

таъминотини, алгоритмини ва мавжуд математик моделлар такомиллаштирилган ҳамда янги математик моделлар ишлаб чиқилган, шунингдек, сув хўжалиги тизимининг структураларини, моделлаштиришнинг кетма-кетлиги ва сув хўжалигини тавсифловчи блоклардан ташкил топган гидротехник иншоотлар комплексини оператив бошқаришни моделлаштириш масаласини ечишнинг математик модели алгоритми ва дастурий таъминоти ишлаб чиқилган.

РЕЗЮМЕ

Совершенствование существующих и разработка новых математических моделей, алгоритмов и программных модулей решения задач моделирования оперативного управления комплексом гидротехнических сооружений в водохозяйственной организации, обеспечивают повышение надёжности своевременной доставки необходимых объёмов воды потребителям.

SUMMARY

Improvement of existing and working out the new mathematical models, algorithm and programmed modules of solving the problems of modeling the operational management by the complex of hydrotechnical erections in the water management organization provide increasing the reliability of timely supply of the required amount of water to consumers.

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ВОДЫ В МАГИСТРАЛЬНЫХ КАНАЛАХ ИРРИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Ш.Х.Рахимов – доктор технических наук, профессор

А.Ж.Сейтов – доктор философии технических наук, докторант
Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем

А.А.Кудайбергенов – стажёр-исследователь

Каракалпакский государственный университет имени Бердаха

Таянч сўзлар: оптимал бошқарув, методлар, канал, сув тақсмоти, оптималликининг зарурий шартлари.

Ключевые слова: оптимальное управление, методы, канал, водораспределение, необходимые условия оптимальности.

Key words: optimal control, methods, channel, water distribution, necessary optimality conditions.

Современная теория водораспределения (характеристики, качественные показатели, модели и методы водораспределения) в ирригационных системах, основана в основном на непрерывном обеспечении водой их потребителей и основывается на уравнениях неразрывности и количества движения потока воды в магистральном канале и непрерывности процессов в пространстве и во времени. В большинстве ирригационных систем в условиях наличия или дефицита воды режим водоподачи потребителям осуществляется дискретно во времени (в определённое время к определённому потребителю), поэтому параметры потока воды в таких системах зависят от дискретности работы сооружений.

В настоящее время с развитием теории оптимального управления сложными системами с различными характеристиками (сосредоточенными, распределительными, дискретными и др.) появилась возможность создания специальной теории оптимального распределения воды в ирригационных системах в условиях дискретности водоподачи потребителям. Современные компьютерные технологии и численные методы (сплайны, обобщённые функции, численные алгоритмы, базы данных и графические представления данных) позволяют создать специальные системы математического моделирования и оптимального распределения воды в ирригационных системах на основе развития теории управления сложными системами.

Функция и уравнения должны быть учтены при разработке математических моделей оптимального распределения воды, необходимых условий оптимальности по выбранным критериям распределения воды между водопотребителями и других составляющих теории оптимального распределения воды в ирригационных системах.

Рассмотрим постановку задачи оптимального распределения воды, на примере разработанных ранее математических моделей.

Модель прямой волны. Основная цель задачи является минимизация колебания расхода воды на участке магистрального канала при обеспечении подачи воды к боковым водозаборам управлением расходами воды в начале участка магистрального канала, т.е.

$$\min I = \min \int_0^T \int_0^l [Q(x,t) - Q^*]^2 dx dt, \quad (1)$$

При условиях

$$\begin{cases} \frac{\partial \omega(x,t)}{\partial t} + \frac{\partial Q(x,t)}{\partial x} = q(x,t), \\ q(x,t) = -\sum_{i=1}^N q_i \delta(x - a_i) l(t - T), \\ Q(x,0) = Q_0(x), \\ x \geq 0, \quad t \geq 0, \quad v > 0 \end{cases} \quad (2)$$

Управляющие воздействия имеют вид

$$Q(0,t) = Q_1(t) \quad (3)$$

Задача минимизация (1) при условии (2) с помощью управляющего воздействия (3) представляет собой задачу управления системами с распределёнными параметрами [1].

Поставляя решение $Q(x,t)$, определённой с помощью функции Грина [2], в (1) получим

$$\min I = \min \int_0^T \int_0^l \left[\int_0^t \int_0^l G(x,\xi,t-\tau) w(\xi,\tau) d\xi d\tau - Q^* \right]^2 dx dt, \quad (4)$$

Далее поставляя стандартизирующую (8) из [2] в (4), получим

$$\min \int_0^T \int_0^l \left[\int_{t_0}^t \int_0^l G(x,\xi,t-\tau) (q(\xi,\tau) + \right. \quad (5)$$

$$\left. + Q_0(\xi) \delta(\tau) + v Q_1(\tau) \delta(\xi) \right) d\xi d\tau - Q^* \right]^2 dx dt$$

С учётом вида функции Грина, $q(x,t)$ и при $Q_0(x) = 0$ и, рассматривая функцию $Q_1(t)$ в виде ступенчатой функции, минимум функционала (5) достигается при управлении

$$Q_1(t) = \sum_{i=1}^N q_{N-i} l \left(t - \sum_{k=1}^i \tau_{N-k} \right). \quad (6)$$

При этом решение уравнения (6) запишется в аналитическом виде

$$\begin{aligned} Q(x,t) = & -\sum_{i=1}^N q_i l(x - a_i) l(v(t - T) - (x - a_i)) + \\ & + l(t - vx) \sum_{i=1}^N q_{N-i} l \left(t - \sum_{k=1}^i \tau_{N-k} \right) \end{aligned}$$

Физический смысл данного решения заключается в том, чтобы обеспечить изменения расходов воды в боковых водозаборах, в разных створах магистрального канала, необходимо заранее изменить расход воды в начале участка.

Модель кинематической волны. Основной целью задачи в этом случае является минимизация колебания расхода воды на участке магистрального канала и на боковых водозаборах при помощи управления расходами воды в начале участка магистрального канала.

$$\min I = \min \left(\int_0^T \int_0^l [Q(x,t) - Q^*]^2 dx dt + \sum_{j=1}^N \int_0^T (q_j(t) - q_j^*)^2 dt \right) \quad (7)$$

При условиях

$$\begin{cases} \frac{\partial \omega(x,t)}{\partial t} + \frac{\partial Q(x,t)}{\partial x} = q(x,t), \\ q(x,t) = -\sum_{i=1}^N q_i \delta(x - a_i) l(t - T), \\ Q(x,t) = \omega(x,t) C(x,t) \sqrt{R(x,t)} i \\ C(x,t) = \frac{1}{n} R(x,t)^y, \\ y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1), \\ Q(x,0) = Q_0(x), \\ x \geq 0, \quad t \geq 0, \\ v > 0 \end{cases} \quad (8)$$

Управляющие воздействия имеют вид

$$Q(0,t) = Q_1(t). \quad (9)$$

Ограничения на режимы работы участков магистрального канала следующие

$$\begin{aligned} z_i^{\min} &\leq z_i(x_i, t) \leq z_i^{\max}, \\ Q_i^{\min} &\leq Q_i(x_i, t) \leq Q_i^{\max}. \end{aligned} \quad (10)$$

Задача минимизации (7) при условии (8) с помощью управляющего воздействия (9) и при ограничениях (10) представляет собой задачу управления квазилинейными системами с распределёнными параметрами с ограничениями на состояния.

Конвекционно-диффузная модель. Основная цель задачи в данном случае является минимизация колебания расхода воды на участке магистрального канала при обеспечении подачи воды к боковым водозаборах при помощи управления расходами воды в начале участка магистрального канала

$$\min I = \min \left(\int_0^T \int_0^l [Q(x,t) - Q^*]^2 dx dt + \sum_{j=1}^N \int_0^T (q_j(t) - q_j^*)^2 dt \right) \quad (11)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial Q}{\partial t} + \left(\frac{\partial Q}{\partial K} \frac{\partial K}{\partial h} \right) \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{K^2}{2b|Q|} \frac{\partial^2 Q}{\partial x^2} = q(x,t), \\ q(x,t) = -\sum_{i=1}^N q_i \delta(x - a_i) l(t - T), \\ K(x,t) = \omega(x,t) C(x,t) \sqrt{R(x,t)} i \\ C(x,t) = \frac{1}{n} R(x,t)^y, \quad y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1), \\ Q(x,0) = Q_0(x), \quad \omega(x,0) = \omega_0(x), \\ x \geq 0, \quad t \geq 0, \quad v > 0. \end{cases} \quad (12)$$

Управляющие воздействия имеют вид

$$Q(0,t) = Q_1(t), \quad Q(l,t) = Q_2(t), \quad (13)$$

Ограничения на режимы работы участков магистрального канала следующие

$$\begin{aligned} z_i^{\min} &\leq z_i(x_i, t) \leq z_i^{\max}, \\ Q_i^{\min} &\leq Q_i(x_i, t) \leq Q_i^{\max}. \end{aligned} \quad (14)$$

Задача минимизации (11) при условии (12) с помощью управляющего воздействия (13) и при ограничениях (14) представляет собой задачу управления квазилинейными системами с распределёнными параметрами с ограничениями на состояния. В данном случае управляющие воздействия приложены в двух границах: в начале и конце участка магистрального канала.

Полная модель неустановившегося движения потока воды на участке магистрального канала. Основная цель задачи в данном случае является минимизация колебания расхода боковых водозаборов и уровня воды на участке магистрального канала при обеспечения подачи воды к боковым водозаборах при помощи управления расходами воды в начале участка магистрального канала

$$\min I = \min \left(\int_0^T \int_0^l [z(x,t) - z^*]^2 dx dt + \sum_{j=1}^N \int_0^T (q_j(t) - q_j^*)^2 dt \right) \quad (15)$$

При условиях

$$\begin{cases} B(x,t) \frac{\partial z(x,t)}{\partial t} + \frac{\partial Q(x,t)}{\partial x} = q(x,t), \\ \frac{1}{g\omega(x,t)} \left(\frac{\partial Q(x,t)}{\partial t} + 2v(x,t) \frac{\partial Q(x,t)}{\partial x} \right) + \left[1 - \left(\frac{v(x,t)}{c(x,t)} \right)^2 \right] \frac{\partial z(x,t)}{\partial x} = \\ = \left[i + \frac{1}{B(x,t)} \left(\frac{\partial \omega(x,t)}{\partial x} \right)_{h=\text{const}} \right] \left[\frac{v(x,t)}{c(x,t)} \right]^2 - \frac{Q(x,t)|Q(x,t)|}{K(x,t)^2}, \\ q(x,t) = -\sum_{i=1}^N q_i \delta(x - a_i) l(t - T), \\ v(x,t) = \frac{Q(x,t)}{\omega(x,t)}, \quad c = \sqrt{\frac{g\omega}{B}}, \quad K(x,t) = \omega(x,t) C(x,t) \sqrt{R(x,t)} i \\ C(x,t) = \frac{1}{n} R(x,t)^y, \quad y = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1), \\ Q(x,0) = Q_0(x), \quad \omega(x,0) = \omega_0(x), \\ x \geq 0, \quad t \geq 0, \quad v > 0. \end{cases} \quad (16)$$

Управляющие воздействия имеют вид

$$Q(0,t) = Q_1(t), \quad Q(l,t) = Q_2(t), \quad (17)$$

Ограничения на режимы работы участков магистрального канала следующие

$$\begin{aligned} z_i^{\min} &\leq z_i(x_i, t) \leq z_i^{\max}, \\ Q_i^{\min} &\leq Q_i(x_i, t) \leq Q_i^{\max}. \end{aligned} \quad (18)$$

Задача минимизации (15) при условии (16) с помощью управляющего воздействия (17) и при ограничениях (18) представляет собой задачу управления квазилинейными системами с распределёнными параметрами с ограничениями на состояния. Полная модель неустановившегося движения потока воды на участке магистрального канала учитывает все его основные гидравлические свойства. Данную модель можно использовать для определения оптимального распределения воды в магистральных каналах ирригационных систем.

Литература

1. Серазетдинов Т.К. Оптимизация систем с распределёнными параметрами. -М.: «Наука», 1977, -С.480.
2. Рахимов Ш.Х., Бегимов И., Гаффаров Х.Ш., Сейтов А.Ж. Теория оптимального управления распределением воды в каналах ирригационных систем в условиях дискретности водоподачи потребителям. Монография. -Ташкент: ООО «Белгим». 2017, -С.169.

РЕЗЮМЕ

Истеъмолчиларга сувни дискрет етказиб бериш шароитида ирригация тизимларида оптимал сув таксимлаш учун канал бўлиналарида сув оқимининг конвектив-диффузион, тўғри ва кинематик ҳаракати тенгламаларидан иборат сув таксимлашнинг математик моделлари ишлаб чиқилди. Шунингдек, канал бўлиналаридаги барча гидравлик параметрларни ҳисобга олган ҳолда тўлиқ ностанцион ҳаракат тенгласининг математик модели ишлаб чиқилди.

РЕЗЮМЕ

В работе разработаны математические модели оптимального распределения воды в магистральных каналах ирригационных систем, которыми является модели прямой волны, кинематической волны, конвекционно-диффузная модель, а также полная модель неустановившегося движения потока воды на участке магистрального канала, которая учитывает все основные гидравлические свойства участка магистрального канала.

SUMMARY

In the work mathematical models of optimum water distribution in channels of irrigation systems under the conditions of discrete water supply to consumers have been developed. These include the models of direct wave, kinematical wave, convectional and diffusive model, as well as complete model of unsteady water flow in channel sections, that takes into account all main hydraulic characteristics of the channel section.

WEB ИЛОВАЛАР МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИ ХАВФСИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШДА SQL СЎРОВЛАР ЗАИФЛИГИГА АСОСЛАНГАН ТАХДИДЛАРНИ БАРТАРАФ КИЛИШ УСУЛЛАРИ

Б.С.Самандаров – техника фанлари бўйича фалсафа доктори

Ш.Х.Тажиббаев – ассистент ўқитувчи

Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети

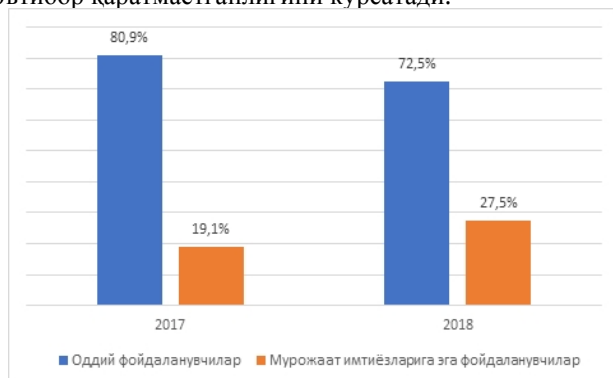
Таянч сўзлар: WEB илова, SQL сўров, SQL инъекция, ахборот хавфсизлиги.

Ключевые слова: WEB приложения, SQL запрос, SQL инъекция, информационная безопасность.

Key words: WEB applications, SQL query, SQL injection, information security.

Бугунги кунга келиб корхона ва ташкилотлар маълумотларига хужумлар энг хавфли таҳдидлардан бири бўлиб бормокда. Биргина 2019 йил III кварталида хавфсизлик бўйича мутахассислар томонидан тармоқда химояланмаган маълумотлар базаси мавжудлиги ва унда 419 миллион Facebook фойдаланувчилари маълумотлари бор эканлиги аниқланган. Ушбу маълумотлар базаси маълумотлар йиғиш ва таҳлил қилиш билан шуғулланувчи компаниялардан бирига тегишли эканлиги аниқланган [1].

Статистик маълумотларга кўра 2018 йилда маълумотларга тизимда юқори имтиёзларга (privilege) эга бўлган ходимлар (рахбарлар, тизим администраторлари) нисбатан кўпроқ хавф туғдирган [2]. Бу ўз ўрнида кўплаган компаниялар мурожаат имтиёзларини назорат қилишга етарли даражада эътибор қаратмаётганлигини кўрсатади.



1-расм. Ахборот тизимларига хавф туғдирувчилар тоифаси

Бугунги кунда ихтиёрий ташкилот ўзининг серверида қатта ҳажмдаги маълумотларни бошқариш учун маълумотлар базасини бошқариш тизимига эга. Маълумотлар базасини бошқариш тизимидаги маълумотлар етарли даражада химояланган ва махфий маълумот ғаразғўй шахс томонидан бошқарилишини олдини олиш учун унинг заиф томонларини аниқлаш ва камайтиришга эришиш зарур [3].

Одатда ғаразғўй шахслар ички оператив маълумотларга, ходимларнинг шахсий маълумотларига, молиявий маълумотларга, буюртмачи ёки клиент ҳақидаги маълумотларга, интеллектуал мулкга, тўлов маълумотларига қизиқади [4]. Бу маълумотлар эса корпоратив омборларда ва маълумотлар базаларида сақланади.

Бундан кўринадики, нафақат коммуникация тармоқлари ва операцион тизимлар хавфсизлигини,

балки, маълумотлар базалари ҳам ғаразғўй шахслар хужумидан химояни талаб қилади. Буларни амалга оширишда маълумотлар базасини бошқариш тизими администраторлари ва ушбу соҳа бўйича таълим берувчи мутахассисларнинг асосий вазифаларидан бири фойдаланувчи (ўқувчи)ларни ахборот хавфсизлиги талабларини таъминлашга ўргатишдан иборат ҳисобланади [5].

Маълумотлар базасини бошқариш тизимида хавф туғдирадиган асосий омиллар компьютер тизимлари, дастурлар, қурилмалар ва фойдаланувчиларнинг мухитга мурожаат имтиёзларини тўғри ташкиллаштирмаслик билан боғлиқ.

Кейинги йилларда дастурий воситаларни яратишда тасирчан ўзгаришларнинг бир кўриниши web браузер стилидаги фойдаланувчи интерфейсларини ишлаб чиқиш бўлмокда. Ўз ўрнида бунинг самарали афзалликларига махсус мижоз дастурий қатламларига бўлган эҳтиёж бартараф этилиши, платформа танлови муаммосининг ечилиши ва энг асосийси дастурий воситага ҳоҳлаган жойдан мурожаат қилиш имкониятининг пайдо бўлиши қиради [6,7]. Шунингдек, web иловалардан фойдаланишда клиент томонда қандай операцион тизим ўрнатилганлигининг аҳамияти йўқ [8].

Веб технологиялари асосида фаолият кўрсатадиган дастурий воситаларнинг ташкил этувчиларини расмий равишда ўзаро мустақил турга ажратиш мумкин:

– мижоз томонда ўринланувчи модул – бундай дастурий воситалар браузерга мос ҳоҳлаган тилда ёзилиши мумкин;

– сервер томонда ўринланувчи модул – бундай дастурий воситалар танланган web сервер томонидан қўллаб-қувватланувчи тилларда ёзилиши мумкин. Кейинги вақтларда php тили кенг қўлланилмокда;

– маълумотлар базаси – қаралаётган предмет соҳаси, дастурий воситаси ва бошқа параметрларга МБ кўра бажарилиши керак бўлган мақсад ва вазифалардан келиб чиқиб танланади.

WEBда ишлашга мўлжалланган дастурий воситалар архитектурасини яратишда иложи борица модуллар орасидаги боғлиқликлар қаматирилади. Бу маълумотларга таянган ҳолда модулларни браузер бошқарувида, web-сервер бошқарувида ишловчи ва маълумотлар базаси каби турларга ажратилади ҳамда умумлашган архитектура модели 2-расмдаги кўринишга эга бўлади.