

го педагогического университета им. А.И. Герцена. Серия "Психолого-педагогические науки". 2008. Вып. 12(88). -С. 304-308.

4. Толстик А. Роль компьютерного эксперимента в физическом образовании. Физическое образование в вузах. Вып. 2. Том. 8. 2002. -С. 94-102.

РЕЗЮМЕ

Мақолада Mathematica компьютер алгебрасини фойдаланиш ёрдамида компьютерда эксперимент ўтказиш жараёнида квант ва классик қонунларни фойдаланишнинг чегарасини аниқлаш мақсадида Планк ва Рэлей-Джинс формулалари бўйича компьютерда ҳисоблашларнинг натижаларини намоён қилиш йўллари кўрсатилган.

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена вопросам демонстрации результатов компьютерного вычисления по формулам Планка и Рэлей-Джинса с целью выявления границ применимости квантовых и классических закономерностей в процессе проведения компьютерного эксперимента с помощью системы компьютерной алгебры Mathematica.

SUMMARY

The article is devoted to the issues of demonstrating the results of computer calculations using the Planck and Rayleigh-Jeans formulas in order to identify the limits of applicability of quantum and classical laws in the process of conducting a computer experiment using the Mathematics computer algebra system.

КОАЛИННИ БОЙИТИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИ ОПТИМИЗАЦИЯЛАШ АЛГОРИТМИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Б.А.Файзуллаев – техника фанлари бўйича фалсафа доктори
Тошкент ахборот технологиялари университети Нукус филиали

Э.Р.Қамоллов – катта ўқитувчи
Чирчиқ давлат педагогика институти

Таянч сўзлар: оптималлаштириш, технологик жараён, бойитиш жараёни, алгоритм, оралик маҳсулот, Парето номутоно-сйблиги.

Ключевые слова: оптимизация, технологический процесс, процесс обогащения, алгоритм, промежуточная продукция, компромисс Парето.

Key words: optimization, technological process, enrichment, algorithm, intermediate products, Pareto compromise.

Технологик тизимни бошқариш тизимини жорий қилиш жараёнида бир неча альтернатив вариантлар ичидан оптималлаштириш усулини танлашга бир неча марта дуч келинади. Бунда нисбатан унинг устунликларини кўрсатган ҳолда мақсадлар даражасини куриш [1] етарли эмас, чунки оптималлаштириш воситалари баҳоларининг субъектив характерини ва тизимнинг ривожланиши баробарида устун жиҳатларнинг тақсимланишини ҳисобга олиш зарур. Тизимларни оптималлаштириш шартларига кўпроқ даражада жавоб бера оладиган ечимларни асослаш усуллари ишлаб чиқиш талаб этилади. Альтернатив ечимларни таққослашда турли хилдаги мақсадларни битта ягона асосга – уларга эришиш даражаларига келтиришга интилиш пайдо бўлади.

Технологик жараёнларни оптималлаштириш масаласини иқтисодий самарадорликнинг кўрсаткичларидан оптималликнинг мезонлари сифатида фойдаланган ҳолда ечиш анча мураккаб, чунки кўп сондаги ва турли кўринишдаги чекловларга эга бўлган ўзгарувчиларнинг бир вақтдаги таъсирини эътиборга олиш зарур. Технологик жараёнларнинг R-иқтисодий самарадорлиги оптималлигининг умумлашган мезони куйидаги кўрсаткичларнинг бирор функциясини ташкил этади, ушбу масалани коалинни бойитиш жараёнига қўлланилишини кўриб чиқамиз: $R = f(C, K, D, P, U, B)$, ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг C таннархи оптималлаштириш мезони сифатида қаралса ҳам, у анча камчиликларга эга – бу кўрсаткич ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг K сифатини ҳисобга олмайди ва бошқарувчи таъсирларга сезувчанлиги паст. Демак, $C \rightarrow \min$ мезонни қаралаётган объектни бошқаришга қўллаш мақсадга мувофиқ эмас.

Ишлаб чиқарилаётган маҳсулот $K \rightarrow \max$ сифат кўрсаткичининг роли нарх-навони белгилашда кўринади. Юқори сифатли маҳсулотнинг нархи ҳам юқори бўлиши кераклиги аниқ-равшандир. Шунинг учун ҳозирги кунда маҳсулотни реализация қилишда олинadиган P фойда ва D даромадни максималлик мезони сифатида олиш урфга айланган. Аммо $P \rightarrow \max$ ва $D \rightarrow \max$ кўрсаткичларни маълум нархга эга бўлган товар маҳсулотлар учунгина тўғридан-тўғри олиш мумкин. Оралик маҳсулотлар (каолин ҳам шундай маҳсулот) учун шартли нархларни қўллашга тўғри келади.

Шартли фойда U кўрсаткичи турли ҳолларда яна ҳам оддийроқ кўрсаткичларга ўтади. Шундай қилиб, агар унумдорлик B берилган бўлса, у ҳолда фойдани максимизациялаш $P \rightarrow \max$ масаласи таннархни минимизациялаш $C \rightarrow \max$ масаласига тенг кучли бўлиб қолади: $P \rightarrow \max = C \rightarrow \max$.

Фойда ва таннарх орасидаги айирма нисбатан кичик бўлганда ҳам худди шунга ўхшаш натижа олинади. Агар нарх таннархга нисбатан сезиларли юқори бўлса, у ҳолда фойдани максимизациялаш шартли $U \rightarrow \max$ унумдорликни максимизациялаш $B \rightarrow \max$ га тенг кучли бўлади: $U \rightarrow \max = B \rightarrow \max$. Тўғралоқ, эквивалентлик ва универсаллик талаблар билан бир қаторда иқтисодий (унумдорликни максимизациялаш) ва технологик (мақсаддаги маҳсулотни максимизациялаш) кўрсаткичларни ҳам ҳисобга олсак, у: $B \rightarrow \max = V_{mm} \rightarrow \max$,

бу ерда V_{mm} – мақсадли маҳсулот, шунинг учун оптималлаштириш мезонлари сифатида берилган режадаги таннарх унумдорлигини максимизациялаш кўрсаткичини: $B \rightarrow \max, C = \text{const} = C_{mm}$ ёки мақсад маҳсулот чиқиши максимумининг мезонини оламиз.

Мақсадга эришиш сон ва сифат кўрсаткичлари орасидаги боғлиқлик жуда катъий бўлмаганлиги, бартараф этиб бўлмас қийинчиликларни келтириб чиқармайди, чунки замонавий норавшан тўпламлар назарияси [2] объектларнинг маълум синфга тегишлилик даражаси бўйича уларни баҳолаш имконини беради. Коалинни бойитиш технологик жараёнининг ҳар бир параметри учун шундай диапазонни кўрсатиш мумкинки, бу диапазонда унинг берилган мақсадларга мослиги (μ) даражаси 0 дан 1 гача ўзгаради ёки параметр реал қийматининг берилган (μ) га мос келмаслик ҳатолиги 1 дан 0 гача ўзгаради. Ҳатоликнинг ҳар бир параметрининг қийматига боғлиқлиги, масалан, моделлаштириш ҳисоб-китоби ёки ҳатолиги тезлиги:

$$\overline{\mu_i} = [1 + a(\alpha_{oi} - \alpha_i)^2]^{-1}, \alpha_i \leq \alpha_{oi}, \quad (1)$$

кўринишдаги аналитик ифода билан ёзилиши мумкин, бу ерда α_{oi} ва α_i – параметрнинг бошланғич ва жорий қийматлари.

Тизимнинг сифати бир неча кўрсаткичлар билан характерланади. Бу кўрсаткичларнинг қийматларини аниқлашда, ноаниқликлар юзага келганда тизимнинг

сифати норавшан тўпламлар кесишмасининг функцияси кўринишида ифодаланади:

$$\overline{\mu}_{\Sigma} = \max_i(\overline{\mu}_i), \quad (2)$$

Аммо, бу мезон бошқариш тизимининг компоненталарини баҳолашда қўлланилиши мумкин эмас, чунки у битта ёки бир неча параметрлар ўзгарганда (бу ўзгаришлардан ҳосил бўлган хатолик максимал эмас) тизим сифатининг ўзгаришини (рўйхатга олмайди) белгиламайди. Тизим алоҳида параметрларини унинг сифатига таъсири бўйича маълумотлар бўлмаганда кўпинча таркибий мезон қўлланилади, бу мезоннинг ташкил этувчилари:

$$\overline{\mu}_{\Sigma} = \sum_i \omega_i \overline{\mu}_i, \quad (3)$$

эксперт баҳо орқали аниқланадиган вазнларга эга. Аммо, бу мезон вазнларнинг алоҳида кўрсаткичларнинг микдорларига боғлиқлигини ҳисобга олмайди [3] ва бу қуйдагича олинганда мақсадга мувофиқ бўлади:

$$\omega_i' = \frac{\omega_i \overline{\mu}_i}{\sum_k \omega_k \overline{\mu}_k}, \quad (4)$$

аммо бу ҳолда i -кўрсаткичнинг ҳар бир ўзгариши умумий (3) мезоннинг ўзгаришига олиб келиб, $\overline{\mu}_{\Sigma}$ нинг эришилган қийматини сақлаш учун нафақат ω_i ни, балки $\overline{\mu}_i$ ни ҳам қайта тақсимлашга олиб келади. $\overline{\mu}_i$ қийматларининг янги тўплами вазнларнинг янги тақсимланишини талаб этади ва бу рекурсияга олиб келинади.

Агар кўрсаткичларнинг вазнлари ҳақидаги маълумот фақат битта ечимни қабул қилиш учун керак эканлигини эътиборга олсак, бунда тизим сифатининг шу пайтда эришилган даражаси ечимга таъсир этмаса, у ҳолда таркибий мезонни қуриш муаммоси анча соддалашади. Бунинг учун кўрсаткичларнинг вазнлари (4) га биноан аввалги қадамдан топилади, улардаги хатоликларнинг қийматларини шартли равишда бирга тенг деб фарз қилиш етарли. Бунда хатоликлар функциясининг масштаби ўзгаради, аммо унинг тизим сифатининг кўрсаткичлари бўйича ҳосилалари ўзгармайди. Бундай ёндашув тизим сифат мезони иккинчи ташкил этувчисини – унинг кўрсаткичларини яхшилашга сарфланган харажатларини яна ҳам қатъийроқ ҳисобга олиш имконини беради.

Ҳисоблашларнинг бошланғич стадиясида харажатлар кўрсаткичлар бўйича нотекис тақсимланади, яъни $\mathcal{G}_i$ вазнларга эга деб фарз қиламиз. Бу ҳолда сифатнинг таркибий мезони:

$$M = a_1 \sum \omega_i \overline{\mu}_i + a_2 \sum \mathcal{G}_i (1 - \overline{\mu}_i), \quad (5)$$

кўринишда бўлади.

Биринчи қўшилувчи тизим кўрсаткичларининг берилган қийматларга мос келмаслигидан ҳосил бўлган хатони, иккинчиси эса бу мос келмасликни бартараф этишга сарфланган харажатларни характерлайди. Ҳисоблашлар натижасида маълум самарага эришилиши лозим бўлиб, бу самара хато бошланғич қийматининг улушларида ўлчаниши мумкин:

$$M(\overline{\mu}_i = 1) = a_1; \quad M(\overline{\mu}_i = 0) = a_2;$$

$$\Delta M = a_1(1 - \frac{a_2}{a_1}); \quad a_1 + a_2 = 1.$$

(5) тенгламани

$$M = a_2 + \sum(a_1 \omega_i - a_2 \mathcal{G}_i) \overline{\mu}_i. \quad (6)$$

кўринишда ёзиш мумкин. Бу ерда a_1 ва a_2 - ўлчовсиз коэффициентлар бўлиб, уларнинг нисбати бажарилаётган ишнинг самарадорлигини аниқлайди. (6) мезон хатоликни ҳар бир кўрсаткич бўйича микдорга пасайтирувчи альтернативаларни таққослашга мўлжалланганлиги туфайли, a_1 ва a_2 коэффициентларни ўртача вазни ташкил этувчилар бўйича якуний хатолик ва харажатларнинг ҳосилалари сифатида қараш керак. Ҳар бир ечим оптималлаштиришда самарали, яъни $\Delta M > 0$, деб фарз қилиб, a_1 ва a_2 коэффициентларни конкрет вазиятдан келиб чиқиб, эксперт баҳодан ва ечимнинг нисбатан сермахсуллигидан олиш мумкин. Бундан, a_1 ва a_2 берилганда М мезонни минималлаштирувчи ечимга устиворлик берилиши кераклиги келиб чиқади. Аммо Парето номуносиватлиги бўйича оптимал бўлган соҳада альтернативаларни, хусусан, хатоликларнинг ташкил этувчилари орасидаги ҳаракатларнинг нотекис тақсимланганлигини ҳисобга олувчи чуқур таҳлил ўтказилиши талаб этилади. Комплекс ечимда ҳар бир кўрсаткичлар бўйича харажатларнинг баҳоси мураккаб бўлишига қарамасдан, агар турли ресурсларнинг харажатлари бевосита $\overline{\mu}_i$ ни ўзгартиришга эмас, балки $\overline{\mu}_i$ билан (1) боғланиш ёрдамида боғланган тизим сифати α_i кўрсаткичларини ўзгаришига йўналтирилганлиги кўзда тутилса, $\mathcal{G}_i$ вазнларнинг ҳисоби мақсадга мувофиқ бўлади. Айтайлик, тизим параметрлари кўрсаткичларининг ўзгариши билан боғлиқ харажатлар:

$$\Delta \mathcal{G}_i = \mathcal{G}_{ai}' \Delta \alpha \quad (7)$$

ифода ёрдамида ифодаланса, тизим ривожлангани сари нисбий харажатлар пасаяди, чунки унинг функционал имкониятлари тўпланади. Кўрсаткич ўзгаргани сари хатоликларнинг ўзгариши μ_{ai}' ҳосиладан иборат. У ҳолда қуйдаги муносабатлар ўринли:

$$\Delta \mathcal{G}_i = \frac{\mathcal{G}_{ai}'}{\mu_{ai}'} \Delta \overline{\mu}_i = r_i \Delta \overline{\mu}_i. \quad (8)$$

$$\Delta \mathcal{G} \Big|_{\Delta \overline{\mu}=1} = \sum_k r_k, \quad (9)$$

$$\Delta M = a_1 \sum \omega_i \Delta \overline{\mu}_i - a_2 \sum \mathcal{G}_i \Delta \overline{\mu}_i, \quad (10)$$

$$\mathcal{G}_i = r_i : \sum_k r_k. \quad (11)$$

Бу ерда $\Delta \mu_i$ навбатдаги қадамдан олдинги ва кейинги хатоликларни қийматлари орасидаги айирма сифатида топилади. Шартларнинг ўзгариши харажатларнинг хатоликка боғлиқлигини коррекция қилишни талаб этиши мумкин. Хатоликни ташкил этувчиларнинг ўзгариши М даражали гипертекисликка нормал бўйича ҳаракатни таъминлаши лозимлиги келиб чиқади. Агар бир неча вариантлар бир хил М қийматни берса, ечимнинг кейинги қадамида М градиентнинг қийматига максимал қиймат берадиган вариант танланади.

Нормалнинг $\overline{\mu}_i = 1, i = 1, n$ нуқтадаги тенгламаси:

$$\frac{1 - \overline{\mu}_1}{a_1 \omega_1 - a_2 \mathcal{G}_1} = \frac{1 - \overline{\mu}_2}{a_1 \omega_2 - a_2 \mathcal{G}_2} = \dots = C. \quad (12)$$

Мезон градиентининг миқдори:

$$|gradM| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_1 \omega_i - a_2 \vartheta_i)^2} = \sqrt{n[a_1^2 D(\omega) - 2a_1 a_2 \text{cov}(\omega, \vartheta) + a_2^2 D(\vartheta)] + \frac{1}{n} (a_1 - a_2)^2}, \quad (13)$$

формула ёрдасмида ҳисобланади, бу ерда $D(\omega), D(\vartheta)$ - тизим параметрларини ўзгартиришда харажатлар ва хатоликлар ташкил этувчилари вазнлари дисперсиялари; $\text{cov}(\omega, \vartheta)$ эса ω_i ва ϑ_i вазнлари ковариацияси.

Ўзгармас ташкил этувчиларни эътиборга олмасдан, келгусида ушбу мезон:

$$K = D(\omega) - 2 \frac{a_2}{a_1} \text{cov}(\omega, \vartheta) + \left(\frac{a_2}{a_1}\right)^2 D(\vartheta). \quad (14)$$

ҳисобга олинади. Хатоликларнинг $\overline{\mu_i}$ ташкил этувчилари ўзгарганда уларнинг вазнлари куйидагича ўзгаради:

$$\omega'_i = \frac{\omega_i \overline{\mu_i}}{\sum_k \omega_k \overline{\mu_k}}. \quad (15)$$

Нормал йўналиш бўйлаб ҳаракатланганда:

$$\omega'_i = \omega_i \frac{1 - c(a_1 \omega_i - a_2 \vartheta_i)}{1 - c(a_1 \sum_k \omega_k^2 - a_2 \sum_k \omega_k \vartheta_k)} \quad (16)$$

М градиент миқдори ва ω_i вазнлар қайта тақсимланишининг ω_i ва ϑ_i бошланғич қийматларга ҳамда бу вазнлар тақсимланишининг корреляцияланганлик даражасига боғлиқлигини қараб чиқамиз.

Харажатлар ташкил этувчиларининг вазнлари:

$$\vartheta_i = \frac{1}{n}, \quad i = 1, n. \quad (17)$$

бу ерда

$$D(\vartheta) = \text{cov}(\omega, \vartheta) = 0, \quad (18)$$

$$K_1 = D(\omega) = \sigma^2(\omega), \quad (19)$$

бу ерда σ - вазнларнинг нормал ҳолатдан ўрта квадратик оғиши.

ω_i ва ω'_i вазнлар фарқини характерловчи Р коэффициентни киритилади:

$$\omega'_i = \omega_i (1 + P_i). \quad (20)$$

У ҳолда, (12) га биноан,

$$P_i = \frac{1 - c(a_1 \omega_i - a_2 \vartheta_i) - 1 + c(a_1 \sum_k \omega_k^2 - a_2 \sum_k \omega_k \vartheta_k)}{1 - c(a_1 \sum_k \omega_k^2 - a_2 \sum_k \omega_k \vartheta_k)} \cong ca_1 (\sum_k \omega_k^2 - \omega_i) + ca_2 (\vartheta_i - \sum_k \omega_k \vartheta_k). \quad (21)$$

(17) шарт бажарилганда $\sum_k \omega_k \vartheta_k = \frac{1}{n}$,

$$P_i = ca_1 (\sum_k \omega_k^2 - \omega_i) = ca_1 [nD(\omega) - \Delta\omega_i], \quad (22)$$

бу ерда $\Delta\omega_i = \omega_i - \frac{1}{n}$, (23) (22) дан кичик вазнлар катталашиши, катталари кичиклашиши келиб чиқади, бу эса

дисперсиянинг камайишига олиб келади. (19) дан кўриниб турибдики, нормал бўйлаб бундан кейин ҳаракатланганда хатоликнинг ўзгариши секинлашади.

Юқорида келтирилган методика асосида каолинни бойитиш жараёнини оптималлаштириш алгоритми ишлаб чиқилган. Каолинни бойитиш жараёни нам ва қуруқ турларга ажралади [4]. Бизнинг мисолда нам бойитиш технологик жараёни қаралган.

1-жадвал. Каолин рудаси таркибини бойитиш жараёнини параметрлари қийматлари

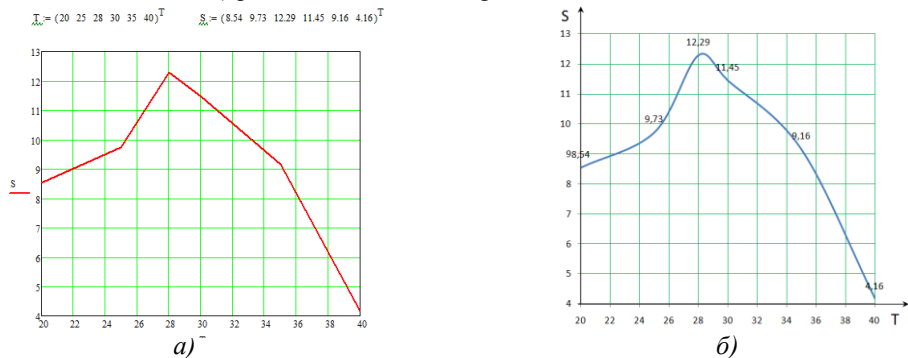
№	Бошқарувчи параметр	Технологик қийматлари	Тегишлилик даражаси	Оптимал қиймат
1	Температура, 0°С	20-35 °С	Ўртача 0,5	28 °С
2	рН (муҳитнинг ишқорлиги)	1,5-2,6	Ўртача 0,75	2,2-2,3
3	Суспензия бактерияларини титри	1мл да 1,5-2,5 млн.хужайра	Катта 0,9	2,0 млн.1мл
4	Минераллар зарраларининг ўлчамлари	3-5 микрон	Кичик 0,25	3 микрон
5	Берилаётган ҳавонинг миқдори	0,5 дан 2 л/мин	Ўртача 0,6	1,5 л/мин

2-жадвал. Қул ранг каолин рудаси таркибини бойитиш вақтга боғлиқлиги

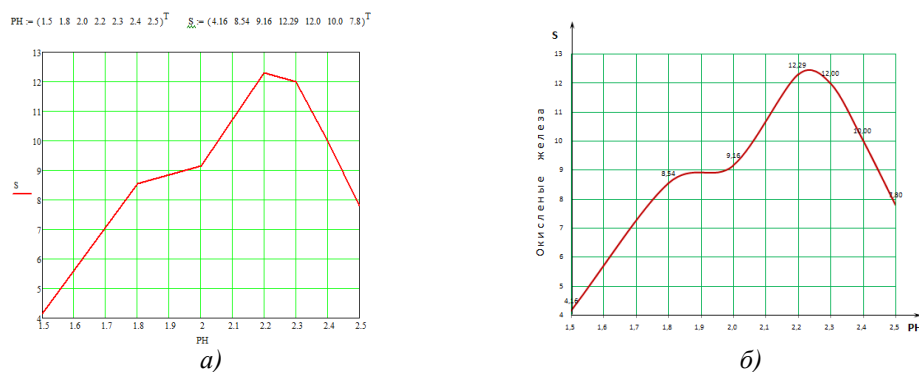
t (время)	SiO ₂ % Кремнезем	TiO ₂ % Титан	Al ₂ O ₃ % Алюминий	Fe ₂ O ₃ % Темир	K ₂ O % Калий
6	53,51	0,63	27,80	2,77	1,68
12	51,78	0,64	32,04	1,58	1,60
18	50,18	0,66	34,13	0,98	1,64
24	49,78	0,65	34,80	0,90	1,62
30	48,90	0,67	35,10	0,80	1,63

t (время) 2	3-жадвал.				
	SiO ₂ Кремназем	TiO ₂ Титан	Al ₂ O ₃ Алюминий	Fe ₂ O ₃ Темир	K ₂ O Калий
6	5,351	0,0063	0,2780	0,0277	0,0168
12	0,5178	0,0064	0,3204	0,0158	0,016
18	0,518	0,0066	0,3413	0,0098	0,0164
24	0,4978	0,0065	0,3480	0,0090	0,0162
30	0,4890	0,0067	0,3510	0,0080	0,0163

1- а) расмда 28°C да ва 1- б) расмда 30°C да темирнинг максимал окисланиш тезлиги келтирилган.



1-расм. 28-30°C температурада темирнинг максимал окисланиш тезлиги.

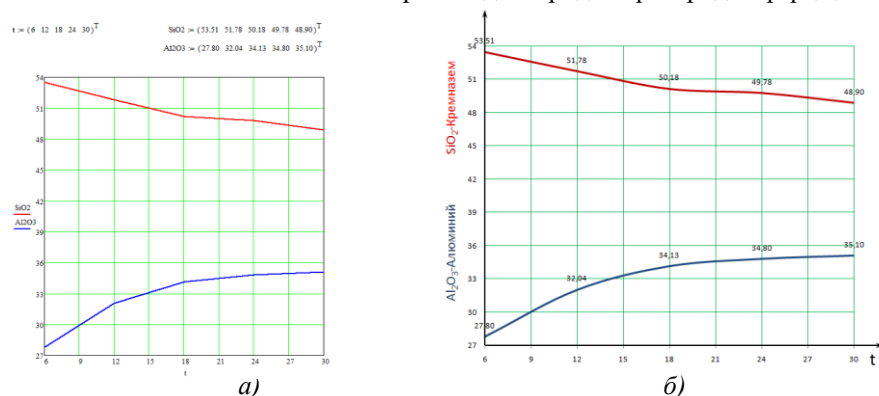


2-расм. pH 2,2-2,3 бўлса, темирнинг максимал окисланиш тезлиги

Қаралаётган ҳолда, 2-расмда нормал бўйлаб ҳаракатланганда алоҳида кўрсаткичларнинг вазнларидаги фарқ ҳамда якуний зарар ўзгариш тезлиги камаяди, яъни оптимизацияланаётган тизим кўрсаткичларининг берилганларга яқинлашиш тезлиги пасаяди. Корреляцияланган ω_i ва ϑ_i вазнлар градиентнинг максимал қийматига эришиши энг муҳим мақсадга интилишдаги ҳаражатлар минимал бўлгандаги шартларнинг оптималлиги ҳақидаги интуитив тасаввурларга мос келади (3-расм). Ҳаражатларнинг тизим сифат кўрсаткичларига боғлиқлиги нозиклиги бўлганлиги учун якуний ҳатолик камайтишининг оптималлик стратегияси:

$$1 \geq \bar{\mu}_i \geq 0,5 \text{ и } 0,5 \geq \bar{\mu}_i \geq 0,$$

оралиқларда, яъни масала ечишнинг бошланғич ва охириги стадияларида бир-биридан фарқ қилиши керак.



3-расм. Каолинни бойитишда руда таркибида кимёвий жараён боришини ўзгариши

Бундай амалиётнинг афзалликлари қаторига кўп босқичли ҳисоблаш жараёнида ташқи шартлардаги ҳар қандай ўзгаришларни, масалан, тизим турли параметрларининг нисбий қимматини, ҳатоликнинг сифат кўрсаткичларига боғлиқлигини, турлича кўрсаткичларни яхшилашга сарфланган ҳаражатларнинг тақсимланишини, ҳисобга олиш имкониятини киритиш мумкин. Бошқа томондан, якуний ҳатоликнинг юқори тезликда пасайишини қўллаб-қувватлаш ресурслар чекланганлиги шароитларида мураккаб инсон-машина тизимларини яратиш учун жуда муҳимдир, чунки бундай стратегия фойдаланувчининг ҳисоблаш фаолиятини давом эттиришга бўлган қизиқишини қўллаб-қувватлаш имконини беради.

Адабиётлар

1. Семиханова О.Н. «Дерево целей» как способ разработки целевых программ в АПК. // Вестник АГАУ. 2010. №1. -С.106-109.
2. Каиббергенов Б.Т., Файзуллаев Б.А., Кудайбергенов К.К., Юлдашев К.Р. Идентификация технологического процесса аммонизации производства соды на основе нейро-нечёткой модели. -Нукус: // «Вестник» Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан, 2017. №4 -С. 22-26.
3. Штовба С.Д. Идентификация нелинейных зависимостей с помощью нечеткого логического вывода в системе MATLAB. //Математика в приложениях (Exponenta Pro) -2003 №2(2). -С.9-15.
4. Шамриков А.С. Технология обогащения и стабилизация свойств каолинов месторождения «Журавлиный лог»// ВНИЭСМ. Экспресс обзор, Серия 5. Выпуск 1-2. Керамическая промышленность. -М.: 2001. -С. 22-30.

РЕЗЮМЕ

Каолинни бойитиш технологик жараёнини оптимизациялаш алгоритми ишлаб чиқилди. Ишлаб чиқилган алгоритм норавшан тўпламлар назариясига асосланган ҳолда объектларни маълум синфга тегишлилик даражаси ва градиент усулига қараб якуний ҳатоликни баҳолаш имконини беради. Градиент микдорларининг боғлиқликлари, вазнларнинг бошланғич қийматларга боғлиқ тарзда қайта тақсимланиши ҳамда бу вазнларнинг тақсимотларининг корреляцияланганлик даражасига боғлиқ тарзда ўрганилди.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматривается алгоритм оптимизации технологического процесса обогащения каолина. Разработанный алгоритм позволяет оценивать итоговую погрешность на основе метода принадлежности к определенному классу теории нечётких множеств и методом градиентов. Зависимость градиентных величин изучена на основе перераспределения весов в зависимости от начальных значений и степени корреляции распределения весов.

SUMMARY

In the article algorithm for optimizing the kaolin enrichment process has been studied. The developed algorithm allows us to estimate the final error based on the method of belonging to a certain class of the theory of fuzzy sets and the gradient method. The dependence of the gradient values was studied on the basis of the redistribution of weights depending on the initial values and the degree of correlation of the distribution of weights.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДОВ АНАЛИЗА РАДИОНУКЛИДНОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРИРОДНЫХ ВОД

Д.М.Холов – ассистент преподаватель

Навоийский государственный педагогический институт

А.М.Музафаров – доктор PhD по техническим наукам

Навоийский государственный горный институт

И.Холбоев – доктор физико-математических наук, профессор

Национальный университет Узбекистана

Таянч сўзлар: усуллар имкониятлари, анализ усуллари, радионуклид таркиби, кимёвий таркиби, табиий сувлар, кимёвий усуллар, физик усуллар, физик-кимёвий усуллар, ядро-физик усуллар, курук қолдиқ, pH қийматлари, анионлар ва уларнинг йиғиндиси, катионлар ва уларнинг йиғиндиси, металл концентрацияси.

Ключевые слова: возможности методов, методы анализа, радионуклидный состав, химический состав, природные воды, химические методы, физические методы, физико-химические методы, ядро-физические методы, сухой остаток, значения pH показателя, анионы и их сумма, катионы и их сумма, концентрация металлов.

Key words: capabilities of methods, analysis methods, radionuclide composition, chemical composition, natural waters, chemical methods, physical methods, physicochemical methods, core physical methods, dry residue, pH values, anions and their sum, cations and their sum, concentration of metals.

Актуальность. В индустриально развитых регионах земного шара и в том числе в промышленных районах республики в различной степени загрязняются природные воды вредно-химическими элементами, а в регионах, где действуют уранодобывающие предприятия, радионуклидами цепочки распада урана - U^{238} , U^{234} , Th^{230} , Ra^{226} , Rn^{222} , Bi^{214} , Pb^{214} , Po^{210} и т.д. Причиной данного явления является несоблюдение технологического регламента и неправильная организация природоохранных мероприятий.

Загрязнение природных вод вышеперечисленными радионуклидами и химическими элементами отрицательно сказывается на радиационных, химических, биологических, эрозийных, эстетических характеристиках, и приведёт к гибели или деградации растительного покрова, потере плодородного свойства, изменению структуры поверхности земли и ухудшению качества природных вод.

Кроме этого, в природных водах установлен предел допустимой концентрации радионуклидов и химических элементов, а также их значение регламентируется нормативными международными и республиканскими документами [1].

Определение концентрации радионуклидов и химических элементов в природных водах является актуальной задачей аналитической химии, прикладной ядерной физики и радиоэкологии [2-8].

Целью данного исследования является определение концентрации радионуклидов и химических элементов в природных водах.

Для достижения данной цели исследованы пробы, отобранные из различных природных вод – реки Зарафшан, реки Амударья, Домходжа и Аму-Бухарского канала и определены концентрации радионуклидов и химических элементов, изучены их распределение и динамика изменения.

Техника и методика эксперимента В природных водах определены - сухой остаток, значения pH показателя, анионы - Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , и их сумма, катионы - Ca^{+} , Mg^{+} , $Na^{+}+K^{+}$, Fe^{3+} , NH_4^{+} и их сумма - фотоколориметрическим методом и концентрации металлов - Mn , Pb , Cu , Zn , Co , Cr , Ni – атомно-абсорбционным методом, суммарный альфа- и бета-активности на приборе – УМФ-2000.

Полученные результаты и их обсуждение Общая минерализация для воды реки Зарафшан составляет – 1,2 г/л (г.Навои), реки Амударьи составляет – 1,6 г/л (п. Саримой), – 1,8 г/л (мост Чолишкупир) и – 2,1 г/л (Юмиртов), Домходжа составляет – 0,85 г/л (г.Навои) и Аму-Бухарского канала составляет – 1,12 г/л (мост Гиждуван) при установленной норме - 1г/л.

В таб. 1 приведены результаты определения анионного и катионного состава отобранных проб.

Таблица 1

Результаты определения анионного и катионного состава отобранных проб

*№ проб	КАТИОНЫ mg/dm³						АНИОНЫ mg/dm³						
	Ca²⁺	Mg²⁺	Na⁺+K⁺	Fe³⁺	NH₄⁺	Σ	CO₃²⁻	HCO₃⁻	SO₄²⁻	Cl⁻	NO₂⁻	NO₃⁻	Σ
1	152,2	54,7	143,2+7,3	0,25	1,24	328,9	7,5	228,8	505,8	244,6	<0,02	0,6	807,3