilamiz va uni yetarli darajada silliq  $G$  egrisi chiziq bilan chegaralangan deb hisoblaymiz,  $G = G_1 + G_2 + G_3$  kesmada u uzlusiz chiziqlidir.

Ushbu formulalar boshqa tenglamalar va modellar bilan birgalida geofiltratsiya jarayonlarining tarkibiy modellarini ishlab chiqish uchun ishlatiladi, bu filrlash tizimining



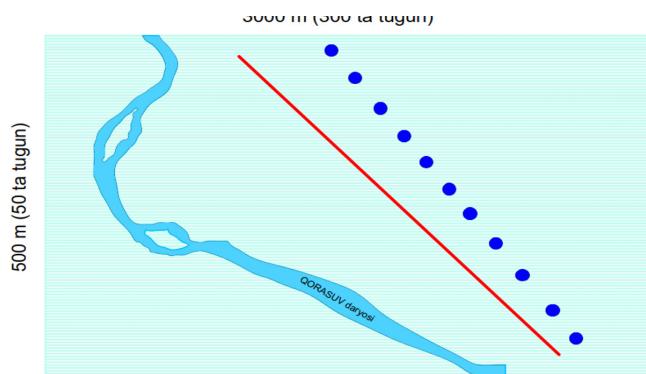
1-rasm. Qorasuv daryosi o'zanidagi yer yuzasi relyefining bir qismi ko'rsatilgan

ishlashini aniq bashorat qilishi va filrlash jarayoniga ta'sir qiluvchi asosiy parametrlarni aniqlashi mumkin.

Yuqorida (1) tenglamaning umumi yechimi  $h$  ning ixtiyoriy holatlariga bog'liq ekan, shu sababli, masalaning yechimini olish uchun qo'shimcha shartlar zarur. Hudud iqlim sharoiti, yer osti suvlar sathlarining o'zgarishlarni o'rganish orqali aniq vazifani bajarish mumkin.

Oqimning umumi tekislikdagi harakatini konstruktiv tuzilmasini saqlab qolgan holda, daryodagi suv sarfi, o'zani va suv oqimlarining hidrodinamik nomukammalligi  $f_0$  qo'shimcha filtratsiya qarshiligi bilan tavsiflanadi, ushbu suvli qatlarning sath o'zgarishining nomukammalligini hisobga oladi, uning matematik modeli, raqamli yechimlari hamda dasturiy ta'minoti tadqiqotlarimizda keltirilgan.

**Natijalar.** Matematik modellashtirish orqali biz daryoning yuqori qismida galereyaning ta'siri baholadik. Modellashtirishni 500x3000 m maydonga ega bo'lgan suv toshqini va tekislik ustidagi I terassasi hududini absissa o'qi bo'yab 300 ta katakchalar va ordinata o'qi bo'yab esa 50 ta ustunlar bilan qamrab oldik (2-rasm).



2-rasm. Dala tadqiqotlari natijalari matematik modelining umumi sxemasi

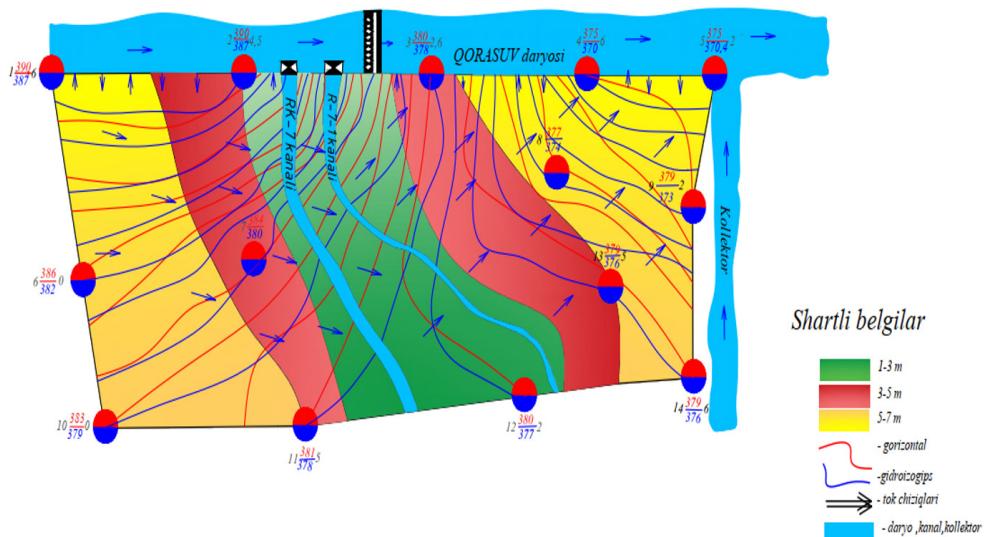
Model uchun minimal to'r panjara oralio'i galereya fragmentida joylashtirilgan maydon va modelning yon tomonlarida maksimal 10x10 m.

Ushbu model orqali teskari masalalarini yechish jarayonida kuzatuv quduqlaridagi monitoring o'lchovi haqiqiy suv sathlari va modelda tayanch-nazorat punktlaridagi o'lchangan suv sathlarning holatini solishtirib, model kalibrovka qilinadi, galereya fragmentining modeli va haqiqiy suv sarflari o'rganib chiqiladi.

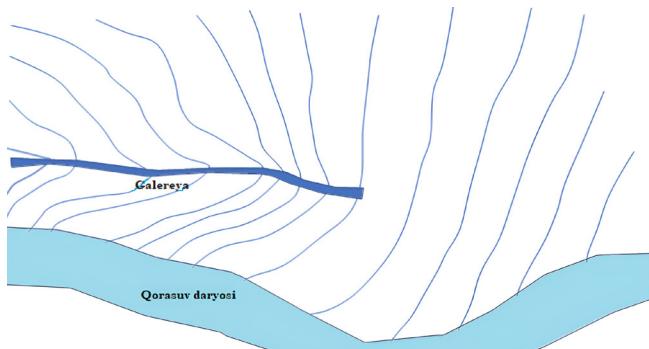
Modelda gidrogeologik tizimlarning geofiltratsiya parametrlari aniqlandi. Shu tariqada endi bu gidrogeologik bashoratlash masalalarini hal qilish uchun asos bo'lib xizmat qildi. Keyingi bosqichda esa galereyaning o'tkazuvchanlik parametrini 700 ga oshiramiz va drenaj to'ldirilgan qumtuproq ustidagi maydonda vertikal yo'nalishda filtratsiya koeffitsiyentini oshirish orqali kalibrovka qilamiz. Shu asosda  $k_x = k_y$  va  $k_z = \frac{k_x}{2}$  qiymatini qabul qilamiz.

Bu yerda yer osti suvlari balansining alohida moddalarini batafsilroq aniqlash maqsadida 5 ta zona ajratilgan. Hudud quyidagi zonalarga bo'lingan:

1. Kuzatuv quduqlari joylashgan hudud.
2. G'alla maydonlari.
3. Paxta dalalari.
4. Boshqa sug'oriladigan maydonlar.
5. Qorasuv daryosining o'zani qismidan.



**3-rasm. Qorasuv daryosi yaqinidagi sug'oriladigan maydonlardagi yer osti suvlaringin harakat yo'nalishlari (2022-y.)**



**4-rasm. Modeldagagi galereyaning tadqiqot hududidagi yer osti suvlari sathining o'zgarishiga ta'siri sxemasi**

davr intensivligi va davomiyligi jihatidan turlicha kechgani ko'rishimiz mumkin.

Ushbu tadqiqotda gidrogeologik rejim ma'lumotlarni qayta

Galereya shakldagi joylashgan kuzatuv quduqlariga suvning kelishi 86,13 l/s bo'lib uning yer osti suvlardan ta'minoti – 37,49 l/s (42,8%) va daryodan infiltratsiyasi 50,9 l/s (57,2%)ni tashkil etadi. Daryo sersuvlilik davrda kuzatuv quduqlariga suvning kelishi qiymati 104,5 l/s bo'lib uning yer osti suvlardan ta'minoti – 40,9 l/s (38,8%) va daryodan infiltratsiyasi 65,4 l/s (61,5%)ni tashkil etadi.

Yechimning 1-versiyasida 2021-yil iyun – 2022-yil may davriga to'g'ri keladigan 2,8 m, 1,9 m va 1,0 m chuqurlikdagi kanallarning uch guruhi va yer osti suvi oqimining gidrogeologik rejimi ko'rsatilgan (4-rasm).

Ushbu davrda fragmentga qarama-qarshi bo'lgan yo'nalish bo'ylab sathning tebranishlari amplitudasi 2,10 m. ni tashkil etdi. Ekstrimum suv sathining o'zgarishi qiyatlari tahlilida minimal 0,6 m. dan 1,0 m. gacha; maksimal suv sathi o'zgarishi – 4,30–2,70 m.

Ana endi prognoz masalasini hal qilishning ikkinchi variantida Qorasuv daryosi hidrologik rejimining o'zgarishini 2021-yil 1-apreldan boshlanib, 2022-yil 30-martda tugallanishi belgilab olindi va bu jarayon qo'shimcha ravishda yana bir yil davom ettirildi.

Ushbu grafik orqali daryo hidrologik rejimning har bir

ishlashda filtratsiya va suv o'tkazuvchanlik koeffitsiyentlari, shuningdek, daryo tubidan bo'ladigan filtratsiya qarshiligi modelda hisob-tajriba ishlari amalga oshirildi, zaxiralarning dastlabki hisob-kitobi galereyalu usul sxemasiga kiritiladi.

Mazkur model hisob-kitob ishlarining dastlabki natijalarini tahlil qilganimizda ma'lum bo'ldiki, yer osti suvlarini tutuvchi qatlardan allyuvial davrga mansub tog'jinslari toshlardan iborat birinchi suvli qatlama to'ldirilishi muhim ahamiyatiga ega.

#### Xulosha.

Qorasuv daryosi yaqinidagi yer osti suvlarini modellashtirish asosida quyidagilar aniqlandi. Daryo hududining hozirgi to'rtlamchi yotqiziqlaridagi suvli qatlama atroficha qaraldi, u quyidagilar bilan tavsiflanadi:

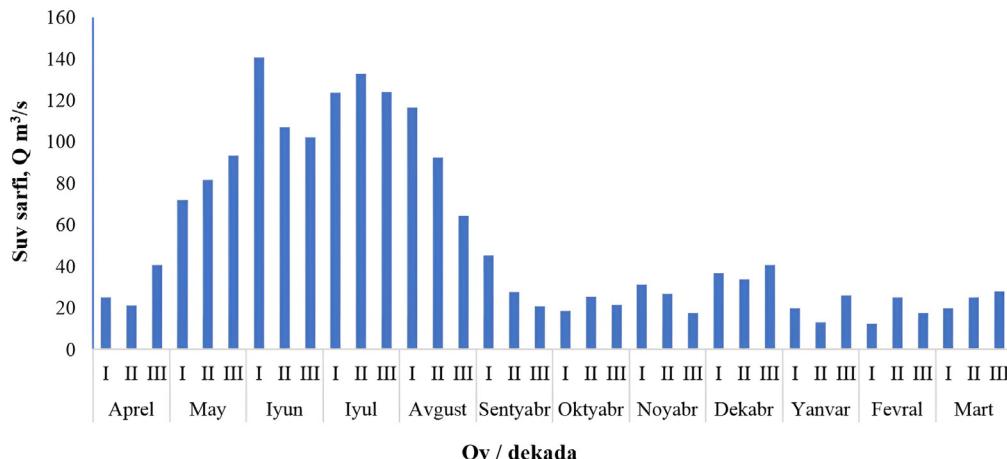
- yer osti suvlari sathi 1,8–4,9 m chuqurlikda joylashgan; qatlama quvvati yer yuzasidan 7,2–15,3 m, yer osti suvi amplitudasi 2,1 m. dan oshmaydi;
- filtratsiya koeffitsiyenti o'rtacha hisobda 180 m/kun; quduqning oqim tezligi 20–40 l/s. ni tashkil etadi.

Modellash natijalari shuni ko'rsatadiki, model va odatiy kuzatuv jarayoni ma'lumotlari orasidagi farq eng kichik bo'lib, ushbu bosqichlarda dasturiy vosita asosida ko'p variantli quyidagi gidrogeologik vazifalarni yechish amalga oshirildi:

- tog' jinslaridan tashkil topgan allyuvial shag'al-

qumtoshlardan iborat 6,0 m. gacha chuqurlikdagi suv o'tkazuvchi qatlamlarda yer osti suvlarining yuqori qismidagi filtratsiya parametrlarini baholash va yer usti va yer osti suvlar o'rtaidagi o'zaro bog'liqlik shartlari aniqlandi;

- ushbu matematik modelni yaratish asosida yer osti suvlarining geofiltratsiyasi va Qorasuv daryosining yonbag'ri



**5-rasm. Qorasuv daryosidagi suv sarfining o'rtacha oylik va dekalardagi o'zgarishi grafigi  
(2021-yil 1-apreldan 2022-yil 30-martgacha)**

va qayiri hududlarida shakillanadigan yer osti suvlarining ta'sir zonalari aniqlandi;

- hudud geologo-gidrogeologik xususiyatlari, sohaning geometrik ko'rsatkichlari va fizik-matematik parametrлari bo'yicha taklif va tavsiyalar ishlab chiqildi.

- kuzatilgan ma'lumotlar asosida filtratsiya sarfi yer osti

svulari dinamikasini hisobga olgan holda aniqlandi.

- hudud gidrogeologik sharoitini o'rganishlari shuni ko'rsatadiki, yer osti suvlarini ko'tarilishini asosiy omili Qorasuv daryosi, sug'orish suvlar hamda mavsumiy yog'in miqdorlari ekanligi aniqlandi.

#### Adabiyotlar

1. Эмих В. Н. Развитие методов комплексного анализа в задачах теории фильтрации // Ж.: "Прикладная механика и техническая физика". – Новосибирск, 2015. – № 5 (56). – С. 130–138.
2. Lyu H. [and etc.]. Factors controlling the rise and fall of groundwater level during the freezing-thawing period in seasonal frozen regions // Journal of Hydrology. 2022. (606). Pp. 1–14.
3. Shamsuddin M. K. N. [and etc.]. Vertical hydraulic conductivity of riverbank and hyporheic zone sediment at Muda River riverbank filtration site, Malaysia // Applied Water Science. 2019. № 1 (9). p. 1–22.
4. Стрельникова Е. А., Серикова Е. Н. Изучение особенностей изменения уровня грунтовых вод с помощью математического моделирования // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. № 4 (63) (3). – С. 30–35.
5. Бобарыкин Н. Д. Математическая модель польдерных систем и оптимальное управление режимом грунтовых вод // Математическое моделирование. 2005. № 7 (17). – С. 3–10.
6. Солагаев В. И. Фильтрационные расчеты и компьютерное моделирование при защите от подтопления в городском строительстве. 2002. – 416 с.
7. Lomakin E.A., Mironenko V.A., Shestakov V.M. Numerical modelling of geofiltration. M.: Nedra, 1988. 228 p.
8. Айдаров И.П. Пути решения региональных водохозяйственных проблем // Ж.: "Мелиорация и водное хозяйство". – Москва, 2010. – №5. – С. 43–48.
9. Голованов А.И., Шабанов В.В. Система математических моделей расчётного мониторинга мелиорируемых земель // Ж.: "Мелиорация и водное хозяйство". – Москва, 2004. – №4. – С. 46–48.
10. Сергеев А.И. Математическое моделирование влияния орошаемого земледелия на гидрологический и гидрохимический режим рек// Автореферат диссерт. докт. техн. наук. Ташкент, САНИГМИ, 2011. -49 с.
11. Kats D.M., Shestakov V.M. (1992) "Meliorative hydrogeology", Moscow Publishing House - 256 pages.
12. Юсупов Г.У., Кувватов Д.А. Гидрогеология-мелиоратив кузатувлар ва мелиоратив кадастр. Ўқув қўлланма. УзГидромет. 2015. 230 б.
13. Широкова Ю.И., Полуашова Г., Морозов А.Н. Грунтовые воды – экологическая проблема орошаемых земель Узбекистана//Материалы международной конференции.М.: ВНИИГиМ, РАСХН, 2005 г., с.352-357.
14. Храпов С.С. Численная схема для моделирования динамики поверхностных вод на основе комбинированного SPH-TVD-подхода / С.С. Храпов, А.В. Хоперсов, Н.М. Кузьмин, А.В. Писарев, И.А. Кобелев Вычислительные методы и программирование - 2011.

