

## СУВ ЗАҲИРАЛАРИНИНГ КЎП ФАКТОРЛИ МОДЕЛИНИ АНИҚЛАШ

Чупонов А.Э.

Мақолада сув заҳирасини аниқлашдаги иқтисодий-техник ва табиий факторлар таъсири, сув заҳираларига бевосита таъсир этадиган асосий факторлар кўриб чиқилган. Сув заҳирасини аниқлашнинг кўпфакторли моделини қуриши, чизиқли кўпфакторли регрессия тенгламасидан амалиётда фойдаланиши, сув заҳираларини башорат қилиши ҳамда мониторинг ўтказиш жараёнларида фойдаланиши мумкинлиги ўрганиб чиқилган.

**Таянч иборалар:** гидроиншоот, мониторинг, сув ресурслари, иқтисодий-техник ва табиий факторлар, тизимли таҳлил, имитацион моделлаштириши, магистрал канал, ишдан чиқиши эҳтимоли, бошқариши тизими, башорат ва оптималлаштириши, корреляция-регрессия.

В статье рассмотрено влияние естественных и экономическо-технических факторов на водные ресурсы. Были изучены построение многофакторной модели, применение линейного многофакторного регрессивного уравнения на практике, прогнозирование водных ресурсов, а также использование ресурсов в процессе мониторинга.

**Ключевые слова:** гидроузел, мониторинг, водные ресурсы, экономико-технические и естественные факторы, системный анализ, имитационное моделирование, магистральный канал, вероятность поломки, прогноз и оптимизация, корреляция-регрессия.

Сув заҳирасидан фойдаланиш на фақат гидроиншоот тизими ҳолатига, балки суғориладиган ер ҳолатига, суғориш технологиясига, қолаверса сувдан фойдаланиш маданиятига ҳам боғлиқ. Ер ҳолати ёмонлашган сайин шўрланиш, эрозияга учраши, унимдорликнинг пасайиши ва ҳ.к. билан боғлиқ ҳолда сув сарфини ошиши самара бермаслиги мумкин. Шунинг учун ҳам гидроиншоотлар тизимини тадқиқ этганда, унинг заҳиралари ва сув истеъмолчилари тизими ҳолатини биргаликда қараш лозим бўлади.

Сув заҳирасини аниқлашда кўпгина иқтисодий-техник ва табиий факторлар таъсир этади:

гидроиншоотлар фаолияти учун зарур бинолар, насос агрегатлари, қувур тармоқлари, канал тармоқлари, тўсувчи-сув, олувчи-сув ташлама иншоотлар, подстанциялар ва трансформаторлар, электр ва алоқа тармоқлари, таъмирлаш цехлари, экскаватор ва транспорт воситалари, йўллар, ла-

боратория жиҳозлари ва бошқалар ҳолати;

ишчи ва хизматчилар сони, меҳнатга сарфланган харажатлар, электр энергия сарфи, транспорт харажатлари, эҳтиёт қисмлар харажатлари, техник хизмат ва таъмирлаш харажатлари;

ижтимоий таъминот даражаси ва сарфлари ҳамда бошқалар;

сув олинадиган бош дарё сув сатҳи, ўртача йиллик ёғингарчилик, ўртача йиллик ҳарорат ва бошқа объектив ёки субъектив ҳодисалар.

Фараз қилайлик,  $i$  – насос станциянинг  $t$  – суткадаги қувватидан фойдаланиш коэффициентини (интенсив ва экстенсив)  $R_i(t)$  бўлсин. У ҳолда  $R_1(t) \leq R_2(t) \leq \dots \leq R_n(t)$  муносабат бажарилганда дарёдан олинган сув миқдори маълум баландликкача кўтарилиб берилди ва бу сув миқдорини тўлиқ истеъмолчига етказиш имконияти яратади, акс ҳолда, масалан  $R_1(t) > R_2(t)$  бўлса, у ҳолда 1-насос станциясидан юборилган сув миқдори 2-насос станцияси қувватидан катта бўлади ва натижада 1 ва 2-насос станциялари орасидаги каналда сув тошиш ҳолати рўй беради, бу эса каналларни сув ювилишига (аварияга) сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам кетма-кет жойлашган насос станциялари фойдали иш коэффициентларининг бир-бирига боғлиқлигига асосий эътиборни қаратиш лозим бўлади. Бунда гидроиншоотлар тизимидан фойдаланишда насосларнинг қувватидан фойдаланиш коэффициентларини ҳеч бўлмаганда

$K(t) = \min\{K_1(t), K_2(t), \dots, K_n(t)\}$  даражада сақлаш лозим бўлади.

Ана шундай ҳолатлардан чиқиш ва мўлжалланган сув заҳираси ҳосил қилиш учун барча насос станциялари қувватидан фойдаланиш коэффициентларини имкон қадар оширишга тўғри келади. Гидроиншоотлар тизими хавфсизлиги насослар учун  $R_1(t) \leq R_2(t) \leq \dots \leq R_n(t)$  ҳолатни сақлашни талаб этади.

Сув заҳираларига бевосита таъсир этадиган асосий факторлар;

- ўртача йиллик ёғингарчилик миқдори ( $\mu$ , мм, да);
- ўртача йиллик ҳарорат ( $T$ , градус);
- сув олинадиган дарё суви сатҳи ( $h(t)$  – метрда,  $t$  – суткалик);
- табиий, объектив ёки субъектив ҳодисалар оқибатида электр таъмино-тининг узилиши ёки насос станцияларининг ишчи қисмларини ишдан чиқиши эҳтимоли:  $\alpha_1(t), \alpha_2(t), \dots, \alpha_n(t)$  бунда ет-

ти насос станциясининг  $t$  суткалик ҳолати эътиборга олинади, ишлаш эҳтимоли  $1 - e_1(t)$ - каби баҳоланади;

- $t$ -суткадаги  $i$ -насос станциясининг амалдаги қуввати:  $q_i(t), i = \overline{1,7}$ ;
- электр тармоқларининг гидроиншоатларни электр энергияси билан узлуксиз таъминлаш эҳтимоли:  $P(t)$ , бунда  $0 \leq P(t) \leq 1$ ,  $t$  – суткалик ҳолат эътиборга олинади;
- канал тармоқларининг яроқлилик ҳолати (балларда):  $\sigma$ , бунда 100 баллик шкаладан фойдаланилади. Бу ҳолатда канални яроқлигини баҳолаш учун мутахассислардан иборат махсус эксперт гуруҳи хизматидан фойдаланиш лозим бўлади;
- таъмирлаш цехининг зарур эҳтиёт қисмлари билан таъминланганлик даражаси:  $Y_{\text{рем}}$ , фоиз ёки коэффициентда аниқланади;
- гидроиншоатлардан фойдаланувчи ва уларни таъмирловчи мутахассисларнинг ўз соҳаси бўйича ўргача малакаси (билим даражаси):  $G$ , 100 баллик тизимда баҳоланади, бунда соҳа бўйича тест саволлари тўплами асосида ёки махсус синовлар ёрдамида балларни аниқлаш тавсия этилади;
- гидроиншоатлар тизимини автоматлаштирилганлиги ва компьютер технологиялари билан таъминланганлик даражаси:  $\alpha$ , бу ҳам фоиз коэффициентларда берилди;
- тизимни (корхонани) молиявий таъминланганлик даражаси:

$Y_{\text{мол}}$ , бунда  $0 \leq Y_{\text{мол}} \leq 1$ ;

- асосий фондларнинг янгиланиш коэффициенти:  $K_{\text{н.ф.}}, K_{\text{м.ф.}} \geq 0$ ;
- тизимдаги ижтимоий ҳолат даражаси:  $Y$ , бу кўрсаткични тизим доирасида аниқлаш учун эксперт усуллардан фойдаланиш лозим бўлади.
- сув билан таъминлаш тизимини давлатлараро муносабатларга боғлиқлигини эътиборга олувчи мантикий-фактор:  $\epsilon$ , буни муносабатларга боғлиқ ҳолда аъло ( $\epsilon = 5$ ), яхши ( $\epsilon = 4$ ), коникарли ( $\epsilon = 3$ ), коникарсиз ( $\epsilon = 2$ ), деб баҳолаш мумкин.

Юқорида келтирилган факторлар асосида бир қанча кўрсаткичларни ҳам бевосита аниқлаш мумкин, масалан,  $q_i(t) = 200 \cdot [1 - e_1(t)]$ , бунда 200-насос станциясининг номинал сув чиқариш қуввати ( $\text{м}^3/\text{сек}$ ),  $t = \overline{1,7}$ . Бунга асосан йил давомида насос станциялари орқали олинadиган сув миқдорини қуйидагича аниқлаши мумкин:

$$Q = 200 \cdot \sum_{t=1}^{730} [1 - e_1(t)].$$

Бунда  $G$  – насос станцияларининг йил давомидаги иш кунлари тўплами.

Аммо, ҳар доим ҳам исталган ҳажмдаги сув миқдорини олиш мумкин эмас, чунки бу жараён юқорида келтирилган факторлар тўплами доирасида кечади. Бу ҳолатда сув захирасини аниқлаш айтиб ўтилган факторларга боғлиқ ҳолда амалга оширилади.

Турли факторларга боғлиқ ҳолдаги сув захирасини “ $Y$ ” билан ва юқорида келтирилган аргумент-факторларни шартли равишда,  $x_1, x_2, \dots, x_k$ , орқали белгиланса сув захирасини аниқлашнинг кўпфакторли моделини қуриш мумкин бўлади.

Кўпфакторли моделларни танлаш ва қуриб чиқишнинг мураккаблигини шу билан изоҳланадики, кўп факторлар орасидаги боғланишни график усулда ифодалаш мумкин эмас. Шундай экан, кўпфакторли аниқ боғланишни ифодалаш мураккаб масала ҳисобланади.

Сув захираларини аниқлашнинг кўпфакторли моделини умумий ҳолда қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$Y = f(\mu, T_0, h_T, e(t), q(t), P(t), \sigma, Y_{\text{рем}}, G, \alpha, Y_{\text{мол}}, K_{\text{н.ф.}}, Y, \epsilon),$$

бунда

$$e(t) = (e_1(t), \dots, e_7(t)), \quad q(t) = (q_1(t), \dots, q_7(t)), \\ P(t) = (P_1(t), \dots, P_7(t)) - \text{векторлардан иборат.}$$

Соддалик учун юқоридаги функционал боғланишни, шартли равишда, қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$Y = f(a_0, a_1, \dots, a_k, x_1, x_2, \dots, x_k)$$

бунда  $f$  –боғланиш чизикли (масалан, мультипликатив даражали) функциядан иборат бўлса, уни логорифмлаш ёки ўзгарувчиларини алмаштириш орқали чизикли шаклга келтириш мумкин бўлади.

$a_0, a_1, \dots, a_k$  – аниқланиши лозим бўлган параметрлар

$x_1, x_2, \dots, x_k$  - аргумент факторлар,  $Y$  – натижавий фактор (сув захираси).

Факторларнинг боғланишини ифодаловчи функцияни қуришда энг кичик квадратлар усулидан фойдаланилади, бунда  $a_0, a_1, \dots, a_k$  – ларни аниқлаш мезони қуйидагича:

$$\sum_{i=1}^m [Y_i - f(a_0, a_1, \dots, a_k, x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki})]^2 \rightarrow \min,$$

Бунда  $Y_i, x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ki}$  – натижавий ва аргумент факторларнинг жадвалдаги  $i$  –кий-матлари,  $m$  –статистик маълумотлар ёки таж-

рибалар сони.

Қаралаётган  $f$  — аналитик боғланишни чизиклаштириб ёзилганда, у ҳолда ушбу кўпфакторли муносабатга келамиз:

$$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_k x_k. \quad (1)$$

Бу муносабатдаги аргумент факторларининг ҳар бири турли ўлчов бирликлар билан тасвирланади. Шунинг учун ҳам  $a_0, a_1, \dots, a_k$  параметрлар асосида аргументларни натижавий факторларга таъсирини баҳолаш имконияти бўлмайди. Шу сабабли барча аргументларни бир хил стандарт масштабга келтирилади:

$$U_i = \frac{Y_i - \bar{Y}}{\sigma_Y}, \quad U_{x_j} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{\sigma_{X_j}}, \quad i = \overline{1, m}, j = \overline{1, k}.$$

Бунда  $U_i$  ва  $U_{x_j}$  — мос ҳолда, факторларнинг стандартлашган масштабдаги

$i$  — жадвал қиймати;  $m$  — статистик маълумотлар ёки тажрибалар сони;  $\bar{X}_j, \bar{Y}$  — факторларнинг ўртача арифметик қиймати;  $\sigma_Y, \sigma_{X_j}$  — мос ўзгарувчиларнинг ўртача квадратик узоклашуви билдиради.

Факторларни ўрта арифметик ва ўрта квадратик узоклашуви куйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned} \bar{Y} &= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Y_i, & \bar{X}_j &= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_{ij}, \\ \sigma_Y^2 &= \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (Y_i - \bar{Y})^2, \\ \sigma_{X_j}^2 &= \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (X_{ij} - \bar{X}_j)^2. \end{aligned}$$

Юқоридаги алмаштиришларга кўра (1) чизикли боғланиш, стандартлаштирилган масштабда, куйидаги кўринишга эга бўлади:

$$U = b_1 U_1 + b_2 U_2 + \dots + b_k U_k, \quad (2)$$

Бундаги  $b_1, b_2, \dots, b_k$  — параметрлар ҳам кичик квадратлар усули асосида аниқланади.

Бу ҳолда параметрларни аниқлашда

$$F = \sum_{i=1}^m (U_i - b_1 U_{1i} - b_2 U_{2i} - \dots - b_k U_{ki})^2 \rightarrow \min$$

мезондан фойдаланилади ва  $\frac{\partial F}{\partial b_i} = 0 (i = 1, 2, \dots, k)$  шартдан параметрларга нисбатан  $k$ -номаълумли  $k$  - та чизикли тенгламалар системаси ҳосил бўлади ҳамда бу система ечилиб,  $b_i (i = \overline{1, k})$  — номаълумлар аниқланади.

Аниқланган  $b_1, b_2, \dots, b_k$  -лар (2) ифодадаги ўрнига қуйилса, натижада стандартлашган

масштабдаги факторлар орасидаги чизикли регрессия тенгламаси ҳосил бўлади. Жуфт корреляция коэффициентлари куйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned} r_{YX_j} &= \frac{1}{m \cdot \sigma_Y \cdot \sigma_{X_j}} \cdot \sum_{i=1}^m (Y_i - \bar{Y}) \cdot (X_{ij} - \bar{X}_j), \\ r_{X_j X_l} &= \frac{1}{m \cdot \sigma_{X_j} \cdot \sigma_{X_l}} \cdot \sum_{i=1}^m (X_{ij} - \bar{X}_j) \cdot (X_{il} - \bar{X}_l), \\ & \quad j, l = \overline{1, k} \end{aligned}$$

Чизикли корреляция даражасини, масалан,  $Y$  ва  $X_j$  ўртасида  $r_{YX_j} = \overline{1, k}$  факторлар орасидаги боғланишлар даражасини, яъни тўпلامий корреляция коэффициентини куйидагича аниқлаш мумкин:

$$R = R_{YX_1 \dots X_k} = \sqrt{b_1 r_{YX_1} + b_2 r_{YX_2} + \dots + b_k r_{YX_k}},$$

Бунда,  $b_1, b_2, \dots, b_k$  — (2) — регрессия тенгламаси коэффициентлари.

Бу коэффициентларнинг қиймат ва ишорасига қараб, қайси ўзгарувчи натижага қандай ва қай йўналишда таъсир этиши аниқланади.

Олинган (2) тенглама коэффициентларининг аҳамиятлиги куйидагича аниқланади:

Ҳар бир коэффициентнинг ўрта квадратик узоклашуви

$$\sigma_{b_i} = \frac{\sqrt{1 - R^2}}{\sqrt{m} \cdot \sqrt{1 - R_j^2}},$$

Бунда  $R_j = x_j$  факторнинг “ $Y$ ”-дан ташқари бошқа аргументлар билан боғланишни ифодаловчи тўпلامий корреляция коэффициенти

$$\begin{aligned} R_j &= R_{X_j X_1 \dots X_{j-1} X_{j+1} \dots X_k} = \\ &= \sqrt{b_1 r_{X_j X_1} + b_2 r_{X_j X_2} + \dots + b_k r_{X_j X_k}}, \quad (j = 1, 2, \dots, k) \end{aligned}$$

Сўнгра  $t_j = \frac{b_j}{\sigma_{b_j}}$  ифода ҳисобланади. Агар

$t_j > 3$  муносабат бажарилса, у ҳолда  $b_j$  — коэффициент аҳамиятли деб ҳисобланади ва шунга мос бўлган (2) тенгламадаги  $U_j$  — фактор тенгламада қолдирилади, акс ҳолда бу фактор ташлаб юборилади (тенгламага кирмайди). Шу тариқа “ $Y$ ” — га таъсир кучи эътиборга сазовор факторлар тенгламага қолдирилиб, таъсир кучлари даражали баҳоланади.

Кейинги қаторда аҳамиятли деб топилган  $U_i$  — факторнинг ва  $U$  — қийматларига кўра кичик квадратлар усули асосида тенгламалар системаси тузилади ва улар ечилиб, коэффициент-

лар аниқланади ҳамда тенгламалар шакллантирилади, зарурий қирралар баҳоланади. Ҳосил қилинган охириги регрессия тенгламаси коэффициентларига асосланиб, (1) – тенгламанинг коэффициентлари қуйидагича аниқланади:

$$a_j = b_j \frac{\sigma_T}{\sigma_{x_j}}, \quad a_0 = \bar{Y} - \sum_{j=1}^k a_j \bar{x}_j, \quad j = \overline{1, k}.$$

Шу тариқа аниқланган (1) чизикли кўп факторли регрессия тенгламасидан амалиётда фойдаланиш, сув захираларини башорат қилиш ҳамда мониторинг ўтказиш жараёнларида фойдаланиш мумкин бўлади.

#### Хулоса

Чизикли кўпфакторли регрессия тенгламасидан амалиётда фойдаланилган ҳолда сув захираларини башорат қилиш ҳамда мониторинг ўтказиш жараёнларида фойдаланиш мумкинлиги тақлифи берилган.

УДК 004.056.53

## ШАХС, ЖАМИЯТ ВА ДАВЛАТ АХБОРОТ ХАВФИЗЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШДА АХБОРОТ-КУТУБХОНА РЕСУРСЛАРИНИ ҲИМОЯЛАШНИНГ ЎРНИ

*Норматов Ш.*

*Ушбу мақоланинг мақсади шахс, жамият ва давлат ахборот хавфизлигини таъминлашда ахборот-кутубхона ресурсларини ҳимоялашнинг тутган ўрни, хавфсизликнинг асосий қўринишлари ва кутубхоналар таснифини ёритишдан иборат. Шунингдек, кутубхона активларига таҳдидлар, уларга қарши ҳимоянинг усул ва воситалари таҳлил қилинган. Фойдаланувчиларнинг шахсий маълумотлари, муаллифлик ҳуқуқлари ва кутубхона статистик маълумотлари хавфсизлигини таъминлашнинг долзарб масалалари муҳокама қилинган.*

*Целью данной статьи является освещение роли защиты информационно библиотечных ресурсов при обеспечении информационной безопасности личности, общества и государства, основные виды безопасности и классификации библиотек. Рассмотрены актуальные задачи обеспечения безопасности статистических данных библиотек, авторских прав, личных данных пользователей.*

*The purpose of this article is to highlight the role of protecting information library resources while ensuring the information security of the individual, society and the state, the main types of security and the classification of libraries.*

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Ковалёва Л.Н. Многофакторное прогнозирование на основе рядов динамики. – М.: Статистика, 1980. -104 с.
2. Эргашев А. Х. Мавхум жараёнларни математик моделлаштириш. -Қарши: Насаф, 2000. -103 б.
3. Френкель А.А. Прогнозирование производительности труда: методы и модели. –М.: Экономика, 2007.-214 с.
4. Чупонов АЭ. Модели определения объемов потребности водных ресурсов-  
<https://iscience.in.ua/arkhyv/26-27-marta-2016/fozoko-matema-1/1713-modeli-1>  
<http://www.ziyonet.uz>

*The actual tasks of securing the statistical data of libraries, copyrights, personal data of users are considered.*

#### Кириш

Жамиятнинг ахборотлашуви ахборотга бўлган дунёқарашнинг ўзгаришига олиб келмоқда. Ахборотнинг товар сифатида қаралаётганлиги ва қийматининг ошиб бориши ахборот хавфсизлигининг долзарблигини янада кучайтиради. Ўзбекистон Республикасининг 2002 йил 12 декабрдаги №439-П сонли “Ахборот эркинлиги принциплари ва қафолатлари тўғрисида”ги қонунида ахборот хавфсизлиги ахборот борасидаги хавфсизлик деб белгиланган ва у ахборот соҳасида шахс, жамият ва давлат манфаатларининг ҳимояланганлик ҳолатини англатади [1].

Ахборот соҳасида *шахс манфаатлари* фуқароларнинг ахборотдан фойдаланишга доир конституциявий ҳуқуқларининг амалга ошишида, қонунда тақиқланмаган фаолият билан шуғулланишида ҳамда жисмоний, маънавий ва интеллектуал ривожланишда ахборотлардан фойдаланишларида, шахсий хавфсизликни таъминловчи ахборот ҳимоясида намоён бўлади.

Ахборот соҳасида *жамият манфаатлари* бу соҳада шахс манфаатларини таъминлашда, демократияни мустаҳкамлашда, ижтимоий ҳу-