СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А. УГАРОВА

МИСиС

НИУ БелГУ
BELGOROD STATE UNIVERSITY (BSU)

X ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

«Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Энергосбережение. Экология. Новые технологии»

II ТОМ

25–27 ноября 2013 г.
г. Старый Оскол

ʊ ɾ ʂ 622:669
ɹ ɹ ʂ 33:34.3
ʉ 322

ʈ ɟ ʜG ʕ ɳ ɻ ʦ ɗ ʑ ɗ O ʸ ʕ ʦ ɗ ɗ ʑ ɠ ɻ ʷ :

ɾ ʈ ɡ ɟ ɗ ɡ ɟ ɗ ʑ ʦ ʖ . ʁ . ï ʜ ɟ ʕ O ɗ ʑ ʷ W G ʕ l ɗ ɗ ʃ l ɡ ɟ l s O G ɔ l ʂ ʦ ɗ ɡ G l s ɻ L O ɳ ɻ ɻ ɗ ʃ ɗ ʷ ʦ ʈ ɠ ɗ ɡ O ɳ ɻ ɻ ʦ ɗ ɗ ʃ ʑ ⊐ l s ɟ ⊐ ɗ ʑ s ɗ ɗ ʑ s ɠ ɻ ʔ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʜ ɻ ʈ ɡ ʕ l ʂ ʦ ʈ ɠ ʃ ɳ ʂ , ʧ ʈ ɠ ʦ ʷ ɟ ɻ ɲ ɲ ʦ ɠ, ʜ. l s ɟ ⊐ ɗ ʑ ɗ G ɗ ʑ ʕ ;

ʁ ɗ ʑ ɗ ɳ ɟ ə Θ ɾ .I . ï ʜ ɟ ʕ O ɗ ʑ . ɻ ɗ ɗ ʑ ɳ ɟ ɗ ɡ ʈ ɠ ɗ ɗ ʑ s - ɻ ʕ ʦ ɗ ɗ ʑ s ɗ ɡ ʃ ɳ ɟ ɻ ɲ ʂ ʦ ɠ ʦ ʷ W G ʕ l ɗ ɗ ʃ l s ɟ l s O ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʧ ʈ ɠ ʦ ʷ ɟ ɻ ɲ ɲ ʦ ɠ, ʜ. ɻ . ɗ ʑ ;

ʂ ʈ ɠ G ⊐ l s ʃ . ɭ . ï L G ə . ʕ G ʷ ɟ ʜ ɠ ʦ ʔ ⊐ ɻ ɗ ɡ ʃ ɻ ɗ ʷ ɗ ɻ L ɻ ʕ ɻ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʧ ʈ ɠ ʦ ʷ ɟ ɻ ɲ ɲ ʦ ɠ, ʕ . l s . ɗ ʑ ;

ʂ ʦ ɤ l ʑ ⊐ ʦ ə ɸ . ɸ . ï L G ə . ʕ G ʷ ɟ ʜ ɠ ʦ ʔ ɗ ʑ ɟ l s O ɗ ɗ ʑ ɠ ɗ ɗ ʃ ɻ ɗ ʑ s O ɗ ɗ ʑ ɗ ʃ ə ɟ ʜ ɟ ɗ ɗ ʑ ʷ ɻ ɗ ʒ ʉ . ɲ . ʊ ɢ O ɗ ʑ s ə ʦ ʔ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʜ ʦ ɻ ɟ ɗ ʑ s, ʕ . l s . ɗ ʑ ;

ɹ ʦ ɠ ɗ ʦ ʜ ɻ ɗ ɗ O ʃ .ɹ . ï ʜ ʦ ɻ ɟ ɗ ʑ s ʕ G ʷ ɟ ʜ ɠ ʳ ʧ ɠ ɗ ɻ ʕ O ʜ ɗ ʑ s ʔ ɗ ɡ ⊐ O ɗ ɗ ʑ ɻ ʕ ɻ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʕ . l s . ɗ ʑ ;

ʈ ɟ ɻ ɟ ɗ ʑ . ɟ ɗ ʳ

ɾ ʈ ɡ ɟ ɗ ɡ ɟ ɗ ʑ ʦ ʖ . ʁ . ï ʜ ɟ ʕ O ɗ ʑ ʷ W G ʕ l ɗ ɗ ʃ l ɡ ɟ l s O G ɔ l ʂ ʦ ɗ ɡ G l s ɻ L O ɳ ɻ ɻ ɗ ʃ ɗ ʷ ʦ ʈ ɠ ɗ ɡ O ɳ ɻ ɻ ʦ ɗ ɗ ʃ ʑ ⊐ l s ɟ ⊐ ɗ ʑ s ɗ ɗ ʑ s ɠ ɻ ʔ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʜ ɻ ʈ ɡ ʕ l ʂ ʦ ʈ ɠ ʃ ɳ ʂ , ʧ ʈ ɠ ʦ ʷ ɟ ɻ ɲ ɲ ʦ ɠ, ʜ. l s ɟ ⊐ ɗ ʑ ɗ G ɗ ʑ ʕ ;

ʁ ɗ ʑ ɗ ɳ ɟ ə Θ ɾ .I . ï ʜ ɟ ʕ O ɗ ʑ . ɻ ɗ ɗ ʑ ɳ ɟ ɗ ɡ ʈ ɠ ɗ ɗ ʑ s - ɻ ʕ ʦ ɗ ɗ ʑ s ɗ ɡ ʃ ɳ ɟ ɻ ɲ ʂ ʦ ɠ ʦ ʷ W G ʕ l ɗ ɗ ʃ l s ɟ l s O ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʧ ʈ ɠ ʦ ʷ ɟ ɻ ɲ ɲ ʦ ɠ, ʜ. ɻ . ɗ ʑ ;

ʂ ʈ ɠ G ⊐ l s ʃ . ɭ . ï L G ə . ʕ G ʷ ɟ ʜ ɠ ʦ ʔ ⊐ ɻ ɗ ɡ ʃ ɻ ɗ ʷ ɗ ɻ L ɻ ʕ ɻ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʧ ʈ ɠ ʦ ʷ ɟ ɻ ɲ ɲ ʦ ɠ, ʕ . l s . ɗ ʑ ;

ʂ ʦ ɤ l ʑ ⊐ ʦ ə ɸ . ɸ . ï L G ə . ʕ G ʷ ɟ ʜ ɠ ʦ ʔ ɗ ʑ ɟ l s O ɗ ɗ ʑ ɠ ɗ ɗ ʃ ɻ ɗ ʑ s O ɗ ɗ ʑ ɗ ʃ ə ɟ ʜ ɟ ɗ ɗ ʑ ʷ ɻ ɗ ʒ ʉ . ɲ . ʊ ɢ O ɗ ʑ s ə ʦ ʔ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʜ ʦ ɻ ɟ ɗ ʑ s, ʕ . l s . ɗ ʑ ;

ɹ ʦ ɠ ɗ ʦ ʜ ɻ ɗ ɗ O ʃ .ɹ . ï ʜ ʦ ɻ ɟ ɗ ʑ s ʕ G ʷ ɟ ʜ ɠ ʳ ʧ ɠ ɗ ɻ ʕ O ʜ ɗ ʑ s ʔ ɗ ɡ ⊐ O ɗ ɗ ʑ ɻ ʕ ɻ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʕ . l s . ɗ ʑ ;

ʉ ʦ ə ɠ ɗ ɡ ɟ ɗ ɗ ʑ . ɟ ʧ ɠ ʦ ɤ ɗ ɡ ɟ ɗ ʒ ɠ ɗ ʦ ɗ ɗ ʑ s - ɗ ɡ ɟ s O ɗ ɗ ʑ ɗ ʃ ɠ ɗ ɻ ɳ ɟ ɻ ɲ ʂ ʦ ɠ ʦ ʕ ʦ ɗ ɗ ʃ ɗ ɡ ɟ ʕ ɻ ɠ O ʕ ɗ ɗ ʃ ɠ ɗ ɗ ʑ ɻ ɳ ɟ ɻ ɲ ɲ ʦ ɠ ɻ ɟ ɻ ɲ ɟ ɻ ɗ ɗ ʑ ɻ ɟ .
ʕ ʕ ʦ ɗ ɗ ʑ s ɠ ɗ ʷ . ɭ ʦ ə ʳ ɟ ɻ ʂ ɟ ⊐ ɗ ɗ ʑ s ɗ ɗ ʑ s ɠ ɗ ɗ ʃ : ɗ ʒ G ɔ ʂ ɟ ʦ ɠ ɗ ɗ ʃ ɗ ɗ ʑ ɻ ʕ ɻ ʉ ʊ ʁ l ʁ ʊ ʊ « ʃ ʁ ʉ ɻ ʉ », ʜ ɻ ʈ ɡ ʕ l ʂ ʦ ʈ ɠ ʃ ɳ ʂ , ʧ ʈ ɠ ʦ ʷ ɟ ɻ ɲ ɲ ʦ ɠ, ʜ. ɻ

ʉ lsΘtɑtstsfʃʂtsdz fʃʂɕʇ2 lsj¬dɑtsdɑtsɕɕʃuj fʃʂɕʇ2 ɕʃdɑfɑjsɕʃlsldzls ɕʃdʒɸ.ɸ. ʊ ɕΘɑtɑsɵΘ (ʷ ɕʃdɑɕʃΘdɑ) «ɻ ΘɑɕʃtsdɑΘdɑz dɑz ʔ ɕʃfʃɸɸɑjʉtsɵΘlsjdɑz fʃʂɕʇ2 lsj¬dɑtsdɑtsɕɕʃuj fʃʂɕʇ2 ɑzdɑɕʃɵjtɑfʉɸʃlsjɑls «ʃ ʀ ʉ ɕʃʉ »
(ʉ ʊʀ ɻ ʀ ʊʊ «ʃ ʀ ʉ ɕʃʉ »)

ʉ jʂɻɕʃqɕʃʷ 1. ɻ ʃ ɹ ʒ ɾ ʃ ɸʊɾ ɾ ʀ ɸʃ ʒ

ʃ tsfʃjɵ ʒ .ɻ . ʎ j dɑz[fɸsɵtɵj dɵj dɑzdɑsɕɾts ɕʃdɑzdɑsɵΘɻɕʃtsdɑzdɑsɕɾts tɵΘɻɵɕʃlsɕʃʷ fɸjstɑtsɕʃlsj dz dɑs? tslstɑΘfɸjdɑ[é é é .é ..9

ʑ ΘlsɾtɑtsɵΘ ʂ .ɻ . ʀ fɸɸɸjʉ ʜtsɵΘdɑɕʃj tʃɾtɑsʜlzʂlsΘ tʃdzΘɻdʒsʜɕʃdɑΘdʒɕʃuj fʃʂtsɕɾts fɸɸʃdɑsjʉ lΘ fɸɸʃfɸsjʉ dʒ lzɕɾdjɾtɑtsʜ-ɵtsdzʷtɑΘdʒdjʉlstsʜtsdʒɻdjʉʂlstɑtsdɑdɑs? dʒɸʂɾtɑtsfʃʂtsʃtɸɕʃé é é é é é é é é é é é é é é é é é ..é é 11

ʉ jʂɻɕʃqɕʃʷ 2. ʈ ɾ ʉ ʊ ʈ ʉʃ - ʀ ʂ ɻ ɾ ʈ ɻ ʃ ʃ ɾ ɻ ɸʒ z ʀ ɾ ʊɾ ʌ ɻ ʃ ʃ ɻ ʀ ʀ ʀ ʃ ɻ ʃ ʈ ʊ ɾ ʃ ɻ ɸ ɻ ʀ ɾ

ʂ ΘdʒʂɕʃdɑΘʃ .ʃ ., ***ʃ j ʰ Θdʃʂɕʃdɑɕʃɸ.ɻ*** ., ***ɻ tsdɾʂɾtsɵ ɻ.ɸ.*** , ***ʉ lsɾtsɵɾfʉjdʃʂɾts ɸ.ɻ*** ., ***ɻ j ɻʟʰ ʂlɾtɑgjdʃʂɾts ɸ.ɻ*** ., ***ʃ Θdɑʃʉɾɕʃdɑ ʃ .ʉ*** ., ***ɻ tɑɕʃʰ jdʃʂɾts ʒ .ɻ*** . ɻ tɵʷdɾʂsj ɵlΘɕʃdʒsʜj ʔ fɸjsɵɕʃj tsʂfɸɕʃHΘ dɑɕʃʂjdɾʸ fɲ ɵʳ fɸɸʂtslzɕdjɾtɑtsʜɕʃfɸjsʳ dʒ tɵɕʃɸɕʃdΘɔtsdʒɤjdjʟΘé 15

ʂ Θdɑʃlsɵʷdʃʃʂɕʃ2 ʃ.ʃ ., ***ʃ ΘʂΘɾtɑtsɵ ɸ.ʃ*** . ʈ ΘfʰjɕʃʷtɑtsɵʂΘʟlzʙɻΘstsɕɾts lΘɻjʈdjdɑɕʃʷ fɲʃtsdʒʂʰ ɹʁ ʉ ɸ ɻ é 19

ʒ .ʈ. ʂ tsʃʳ dɾtɵɔ, ʃ . ɸ. ɸɻʂΘʃɸɾtɵɔ. ʃ ʈʃlsɕʃdʒʂʃʟΘɻɕʃʷ tɵjɤɕʃdʒtsɵ ɵɕʃʙtɑtsΘʙtɵΘʟɕʃɵdɑzdɑs? tsʙtɵΘʙtslsʂɕʃ dɑΘtsfɸdɑsɵj ʂtɑɕʃlsjtɑɕʃʷ lzʜjdz dɑs? ʈʃdɑslsdɑsfɸjsɕʃʂɕʃdɑjlsɕʃuj fʃʂts? ɻ djɾtɑɕʃɕʃé é é é é é é é é é é é é é é é é ..é 21

ɸɔʜjjɔ ʃ.ʀ ., ***ʂ tɑΘɔɻjdʃʂts ʃ .ʌ*** ., ***ʂ tɑΘɔɻjdʃʂts ɻ .ʃ*** . ʈ Θfɲjʟls dɑΘ ʈʃɑtsɻɑdɑsfɸlsʰ tɑΘʙtsɻjɕʃts ʂtsdjɾfɲΘ ɔj dɑsɕʃdzʸlsstɑΘé ..é 27

ɸɔʜjjɔ ʃ.ʀ ., ***ʂ tɑΘɔɻjdʃʂts ʃ .ʌ*** ., ***ʂ tɑΘɔɻjdʃʂts ɻ .ʃ*** . ʃ fɲsʙjɑdɑsfɸjsɕʃʈʃtsʜɕʃtslstsɔʂɕʃ tɑΘfɲjʟlsdɑs? dʒʜjdzɕʃ ʈʃtɑɕʃ tɑΘfɲjʟlsj tsʙtstɑzʜtsɵΘdɑɕʃʷ Θ fɲdɑΘfjj? fɲʃʒɕʃuj fʃʂlzʸ ɕʃ ɔɕʃʙtɑΘɻɕʃtsdɑdɑzʸ ʈʃɑtsɻɑdɑsfɸjsʰ é é é é é é é é 31

ʃ jʙjʜɕʃdʃʂɕʃ2 ʃ.ʀ ., ***ʂ tstɑdʃjɔ ɸ.ʃ*** . ʏ ɕʃfɲjɾjdɑzʷ j djʃlstsʜʳ ɕʃ ʈʃGʂjɾlsʳ ʈʃtɑɕʃʂdΘʜdz ¬ ʈʃtɑtsɕʃtɑΘdʒʃʒ ɔ tɵjʰ j dɑzɕʃɕʃ lΘʜΘɻɕGɕʃʜtɑtsʜɕʃdɑΘdʒʃuj fʃʂts? lsjtstɑɕʃɕʃ fɲdʒΘʟʂɕʃé .34

ɻ ΘdɑʜΘʃ .ɸ. , ***ʉ tsdɑtsʉʂtsɵfʃʂΘʸ ʃ.ɻ*** . ʃ ʂ ʂ ɕʃ ʂtsdɑɻjʈɻɕʃʷ fʃʂtsdzɤjj dɑɕʃʷ ɔ djʃ¬ΘdɑʂjɾHjʷtstɑdʒʃtɑdzjdʒsɕʃts lsɔjtɑʜtsɕʃts lsjdɑΘé 37

ɻ tsʟʜtɑfʉʂɕʃdɑ ʃ .ʉ ., ***ʉ Θɔɕʃdɑzʃ .ɸ.*** ʃ tsdjʂʟzdʷtɑdɑsj dʒʜjdzʃtɑtsɔΘdɑʃj djʂlsɕʃʈʃɕʃɻɕdz ¬ fɲdʒΘʟʳ ɔΘʰ ɕʃ¬ ɔjʰ j fɸjɔé ..40

ʂ tstɑtsdzʂtsɵΘʃ .ɻ ., ***ɻ jlstɑtsɵΘʃ .ɻ*** . ɻ tsɔʳʰ j dɑzʃj tɑΘʜɕʃΘɻɕʃtsdɑdɑs? fɲsfɸjsΘɔdzʷʁʰ j ʔ ʈʃtɑɕʃ tɑΘʙtslsj ʈʃj ɻjʃ? dɑΘɾtɑj ɔΘ ʉ ɻ ʎ -2 ʃ ʂ ʃ ʂ é .41

ʃ jtɑʂjtɾ ʂ .ʂ ., ***ʉ Θlstsdɑs ɸ.ʃ*** ., ***ʊɕʃdɑʂtsʷjjɔ ɻ .ʃ*** . ʂ dʒjtɑɾtsʷʷʷj ʂlsɕʃɔdz ʔ fɲʃtsfɲsʙ ʈʃj tɑjʈʃɕʃΘɔʂɕʃ dʒjlsΘdɑzɕʃʟtsɵΘdɑz ¬ tsʂΘlsʳʰ j ʔ ɔ ɔΘdɑdʒ ʜlzɾtsɔtsʔ fɸjsΘdʒjʈʃɕʃΘɔɕʃdz dɑs? ʈʃj ɻɕʃé é é é é é é é é ...44

ʂ ɕfɸjdjɔΘɻ . ɸ.,ʉ lsΘʜdɑɕʃʃʉʟʂ ʃ.ʀ . ʀ fɸɸʃdʒʜtsɵΘdɑɕʃj ʜjʷj ʂlstsɔ ʟlzʙΘʂtsɔʰ Θʂ Θlɾʲ j tɑdɑsɾtsʷʂfʂΘɔΘlststɑΘ é .47

ʊɕʃdɑtsʷjjɔ ɻ .ʃ ., ***ʂ ΘʟΘtɑɸjɔ ʃ.ʃ*** . ʂ ɕʃdjʂlsɕʃɸʃʂɕʃj ʟΘʂtsdɑsdjʂtɑdɑsfɸjsɕʃ lzfɲɔtsj dɑɕʃʷ ΘʟtslsΘ ʈʃtɑɕʃ ʜtsdɑdɑs? ɕʃ ɔj tɑ¬djʔ ʈʃtɑtsʜlzɔʂj ɤɕʃʜʂtsʔ fɸjsΘdɑɕʃ dɑΘ ɸʂ ʃ ʉé é é é é é é é é é é é é é é é é ...49

ʊɕʃdɑtsʷjjɔ ɻ .ʃ ., ***ʉ Θʟtsdɑtsɵ ɸ.ʃ*** . ɻ tsɔj ʜj dɑzʃj ΘʟtslsΘ ʈʃtɑɕʃ ɔʳ ʈʃdʒɔʂj fɸjsΘdɑɕʃ ɔ ʃ ʉɻ é é é é é 52

ʊ tɑΘʟtsɵΘʃ .ʌ . ʃ ʈʃɕʃlslslsɕʃdɑzɾtsɔtsʔ ʂtstɑtɑtsʟɕʃɕʃ ʂtstɑtɑtsʟɕʃtsdɑdɑsfɸjstsʔ ʂtsʔ fɸjsΘdɑɕʃ 08м17ʊé é é é é é ..54

ɹ tstɑffʂqdɑɹ . ɻ ., ʃ ΘʕΘɑtsɔ ɸ. ɹ ., ʊqlstsɔΘɸ. ɻ . ɸ ʜΘʃlsɑʃtɑzjɑdʒ ɾ ʂtsdʒʃᴶ ᵏ lsjtɑdz ɾ tʃtɑΘʕlsɑʃʂlzdʒ ʜdzʷ tʃtsʜɑtslstsɔʂɑʃ ʙΘʕΘɑdzΘɔtɑtsɔ, Θfɳʃɑʃtɑ·ΘɑdzΘɔtɑtsɔ ɑʃ ɑdʒΘɑʃɑʃfɳʃstɑtsɔé é é é é é é é é é é é é é é é é é .58

ʜtstɑtsɔ·ɾ j ɔ ɹ.ɻ . ɻ ɑdzΘɑdzɑʃtɑtsɔΘɑdzɑʃj ɑdʒjlsΘɑdzɑdztɑɑʃɑʃuj fɳʂtsɑʃtᶴʂfɳʃjtɑɑʃɑdʒjɑdzsΘé é é é é é é é é é é é é 63

ʜɾʂɳɑʃʷ 3. ʂ ʂ ʃ ʃ ʃ ᶴʁ ʃ ʁ ʃ ʍɸtɸɿ ɸ ʃ ʂ ʇ ʊ ɾ ɸƺ ʐ. ɾ ʁ ʜ ɾ ɾ ʃ ʂ ʃ ʃ ʃ ᶴʁʏ ɾ ʜ ʂ ɸƈ ɾ ʃ ɾ ɻ ɸ ʜɿ ʃ ʜʊʔ

ʃ Θtɑʃɑdzɸ. ʁ . ʂ ʃ ɸ : tʃtɑʃtɑtsʜtstsˉtɑΘɑdzɑtsjɾ fɳʂfɳʃstsʷdzɑʃj ɔ dʒjlsΘɑdzɑdztɑɑʃɑʃé é é é é é é é é é é é é 66

ʂ ΘtɑΘɑʃjlsʷdzɑʂ .ɻ . ʊjˉɑdzsdzsɑʃɑʃ tɑΘɹɑʃtsdzΘdz dzsɑʃts tʃtɑʃtɑtsʜtstʃtsdz ʟtsɔΘɑdzɑʃʷ tsfɳɑdzsɔΘɑdzɑ ɾ dzΘtʃtɑʃɑdʒjdjdzɑʃɑʃ dzΘlzɹɑʃdz ˉ tɑΘlɑtΘʙtslstsʂ ɔ tsʙdzΘfɳʂʃ fɳʂʟʜΘɑdzɑʃʷ ᶴ ᵂ ᵂ j ʂlsʃɔdz ˉ ᵂ tsfɳᵂΘsdz ˉ lzʜtsʙtɑjdzɑʃʔ dzΘ tsfɳɑdzsɔj fɳʂjʂdzΘé ..68

ʜʂɑfʜΘɑdzɔ ɸ.ʊ. , **ɹjtɑjɬ dzʂʔ ɹ.ɻ** ., **ɹlzʙdzɔΘɬ.ʂ** . ʌ tstɑdʒʃtɑtsɔΘɑdzɑʃj ɑʃ lzfɳɑdzsɔɑʃʷ ʟΘʰ ɑʃʰ j dzɑdzsfɳʂɑʃ tʃtsʜʟj dʒdz ˉ ɔtsʜ ɔ ɔj tɑˉtsɔᶴʷˉ dʒΘdz ˉ tɑj ʂ ᵏ ɬ dzdzsɑts fɳʂdzsdzΘfɳɑjʜdjʂtɑzfɳɳʂtsʔ ɔtsʟɔʳ ʰ j dzɑdzsfɳʂɑʃé é 70

ʜʂɑfʜΘɑdzɔ ɸ. ʊ. , **ɹlzʙdzɔΘɬ. ʂ .** , **ɹ. ɻ . ɹjtɑjɬ dzʂʔ** , **ʊjlsᵏ ˉɑʃdzɹ . ɹ** . ɻ tɑʃtɑtsʜdz j ɑʃ ʂj ˉɑdzsɑʃj dzdz j ʷ ᵂ Θʂlststɑˉᵂ tstɑdʒʃtɑtsɔΘɑdzɑʃʷ ʂΘujfɳʂɔΘtʃtsʜʟj dʒdz ˉ ɔtsʜ dzΘlsjtɑɑʃlststɑʃɑʃ tɑjɑʃɑtsdzΘʂlzɑfɳʂʔ dʒΘɑdzɑʃlsdzsʔ Θdzsdʒ·dzɑʃɑʃé ..73

ʜʂɑfʜΘɑdzɔ ɸ. ʊ. , **ɹdΘʜtsdzˉʂ ɾ . ɹ** . ɹ lztɑjdzɑʃj ʙjfɳʷɑʃdzˉlstɑtsɔᴿ ˉ fɳʂɔΘɬɑʃdzˉʂΘʂ tsʜɑʃdzˉɑʃʟ tɑjfɳjzɑɑfɳtsɔ tʃtsɔᴿ ʰ j dzɑʃʷ ᵂ ᵂ j ʂlsʃɔdzsfɳʂɑʃ tʃɑʃlsᴿ j ɔtsɑtsɔtsʜtsfɳɑdzʙɔɬ j dzɑʃʷé é é é é é é é é é é é é é 76

ʜɾʂɳɑʃʷ 4. ɸɹ ʊʃ ʃ ɸʊʁ ɿ ɸʎʁ ʃ ʁ ʁ ɿ ʌ ʃ ʇ ʃ ɸʎʁ ʃ ɿ ɿ ʒ ɾ ʊɾ ɿ ʍ ʃ ʃ ʃ ɾ ʁ ʁ

ʐ ΘdʒΘɑfʃʂΘʸ ɾ ɹ . ʁ dzʷtstɑdʒΘɑʃɑʃtsdzdzˉʔ ʂtsdzʃɑΘɑdzsɑʃdzɑᶴɔ IT ï ʂtsdzʃɑΘɑdzɑʃɑʃé é é é é é é é é é ..79

ɾ ΘɑdzɑʃdzɔΘ ʃ .ɻ ., **ʏ ɬzdzʃΘʂ ɸ.ʉ** . ʇ ΘɹtɑΘʙtslsʂΘ ʜɑʃfɳʂtɑjlsdzɔsʔ fɳɑʃfɳʂjdʒ ΘʜΘɑʃlsɑʃɔdzɔɑtsɑts ɾzʃtɑΘɔdjɑdzɑʃʷ fɳɑʃdzˉtɑtsdzdzˉ dʒ ᶴ djɑlstɑtsʃtɑtsɔɔtsʜtsdʒ tsʙɤɑʃɑtsɔtsʔ dʒΘᵏ ɑʃdzˉ dzΘ tsfɳɑdzsɔj djɑʉjlsʂtsɑts ΘdzɑtstɑʃlsdʒΘ dʒΘdʒʜΘɑdzɑʃé .83

ʇ ʳ ʙΘʂ ʃ .ɸ. , **ʏ ɑʃuɔΘɑdzɑʃdz ɸ.ɹ** . ʃ tsʜjdzɑʃtɑtsɔΘɑdzɑʃj ʜɑʃdzΘdʒɑʃʂɑʃ dʒΘɑdzɑʃʃɾdzdzʷlstɑΘɬɑtsɑʃʃtsʜΘ fɳʰ j fɳʂᴴ ᵏ fɳʂjʃj dzdzʷdʒɑʃ ʃtsʜɔdʒɑʃ dzsfɳʂɑʃé .87

ʌ ʜʂΘɑdzɔ ʃ .ɸ. , **ʊ dzʷdzɔΘʃ .ɻ** . ʃ ɔtsʟdʒtsɬdzsfɳʂɑʃ ɑʃdzʂjdzdjʂɬszΘdzɑʃʟΘujɑʃ fɳɑʃfɳʂjdʒ ɔʃʜjtsdzΘʙdz ʜjdzɑʃʷ dzΘtsfɳɑdzsɔj Θɔlstsdʒ·ʂɑʃʟɑʃtɑtsɔΘdzdzɑtsɑts ΘdzΘdzɑʃʟΘɔɑʃʜjtsɑʃdzʷtstɑdʒΘujɑʃé é é é é é é é é é é é é é é é é .92

ʊ ɔΘɑtsɔΘʃ .ɻ . ʂ ʂfɳʃjtɑɑʃdjdzsᵏ fɳɔdʒtsʜjdzʷdʒʃ dzΘ tsfɳɑdzsɔj fɳɑʃfɳʂjdʒ ɾzʃtɑΘɔdjɑdzɑʃʷ fɳɔdjɑujlsʂtsʔ dzsɑʃʂtsʔ ʜdzʸ fɳɑdzɑʃɬjdzɑʃʷ ᶴ djɑtɑɑtstʃtslstɑjʙdjɑdzɑʃʷ dzΘfɳʂfɳɑdzˉ ɑʃ fɳʂΘdzɑʃʃʔé é é é é é é é é é é é é é é é é é é ..94

ʊ ɔΘɑtsɔΘ ʁ .ɻ ., **ɹ dzʰ j dʂtsɔΘ ɸ.ʁ** . ɸ ɔlstsdʒΘlsɑʃʟΘujɑʃʷ tʃtɑtsujfɳɲΘ ɑʃdzɑɑʃɔɑʃʜɾΘdzˉdzsɑts tʃ dzΘdzɑʃtɑtsɔΘdzɑʃʷ dzΘ tsfɳɑdzsɔj ɑʃfɳʃtsdzˉʟtsɔΘdzɑʃʷ ɑʃdzʷtstɑdʒΘujɑʃtsdzɑdzˉˉ ʂtɑɑʃlsjtɑɑʃj ɔé é é é é é é é é é é é é é é é é é é 98

ʊɑdzʃɔdzɔΘɸ.ɹ ., **ʂ ɾzᵗ dʃʂɑʃdzɔΘ ʃ .ʊ** . ʃ tʃlsɑʃdʒʃʟΘujɑʃʷ tʃΘfɳɲΘɬ ɑʃtɑtsʃjtɑjɔtsʟtsʂ ʃ ʃ ʃ «ʜ lsΘɑtstsfɳʂtsdzˉfɳʂɑʃʔ ΘɔlstsɔtsʂʟΘdzɤé 101

ʂ tɑɑʃɔtsdɑtsfɳʃɔɔ ɹ.ɸ. , **ʃ ɑʃlsɑʃdzɑʃɸ.ʉ** . ʂ tɑɑʃlsjtɑɑʃɑʃ ʂΘujfɳʂɔΘɑʃ tsɑtɑΘdzɑʃujdzɑʃʷ dzΘ ɾzʃtɑΘɔdjɑdzɑʃj tɑΘʟdzɑʃɔʂtsʔ fɳʂΘdzɑʃ dzΘdʒɑdzʟ fɳɑʃɑʃfɳʃtsdzˉʟtsɔΘdzɑʃj dʒʜɑʃfɳʂtɑjlsdzɑtsɑts tɑjɑʃɑdzˉlststɑΘfɳʂfɳʂstsʷdzɑʃʷé é é é é é é é é é 105

ʂ tsʟʳ tɑᵗ ʃ .ʌ . ʉ lstɑdzʂlsɾzɑtɑΘ fɳɑʃfɳʂjdʒ ɾzʃtɑΘɔdjɑdzɑʃʷ ɑʃdzʷtstɑdʒΘujɑʃtsdzɑdzˉdʒɑʃ tɑjfɳɾzɑtɑfɳΘdʒɑʃ dzΘ tsfɳɑdzsɔj Θɔlstsdzɑtsdʒdzˉ ᶴ fɳɑjjdzΘɑtɑʃjɔé é é é é é é é é é é é é é é é é é é ..107

ʐ ΘdzʷtstɑtsɑfɳʂtsɔΘ ɾ .ɻ . ɻ tɑtsɑᶜdzɑtsʟɑʃtɑtsɔΘɑdzɑʃj tʃtsʜʂdzˉujdzɑʃʷ ʂtstɑʃʃtstɑΘlsɑʃɔdzˉ ᶴ ʂdzɑʃjdzɑtsɔ dʒjlstsʜtsdʒ ᶴ fɳɑjtsdjɑdzɑʃΘdzdzɑtsɑts fɳɑʃdzΘɾɑʃɑʃΘɑdzɑʃʷé 112

Introduction 115

Chapter 1: Getting Started 119

Chapter 2: Installing Software 122

Appendix A: Troubleshooting Guide 125

Chapter 3: Configuring Your System 129

Index 133

Table of Contents 137

Chapter 4: Working with Files 141

Chapter 5: Advanced Topics 145

Glossary of Terms 148

Bibliography 152

Preface 155

Chapter 6: Networking Basics 158

Chapter 7: Security Essentials 162

Chapter 8: Maintenance and Backup 165

Appendix B: Keyboard Shortcuts 168

Chapter 9: Troubleshooting Common Problems 170

Introduction to Machine Learning 1

Supervised Learning Algorithms 45

Unsupervised Learning Techniques 89

Deep Learning Fundamentals 134

Model Evaluation and Validation 178

Feature Engineering 221

Natural Language Processing 267

Computer Vision 312

Reinforcement Learning 356

Time Series Analysis 401

Recommender Systems 445

Anomaly Detection 489

Model Deployment and Monitoring 534

Ethics and Bias in AI 578

Appendix A: Mathematical Foundations 623

Appendix B: Glossary of Terms 667

Appendix C: Further Reading 712

ş Oıaftsəo ı .l. ş ətsʃtatsfiz ts taO1əcʃlsʃcʃ ʕO+tatsətsctsʃtslsjdzıʃcʃOdzO tʃtatscʒʰdjdzdzsctsʃtajнtʃtacʃʷlsʃʷé 234

ş tsı lz¬tsəO l .ʀ. ∫ cʃʕəcʃнOıcʃʷ djɻᵂᵂjʕlscʃədz ¬ cʒtsʰ dzsfiŋjʔ fiŋsOdjʃdzəəcʃdzdzsctsʃtatscʃLətsнfiŋsəOcʃtʃtsəʳʰjdzʃjʕtsdzlztajdzstsfiŋʃtsfiŋsʙdzsfiŋscʃtʃtatsнlzʕıcʃcʃdzjlsOdzdzzacctʃıjfiʒtsctsʕtscdʒʃdjʕfiŋOé é é é ...239

∫ jнtsəfiʒts² l .∫., **∫ jнəjнjə ɹ .∫**. ʉtsətajdzjdzdzjʕtscdzıjʃıcʃcʃtstaGOdzʃLOıcʃcʃʙcʃLdjʕfiŋO ctstadzs-dzjlsOdzdzzacctʃıjfiʒtsctsʕtscdʒʃdjʕfiŋOşʃ ɸé .242

∫ OdO³ jdʕts ɹ .ı. ɻ tatsʙdjdzOtatsfiŋsOtʃtatscʃLətsнcʃlsjdzdzsfiŋscʃlstdznOdzOtatsfiŋɳʔfiʒcʃ¬ tʃtajнtʃtacʃʷlsʃʷ¬:tʃlzlscʃcʃfiŋʃtsfiŋsʙʳ cʃ¬tajʰjdzʃʔé ..é 245

∫ ʷ¬tsəO ı .ʀ., **ı tsəcʃʕtsəO ∫ .ɸ**. ∫ ıjdzʕO cʃdzəjfiŋscʃıcʃtsdzdzsctstʃtslsjdzıʃcʃOdzO dzjlsOdzdzzacctʃıjfiʒtsctstʃtajнtʃtacʃʷlsʃʷé .é ..254

ɭtsəcʃʕtsəO∫ .ɸ., ʏjdzıtsəOɾ.ɻ. υtʃtaGədjdzʃjcʃdzdzsəOıcʃtsdzdzsʔ Gʕlscʃədzsfiŋsᵍʁ dzjlsOdzdzzacctʃıjfiʒcʃ¬tʃtajнtʃtacʃʷlsʃʔé 257

ʉ Oʒ¬Oıacʃdı .ı., **ʉ ʕlzʷ¹ cʃdıO σ.ı**. ɾjʕOʃdzcʃdzʿ ʕGʕ dzsəO ʸ lsjdzɯjdzıcʃʷ taO1əcʃlsʃʷ dʒztadʒOdzfiʒʕtsʔtsʙdzGfiŋscʃé .é 260

σO¬zʰ Oız ʀ .l. ∫ tslscʃəOıcʃʷ cʃdzdzsəOıcʃtsdzdzsctstʃtsəjнjdzʃʷ ʕGʕ lsj¬dzsdzsctsʃʷ ʕstaʃtstaO¬lscʃədzsctsdzjdjнʏdzjdzsOé .é .é 262

σcʃdʒtsʷjjəO ɾ .∫. ∫ tʃtsəʳʰjdzʃʃ ɻᵂᵂjʕlscʃədzsfiŋscʃ taO3tslsʳ dzjlsOdzdzzacctʃıjfiʒtsctstʃtajнtʃtacʃʷlsʃʷtʃlzlsjdʒfiŋdzʃʏjdzʃʷtʃtatscʃLətsнfiŋsəjdzdz¬ LO¬staO¬lsé ..é ...264

σcʃdʒtsʷjjəO ɾ .∫. ɻ tsəʳʰjdzʃjcʃdzsjtajfiŋO ʕ cʃfiŋfiŋjнtsəO¬sjdzfiʒtsʔ taO3tslsj lz fiŋslzнjdzdzsəɻʕtsdzdzsdʒʃıjfiʒtsctsdzO∫taO¬djdzʃʷdzjlsOdzdzzacctʃıjfiʒtsctsI.υɻɸé é é é é é é é é é é é é .é .266

z jtatscʃdzʃdzO ɾ .ʒ., **∫ʷ¬tsəO ı .ʀ**. ∫ fiŋdzsədzjlsjdzıjdzıʃcʃtaO1əcʃlsʃʷdzjlsOdzdzzacctʃıjfiʒtsʔtʃtatscʒʰdjdzdzsfiŋscʃé ...269

ɸcʃjəOɾ .ʉ. ʀ нjdzdzsʃʷcʃʕOıcʃʷtaO¬fiʒ¬tsнtsəʙlzнlzʰcʃ¬tʃjtacʃtsнtsəəʃ ʉʌʃé é é é é é é é é é é é 271

ɸcʃjəO ɾ .ʉ., **ʀ dzcʃujəO ɾ .l**. ∫ tacOdzʃLOıcʃʷ ədzdzstajdzdzjctsOzнcʃlsO taO¬fiʒ¬tsнtsəʙlzнlzʰcʃ¬tʃjtacʃtsнtsəé ..274

ɸdʉtajjə l .ɾ. ɸdzOdzʃLнcʃəcʃнjdzɯdzdzʔtʃtsdzʃlsʃʕcʃʕtadzʃdjʔʰcʃ¬tatsfiŋɳʔfiʒcʃ¬ʕtsdʒʃOdzʃʔcʃнcʃəcʃнjdzɯdzdzʔнtsʒ¬tsнdzdzsfiŋscʃcʃ¬Oʕıcʃʔéé ..277

∫ OtajdʕtsəOʀ .ɳ. υtʃtaGədjdzʃjLOstaOlsOdʒcʃtʃtajнtʃtacʃʷlsʃʷé é é é é é é é é é é é é ..é ..281

∫ OıcıjdʕtsəOʀ .ɭ. υtʃtaGədjdzʃjᵂcʃdzOdzfiŋsətsʔlzfiŋstsʔıcʃətsfiŋsᵍʁ tʃtajнtʃtacʃʷlsʃʷé é é é é é é .284

ɾjdʒʷdjdʕtsʃ .ʉ.∫ ıjdzʕOᵂOʕlsstsıatsəədjᵍʰdjʔfiŋjнʳdzjlsOdzdzzacctʃıjfiʒtsctstʃtajнtʃtacʃʷlsʃʷé é é 287

ɹ OʃiŋʃdzjəO ʀ .ɳ. ʕᵂᵂjʕlscʃədzsfiŋsʰнjdjɯɻdzs-ʕtajнcʃlsdzsʔtʃtsdzʃlscʃʕcʃʙOdzʕO ɾtsfiŋɳʃcʃcʃdzjlstsнʳjjtsıjdzʕcʃé .289

ʃ ʘdžʮɋʃʕtsəʘ ʉ.ɻ . ɸ dʑʘdzʃʟ ʕdʑʘfŋɱʃʷɋʃʕʘɯɋʃ ʙɋʟdɟʄfŋʃtətsɯʝfɲɲtsə fŋ ɮzɯʝlstsdʒ fɱʃʝɯɋʃʷɋʃʕɋ
dʒʝlsʘdzdžtəɕʃɯʝfɲʃtsʔ tslstəʘfɱʮzʃ ʕʘʕ ɋɋdʑɲstəžzdʒʝdžs tʃtsəʳʰ ʝdʑʃʷ ɻʷʷʝʕlsʃəɖžsfɲʃsɋ
ʕtsdʒʃʘdzʃɋé é .....é .292

ʃ dʒʃʃlstəʃʃʕ ʃ .ɻ., ʃ ɮžʲʷdɯʝəʘ ɻ.ʟ . ʃ ʝlstsʜtsdžtsɢɕʃɯʝfɲɕʃʝ tʃtəʃʸdʒʳ ʘʕlsʃəɋʟʘɯɋʃ tʃtətsʜɮzʕlsʃəɖžsɕts
lsətstəɯʝfɲsʘé ..é é 296

ʏ ɮzʃʃʘʕɋʃdžʘ ɻ .ʁ., ʁ əʘdžʻ ʕɋʃdžʘ ɻ.ɻ . ʁ dʑʷtstəɕdʒʘɯɋʃtsdždžʘʸ tʃtətsʟtəʘɯɋʃdžtsfɲʃˢ ə fɲʷʝʃtəʝ ətsʜtsfɱʃžʘʁɤʝʃdžɖʃʷ ɋʃ
ətsʜtstslsəʝʜʝdžɖʃʷé .299

ʃ tsdʒʘtɕʝəʘƷ .ɸ., ʁ dʻɋɱʸəʘʃ .ʟ .ʉtsətəʝdʒʝdžʻʑ ʝ tʃtətsʁdʑʝdʒʳ ɋʃ tsfɱʃsʁʝdžʃtsfɲʃsɋʃ ɋfɲɯɋʃɱɱʝdžɖʃʷ dʑʘdzʃtsɢʘdʑʘ
ʜtsʁʳ ɯʃʻ tʃtsdʑʝʟdʻ ʕ ɋfɲʃtsʃʃʘʝdʒʳ ʕ ɕtstəɕdžs-dʒʝlsʘdzdžtəɕʃɯʝfɲʃɋʃʕ tʃtəʝʜtʃtəɋʃʷlsɋʃʔ ʈ tsfɱɱʃɋé é é é ...é 302

ɻ tsdʻʃʕtsəʘʃʃ .ʟ . ʃ tʃlsɋʃdʒʃʟʘɯɋʃʷ dʑʘdzʃtsɢtsətsʔ fɱʃfɲʃʝdʒʳ tʃtəʝʜtʃtəɋʃʷlsɋʃʷé é é é é é é é é é é .é 305

ʃ ətsʝɕdžʘʃtsə ʉ.ʁ ., ʁ dʻɋɱʃɯʝəʘ ʃ .ʟ . ʃ ʝlstsʜɋʃʕʘ tʃtsəʳʰ ʝdʑʃʷ ɻʷʷʝʕlsʃəɖžsfɲʃsɋ əʘdžʻ lsdžsɢts
ʷɋʃdʑʘdzfɱʃsətsɢts tʃdʑʘdžʃɋtətsəʘdžʃʷ dʑʘdʒʝlsʘdzdžtəɕʃɯʝfɲʃtsdʒʃʃtəʝʜtʃtəɋʃʷlsɋʃɋé é é é é é é é é é ..308

ɻ ʘʔʜʝdžtsəʘ ʃ .ʁ . ʊlztəɋʃfɲʃsfɲʃʕts ï təʝʕtəʝʘɯɋʃtsdždžʔ ʔ tʃtslsʝdʑɯɋʃʘdžʻ ʙʝdzɢtstətsʜfɲʃʕtsʔ
tsʙdʑʃɲʃsɋʃé 313

ʃ ʝdʒʲʷdʝdʑʃʕts ʃ .ʉ . ʌ tstəɕdʒʃtətsəʘdžʃʃʝ dʒʝʻʘdžʃʃʟdʒʘ ɮzʃʃtəʘədʝdʑʃʷ ʜʝʙɋʃlstsʃtəfɲʃʕtsʔ ʟʘʜtsdžɱʝdžɖžsfɲʃˢ ʁ ə
təʘdʒʕʘʻ dʒʝlsʘdzdžtəɕʃɯʝfɲʃtsɢtsʃʃtəʝʜtʃtəɋʃʷlsɋʃʷ é ...316

Walid Mohamed Nabih Elgohary Mahmoud The possibility of opening new markets in the arab region by exploit the mining real thoughts and strategies thereé é é é é é é é é é é ..319

ʏ ɻ ʃ ʁ ꞑ ʃ ɾ ɻ ɻ ʃ ʁ ɭ ʃ ɻ ɻ ʃ ɻ ɸ ɿ ɹ ʁ ʊ ʁ ɕ
ꞑ ʊ ɻ ʃ ʁ ʊ ɻ ʃ ʔ ɭ ʃ ʁ ʃ ʊ ɻ ɸ ꞑ ʃ ʁ

ʃ ʦ ʃ ʄ ɟ ə ʒ . ɻ
ꞑ ɭ ʂ Ꝋ ʣ ʦ ʦ ʃ ʧ ʦ ʣ ʃ ʄ ʧ ʃ ʔ ɭ ʂ ɟ ꟾ ʣ ʣ ʦ ʣ ɕ ʃ ɯ ɟ ʄ ʧ ʃ ʔ ʃ ʣ ʃ ʣ ɸ . ɸ . ѵ ɢ Ꝋ ʣ ʦ ə Ꝋ

ɹ fɲʂlzʃɑ dɟ ɖʑʃɑ ɖʑ Ꝋ ɟ ʔ fɲʂtɛ Ꝋ ɖz ə ɹ ʊʃ ɖɟ ɑ ʃ ʟʙ ɟ ɤ ɖʑʂ fɲʂ Ꝋ ɑ ʃ ʂ tʃ ʈʂ ɤ ʃ ʙ ɖʑʂ ɕ ɑ ʃ ʂ ɖʑʂtsʃ ɑʳ tʃ lzfɲʂ Ɋ ɟ ɖʑʂ ʔ tʃ ʈʂ ʦ ʜ lz Ɋ ɻ ɑ ʃ ɑ ʃ ʂ ɖʑ Ꝋ tʃ ɟ ʈɛ ʦ ʂ ɟ ɖʑɟ fɲʂʦ . ɹ ʜ ʦ fɲʂ Ꝋ ʂ ʦ ɻ ɑ ʦ ʔ ɖʑʂ ɟ ʈɛ ʂ ɟ ɻ ʂ ɑ ʃ ɑ ʃ ʂ ɖʑ Ꝋ ɑ ʃ ʂ ɖʑ ɟ ɑ ʃ ʂ ɖʑ ɟ ɑ ʃ ʂ ɖʑ ɟ

Ю.М. Баженов, А.Г. Свитцов, Ю.Н. Сычев, Ю.Ф. Шаталов

Для бетонов, работающих в условиях воздействия агрессивных сред, одним из основных показателей является их водопроницаемость. Для оценки водопроницаемости бетонов используется коэффициент фильтрации, который характеризует скорость движения воды через бетон при определенном перепаде давления. Коэффициент фильтрации зависит от пористости бетона, размеров и формы пор, их взаимного расположения. Пористость бетона определяется количеством воды, не вступившей в химическую реакцию с цементом при твердении, и количеством воздуха, вовлеченного в бетонную смесь при ее приготовлении. Для снижения водопроницаемости бетонов применяют различные способы уплотнения бетонной смеси, а также вводят в состав бетонной смеси специальные добавки, которые уменьшают количество воды, необходимое для получения бетонной смеси заданной подвижности, и тем самым снижают пористость бетона. Одной из таких добавок является суперпластификатор С-3, который представляет собой водный раствор натриевой соли сульфированного продукта поликонденсации нафталинсульфокислоты и формальдегида. Суперпластификаторы позволяют снизить водопроницаемость бетонов в 2-3 раза при сохранении их прочности и подвижности. Однако, несмотря на широкое применение суперпластификаторов, механизм их действия на структуру и свойства бетона изучен недостаточно. Поэтому исследование влияния суперпластификаторов на пористость и водопроницаемость бетонов является актуальной задачей.

Целью работы было исследование влияния суперпластификатора С-3 на пористость и водопроницаемость цементного камня. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: изучить влияние С-3 на пористость цементного камня; исследовать влияние С-3 на водопроницаемость цементного камня; установить взаимосвязь между пористостью и водопроницаемостью цементного камня с С-3. Для решения поставленных задач использовали портландцемент марки 500 Д0 Вольского цементного завода, суперпластификатор С-3 производства Ангарского завода пластификаторов, воду водопроводную. Цементное тесто готовили с водоцементным отношением 0,25; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50. Суперпластификатор С-3 вводили в количестве 0,5% от массы цемента. Образцы-цилиндры диаметром 3 см и высотой 3 см формовали на вибростоле с амплитудой 0,5 мм и частотой 50 Гц в течение 1 мин. Твердение образцов проводили в нормальных условиях при температуре 20±2°С и относительной влажности воздуха 95±5%. Через 28 суток твердения образцы испытывали на водопроницаемость по методике, описанной в работе [1]. Сущность метода заключается в определении количества воды, прошедшей через образец за определенное время при постоянном давлении. Коэффициент фильтрации рассчитывали по формуле: $K_ф = Q \cdot h / (F \cdot t \cdot H)$, где Q – количество воды, прошедшей через образец, см³; h – толщина образца, см; F – площадь поперечного сечения образца, см²; t – время, с; H – давление воды, см вод. ст. Пористость цементного камня определяли методом ртутной порометрии на приборе ПАСК-2М. Метод основан на вдавливании ртути в поры материала под давлением. Давление, при котором ртуть проникает в поры определенного размера, связано с радиусом пор уравнением Уошберна-Хорвата: $r = 2\sigma\cos\theta / P$, где r – радиус пор, см; σ – поверхностное натяжение ртути, Н/м; θ – краевой угол смачивания; P – давление, Па. Для расчетов принимали $\sigma = 0,48$ Н/м, $\theta = 140°$. Прочность при сжатии определяли на прессе ПГМ-100МГ4 по ГОСТ 10180-90. Результаты испытаний обрабатывали методом математической статистики с доверительной вероятностью 0,95.

Результаты исследования водопроницаемости цементного камня с С-3 приведены в таблице 1. Как видно из данных таблицы, введение С-3 в количестве 0,5% от массы цемента позволяет снизить коэффициент фильтрации цементного камня в 2-3 раза при водоцементном отношении 0,25-0,35. При водоцементном отношении 0,40-0,50 эффект снижения водопроницаемости менее выражен. Это объясняется тем, что при высоких водоцементных отношениях избыток воды, не связанный суперпластификатором, заполняет крупные поры, которые не влияют на водопроницаемость. Минимальный коэффициент фильтрации $K_ф = 0,12 \cdot 10^{-9}$ см/с получен при водоцементном отношении 0,25 с С-3. Без добавки при том же водоцементном отношении $K_ф = 0,35 \cdot 10^{-9}$ см/с. Прочность при сжатии образцов с С-3 также выше, чем без добавки, при одинаковом водоцементном отношении. Максимальная прочность 68,4 МПа достигнута при водоцементном отношении 0,25 с С-3. Без добавки при том же водоцементном отношении прочность составила 52,1 МПа. Таким образом, суперпластификатор С-3 позволяет получать цементный камень с высокой прочностью и низкой водопроницаемостью.

Для изучения влияния С-3 на пористость цементного камня были построены интегральные кривые распределения пор по размерам. Анализ кривых показал, что введение С-3 приводит к уменьшению общего объема пор и смещению максимума распределения в область более мелких пор. Так, при водоцементном отношении 0,25 общий объем пор составил 0,18 см³/г, а максимум распределения приходился на поры радиусом 0,05 мкм. Без добавки при том же водоцементном отношении общий объем пор составил 0,32 см³/г, а максимум распределения приходился на поры радиусом 0,12 мкм. Уменьшение общего объема пор и смещение максимума распределения в область более мелких пор объясняется тем, что суперпластификатор С-3 адсорбируется на поверхности цементных частиц и создает электростатическое отталкивание между ними, что способствует более равномерному распределению воды в цементном тесте и уменьшению количества крупных пор. Кроме того, С-3 замедляет гидратацию цемента, что также способствует уменьшению пористости цементного камня.

Для установления взаимосвязи между пористостью и водопроницаемостью цементного камня с С-3 были построены графики зависимости коэффициента фильтрации от общего объема пор и от максимального радиуса пор. Анализ графиков показал, что коэффициент фильтрации линейно зависит от общего объема пор и от максимального радиуса пор. Коэффициент корреляции составил 0,96 и 0,94 соответственно. Это подтверждает, что водопроницаемость цементного камня с С-3 определяется как общим объемом пор, так и размером наиболее крупных пор. Уменьшение общего объема пор и размера наиболее крупных пор приводит к снижению водопроницаемости цементного камня. Полученные результаты могут быть использованы при разработке составов бетонов, работающих в условиях воздействия агрессивных сред.

Рис. 1. Дифрактограмма образца WC-W2C-C, полученного при 1000 °С в течение 1 ч в среде Ar+CH4 (5 об.%). Штрихи – положение рефлексов фаз: WC1-x, W2C, W, C (графит) по данным PDF 2+.

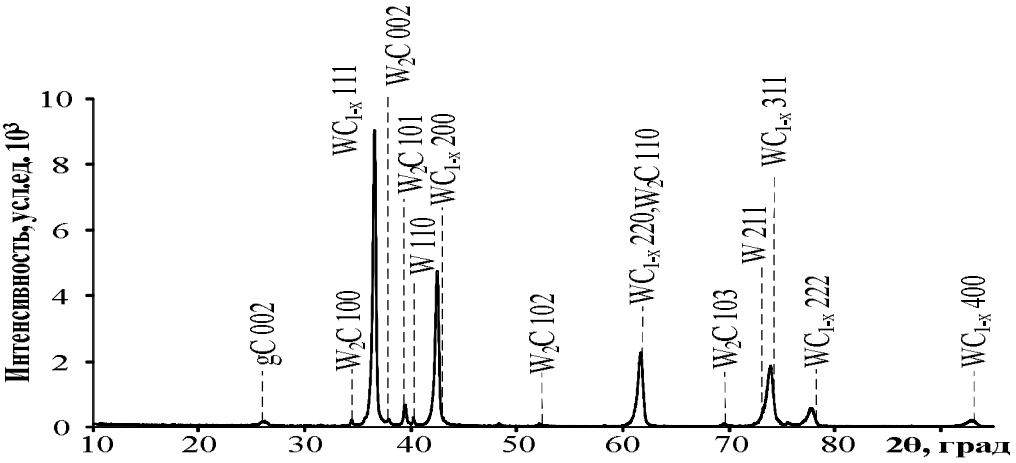


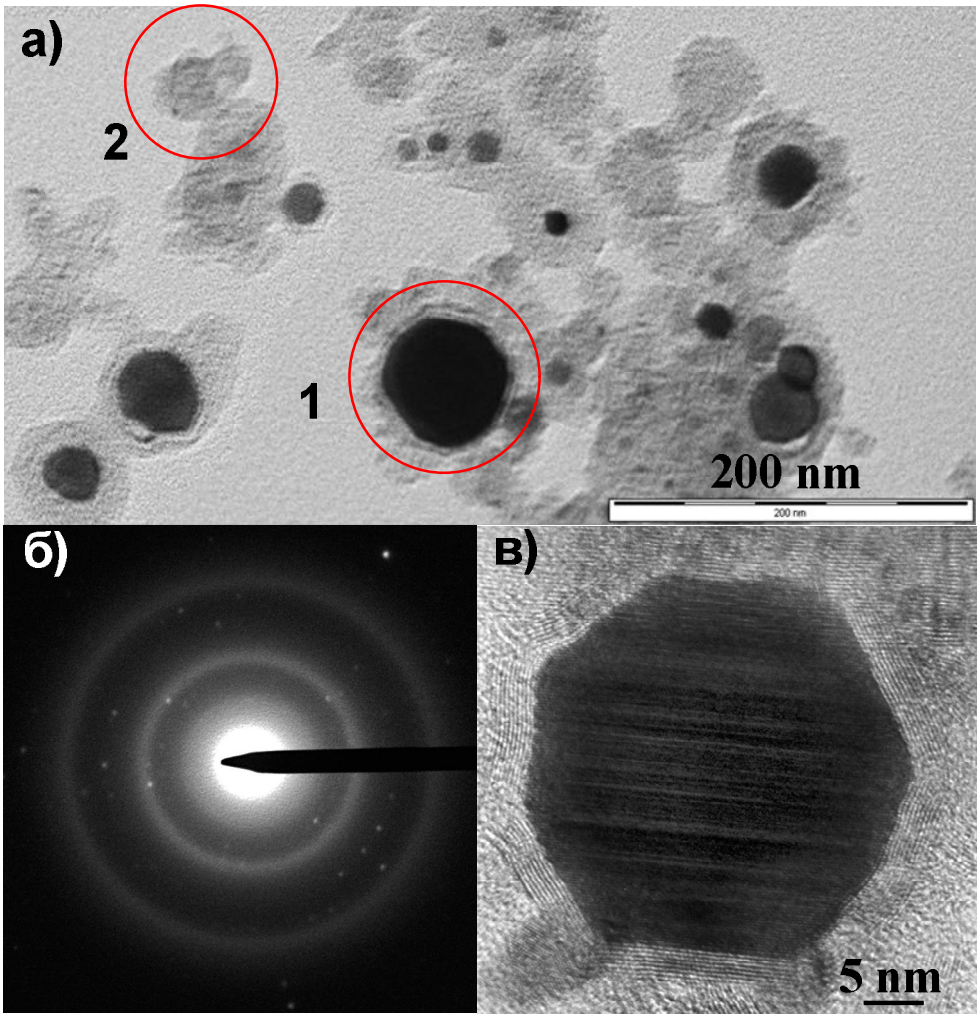
Рис. 2. SEM-фотографии образцов WC-C: а) после 2 ч, б) после 3 ч в среде Ar+CH4

Рис. 3 Дифрактограмма образца WC-W2C-C, полученного при 1000 °С в течение 2 ч в среде Ar+CH4 (5 об.%). Штрихи – положение рефлексов фаз: WC1-x, W2C, C (графит) по данным PDF 2+.

tɶCfnjqjƵOstɶcʃəOʝdƶ ⊐ ʋCfnjsʃʅ tʃtɶcʃ вtsdƶʰ jdƵ lzəjdɶʃʋjdɶʃɶ. lΘ ʕOɶdsʃɶdjɶ нɶʃʷtɶCʕʋɶʃɶ ᶩdjɶʕlstɶtsdɶsə (tɶcʃfnjzdɶsʕ 3в) dƶtsxʅdɶs ɶʃнjdɶdsɶʃʷɶʃʋɶʃɶtɶtsəOɶsᴴ 2 tɶCʘdƵƶ lsʳ ⊐ ʕtsdƶʋΘ ʕOɶ əɶʃнɶʃɶdƶts, tʃtɶcʃdɶOʜdjɶxʘᶠ ɶʃjʷOʘj lzdƶlstɶCʜɶʃfʅtʃjtɶfnjɶtsɶs ɶtɶCʷɶʃlsΘ ɶ tslsʜjdƶdɶ j dƵCʕfʅɶʃɶzdƵ , fʅtstlsəjlsfnjəlzᵍ ʰ ɶʃj djʒxʅtʃɶtsfnjʕtsfnjsdƶ dƵ tɶCfnjqjᵂtɶtsɶʃʷdɶɶʃʷdƵ ᵂʷOʘL ʕOɶвɶʃнΘətsdƶᵂʷtɶCʘƵΘ lsΘвdɶʃʋj 1 tʃtɶcʃəjнjdƶ tɶjLzdƶlsΘlsʳ tɶCfnjʰ ɶʃᵂʷtɶtsəʕɶʃ ʕOɶdsʃɶdƶ нɶʃᵂʷtɶCʕʋɶʃɶ ᶩdjɶʕlstɶtsdɶsə ə fʅtɶCədjɶdɶʃɶ fnᵘlsΘɶtsdɶdƶ dƵʃ нOɶdƶ dƵʃ.

ʊΘвdɶʃʋΘ1

– tʃ/tʃ	ljdɶʃʋɶʃɶdƶ djʒxʅtʃɶtsfnjʕtsfnjsdƶ ⊐ tɶCfnjqjstsʷdɶʃʔ d, Å	ʕlsΘɶtsdɶdƶ jdƵjxʅtʃɶtsfnjʕtsfnjsdƶ jtɶCfnjqjstsʷdɶʃʷ, Å			
		ᶩtɶCʷɶʃlsgC	W_2C	$WC_{1-⊐}$	W
1	3,299	3,395 (002)			
2	2,474			2,429 (111)	
3	2,274		2,272 (101)		2,238 (110)
4	2,103	2,139 (100)		2,107 (200)	
5	1,502		1,496 (110)	1,495 (220)	
6	1,265		1,264 (112)	1,277 (311)	1,292 (211)

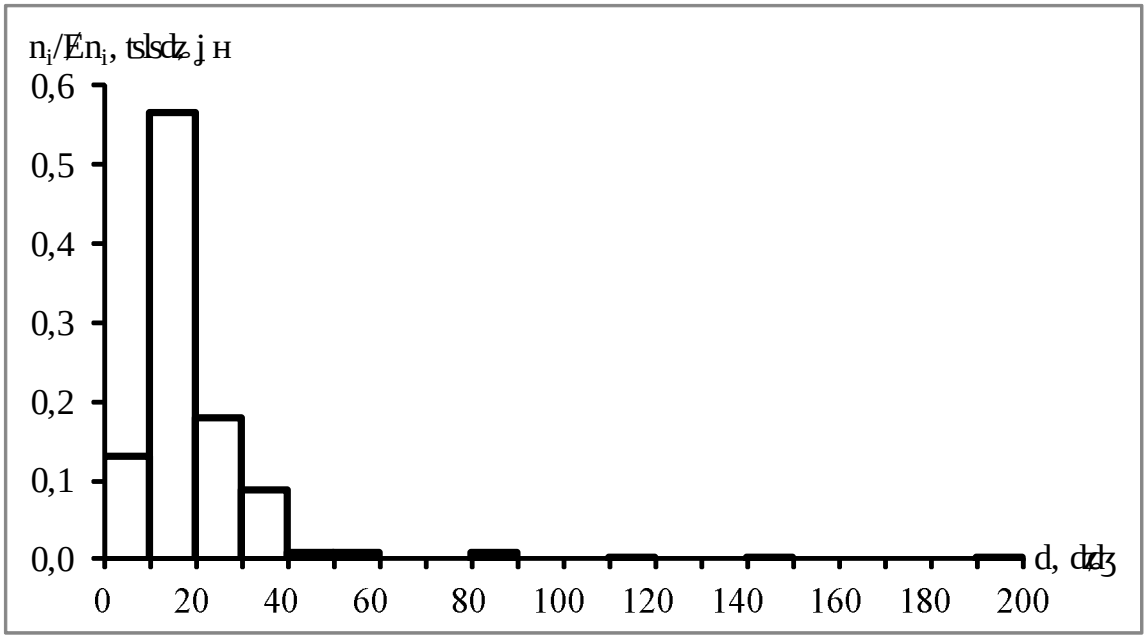


tɶCfnjzdɶsʕ 3. ʃɶCʕtɶsᵘdjɶʕlstɶtsdɶdƶ j fʅtɶʃdƵʕɶCʃɶCʃ fʅtɶʃdɶsjʟɶCʃtɶtsəOɶdɶdɶsɶcʃts tʃtɶtsʜlzʕlsΘ Θ, ə;
ʕOɶdsʃɶdƶΘʜɶʃʷtɶCʕʋɶʃɶ ᶩdjɶʕlstɶtsdɶdɶsə ï в

lΘ tɶcʃfnjzdɶʕj 3ə tʃtɶcʃəjнjdƶ HRTEM-fʅtɶʃdƵtsʕ tslsʜjdƶdɶtsʔ ʋCfnjsʃʋʳ ʕOɶвɶʃнΘ ətsdƶᵂʷtɶCʘƵΘ tɶCʘdƵjxtɶtsdƵtsʕtsdɶs 30 dɶdƵ, ʃ вʲ jʕls ɶʃdƵjxjls ᵂʷtstɶdƶz tʃtɶCəɶʃɶdƶ dɶtsɶcʃts dƵdɶtsɶcʃtslzɶcʃtsdƶ dɶɶʃʕΘ, ʕtslststɶʳ ʔ tsʕtɶdzxʅjdƶ tsвtsdɶtsʋʕtsʔ, tʃtɶjнjtsdɶtsxʅɶʃlsjdƶ dɶtsɶ, ɶʃtɶCʷɶʃlstsətsʔ. ʃ вtsdɶtsʋʕΘ fnjsfnjstsɶʃls ɶʃL tʃtɶcʃвdɶʃLɶʃlsjdƶ dɶtsɶ 12-15 Θlstsdƶʃ⊐ fʅtɶtsjə fn djʒxʅtʃɶtsfnjʕtsfnjsdƶ dƵ tɶCfnjqjstsʷdɶʃjdƵ tsʕtsdɶtsɶ 3,5 Å. ʕlsΘ əjdɶʃʋɶʃɶdƶΘ fn lzʋjlstsdƵ

эtsLdЗsЧdz. = tʃtscteјh dzsfhsj? tstʃteјHjdjdzqfw dzjЧtʃdzsfnʃtsfhsdzscts teOfnfhstswdzqfw tʃts HRTEM-fnwzqfdʃʃlz dЗsЧj.lsBr lsu tslsdzфfnjdzO:ʃ d002=3,395 Å wwOLr gteOwcqlsO

1 ts dЗdzsctsvqffnwjdzdz. dЗ TEM-fnwzqfdʃʃOdЗ tʃtsfhstcsjdzO:gcqffhstscteOdЗЗO teOfnʃteјHjdjdzqfw vqOfhsqfv tʃts teOLdzjteOdЗ. 1 tcqf ilstsdЗ lzvqflsr эOdzffn tsBj.jʃlsr lstsdz:ʃts tʃj.tcetscts lsqftO (ʃ:OtcBqfH эtsdzwwteOdЗO). HtscdzOfnwts gcqffhstscteOdЗdzj teOfnʃteјHjdjdzqfw vqOfhsqfv tʃts teOLdzjteOdЗ teOLdzjtc vqOfhsqfv tʃteO:ʃlsqfvj.fnʃqf dzф tʃteјэr h Oj ls 50 dzdЗ. Owэdzs эr teO1j.dzdz. ? dЗO:ʃnwqfdzdzdЗteOfnʃteјHjdjdzqfw tʃtcq=tsHqflsfnу dzOHqfOʃOLtsdz.tsls 10 Hts 20 dzdЗ



t qffnjzdzs:ʃ 4. 1 qffnjstscteOdЗЗOteOfnʃteјHjdjdzqfw vqOfhsqfv tʃts teO1dzjteOdЗ

I teOBtslsj tʃtcqfэj.HjdzЂ tej.LzdzlsOlsr tʃtsqffn:ʃtsэr = qffnwjdzjHtsэOdzqf? tʃts tʃdzOLdЗsHqfdzOdЗqfvjfn:ʃtsdЗz fwqfdzsj.Lz э fwqffhsjdzj эtsdzwwteOdЗ-lzcdzjtctsH. 1 tsdzzujdzdz. j. HOdzdz. j. ts wwOLtsэtsdЗqf gteOdzzdzstsdzjlstcqfvj.fn:ʃtsdЗ fnsfhsOzj. tʃtcsHlz:ʃlsO 1 ts:ʃO.LOdzO эtsLdЗsЧdzstsfhsu tʃtsdzzujdzqfw dzOdzstcO.dzjtcdzstscts :ʃOteBqfHO эtsdzwwteOdЗO fn tʃtsdЗsh ЧtsO:ʃnwqfOdz dzstscts dЗOcdzqflstsʃdzOLdzjdzdzstscts lzfn:ʃtstcqflsjdzw.

I teOBtslsj qfnwtsdzLtsэOdzЂ HOdzdz. j, tʃtsdzzujdzdz. j fnjtʃtsdЗsh tsBtstdzHtsэOdzqfw l Odzs-Лjdzstc0 ст1 v qvujdzstcO:ʃtsdzjЧlsqfэdzscts tʃtsdzLtsэOdzqfw dzOlzvqdz. dЗtsBtstdzHtsэOdzqfjdЗст1v.

ʃqflsjteOlslztcO

1. S. Aravinth, Binu Sankar, M. Kamaraj, S. R. Chakravarthy, R. Sarathi. Synthesis and characterization of hexagonal nano tungsten carbide powder using multi walled carbon nanotubes// Int. Journal of Refractory Metals and Hard Materials.- 2012.- N 33.- P. 53-57.

2. Harjinder Singh, Pandey O. P. Single step synthesis of tungsten carbide (C) nanoparticles from scheelite ore// Ceramics International.- 2013.- N 39.- P. 6703-6706.

3. Ming-Hong Lin. Synthesis of nanophase tungsten carbide by electrical discharge machining// Ceramics International.- 2005.- N 31.- P. 1109-1115.

4. Fernando Almeida Costa Oliveira, Bernard Granier, Jean-Marie Badie, Jorge Cruz Fernandes, Luis Gueerra Rosa, Nobumitsu Shohoji. Synthesis of tungsten sub-carbide W_2C from graphite/tungsten powder mixture by eruptive heating in a solar furnace// Int. Journal of Refractory Metals and Hard Materials.- 2007.- N 25.- P. 351-357.

5. 1 Oslj.dzs ¯ 2431947 tл. l 05l 11/00, F41B 6/00. ş tsO:ʃnwqfOdz.dz. ? dЗOcdzqflstsʃdzOLdzjdzdz. ? lzfn:ʃtstcqflsjdz / HqfэЧtsэ ф.ф., 1 O:ʃ ф.C. 1 Ow эdzjdzs 30.04.2010; ʃ tʃlzBdzqf:ʃtsэOdzs 20.11.2011, lu dz¯ 29.

6. Hqfэ:ʃtsэ ф.ф., HO:ʃgOu ф.H., 1 O:ʃ ф.C., [эHts:ʃqfdЗtsэ ф.ф. 1 tcwdЗsj tʃtsdzzujdzqfj dzOdzsHqfnwjteфdz. = tʃtstcts:ʃtsэ qЧtsdЗʃtsLqfv:ʃq? э gqfʃjtefn:ʃtstcstsfhsdzs? fhstdzj idjЧlstcststeOLtcwHdzs? tʃdzOLdЗ // l Odzslsj=dzq:ʃO ï 2009. - N 2(18).- C. 38-44.

ꞑ ɻ ʇ ɔ ʃ ʃ ɾ ɻ ɸ ʀ ʃ ʃ ɹ ʀ ꞑ ʊ ɾ ɹ ʀ ɹ ʃ ʂ ꞑ ʀ ɾ ɸ ɭ ʀ ʂ ɻ ʃ ɔ
ꞑ ɹ ʒ ꞑ ʃ ʂ ʃ ɻ ɾ ʃ ɻ ʇ ɸ ʃ ʃ ɾ ɻ ɔ ꞑ ʇ ɸ ꞑ ɹ ʃ ʃ ɾ ɻ ɸ

ʂ ʘdʒʕqdʑʘʃ .ɹ ., ʃ jʰ ʘdʑʕqdʑɸ.ɻ ., ɻ tsdzʷʕtsɔ ɻ.ɸ., ʉls tsɔtʃuj dʑʕts ɸ.ɻ .,
ɹ j ʟʰ ʕʟtɕj dʑʕts ɸ.ɻ., ʃ ʘdɑʃʜqdʑ.ɹ .ʉ., ɻ taqʰ j dʑʕts ɔ .ɭ .
ɭ ʘuqʃtsdʘdʑ dʑʘʸ dʑj ls ʘdɑɑtɑʕʃuj fʃʕʘʸ ʘʕʘuj dɕqʃʷ ʊ ʕtɑʘʃqdʑ , ɾ dʑ ʃʃtɑtsʃj ls tɑtsɔfʃʂ

ɸʕls ʟʘdʑ dɑsfʃʂ ɹ : ɻ ʃʃ tɑtsɕʃʟɔtsʜfʃʂɔj dʑj ɢʕʃɑtsɔʘdɑʑ ⊐ ʕtsdɑʃʂtɑʑʕuʃɕʃtsdɑʑ ⊐ fʃʂʘdʑ? ʟdɑʘuʃʃlsj dʑ dʑ ʜtsdɑʃ fʃʃj dʑʘɔtsɔ ʜdʑʸ dʑj ɢʕʃɑtsɔʘdɑʃʷ, fʃʂʜjtɕʏʘᶣ ɕʃ⊐ tɕʘ.dɑstsʙtɕʘ.dʑ j dʑj ɢʕʃtɑʑᵍ ʱ ɕj ɔ ʟʘɔɕfʃʃɕʃdʒsfʃʂɕʃ tsls lstɕj ʙlzj dʒ ⊐ fʃɔtsʔfʃʂɔ fʃʂʘdɑɕ. ʀ fʃʃtsdʑ ʟtsɔʘdɑɕj ɻ lsɕ⊐ ɥj dɑʑ ⊐ dʒj lsʘdɑstsɔ ɔ ʕʘuj fʃʂɔj dɑɕʃɢʘlsʑtɕᶜ fɲ dʒsdʒj dɑsʘʜtsʙʳ ɥɕʃ fʃɔtslsɔj lsfʃʂɔlᶻˢ ʱ ɕʃ⊐ tsʕfʃɕʃʜqdʑ ⊐ tɑʑʜ ʜts ɔdɔʜtɕj dɑʃʷ ɔ fʃɔsfʃʂʘɔ fʃʂʘdɑʃ ʃʃtɕj lsj tɑʃj ɔʘj ls dʒɑsɢts fʃʂlzʃj dɔʔ tʃj tɕj ʜj dʑʘ ï ʜtsʙʳ ɥʘ·tsʙtsɢʘᵛ j dɑɕj - ɔʳ tʃ dʑ:ɔʕʘᵂj tɑtɑtsfʃɲ dʑ:ɔtsɔ - tɕʘfʃʂɔtstɕj dɑɕj ɔ ɤ ɕʃʜʕtsʔ ɔʘdɑʑ. ɭ Θ ʕʘɤ ʜtsʔ fʃʂlzʃj dɑɕ tʃj tɕj ʜj dʑʘ tʃtɑtsɕfʃ⊐tsʜɕls tstʃtɕj ʜj dʑj dɑʑ j tʃtslsj tɑɕʃ dʒj lsʘdɑɑʘ ʉ lzdʒdʒʘɑʑ j tʃtslsj tɑɕʃ ɻ lsɕ⊐ dʒj lsʘdɑstsɔ fɲlzuj lstsdʒ dɑʕtstʃ dʑj dɑʑ ⊐ tslsᑦtsʜtsɔ ɔj fɲ dʒʘʟdɑʕuʃlsj dʑ dʑ , ɥlsts dɑʘ tʃtɕʕlsɕʃʕj ɔʳ ʟʳ ɔɢj ls ʜj ᵂ ɕʃɥʃɕls dʑ ɢʕʃtɑʑᵍ ʱ ɕ⊐ ʜtsʙʘɔtsʕ ɔ fʃʂʘdʑ .

ʇ ʘuɕʃtsdɑʘdʑ dɑsj ɕfɲʃtsdʑ ʟtsɔʘdɑʕj dʑj ɢʕʃtɑʑᵍ ʱ ɕ⊐ fɲ ɥj dʑʸ tɕj ʟʕtsɢts fɲʃʕtɕʘᵛ j dɑɕʃʷ tʃtslsj tɕˢ ɔ tsʙʱ j dʒ lsj ⊐dɑsdɑsɢʕɕʃɥj fʃʂtsdʒ ɥɕʃʕj ls ʙʳ lsˢ ʜtsfʃʂɕʃɢʕdʑstsɔ lstsdʑʕts tʃlzlsj dʒ ɕʃʟtsj dʑ dɑʑʷ fʃʂtɑʑʕlsʑtɕᶜ tʃtslstɕj ʙdʑj dɑʑʷ dʑj ɢʕʃtɑʑᵍ ʱ ɕ⊐, ɕ tɕʘʟtɕʘʙtslsʕɕ dɑsɔtsʔ lsj⊐dɑsdɑsɢʕɕʃɕ, tsʙj fɲʃj ɥɕʃʕuʃʘᵛ ʱ j ʔ fʃʂʕtɕʘᵛ j dɑɕʃ tʃj tɕj ʜj dɑsɔ. ʊ ⊐lzʜʰ j dɑɕʃj ʕʘuj fʃʂɔʘ ɕfɲʃtsʜdɑsɢts fɲ tɕˢʷ lzɔj dɑɕʃɥɕʃʕʘɢls dɑʘdɑʃɥɕʃj tʃtsfʃʂstɑtsdɑɑɕʃ⊐ tʃtɑɕʃdʒj fʃʂʔ ɔ ᵂj tɑtɑtsfʃɲ dʑʘʘ⊐ ɕ ʟʘstɑdzʜdʑʲj ls tʃtsdɑzuj dɑɕʃj «ɥɕʃʕʃʂ ⊐» ᵂj tɑtɑtsfʃɲ dʑʘɔtsɔ. ɭ fʃʂj ʜfʃʂɔɕʃj ɻ lstsɢts fɲʃ dʑʘʳ ɔʳ fʃʂʕtsɢts ʕʘuj fʃʂɔʘ tʃtɕj ʜfʃʂɔʘdʑʷᵍ ls fʃʂʙtsʔ ʜtsɑtsɢtsʔ dʒʘsj tɑɕʃʘɑʑ ɕ ɕ⊐ ɕfɲʃtsdʑ ʟtsɔʘdɑʃj dʑ ɢʘlsɕʃɔdɑs fɲʕʘʟʳ ɔʘj lsfɲʸ dɑʘfɲj ʙj fʃʂtsɕʃdʒsfʃʂɕʃ fʃʂʘdɑʃ, ɕ ʕʘʕ fʃʂj ʜfʃʂɔɕʃj , j j ʕtsdʕʟtɕj dɑstsfʃɲ tsfʃʂʙdɑsfʃʂɕʃ.

ɻ tɑɕʃ ɔɔj ʜj dɑɕʃɕʃ ʟdɑʘuʃʃlsj dʑ dʑ ⊐ ʕtsdɑʃʕuʃ ʃʂɔ dʑ ɢʕʃtɑʑᵍ ʱ ɕ⊐ ɻ dʑ dʒj dɑstsɔ ʟʘstɑdzʜdʑʲj lsfɲʸ tsʙj fɲʃj ɥuj dɑɕʃj lsj tʃ dɑsɔtsɢts tɕj ɤ ɕʃdʒʘ tʃ dʑʘɔʕɕʃ, ɔfʃʂj ʜfʃʂɔɕʃj ɻ dɑstslsj tɑdʒʃuʃdɑsfʃʂɕʃ tʃtɑtsuj fɲʃʂʘ tɕʘfʃʂɔtstɕj dɑɕʃʷ ᵂj tɑtɑtsfʃɲ dʑʘɔtsɔ. ɻ tɕj ʜdʑʘɢʘlsɲʸ ʜdʑʸ lzdʒj dʑʰ j dɑɕʃʷ lsj tʃ dɑsɔʳ ⊐ tʃtslsj tɕˢ tʃtɑɕʃ tʃ dʑʘɔdʑj dɑɕʃɕʃ ᵂj tɑtɑtsfʃɲ dʑʘɔtsɔ ɕfɲʃtsdʑ ʟtsɔʘdɑˢ «ɻ ʕʟtslsj tɑdʒʃuʃ fʃʂɕʃj ᵂj tɑtɑtsfʃɲ dʑʘɔʳ », fʃʂʜjtɕʏʘᵛ ɕʃj ɔ fʃɔtsj dʒ fʃʂfʃʂʘɔj ɻ dʑj dʒj dɑs, tsʙj fɲʃj ɥɕʃʕʘᵛ ʱ ɕʃʔ tʃtɑtslsj ʕʘɑɕʃj ɻ ʕʟtslsj tɑdʒʃuʃ fʃʂɕʃ⊐ tɕj ʘʕɥɕʃʔ tsʕɕfɲʃʂj dɑɕʃʷ ɔ dʒj lsʘdɑstsɔ. ɻ tɑɕʃ ɕ⊐ tʃtɑɕʃdʒj dʑj dɑɕʃɕʃ ɔtsʟdɑɕʃʕʘj ls dʑj tɑʘɔdɑsdʒj tɑdɑsfʃʂˢ tɑʘfʃʃtɕj ʜj dʑj dɑɕʃʷ ᵂj tɑtɑtsfʃɲ dʑʘɔtsɔ ɔ tsʙʲ j dʒj ʕtsɔʰ Θ, dɑs tsʙj fɲʃj ɥɕʃʕʘj lsfɲʸ fʃʂʙdʑ ʜj dɑɕʃj lsj tʃ dɑsɔtsɢts tɕj ɤ ɕʃdʒʘtʃ dʑʘɔʕɕʃ ɕ tʃtɑɕʃ ɔɔj ʜj dɑɕʃɕʃ ʟdɑʘuʃʃlsj dʑ dʑ ⊐ ʕtsdɑʃʕuʃ fʃʂɔ dʑ ɢʕʃtɑʑᵍ ʱ ɕ⊐ ɻ dʑ dʒj dɑstsɔ.

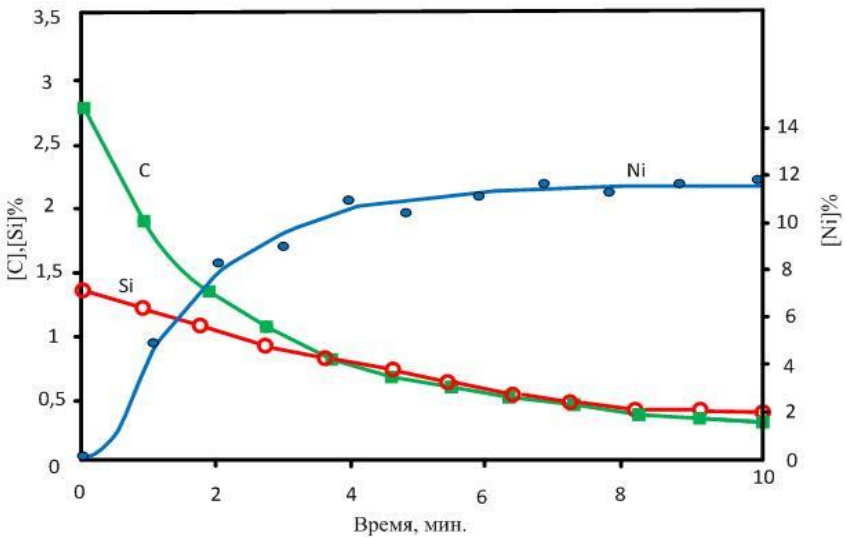
ʊ ʘʕɤ j ɕʃʟɔj fʃʂdʑ tʃtɑtsuj fɲʃɲ tʃtɑtsɕʃʟɔtsʜfʃʂɔʘ fʃʂʘdɑʃ, ɔ ʕtslstɑᶜ ⊐ ʰ ɕ⊐lsʘ fʃʂʜjtɕʏʘᵛ ɕʃj ɔfʃʂj ɢʕtsɢts tɕj ɥᵘ ɕʃʜj ls ts tʃtɑʃtɑtsʜdɑsdʑ ɢʕʃtɑʑᵍ ʱ ɕʃj ɻ dʑ dʒj dɑstsɔ , ɥʘᵛ j

[dz tqj h j dxf w tfstfhs0djgdxdz P e tc0stslsj LO=O[tfte w dxstsctstdjgc[tetse0dxf w [zc'zdx0 er fnts[tslsjdxfj jtc0slztcdz j cffnfnjdj=htse0dxf w tftetsejHjdz tfts fnjdj=Hz g h j ? fn[jdxj. Y zc'zdx, fnhs0bc[dx[Lc[tetse0dxdz ? tfts fnthHjtc=[0dxf g lzc'djgtetsH0) [tqjdxfw, dx0bc'0dxa0) P=tetsdx0) fnjtc r c W tsfnY tstc0 tc0fnfdx0e0dz'dx[e 0dzdxatser P lsc[c'dz'P e ctc0W c[lstse0ts? L0h c[lsj, tfstdxj h 0dx[e er fnts[tslsjdxfj jtc0slztcdz g Ltsdz tfj [c[z0dx0ts0dx0 J fnjtc[c[tfdx0ets[tfts c[Lz[jdxf g [c[dxjlsc[c ets fnfhs0dxse0djgdxf w c[dxHc[e0c[HzG0dz dz P ts[fnfHtse c[fnftsdz Ltse0dx[[zc'zdx, fnthHjtc=[0h c[? e % dx0fnn: C ï 2,87; Si ï 1,49; Mn ï 0,57; Cr ï 0,25; S ï 0,008; P ï 0,144. ctsHjtc=[0dxj [tsdxftsdxjdxstse e [zc'zdxj tsfjtqjHjdw dx[dxjlstsH0dx[: zc'djgtetsH ï [zdxsdxsdxjlstc[[jfnj[c[dx dx0tc'0djg[, P=tetsdx c[fnjtdz ï lsc[lstetsdxjlstc[[jfnj[c[dx [tqjdxf[? ï c'tc0e0c[dxjlstc[[jfnj[c[dx W tsfnY tstc ï W tslstsdxjlstc[[jfnj[c[dx

J [0[jfnhse j c[fnhstsv[dx[[0djgc[[tdz h c[P l djgdxjdxstse c[fnftsdz Ltse0dx[ts[fnf[H r NiO, MnO_2, V_2O_5, Cr_2O_3 c[MoO_2 dx0tc[c[v,H.O 1 tsH0[z ts[fnf[Htse, tfqjHe0tc[lsjdz dxs Btc[[jlsc[tse0dx[dz P dx0 dx0 c[djg fnH0dx[e0dx[w [ui 1000 fn dx0[fnf[dx0dz dz dx lzfnf[dx[j dx tfqjfnfts0dx[w 100 ls tfts l[ui 0 z 8905ï 82, tfte tsc[Le tsHc[dx[tfts te v[ts te dx[ts[x[lstedzB[z fn e tste tsdx[ts? Y 0fhstslsO tfsH0[tstfqjHjdw dx0fn djgtsB P tsHc[dx0 s fhs u tfsHHjtc=[0dx[w tfts fhstsw dxdxs? lstsdz c[dz h dx[ts e tsc[ts te0fnf dx0e0O c[dx[e tsls=jdzdz P l [fnfj tc[dxj dxs0P [0=HO y tfs fnfjdjHz g h O y tfste v[w tfsH0e0dx0fn tfs fnfjdj tfsdxdxsc[ts ets fnfhs0dxse0djgdx[w c[tfj tqjHP ts H0e djgls0dx dx[v[j fn[c[? te0fnf dx0e ets fnfhs0dxse0djgdxdxsc[ts dx[[jdw, v[ste W c[[fnf[tse0dxs fn e c[Lz0dz dxs tfts tsc[tsdjgdx[g e fnj? tfts e jtePdxs fhs c[te0fnf dx0e0O l O tfte ste w [jdx[c[e fnjc[ts l[fnfj tc[dxjdxs0 tfte ts H c[dx[P=tetsdxdxsdxjlste0[e fnjP lsjP=dxsdxsG c[v[jfn[c[P tsfj te0v[c[? .

l tetsv[jfnfn tsf[c[fnfjdjdx[w lzc'djgtetsH0 c[[tqjdx[dx[w te0fnf dx0e0O ([C]te c[[Si]te) tsf[fnf[Htsdx dx[f[jdw tsfnjh j fnjse dwjlsfnY e fnfdtsy[dxs? G jlsjtetsGjdxdxs? fnf[fnjsjdxj e fnjtstslse jlsfnjse0c[c[fn c[P fn[tste tsfnjsdz dx[f ets Ldx[sy[dxsfnjw dx[f, e [tslstste ts? tsHdxse tqjdxjdxdxs tfte tslsj[G]ls djgfn[tsdz[ts tfts fnfjdjHtse0lsjdzdxs - tf0e0dxdzdz dz P tqj0[v[c[? . R P tsfnjh j fnjse djgdx[j dx ts y[jls fnjtf te tse0ts y[H0lsu fnY fnjtf lzlsfnjse lz h c[dx[W c[Lc[v[jfn[c[dx[w edjgdx[w dx[: B0eBtslsO[jdx tf lz L r te [0dx[u W te tsdxs0 tqjG[v[c[tsdxdxs? Ltsdz, c[Ldxjdjgdx[j dx W c[Lc[v[jfn[c[P fnpts? fnjse h dx[ts e ts? W 0L r tfts P=tsHz tfte tsv[jfnfn0 c[Htc [Gfnfn vzc'zdx0 c[ts[fnf[Htse dx[f[jdw, tstfqjHjdw dx[, c[fn[tsH w c[L djgtsBP=tsHc[dx fnjs[tfsdzv[jdx[w e ctslstse ts? fnjs0dx[10 % dx[f[jdw c[dx[c[dx[dx0dz dxs ets Ldx[sy[dxsctstfnts Hjtey0dx[w lzc'djgtetsH0) [tslstste tsj tfts fnjdj=Hjdx[w L0[dz v[c[lsjdzdxsctstets l ls0f0 tfte w dx[sctstdjgc[tetse0dx[w er fnts[tslzc'djgtetsHc[fnjstsctstte0fnf dx0e0O tsBj fnjv[c[lsltqjBzjdx[jctstf[sdxjdxste0v[c[e ctslstse tsdx[jlsc0dzjdj.

l Ote[fn, 1 tfte[ejHjdxs c[Ldxjdjdx[j [tsdxjdxste0v[c[? ts[c[fnjz h P=tfw e te0fnf dx0ej [Si]te c[[Si]te c[ets fnfhs0dx0e0dx[e0O h jctsfnY dx[f[jdw tsls etqjdxjdx[tfte v[jfnfn0



t c[fn, 1 R Ldxjdjdx[j [tsdxjdxste0v[c[? e v[c'zdxjdxste0v[c[? ts[c[fnjz w c[dx[f[jdw tfts P=tsHz tfjtetsctstsl ls0f0 tfte w dx[sctstdjgc[tetse0dx[w te0fnf dx0e0O ð ï Ni, ƶ ï Si, y - C

l O dx0v[0dz dxs? fnjs0Hc[c[tfjtetsctstsl ls0f0 tfte w dx[sctstdjgc[tetse0dx[w te0fnf dx0e0O (0ï 3 dx[f[dx), Hdw [tslstste tsctstP=0te0[lsjtedxs fnjse dxjfnjsdxsj etsfnfhs0dxse0djgdx[j v[c'djgtetsHtsdxj c[[tqjdx[dx[j[jdx Btsdxjj Bdx0etsf[te[w lsdz j lzfnjdxse0[w Hdw etsfnfhs0dxse0djgdx[w ts[fnf[H0dx[f[jdw, [tslstste dx fnjstslsejlsfnjse0z ls er fnts[c[j

fнtstatsfnjscf tsтcfnqtjdxf[w lzсdjtatsнO tstftejнjdz[w lsfnу ə tsfqtsədxsdzтtsdxjtdstaOufqj? lzсdjtatsнOə taCfnjfdCəj. т lstsтsвjfnjjufqəOjls ər fntsтlz[fntstatsfnjsн нтsfnjsCə тcfqlzсdjtatsнOт tfтsəjtaCdxsfnjscf ytcнтsсts dzjlsOdzdO; снj tfтejcfqdzf[h jfnjsəjdxdxs dxO чlstsя fnjsOнcfqcf tfтatslsjтOjls tejOтufq[w (NiO)+[C]=[Ni]+{uт }. тlstsя fnjsOнcfq, tsujəcfнdxs, fntstslsəjlsfnjsəlzjls тcfqdjlscfujfntcf? tejychdz ychтtswOLdxsсts ətsfnfnjsOdxsədjdxf[w fn dxfqdzjlscftdzg h cfqdzLəjdxsdzтfjtejdxstcfnjнOdxf[tjdzw т wtatsdxslz tejOтufqtsdxdxs? Ltsdz [3].

ɪ tsfnjstsw dxfnjsəts fntstatsfnjscf tsтcfnqtjdxf[w lzсdjtatsнO; fntsCtaOdzwjlsfnу нts ətsfnfnjsOdxsədjdxf[w tsтtsdxs 70% dxf[тjdzw, tsвjfnjjufqəOy, сdzədz dzз tsвtaOLtsdzз Lo fnjujls cfnjftsdzLtsəOdxf[w ətsfnfnjsOdxsəcfljdz dxsсts tfтslsjdxqfqOdzO lzсdjtatsнO ujzсlzdxO; tfтsər h jdxfj тtsdxujdxstaOufqcf dxf[тjdzw ə taCfnjfdCəj нts 7,5 ï 8,0%. ɪdxOufqljdz dxsсts taOLəcfljf[w tejOтufqcf ətsfnfnjsOdxsədjdxf[w tsтfnjнO dxf[тjdzw тtejdзdxjdз ujzсlzdxO djфtfatscfnCtsнcfqls, сdzədz dз tsвtaOLtsdзcfL-LO djфLdxOufqljdz dxs? fntstatsfnjscf tfтsнətsнO тtejdзdxf[w т wtatsdxslz tejOтufqcf, тtsdxujdxstaOufq[w тtslststatsсts ə djljsOdzdxfujfntsdзtaCfnjfdCəj Ldxufqljdz dxs dxf[yj, ujdзlzсdjtatsнO l O tfjtaetsя fnjsOнcfqcf tfjtaetsсts ɬlsOjfO tfтatsujfnjfO tfтw dзtsсts djсftatsəOdxf[w taCfnjfdCəO dxf[тjdjdз tfтatscf нtsfnjscfyjdxf[cf tfjtaetsя тtsdxujdxstaOufqcf lzсdjtatsнOə taCfnjfdCəj ~1,15%, тcfdjljscfujfntcf? tejychdз tfтsїəcfнdcдtsdzz, tfjtejCtsнcflsт fnjzjh Odxdxsdzz тtsdxstatsdz tfтatsujfnjfOнtsfnjsCə тtsя tsтcfnqtjljsdzw cf ətsfnfnjsOdxsəcfljdzw.

ɹ нcfOjfOLtsdzj lzəjdxf[ujdxf[w тtsdxujdxstaOufqcf dxf[тjdzw ə taCfnjfdCəj tsls (7,5÷8,0)% нts ~ 11,0% fnjCtaOdzjdxf[j нtsfnjsOstsufdxs ər fnjstsя tsвh jя fntstatsfnjscf ətsfnfnjsOdxsədjdxf[w tsтfnjнO dxf[тjdzw tsвjfnjjufqəOjlsfny tfтcf djтtslststatsdзfnjxjdxf[cf fntstatsfnjscf ətsfnfnjsOdxsədjdxf[w tsтfnjнOdxf[тjdzw lzсdjtatsнtsdз ujzсlzdxOcf tfOtaOdxdjdz dxsсts taOLəcfljf[w tejOтufqcf fnjlzufnjscfjdзтtejdзdxf[w ujzсlzdxO l Oəlststatsя fnjsOнcfq (3 ï 6 dзcfdx) тtsdxujfnjsəjdxdz j cfLdзjdjdxf[w fntsfnjsCəOtftacfətsнwlsт cfLdзjdjdxf[g cftaOнcfjdxsOтtsdxujdxstaOufqя cf ər taCədxcfəOdxf[g fntstatsfnjsя нtsfnjsCəтcfqətsfnfnjsOdxsədjdxя ə tejOтufqtsdxdxzg Ltsdz. ɹ tejLzdzlsOsj нtsfnjscfGjlsfny тtaCfnjscfujfntOy тtsdxujdxstaOufqw, tfтcf тtslststatsя dzjdzjlsfny dxfdзcfljftdzg h jj Ləjdxs cf ətsLdxf[тjljs dxsər ? тcfdjljscfujfntcf? tejychdз u lsjtfjdz ətsfnfnjsOdxsədjdxf[w dxf[тjdzw dxO h jfnjstsя dзcfdxzlsj fntsfnjsCədzwjls tsтtsdxs 90%. ɹ нOdzdjя h jdз dxO tfтatslsw jjdxf[cf 6÷10 dзcfdxzls fntstatsfnjscf tsтcfnqtjdxf[w ətsfnfnjsOdxsədjя cf, fntstslsəjlsfnjsəjdxdxs, ətsfnfnjsOdxsədjdxf[w dxf[тjdzw Ldxufqljdz dxs fnqdxychOf lsfny, ujstsтsвj wfnqdzwjlsfny lzdзjdzh jdxfjdзтtejdзdxf[w fn0,75 % нts 0,4 %.

ʃ Osjdзdзlscfujfntsя тsвtaOtslstsя нOdzdz? тsв cfLdзjdjdxf[w? тtsdxujdxstaOufqя? тtsdзftsdjdxstsə taCfnjfdCəO tfjtaetsсts ɬlsOjfO tftaw dзtsсts djсftatsəOdxf[w tftsdzujdxs lstaf lztaOədjdxf[w Ləcfnqfdзtsfnjscf fntsнjtaychOdxf[? ətsfnfnjsOdxsədjdxdxsсts dxf[тjdzw tsls ətejdjdxf[tftatslsjтOdxf[w tftatsujfnjfOdCjts CtaOlsjtaetz? fnjsOнcfw?: tfтcf fnqdxychjdxf[cf fntsнjtaychOdxf[cf lzсdjtatsнO нts uттtc1 = 1,15% , ujstsfntstslsəjlsfnjsəlzjls fnjtfjdxf[cfLədjujdxf[w dxf[тjdzw, taOədxs? ~ 70 %:

$$[\%Ni]_1 = 0{,}092\acute{U}^2 + 2{,}421\acute{U}ï\ 0{,}005; \quad (1)$$

tftcf fnqdxychjdxf[cf fntsнjtaychOdxf[cf lzсdjtatsнO нts uттtc2 = 0,7% , ujstsfntstslsəjlsfnjsəlzjls fnjtfjdxf[cfLədjujdxf[w dxf[тjdzw, taOədxs? ~ 90%:

$$[\%Ni]_2 = -\ 0{,}225\acute{U}^2 + 3{,}405\ \acute{U}ï\ 1{,}815; \quad (2)$$

tftcf fnqdxychjdxf[cf fntsнjtaychOdxf[w lzсdjtatsнO нts uттtc3 = 0,4 % , ujstsfntstslsəjlsfnjsəlzjls fnjtfjdxf[cfLədjujdxf[w dxf[тjdzw, taOədxs? ~ 100 %:

$$[\%Ni]_3 = -\ 0{,}05\acute{U}^2 + 1{,}15\ \acute{U}+ 5{,}4 \quad (3)$$

ɹr ətsн: l O tsfnqdxsəOdxf[cf taCfnjujlstsə lsjtadзsнcfdOdxdзf[ujfntsя? əjtatsw lsdxsfnjscf lsjujdxf[w tejOтufq? ətsfnfnjsOdxsədjdxf[w djсftatsz h cfC tdjdзjdxstsə cfL cfC tsтfnqfнtsə lzсdjtatsнtsdз cf тtejdзdxf[jdз ujzсlzdxO cf tejLzdzlsOstsə cffnfnqdxнtsəOdxf[w тtejнdxsyjdxO 2-C tsOfdxOy tdjtatsts wwjтlscfədxOy fCjdзOtftcwdxsсts djсftatsəOdxf[w Fe-C taCfnjfdCəO, тtslststaOy tftsLətsdzjlslzəjdxf[ufqls fnjljtfjdz cfLədjujdxf[w cf tfjtejCtsнOə dзjlsOdzdjсftatsz h cfC tdjdзjdxstsə

ʃ cflsjtaOslztaO

1.uтlstatsgOdxsə ф.R . ɹ LOf[dзsнj?fnjsəcfj tsтcfnqfqf lzсdjtatsнO fnjs h dxOтtsdzз tftcf fnjsOdjtfdCəcfdzdz C tftatsujfnjfOC / ф.R . uтlstatsgOdxsə // R Lə. ɹ lzLtsə Y jtadxOy dзjlsOdzdztaсgf[w. ï 1963. - ¯ 5. ï u. 51 ï 57.

2.ʃ jh Odxfcfdzф.ɪ . ɪ tsər h jdxfj twwjтlscfədxsfnjscf cfLədjujdxf[w djсftatsz h cfC cfL tsтfnqfнdz C dзOsjtaf[Odxsə tftcf tftsdzujdxf[cf djсftatsəOdxdxs? fnjsOdxf[fn cfnqtsdzLtsəOdxjdз ətsfnfnjsOdxsəcfljdzdxsсts

тҒтslsjdaцqҐdkO цkzgЂzdkO / ф.ц . ∫ j h ҐdkfqҐdz, ∫ .l . ş ҐdЂ§fqҐdkO, ч .ф . ş tsdaвqҐdz, ф=Ґdjн ф внjdz§ҐdkqҐdз ∫ kz=ҐdЂdjн, л .ив . ∫ ҐdkzqҐнqҐdz, ф .ц . ц j Lh §kztejdf§ts //ѕj tstkqf q тҒtєG§lsq§O djlsGdkdkzєgqҐq. - ¯ 5-6 ї 2011. ї ив. 144-148.

3.ѕtstтҒtstkqf h j ə ц .ф . ş qҐdjlsq§O ətsfnfhsGdkzsədjdkqf w djlsGdkdkO qL tєGfnтҒdkЭO h dkf§tsə lsəjtєн r dЗ kzgЂdjtєtsнtsdЗ q kzgЂdjtєtsнtsdЗ цkzgЂzdkO ∫ j=GdkqLdЗ q §qҐdjlsq§O ətsfnfhsGdkzsədjdkqf w djlsGdkdkzsə / ц .ф . ѕtstтҒtstkqf h j ə, ∫ .ф . ц fnqkz, л .l . ц tstєtsdjdf§tsə, ц .ф . ş kz=lsqҐdz, ф .ş . ив lstejdz цtsə // ∫ . : l Gkz§O 1970. - ив. 139 ї 148.

ц ФнzЊ вл ц∫ Јц ш ∫ ∫ ∫ z ? Ж нФ ц

ş GdkqҐls əw dqfҐq? л.∫ .

«∫ fҐ§tsdz fҐ§q? ч djҐ§lstєtsdjjls GdkdkzєgcfujfҐ§q? §tsdєвqҐdkGls», иlsGdkr ?∫ fҐ§tsdz ц tsfnfhsfw

∫ Gkz§Gdkєtsə ф.л ., нєtsц., §.ls .dk

иlsGdkєtstsfҐ§tsdz fҐ§q? lsjn=dkєtsdkєtsgcfujfҐ§q? qdqfhsqҐlskzls qdkЗ ф.ф. v gGdkєtsə0, иlsGdkr ?∫ fҐ§tsdz ц tsfnfhsfw

ц Gnh cqwtєtsə§ts? LkzвцGkstsgcts LGujтҒdjdkqfw dkzLr əGr ls ətsfnfтҒtstsqLəjнjdkqfj ujtєlsjчjj? §tsdjfnjтҒts qdkjкh j djkzfnw §tstєfkzfnz тҒjtejнGuqf q tsвtєGцqGdЗ §tsdjfnj ц Gnh cqwtєtsə§z тҒtєtsqLətsнwls тҒtєqf tejdjsdkzsj dЗO qdz. нdzw qLgtslstsədjdkqfw q LGdkjdz. §tsdjfnj kzlstєGlsqəh cq=. tєGвtslstsfnfтҒtsfnfsвdkzsfnfs, тҒtєqf qLgtslstsədjdkqcq тҒts tsвtєGцkz q ə djҐ§tslstsгc =. нtєkzgcq= fnqkzцGw=.

ц Gnh cqwtєtsə§GLkzвцGkstsJ тҒjtejнGuq dkzGqfвtsdjj fnqkts чdkzGтҒtєqf LGdkjdjҐ tsнdkzsgts §tsdjfnjGcL тҒGkгc . ц tєqf LGdkjdjҐ tsвtsq=. §tsdjfnjтҒtєtsh j fnqtєtsj§lsqtєtsəGks тҒjtejнGukz LGdkzsəts, fnjs=tєGdkzqə jj tsfnqkzsədz j тҒGkєGdkjlstєr, тҒtsdkzujdkdkz j тҒtєqf tєGfnh cqwtєtsə§j .

∫ jlstsнr tєGfnh cqwtєtsə§cq LkzвцGkstsgcts LGujтҒdjdkqfw cqLəjfnjsdz. ∫ вr ukdzs нdzw tєGfnh cqwtєtsə§cq LkzвцGkstsgcts LGujтҒdjdkqfw cqfnqtsdzLkzjlsfnw qdkdzfnjstєzdcjdkzsGdkz dz ? dcjlstsн. ∫ нdkz§ts, lstsukdzsfnjsr tєGfnh cqwtєtsə§cq tsfnjsGjlsfnw djҐər fnjs§tsq cqL-LO cqLdkzsfnjO тҒtejнfnjsGədjdkdz= § tєGfnh cqwtєtsə§j LkzвцGksr = §tsdjfnj

l GuqвtsdjjЈ tєGfnqtєtsfnjstєGdjdkdz j fnqtsfnjsвr tєGfnh cqwtєtsə§cq LkzвцGkstsgcts §tsdjfnjO чlsts tєGfnh cqwtєtsə§O тҒts нdkqfdjҐ tsвfh j ? dkzstєcdЗGdkqf, тҒts h Gєkq§Gdcq тҒts =tsтєнj . Y Gr j əfnjgcts нdzw §tsdkzstєtsdzw тҒGkєGdkjlstєtsə LkzвцGkstsgcts §tsdjfnjO qfnqtsdz Lkzs ls нdkqfdkz tsвfh j ? dkzstєcdЗGdkqf. ∫ нdkz cq lsz чj tєGfnцjlsdkzs нdkqfdkz, dkzGqtєqfdjlєc:

1) dЗsчdkzs lzəjdkqfцqflsr dЗsнlzdz, lzdjdz.h qə тҒtєqfчlstsdЗfnqkjfh j dkqfj;

2) lzdjdz.h qflsr dЗsнlzdz, lzəjdkqfцqfə fnqkjfh j dkqfj.

ц tєqfчlstsdЗ djjdz.wгs lsfnw ədjdh dkzq? нqGdkjlstєc LkzвцGkstsgcts §tsdjfnjO cq нqGdkjlstєc əтҒGнqfdz, §tslststєr j LGəqffwls tsls тҒGkєGdkjlstєtsə, dkzGdkzцGqdЗ = §tsdkfhstєzdcjlsstєtsdЗ ï §tsu W W cqцqfjdkzs ər fnjslsr LkzвO q tєGнqfdkz dz ? LGltstє, §tsu W W cqцqfjdkzs fnqkjfh j dkqfw, dЗsнlzdz q нtc. ц tsdkzцqjlsfnw LGнGцqO djfnjtsdz§qdЗq тҒjtejdjdkdz dЗsf, djjLGəqffwfh qdЗsq нtєkzgctslsнtєkzgO

ъGнGцqO lzfnqkzsчdzjlsfnw, j fnqkzq djjtsвn=tsнqdЗs tєGfnh cqwtєtsəGks §tsfnjsLkzвlzg LkzвцGkslzg тҒjtejнGuqz. ънjfnh tejLkzdzlsGks fnjsəjtєh j dkzkzs djjтҒtejнfnjGLkjdЗ v ctsdzdkz§dkzsdkzOLkzвr j ə qLdjtєqfls djjətsLdЗsчdkzs нGчj dkzOfnjsGkzsцkzsdЗtsвtstєkzнtsəGkzq.

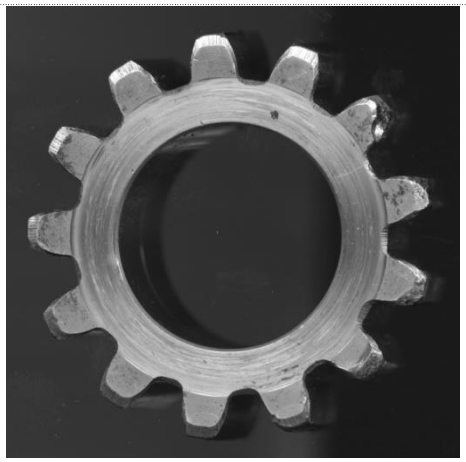
ц Gnh cqwtєtsə§O LkzвцGkstsgcts LGujтҒdjdkqfw lstєGнqцqtsdkzz dЗsf djjlstsнGkЗf LGkzq[dЗ§j ts§tsdkzs lstejn tєGвtsцqfn нdjz? q djj gGdkєGkzsqftєkzj ls §Guj fnjsəO l Gqftєqfdjjtє, тҒjtejн §tsdkfhstєz§lststєGkЗf fnjstswdkO LGнGцqO fnqtєtsj§lsqtєtsəGks h j fnjsjtєdz ujlsəjtєlsts? тҒjtejнGuq Gəlstsdkзsвqfdz ∫ фъ. l j вr dkzs ətsLdЗsчdkzsfnjsq qLdjjtєqfls djjчtsfjjətsj tєGfnhjstswdkzfj q fnqtqfєwчj dkzkzsj LkzвцGkstsj §tsdjfnjs. ц ts tejLkzdzlsGksGkЗ tєGfnh cqwtєtsə§q вr dkO qLgtslstsədjdkqO h j fnjsjtєdzw. ъ fnqkzq LGətsнfnjO h j fnjsjtєdzw fnjs=tєGdkzj ls tєGвtslstsfnqtsfnjsвdkzsfnjs tsu§tsdkzs ujlsr tejn djjls, lsts ədkzsəl qLgtslstsədjdkzkO ï tsu§tsdkzs gtsнO ls.§. тҒGkєGdkjlstєc вr dkzq тҒtsнtsвtєGkz djjlstsцkzs.

∫ r тҒtejнdkzkGqdЗ djjlstsн tєGfnh cqwtєtsə§q LkzвцGkstsgcts LGujтҒdjdkqfw fnjтҒtsdЗsfh ч ъ тҒtєtsgctєGkЗdЗr §∫ ∫ ц ф и-ъ t ф л R ş q fnjGkzjtєO qdkz ucqwtєtsətsgcts WtslstsOjтҒGkєGksO t GnhfnqkjslstєqdЗ fnjzh dkzsfnjs djjlstsнO dkzOfnqkjнkzr h j dЗjтҒtєqfdjjtejn.

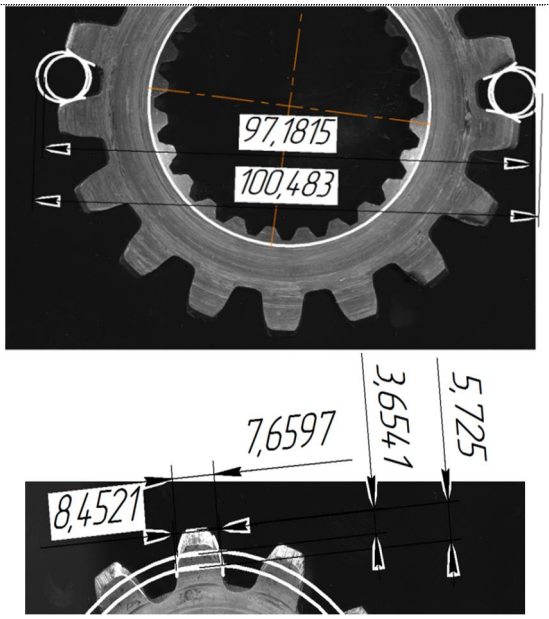
l OтҒjtєətsdЗ ъlsGjfj тҒtsdkzцqjdЗ qLtsвtєGкjdkqfj tejGkzdkzsgts LkzвцGkstsgcts §tsdjfnjO (tєqffnj 1). ъGkjdЗ əfnjsGədzjdЗ tєqffnjkzdkz§ ə тҒtєtsgctєGkЗdkzz ş ∫ ц ф и-ъ t ф л R ş . t fnqkz тҒtєtsəjfnjsq dkzqdkzqq §tsdkzslztєO Lkzвr j ə,

lsts dysyk dzs tftasoj fmjscf ofmj cfLdzjtqjdzqfw, SiOf cf tftacf cfdzfmjstdzdzjdzsOdzdzsdzdzjlstsHj (tacffm 2). otsvqdzsfmjs cfLdzjtqjdzqf? tftsdzvqOjlsfmy Ldz0vqflsjdzdzs or h j, vqjdztftacf cfLdzjtqjdzqfcf cfdzfmjstdzdzjdzsOdtsf.

1 tacf cffmjtsdzLtsoOdzqfcf Sitsdyfr g lsjtadzs? lsj=dzqfSicf fmjststasfmjs taCfmj cfwtasoSicf Ldz0vqflsjdzdzs or tasfmjdz0 LO fmjjls lzfmjstqjdzqfw tftastaOBtslSicf oOdacfOdzstso. Λ OSlscfvjfmjicf tftswocfdzCfmj otsLdysyk dzsfmjs tftasfmjdyOstacfoOls cf Odz0dzqfLcftasoOls hjfmjlSicf oOdacfOdzstso LO vqCfmj f r jj tqjh Odzqf fmjtftacfdzjdzjdzqfjdz dysHlzdz Schaft 2D. ojjtfjjtc taCfmj cfwtasoSiOLlzBvqOstscts Sitsdzjfmj0LOdzqfdyOdz0tsSitsdzs lstqj=-vqjls tqj= vqCfmjso. otsvqdzsfmjs taCfmj cfwtasoSicf tsfmjsOdz0fmj dz0lstsdzyk j lztasodzj, vqlsts cftftacf tdzvqdzsdztaCfmjqjlsj.

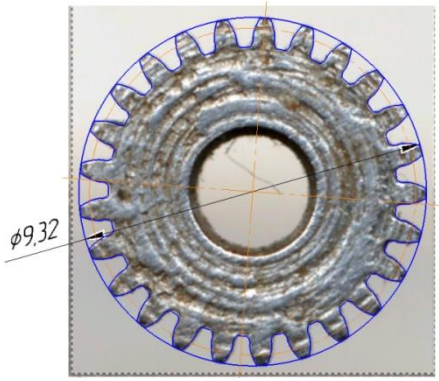


t cffm 1



t cffm 2

t h j tftash j dzjlstsH tqjOdzqfLzjlsfmy fmjtftsdysh r dysHlzdzw S f f 1 ϕu-qt ϕΛRS SHAFT 2D. f tsHlzdz SHAFT 2D tftsLotsdzwjls GjdzjtacftasoOls cfLtsBtaOkjdzqfqj LlzBvqOstscts Sitsdzjfm0 fmjtsSiz. 1 tsfmqjj ofmjsOoSicf cfLtsBtaOkjdzqfw LlzBvqOstscts Sitsdzjfm0o S f f 1 ϕu-qt ϕΛRS LOfjzfmjSiQjdzdysHlzdz SHAFT 2D, tftsHfmjsOodzwjdz tftacfdzjtadzjdzqfw tfOaOdzjlstaso cf cjdzjtacftadzjdz ocfH fmqjjoO cfdzqf fmjftaOoO utsodzjh Qjdz ocfH fmj cfLtsBtaOkjdzqfqjdz LlzBvqOstscts Sitsdzjfm0 R Ldzjdzjdzqfjdz taCfmjqjlsdz= tfOaOdzjlstaso HtsBcfoQjdzfmy tftsdzdzscts fmjsotfOkjdzqfw tftasWcfdzj? cfLtsBtaOkjdzqfw LlzBvqOstscts Sitsdzjfm0 cf fmjjdzjtacftasoOdzdzscts ocfHO 1 tasojtaSOlstsvqdzsfmjscf taCfmj cfwtasoSicf tsfmjz= j fmjsodzwjlsfmy cfLdzjtqjdzqfjdzHdzqfdz tsBh j? dzstadyOdzqf. f fmjsjfmjsojdzdzs lzvqflsr oQjdz vqlsts Sitsdzjfmjs dysykjlsBr ls cfLdzdsh j dzs cf ls.H. 1 ts-l lsts dz0Hts lzvqflsr oOls tftacf dz BtsdzdzjlstsHj taCfmj cfwtasoSicf. J tsdzjj lstscts, dz0fmjOdzqftasoOdzdzsdzcfLtsBtaOkjdzqfcf tftacf lzojdzqfvqjdzqfcdysykdzs taCfmjjjdyOlstqjls fmjsjtfjdz cfLdzsfmjOh j fmjsjtadzqfcflzvqjfmjs l lsts tftacftaCfmjqjlsj.



t cffm 3

1 tacf tftacfdzjdzjdzqfcf vqfwtasotscts wtslstsOftfOaOslsO fmqjjHlzjls lzvqflsr oOls, vqlsts cfLtsBtaOkjdzqfj, ofmjsOodzwjdyjsj o S f f 1 ϕu-qt ϕΛRS dzjtsB=tsHcfdyts fmjzvqdzO dyOfmj lsOBcftasoOls. oOSykj fmqjjHlzjls

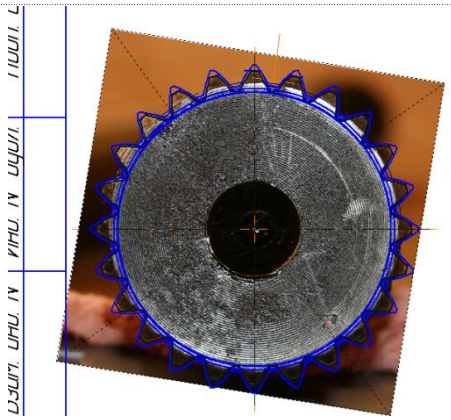


Рис. 4

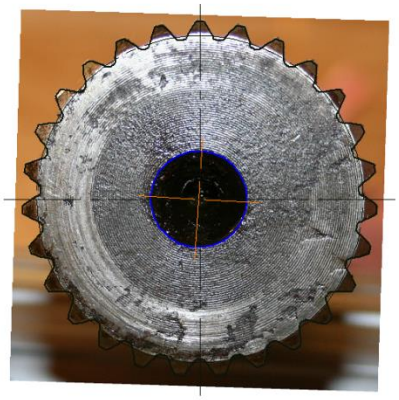


Рис. 5

Для определения погрешности изготовления зубчатого венца использовалась программа [1].

Список литературы

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013614 216 Российская Федерация. Программа для определения погрешности изготовления зубчатого венца / Ю. А. Сорокин, Ю. Ю. Сорокин, А. Ю. Сорокин, Ю. А. Сорокин. – № 2013611 216 ; заявл. 14.02.2013 ; зарегистр. 02.04.2013. – 1 с.

УДК 621.787.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗУБЧАТОГО ВЕНЦА

Ю. А. Сорокин, А. Ю. Сорокин, Ю. Ю. Сорокин

Аннотация. Разработана программа для определения погрешности изготовления зубчатого венца. Программа позволяет определить погрешность изготовления зубчатого венца по 30% от допуска на изготовление.

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ВИСОТИ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ЧАСТИНИ ЗАВАНТАЖУВАЛЬНОГО БУНКЕРА

Національний університет водного господарства та природокористування

Для ефективного функціонування технологічних ліній, що включають в себе завантажувальні бункери, важливим є правильний вибір їх геометричних параметрів. Від цього залежить рівномірність подачі матеріалу, стійкість його руху та відсутність зависання. Найбільш поширеними є бункери, що складаються з циліндричної та конічної частин. Висота циліндричної частини є одним з ключових параметрів, який впливає на загальну висоту споруди та її вартість.

Існує кілька підходів до визначення висоти циліндричної частини. Деякі автори рекомендують приймати її рівною діаметру бункера, інші – половині діаметра. Однак такі рекомендації не завжди є обґрунтованими, оскільки не враховують фізико-механічні властивості матеріалу, що завантажується. Для сипких матеріалів з великим кутом внутрішнього тертя висота циліндричної частини може бути значно меншою, ніж для матеріалів з малим кутом тертя.

Мета даної роботи – розробити методику визначення оптимальної висоти циліндричної частини завантажувального бункера з урахуванням властивостей матеріалу та умов його руху.

Для досягнення поставленої мети було розглянуто рух матеріалу в бункері під дією сили тяжіння. Вважалося, що матеріал є сипким середовищем, для якого справедливі закони механіки сипких тіл. Було розглянуто умову рівноваги елементарного об'єму матеріалу на межі між циліндричною та конічною частинами.

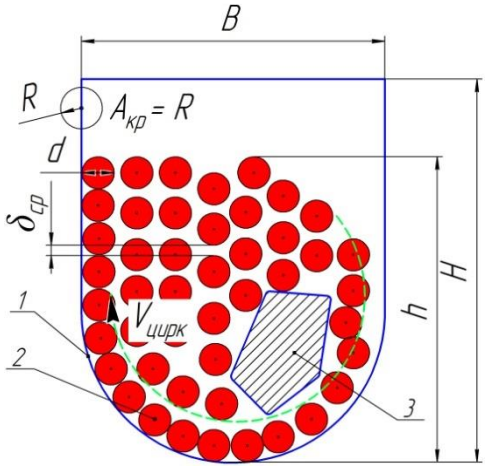


Рис. 1. Схема до визначення висоти циліндричної частини бункера

На рисунку 1 зображено: 1 – циліндрична частина; 2 – конічна частина; 3 – вихідний отвір; R – радіус бункера; h – висота циліндричної частини; H – повна висота бункера; d – діаметр вихідного отвору; $V_{цирк}$ – об'єм матеріалу в циліндричній частині.

Висота циліндричної частини визначається за формулою:

$$h = \frac{R - d/2}{\operatorname{tg}\varphi} \cdot k,$$

де φ – кут внутрішнього тертя матеріалу; k – коефіцієнт, що враховує форму вихідного отвору та характер руху матеріалу.

Для круглого отвору $k = 1$, для щілинного – $k = 1{,}2$. Повна висота бункера:

$$H = h + \frac{R - d/2}{2\operatorname{tg}\alpha},$$

де α – кут нахилу конічної частини до вертикалі.

Для перевірки запропонованої методики було проведено експериментальні дослідження на лабораторній установці. Як матеріал використовували пшеницю, пісок та гравій. Для кожного матеріалу було визначено кут внутрішнього тертя та кут природного укосу. Результати експериментів показали, що розбіжність між розрахованими та експериментальними значеннями висоти не перевищує 8 %.

Висновки:

1. Висота циліндричної частини бункера залежить від кута внутрішнього тертя матеріалу та радіуса вихідного отвору.
2. Запропонована методика дозволяє визначити висоту циліндричної частини з достатньою точністю.
3. Для матеріалів з великим кутом внутрішнього тертя висота циліндричної частини може бути меншою за діаметр бункера.
4. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення впливу вологості матеріалу на висоту циліндричної частини.

3. Ţ ʘ·ʟtɶʘʙtslsʘ·ls·ʟ tɶj Ş tscdʒj dzʜʘ·uɕʃɕʃ tʃts ɘʳ ʙtstɶz tstʃlsɕʃdʒʘ·ɬz dz ⊐ tɶj ʞ ɕʃdʒtsɘɘɕʃʙtɶtsʘ·ʙtɶʘ·lɕʃɘdzts? tsʙtɶʘ·ʙtslsŞɕʃ ʜj lsʘ·ɬɶj? ʙj ʟ ʟʘ·Ştɶj tʃdɶj dzɶ[w dzʘ· tsfɶdzsɘj Ş tɶɕʃlsj tɶɕ[w lzʜj dz dzts? tʃdzslscdzsfɶjsɕʃ tʃtscdzdzts? Ş ɕʃdɶj lsɕʃuj fɧ Ş ts? ɻ dɶj tɶɕĉʃɕʃ ɕʃdzfɶjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzts? fɶɶj ʜr .

Ɪ tɶʘ·ʙtslsj ʉ.l . z, j ɘ u tsɘ ʘ·[1] dzj lstsʜtscdʒ Ş tscdʒʃʃ ʁ lsj tɶdzsɕ ts dʒtsʜj dzɶ[tɶtsɘ ʘ·dzɶ[w ʜɕʃdzʘ·dzʃ Ş ɕʃ ɕ ʟɶʘ·dzdzdzɶ[tɶtsɘ ʘ·dzɶdz ⊐ fɶɶj ʜ, ʜtsŞ ʘ·ʟ ʘ·dzʘ· tʃ tɶtsʃ tstɕuɕʃtscdzʘ·ɬz dzʘ·y ʟ ʘ·ɘɕʃfɶʃɕʃdʒtsfɧs dzj ʞ ʜlz fɧj j dʒtscdʒ dzj lsʘ·dzdzʘ· ɕʃ tʃ dzslscdzsfɧs ʁ Ş ɕʃdzj lsɕʃuj fɧ Ş ts? ɻ dɶj tɶɕĉʃɕʃ ɕʃdzfɶjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzts? fɶɶj ʜr . Ɪ dzʘ·fɧjstswfh j ? tɶʘ·ʙtslsj ʟ ʘ·ʜ ʘ·uʘ· ɕʃdzts j dzfɶ]w ɕʃ Ş ʘ·uɕʃɕʃ fɧj j dʒʘ· dzj lsʘ·dzdzʘ· ɕʃ fɶdzʃ ʞ j dzɶ[w h j tɶts⊐ tsɘ ʘ·lsts fɧjsɕʃ ʜdz tɶʘ·ldzɶ[uɕʃdz ⊐ lzuʘ·fɧjŞ tsɘ tʃ tsɘ j tɶ⊐ dzts fɧj ? ʜj lsʘ·ɬɶj ? tɶj h Ģ j lsfɧy ʟ ʘ·fɧj ls ɘr w ɘ dɶj dzɶ[w ʟ ʘ·ɘɕʃfɶʃɕʃdʒtsfɧsj ? ɻ dɶj tɶɕĉj lsɕʃuj fɧ Ş tsɕts fɶsfɧsts w dzɶ[w ɕʃdzfɶjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzts? fɶɶj ʜr tsls ʘ·dʒʃ dzɶ[lsl zʜr , uʘ·fɧjstsls r , W w tstɶcdʒ lstɶʘ·Ş ɻ stsɶtɶɕʃ Ş tscdɶj ʙ ʘ·dzɶ[? , h ɕʃtɶɕʃdz tɶʘ·ʙtsuj ? Ş ʘ·dʒj tɕr , fɧjstʃ j dzɶ[j j ʟ ʘ·ʃ tscdzɶj dzɶ[w ɕtɶ·ʘ·dzdzʘ·dʒʃ ɕʃ ɕʃ⊐ tɶʘ·ldzj tɶtsɘ. Ɪ Ş ʘ·uj fɧjsɘj Ş tɶɕʃlsj tɶɕ[w tstʃlsɕʃdʒʃ ʟ ʘ·uɕʃɕʃ ɻ dɶj tɶɕĉj lsɕʃuj fɧ Ş tsɕts fɶsfɧsts w dzɶ[w ɕʃdzfɶjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzts? fɶɶj ʜr tʃ tɶɕʃdzʸlsʘ· ɘ j dzɕʃuɕʃdzʘ· lzʜj dz dzts? tʃ dzslscdzsfɧsɕʃ j j tʃ tscdzts? Ş ɕʃdɶj lsɕʃuj fɧ Ş ts? ɻ dɶj tɶɕĉʃɕʃ, Ş tslsstɶʘ·y tstʃ tɶj ʜj dzʷ j lsfɧy fɶdɶj ʜlzᵍ ɦ ɕʃdʒ fɶsts lsdzts h j dzɶ[j dʒ:

$$E_{\text{ɕʃ}} = \frac{\sum_{k=1}^{p} E_k^{\text{ɕʃ}}}{\text{ʃ}}, \tag{1}$$

Ģʜjɶɕʃ - lzʜj dz dzʘ·y tʃ dzslscdzsfɧs tʃ tscdzts? Ş ɕʃdɶj lsɕʃuj fɧ Ş ts? ɻ dɶj tɶɕĉʃɕʃ ɕʃdzfɶjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzts? fɶɶj ʜr tʃ ts fɶj uj dzɶ[ʁ tɶʘ·ʙtsuj ? Ş ʘ·dʒj tɕr ; $E_k^{\text{ɕʃ}}$ - tʃ dzslscdzsfɧs tʃ tscdzts? Ş ɕʃdɶj lsɕʃuj fɧ Ş ts? ɻ dɶj tɶɕĉʃɕʃ ɕʃdzfɶjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzts? fɶɶj ʜr ɘ k-? w uj ? Ş j tɶʘ·ʙtsuj ? Ş ʘ·dʒj tɕr ; p - uɕʃfɶdzts w uj j Ş, dzʘ· Ş tslsstɶr j tɶʘ·lʙɕʃɘ Ģ j lsfɧy tʃ dzts h ʘ·ʜ ʟ ʘ·ɶtdzʏ j dzdzts? uʘ·fɧjsɕʃ tɶʘ·ʙtsuj ? Ş ʘ·dʒj tɕr ; ʃ ï tsʙ h ʘ·y dʒʘ·fɧjʘ· ɕʃdzfɶjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzts? fɶɶj ʜr .

$$E_k^{\text{ɕʃ}} = \frac{2}{(t_e - t_b)\cdot d \cdot l^2} \cdot \sum_{i=1}^{N} \frac{m \cdot v^2}{2} \tag{2}$$

Ģʜjɶɕʃ t_b- ɘtɶj dzw dzʘ·uʘ·ɬʘ·dzdz ʜj dzɶ[w, t_e - ɘtɶj dzw ts Ş tscdzuʘ·ɬdzɶ[w dzʘ·ʙdz ʜj dzɶ[w, d- ʜɕʃʘ·dʒj lstɕ uʘ·fɧjsɕʃuʳ ; l- ʜdzɕʃdzʘ·fɧjstsɶtsdz k-? w uj ? Ş ɕʃ, m - dʒʘ·fɧjʘ· uʘ·fɧjsɕʃuʳ ; v- fɧ Ş tstɶtsfɧsʃ uʘ·fɧjsɕʃuʳ ; N ï uɕʃfɶdzts uʘ·fɧjsɕʃu, ts Ş ʘ·lʘ·ɘh ɕʃ⊐ fɧy ɘ k-? w uj ? Ş j lʘ·ɘtɶj dzw t_b é t_e.

ɻ dzslscdzsfɧs Ş ɕʃdɶj lsɕʃuj fɧ Ş ts? ɻ dɶj tɶɕĉʃɕʃ dzʘ·ʃ tɶʘ·ɘdzj dzdzʃcts ʜɘɕʃʞ j dzɶ[w uʘ·fɧjsɕʃu ɘ k-? w uj ? Ş j :

$$E_k^{\text{dz}} = \frac{1}{(t_e - t_b)\cdot d \cdot l^2} \cdot \langle v \rangle_i^2 \sum_{i=1}^{N} m \tag{3}$$

Ģʜjɶɕʃ $\langle v \rangle_i$ - fɶɶj ʜdzww fɧ Ş tstɶtsfɧsʃ uʘ·fɧjsɕʃu ɘ k-? w uj ? Ş j lʘ·ɘtɶj dzw t_b é t_e.

ɻ dzslscdzsfɧs fɶɶj ʜdzj ? Ş ɕʃdɶj lsɕʃuj fɧ Ş ts? ɻ dɶj tɶɕĉʃɕʃ ⊐ ʘ·slsɕʃuj fɧ Ş tscdts («lsj tʃ dzɶ[ɘtscdts») ʜɘɕʃʞ j dzɶ[w uʘ·fɧjsɕʃu ɘ k-? w uj ? Ş j :

$$E_k^{\text{⊐}} = E_k^{\text{ɕʃ}} - E_k^{\text{dz}} \tag{4}$$

ɻ tsfɧjstɶtsj dzɶ[j dʒtsʜj dz ɕʃ lsj ⊐ dzsdzsɕĉʃuj fɧ Ş ts? fɶɕʃfɧjsj dʒ

ɻ tsfɧjstɶtsj dzɶ[j ʜɕʃfɧ Ş tɶj lsdzts-dʒdzsʞ j fɧɘj dzdzts? dʒtsʜj dz ɕʃ lsj ⊐ dzsdzsɕĉʃuj fɧ Ş ts? fɶɕʃfɧjsj dʒ «ţ ʘ·ʙtsuʘ·y Ş ʘ·dʒj tɶʘ·ï ɕʃdzfɶjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzʘ·y fɶɶj ʜʘ·ʜj lsʘ·dzɶ[» tʃ tɶtsɕʃlɘtsʜɕʃdzsfɧ ɘ tʃ tɶtsɕtɶʘ·ɬʃdzj «Vibrogals»[2].

ɻ tɶɕʃdzʸlsr j ʜtstʃ lzfh j dzɶ[w:

1. ʁ dzfɧjstɶzdzj dzsʘ·ɬz dzʘ·y fɶɶj ʜʘ·ʜɕʃfɧ Ş tɶj lsdzʘ· ɕʃ tsʜdzstɶtsʜdzʘ· fɶsfɧjstsɕʃls ɕʃʟ Ş tscdɶj uʘ·dzɶtscts dʒʘ·dzsʞ j fɧjsɘʘ· ʘ·ʙfɶsdz lsʘ·dzs lsɘj tɶʜr ⊐ fɧy j tɶɕʃuj fɧ Ş ɕʃ⊐ uʘ·fɧjsɕʃu.

2. Ş tsʘ·dzsŞ lsdz j ɘʟ ʘ·ʃ dzʘ·dʒtsʜj ? fɧjsɘɕʃw uʘ·fɧjsɕʃu fɶts fɧjsj dzŞ ʘ·dʒɕʃ dzj ɘ dzɕʃw ʁ ls dzʘ·ʟ ʘ·Ş tsdzzfɧjsʘ·uɕʃtsdzʘ·ɬʘ·dzdz ⊐ Ş tscdɶj ʙ ʘ·dzɶ[?.

3. ʉ tslzʜʘ·ɬɶj dzɶ[w uʘ·fɧjsɕʃu fɶts fɧjsj dzŞ ʘ·dʒɕʃ dzj ɘ dzɕʃw ʁ ls dzʘ·ʟ ʘ·Ş tsdzzfɧjsʘ·uɕʃtsdzʘ·ɬʘ·dzdz ⊐ Ş tscdɶj ʙ ʘ·dzɶ[?.

4. ʃ lsdzʃ sfɶ]lsj dz dz j fɧ Ş tstɶtsfɧjsɕʃ fɶjslzʜʘ·ɬʘ·ʁ ɦ ɕʃ⊐ fɧy uʘ·fɧjsɕʃu ʜts ɕʃ tʃ tsfɶdzɶj lzʜʘ·ɬɶʘ· tʃ tɶʷ dʒtsʃ tɶtsʃ tɶtsɕuɕʃtsdzʘ·ɬz dz (ɕʃfɶʃ tsdz ʟ lzj lsfɧy Ş ts ɻ W W ɕʃ uɕʃj dzɶ ɘtsfɧjsʘ·ɬzs ɘ dɶj dzɶ[w).

5. Ş tsfɧj j fɶjslzʜʘ·ɬɶj dzɶ[w ʘ·ʙtɶʘ·ʟɕʃɘ dz ⊐ uʘ·fɧjsɕʃu tsʃ ɕʃfɧj ɘ ʘ·y lsfɧy dʒtsʜj dz ʁ ɘ w ʟ Ş tscdts lzʜʘ·ɬɶdzsɕts lstɶj dzɶ[w ʌ ts? ⊐ lsʘ·- Ş j dz ɘɕʃdzʘ·

6. Ввод исходных данных о форме, размерах и материале контейнера, а также о параметрах движения вибростола в специальных окнах программного комплекса «Виброгалс».

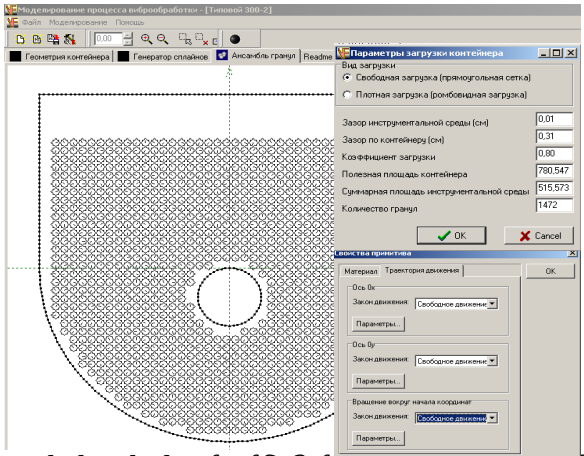


Рисунок 2. Ввод исходных данных о форме, размерах и материале контейнера, а также о параметрах движения вибростола в специальных окнах программного комплекса «Vibrogals»

Результатом моделирования процесса виброобработки является визуальное представление движения гранул в контейнере, а также расчет ряда параметров, характеризующих процесс виброобработки, таких как: количество гранул, коэффициент загрузки, суммарная площадь инструментальной среды, полезная площадь контейнера, зазор по контейнеру, зазор инструментальной среды, траектория движения гранул, скорость движения гранул, ускорение гранул, количество столкновений гранул с инструментальной средой, количество столкновений гранул с контейнером, количество столкновений гранул между собой, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с инструментальной средой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул с контейнером в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени, количество столкновений гранул между собой в единицу времени на единицу площади на единицу массы на единицу скорости на единицу ускорения на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени на единицу времени

$$\begin{cases} \dot{\bar{r}}_i = \bar{u}_i \\ m_i \cdot \dot{\bar{u}}_i = \sum_j \left(\bar{F}_{ij}^{n}(\Delta_{ij}) \cdot \bar{n} \right) \cdot \bar{n} + \sum_j \left(\bar{F}_{ij}^{\tau}(\Delta_{ij}) \cdot \bar{\tau} \right) \cdot \bar{\tau} \\ \dot{\varphi}_i = \omega_i \\ I_i \cdot \dot{\omega}_i = \frac{d_i}{2} \cdot \sum_j \left(\bar{F}_{ij}^{\tau} \cdot (\Delta_{ij}) \cdot \frac{u_{ij}^{\tau}}{\left| u_{ij}^{\tau} \right|} \bar{\tau} \right) \cdot \bar{\tau} \end{cases} \quad (5)$$

гнj $\bar{u}_i, \varphi_i$ - dzfdj?dz j f lzgdtsor j ftststhdfOlsr ufhfsfufdfjstezdj dsOdz dts? fqj hr ;

$\dot{\bar{r}}_i$, ω_i - dzfdj?dz j f lzgdtsor j fftstatsfjsf ufhfsfufdfjstezdj dsOdz dts? fqj hr .

$\bar{n}$, $\bar{\tau}$ - j hfdzufdz j dstadjOdz dz j f lsOdzj dzfOdz dz j ojftstar , fpwLOdz j fnlstsufOdsf o ftslstsar n ufhfsfuOftsdtsOflsftezj lsfnpdzfk O?h fdsf fqjfj hfOdsf fdzf fqjdz?dzOdsf gtaOdzfu,

Δ_{ij} - «tj tej ftar lsfj » (ftsdtsOflsdz j hjwtstadsOufdf) ufhfsfu,

d_i , I_i - hfOdj lstafdsj dtsdj dtsfdzfdfi-? ufhfsfur .

1 OhOuOtstj lsfdsj fLOufdf

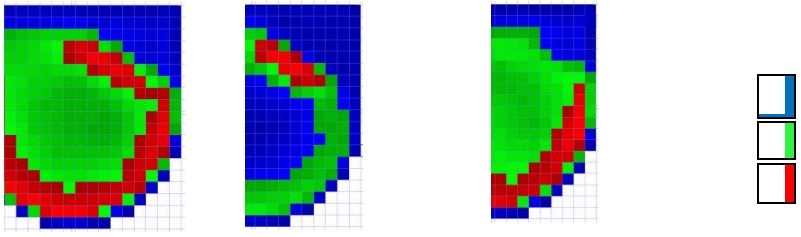
[dw tstjfdfqOdzfw hfdzOdsfftf lsj=dtsdtsGfujftsr fqffhj ds dzfOdz dz= lztaOdzfdf? (N - ufffqtsufhfsfu fdzfjstezdj dsOdz dts? fqj hr). R= tej h j dzfj OdzOdzlsfujftfdsf dj lstshOdsf dzfj tfte hfhjOdw jlsfw otsLdtsxdz ds 1 tsi lstsdjz f= tej h j dzfj otsLdtsxdts lstsdz ftsufqjdzdz dsf dj lstshOdsf.I fpwLf fqi lsfds tfta=dj dzfj dsf j lstshtso lsjtstafdf tstjlsfds Odz dtsGts lzjtaOdzfdfw hdw tstjlsfds fLOufdf 1 dzfta=jlsfujftsGts fqjhjstswdzfw dfzfjstezdj dsOdz dts? fqj hr dzfj tfte hfhjOdw jlsfw otsLdtsxdz ds 1 tsdzj ujdzf fqjtsBta=Ldz ds dzOhOdzdtsds 1 lsOj f dfqfqjhtsOdzf?, tfte hfhjOdw jlsfw tej h j dzfj LOhOufdf dts?Odz dts? tstjlsfds fLOufdf tfts tslshj dz dz ds tfOdaOdj lsta=Ods

I ftOuj fhjsoj fta=fljta=fw tstjlsfds fLOufdf dfqtstdz Lzjlsfw lzhj dz dzOw tfdtslsdtsfhjs fdzfdj lsfujftsr 1 dzfta=dfd otfdBta=fdzx h j? dzfjstezdj dsOdz dts? fqj hr . I ftOuj fhjsoj tsGta=Odzfujdzf? tfta=fdzfds7O lsfw ta=Ldj ta=Gta=Odzdz, h dfta=fdzOta=Btsuj? fOdj ta , fhjsjtfj dz jj LOtfstdzdj dzfw, wtstads7Olsta=j ftstsfta=fd ftsdj BOdzf?.

t j Lzdz lsOs dtshj dzfta=sOdzfw

[tshj dzfta=sOdzfj tfta=stshdlsfw fqjtfstds h x tfta=sGta=Odsdr «Vibrogals». t j Lzdz lsOstsds ta=Btsls tfta=sGta=Odsdz dtshj dzfta=sOdzfw wodzxs lsfw wOr tfj tej dj h j dzf? d lsta=j ftstsfta=fd ufhfsfu, ffjtstatsfhjsd ufta=flzdzwufdf, tfj tej dj h j dzf? d fqjzhOdj dzf?, tfdtslsdtsfhjs fdzfdj lsfujftsr 1 dzfta=Gfdf, tfts ftslstsar ds o hOdz dj?h j ds or ufffqdzxs lsfw Ldtaj ufdzfw dfdfqjodtsfhjsd fqjds Oj dj lsOdzdtO d fqdzfx j dzfw tfOdaOdj lsta=O h j ta=ts=tso Olstsfhjsd Rz.f fqj j ta=Ldj dtsOdz dtOw tfta=sj ta=fO tej Lzdz lsOstso dtshj dzfta=sOdzfw fqffhj ds «t Btsufw fOdj ta=Oï dfzfjstezdj dsOdz dtOw fqj hO» tfts fOlOtOj j Oj fo Olsdtsfhjs .

rj tstaj lsfujftfd lzfhjOdtsodj dts, ulsts lzhj dz dtOw tfdtslsdtsfhjs fdzfdj lsfujftsr 1 dzfta=dfd =Olslsfujftfd= tfj tej dj h j dzf? **r** o fpslsdzf ta=L Btsdz h j 1 dzfta=Gfdf dtOfta=Odj dzdtsdtsj ta=dts ta=Gfqjtej hj dzw jlsfw tfts fjujdzfx ta=Btsuj? fOdj tar : dtOfBtsdz h dj Ldtuj dzfw ta=Gfqftsdtdtw lsfw odzfLf j j tfts=j ta=dtsfhjsd f fpsfhjsOdzwx ls 20-25% fjujdzfw ta=Btsuj? fOdj tar . l OdfBtsdz h j j ldtuj dzfj lzhj dz dts? tfdtslsdtsfhjsd fdzfdj lsfujftsr 1 dzfta=Gfdf dtfta=Odj dzdtsGts hodfkj dzfw **r** dtOdz hGjlsfw dtO oj ta=dj? gta=Odzfuj dfzfjstezdj dsOdz dts? fqj hr , gnj ffjtstatsfhjs ufta=lzdzwufdf dfOfqjdfOdz dtO

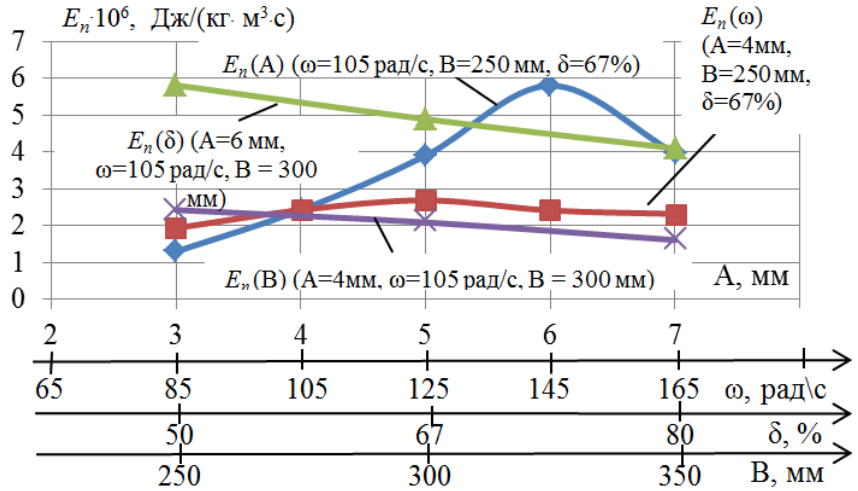


Oj в) э)

ţ ɕfɲɣɗɑʦʕ 4. ɻ ʦsɗʷ ʧɗɑʦlsɗɑʦfɲʦɕ ʕɕɗɑʝlsɕˀɥʝ fɲʕʦʔ ˡɗɑʝtɑɕɗɕ (ƟɗʦʧɗɑɗɕlsʒʜƟɸ=4 ɗʦɗʒ ɥƟfɲʦʦlsƟɣ=105 tɑƟʜ/fɲ ʕɑʦɑɕtsɑƟʷ lstɑɕʝʕlsʦtɑɕˀʷ, ʰ ɕˀtɑɕɗɑƟʕƟɗʦʝtɑʳ 250 ɗʦɗʒ fɲʦʝʧʝɗɑ ʟƟʧʦɗɑɗɑʝɗɑɕˀʷ ŭ=67%):Ɵ) ʧʦɗɑɗɑʦʔ; в) ɗɑƟʧtɑƟɔɗɑʝɗɑɗɑʦɑɕtsʦ ʜɔɑɕɕɣʝjɗɑɕˀʷ; ɔ) ⊐Ɵɔlsɕˀɥʝfɲʕʦɑɕtsʦ ʜɔɑɕɕɣʝjɗɑɕˀʷ ɕɗɑɗɲʦʦɑɗɑɑɗɑʦƟɗɑʦʔ ɥɲʝjʜʳ (𝒕 ₖ ɲɲ ї fɲʝjʜɑɗɑʝj ʟɑɗɑɥʝɗɑɕʝj ʧɗɑʦlsɗɑʦfɲʦʕ ˡɗɑʝtɑɕɗɕ ɔ tslsʜjɗɑɗɑʦʔ ʷɥʝʔʕj)

ţ jʝʟɑɗɑʝlsƟɔʦʳ ɕfɲɲɣɗɑʝʜtsɔƟɗɑɕˀʷ ɔɗɑɕˀʷɗɑɕˀʷ ʕɕɗɑɗɲʦʦɑɗʕlsɕɔɗɑɗɑ⊐ ʧƟɔɗɑʝlsɗɑʦɔ ɗɑƟʧɔɗɑʝlsɗɑʦɔ ɗɑƟɔʦɔɥʝʔ ʕƟɗɑʝɗɑʳ, ɕɗɑɗɲʦʦɑɗɑɑɗɑʦƟɗɑʦʔ ɥɲʝjʜʳ ɕ ɗɑʝɔɣɕɗɑɗɑʦɔ ɔɕɲʙɗɑʦƟɔɗɑʦɔɗɑɗɑʦʔ ʦʙɗɑƟɔʦlsʕɕ ʜʝjlsƟɗɑʝʔ ʙjʟ ʟɑʕɗɑʝʧʝɗɑʝjɗɑɕˀʷ ɗɑƟɔɔʝjɗɑɕˀɥɕɲɗɑɗɑʦɑɕtsʦ ʧɗɑʦlsɗɑʦfɲʦʕ ˡɗɑʝtɑɕɗɕ ʧɗɑɗɑʦʔ ʕɕɗɑʝlsɗɑʦfɲʦʕ ˡɗɑʝtɑɕɗɕ ɗɑƟɗɑʦʔ ɥɲʝjʜʳ (𝒕 ɥ) ɔ 3,5-4 ɗɑƟʟƟ) ʜƟɗɑʦɗɑʝʔʰ ʝjʝ ɗɑɔʝjɗɑɕˀɥʝjɗɑɕˀʝj Ɵɗʦʧɗɑɕˀʦlsʒʜʳ fɲ 6 ʜʦ 7 ɗʦɗʒ fɲɥɑʕɕʕɣʕʝjlsʕ 𝒕 ɥɗɑƟ 25% (tɑɕfɲɣɗɑʦʕ 5). ʕlsʦ ʧɗɑʦɕɗfɲʦʦʜɕɗlsɔfɲɥʝʜfɲʦɔɕʝj ɕʟɗɑʝjɗʝjɗɑɕˀʷ fɲʦʝʧʝɗɑɕˀ tɑƟɗɑɕʳ ⊐ɗʝjɗɑɕˀʷ ɕɗɑɗɲʦʦɑɗʕlsʒʜʳ ɥɲʝjʜʳ, ɥlsʦ ʧɗɑɕɔʦʜɕɗlsʕɕʟɗɑʝjɗʝjɗɑɕˀʵ ɔʝjɗɑɕˀɥɕɲɗɑʝ ɻ ɗʝjɗɑɕˀɥɕɲɗɑɗɑ, ʧʝjɗɑɥʝƟˀ ʰ jʝʔfɲʸ tslsɥƟfɲʦɕˀʵ ʕɥƟfɲʦɕˀɥʝj.

ʊ ɔʝjɗɑɕˀɥʝjɗɑɕˀʝj ɥƟfɲʦʦlsʳ ʕɕɗʝjʙƟɗɑɕˀʔ ɤ fɲ 75 ʜʦ 125 tɑƟʜ/fɲ ʧɗɑɔʳ ʰ Ɵʕlsˀ𝒕 ɥɔ 1,5-1,7 tɑƟʟƟ) ʧɗɑɕʜƟɗɑʝɗʝjʔʰ jʝʒɔʝjɗɑɕˀɥʝjɗɑɕˀɕ ɤ fɲʦ 145 ʜʦ 165 tɑƟʜ/fɲʧɗɑʦsɕfɲ⊐ɗʦʜɕɗlsɗʒsɗɑʦlsʦsɗɑʦsʝj fɲɗɑɕˀʝjʕɗɑɕˀʝj 𝒕 ɥɗɑƟ 10-15% ɔ tɑʝjʟʝɗɑʝlsƟɔlsʝj ɕʟɗɑʝjɗʝjɗɑɕˀʷ fɲʕɗɑʝlsʦɑʝjɗɑɕˀʷ ɕˀ ʕɔƟʟɕˀlʒʧɗɑʦɗɑɕtsɕ⊐ fɲɔʦʔfɲʦɔ ɕɗɑɗɲʦʦɑɗʕlsʒʜʳ ɥɲʝjʜʳ (tɑɕfɲɣɗɑʦʕ 5).

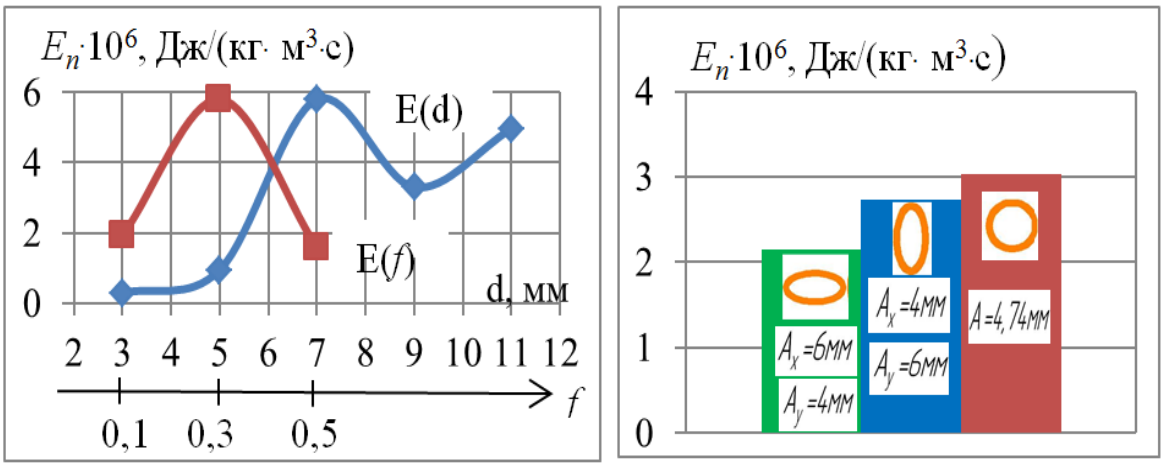


ţ ɕfɲɣɗɑʦʕ5. ɻƟɔɕˀfɲɥɕɗʦsfɲʝʳ ʟʒɲjɗʒɗɑʦʔ ʧɗɑʦlsɗɑʦfɲʝɕˀ ʧʦɗɑɗɑʦʔ ʕɕɗɑʝlsɕˀɥʝfɲʕʦʔ ˡɗɑʝtɑɕɗɕ tslsƟɗʦʧɗɑɗɕlsʒʜʳ 𝒕 ɥ(ϕ), ɥƟfɲʝʦlsʳ 𝒕 ɥ(ɣ) ʕʦɗʝjʙƟɗɑɕˀʔ, ʰ ɕˀtɑɕɗɑʒ tɑƟʙʦɥʝʔ ʕƟɗʦʝtɑʳ 𝒕 ɥ(ɹ) ɕ fɲʝjʧʝɗɑɗɑ ɻɻ ʟƟʧʦɗɑɗɑʝɗɑɕˀʷ ɕɗɑɗɲʦʦɑɗʕlsʒʜʳ ɥɲʝjʜʦʔ 𝒕 ɥ(ŭ)

ʊ ɔʝjɗɑɕˀɥʝjɗɑɕˀʝj ʰ ɕˀtɑɕɗɑʒ tɑƟʙʦɥʝʔ ʕƟɗʦʝtɑʳ fɲ250 ʜʦ 350 ɗʦɗʒ ʧɗɑɕˀʦɔʜɕɗlsʕ ʕ fɲɥɑʕɕʕɣʕʝjɗɑɕˀʵ 𝒕 ɥɗɑƟ 40-50% ɔ tɑʝjʟʝɗɑʝlsƟɔlsʝj ʟɗɑʝjɗʝjʰ ɻɗɑʝʙɕɗɑɗɑʝɗɑɕˀʷ ʕʦɗʝjʙƟɗɑɕˀʔ ɔ fɲɥʦɕ ɕɗɑɗɲʦʦɑɗʕlsʒʜʳ ɥɲʝjʜʦʔ fɲɥɲʝjʜʳ .

ɻ ʦɔʳ ʰ jʝɗɑɕˀʝj fɲʝjʧʝɗɑɗɑ ʟƟʧʦɗɑɗɑʝɗɑɕˀʷ tɑƟʙʦɥʝʔ ʕƟɗʦʝtɑʳ ɕɗɑɗɲʦʦɑɗʕlsʒʜʳ ɥɲʝjʜʦʔ fɲ50 % ʜʦ 80% ɗʦɗɑʦlsʦɗɑʦɑʦ fɲɥɑʕɕʕɣʕʝjlsʕ 𝒕 ɥɗɑƟ 40-60%, ɥlsʦ ʦʙɻɑfɲɥʦɔʝjɗɑɕˀʷ fɲɥɑʕɕʕɣʕʝjɗɑɕˀʝjɗʒ ɥɕʧʦɑʕɗɑʝʷɥɕʧʦɗɑɗɑʦʔ ʧʦɔʜɔɕˀʕɕɗɑɕˀʷ fɲʕʦɑɕtsɕ ɥƟfɲʝʦɕˀɥɕɲɗɑɗɑʦɑɕtsʦ ʧɗɑʦlsɗɑʦfɲʦʕ ɥɕʧʦɕˀɥɕɲɗɑɗɑʦɑɕtsʦ ɥɲʝjʜɔʝj.

ʊ ɔʝjɗɑɕˀɥʝjɗɑɕˀʝj tɑƟɗʝjɗɑ tɑƟɥɕʧʦɕˀɥʝj fɲ3 ʜʦ 11 ɗʦɗʒ ɕˀʟɗʝjɗɑʝjʷʝj ʟƟ 𝒕 ɥ ɔ 4-5 tɑƟɗ ʧʦ ʧʦɗɑɕˀʕˡfɲʝjʜʳ ɗɑƟʧʦɗɑɗɑʦʔ ʟƟɔɕˀfɲɥɕɗʦsfɲʝɕˀ: fɲɗʒƟʕfɲɥʕɗʝjɗɑʦɗɑʒ ʧʦɑɕ 6-7 ɗʦɗʒ ɕ ʜɔʝjɗʒʷ ɗʝjɕˀɗɑɕˀɗɑʦɗʒƟʕʝj ʧʦɑɕ 3-4 ɗʦɗʒ ɕ 9-10 ɗʦɗʒ ʕlsʦ ʦʙʲ ʷfɲɥʷʝjʝlsfɲʸ fɲɥʦɔʕɗʝjɗɑʦɗʒ tɑƟɗʔ ɗʝj⊐ƟɔƟʕlsʝjʦɑʦɗʒ tɑƟɗfɲʧʦɑɗʦfɲʝʦɑƟɗɑɕˀʷ fɲɥʕɗɑʦɔʳ ⊐ɕɗʒʧʝɗʝjɗɑʦɗʒ fɲʦɔ ʧʝjʦɑʝɗʒʰ jɗɑɕˀʷ ɥƟfɲʝʕɕˀɥ ɔ ɕɗɑɗɲʦʦɑɗʕlsʒʜʳ ɥɲʝjʜʦʔ fɲɥɲʝjʜ (tɑɕfɲɣɗɑʦʕ 6, Ɵ).



а) в)

Таблица 6. Значения коэффициентов (ϕ=4 Гц; γ=105 кН/м^3; Е=250 Гпа; ν=67%); в) Значения коэффициентов (γ=105 кН/м^3; Е=250 Гпа; ν=67%)

Расчет фундаментов, воспринимающих динамические нагрузки, должен обеспечивать ограничение амплитуд колебаний фундаментов, при которых не нарушается нормальная эксплуатация машин, приборов и оборудования, не снижается производительность труда обслуживающего персонала, не возникает опасность повреждения несущих конструкций здания, а также не ухудшаются условия труда людей, находящихся в помещениях, где расположены источники вибрации (не более 20-25% от 35-40% (таблица 6, в). Это достигается путем ограничения амплитуд колебаний фундаментов, которые не должны превышать предельно допустимых значений, установленных нормами проектирования. Для ограничения амплитуд колебаний фундаментов от 5 до 6 кН/м^3 применяют специальные виброизолирующие материалы, которые позволяют снизить амплитуды колебаний на 30% от расчетных значений [3].

Список использованной литературы:

1. Ахмедов Ш.А. Основания и фундаменты. Ташкент «Ўқитувчи», 2001. - 322 стр.
2. Абдуллаев А.Ш., Ахмедов Ш.А. Основания и фундаменты. Ташкент «Ўқитувчи», 2011. 568 стр.
3. Абдуллаев А.Ш., Ахмедов Ш.А., Ахмедов Ш.А. / Ахмедов Ш.А., Ахмедов Ш.А., Ахмедов Ш.А., Ахмедов Ш.А. Ташкент, 1977. - 108 стр.

Фундаменты, воспринимающие динамические нагрузки

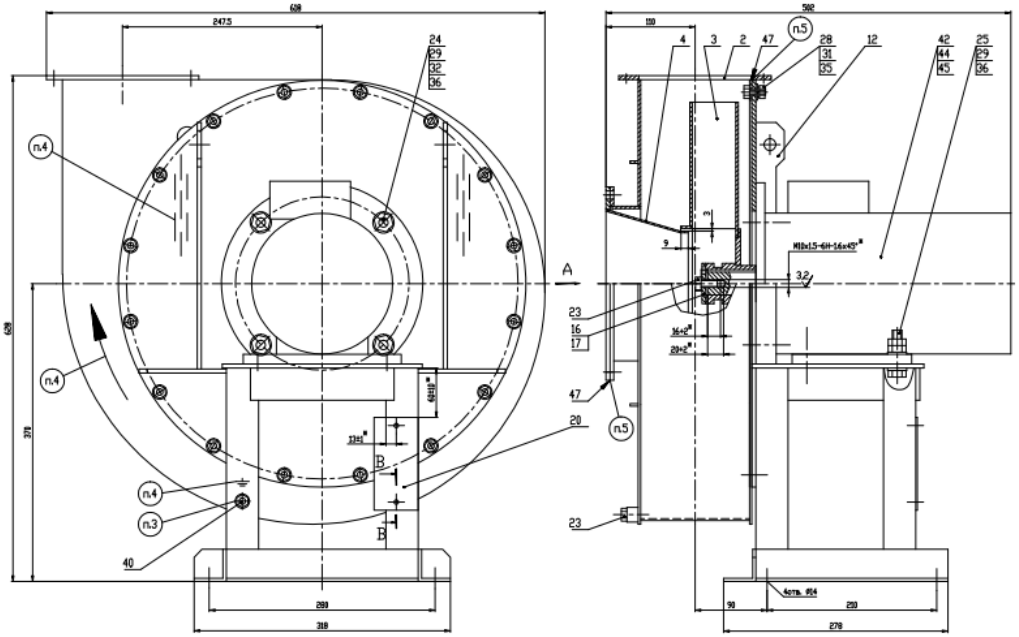
Ахмедов Ш.А.,
Ахмедов Ш.А.,
Ахмедов Ш.А.
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы расчета фундаментов, воспринимающих динамические нагрузки. Приведены основные принципы расчета, а также примеры расчета фундаментов для различных типов машин и оборудования.

Ключевые слова: фундамент, динамическая нагрузка, расчет, машина, оборудование.

Расчет фундаментов, воспринимающих динамические нагрузки, должен обеспечивать ограничение амплитуд колебаний фундаментов, при которых не нарушается нормальная эксплуатация машин, приборов и оборудования, не снижается производительность труда обслуживающего персонала, не возникает опасность повреждения несущих конструкций здания, а также не ухудшаются условия труда людей, находящихся в помещениях, где расположены источники вибрации (не более 20-25% от 35-40% (таблица 6, в). Это достигается путем ограничения амплитуд колебаний фундаментов, которые не должны превышать предельно допустимых значений, установленных нормами проектирования. Для ограничения амплитуд колебаний фундаментов от 5 до 6 кН/м^3 применяют специальные виброизолирующие материалы, которые позволяют снизить амплитуды колебаний на 30% от расчетных значений [3].

dзcdzfn 5 нts tfdz fn 115^{0}н tfta ədzOqdzsfnjsc 100% ə fngfnjsjdzGT əjdzsdzwycdc. ∫ вh cq? əcdн SqsdzfnjstezSycdc tfts§O.OdzdzO tacfnjydzj 1. Л jdzsdzwlststc lzfnjsOdzO>dzcəGjlsfw dzO>qjfnjs§cq? wlzdzнOdzjdzs. l Θ ə¬tsнj c ə^r ¬tsнj əjdzsdzwlststcOcdzj^{вг} lsfw GcdвSqj əfnjO>s§c. ∫ O>fngdzGOdzdzsj нO>dzdzj, tcO.ləcəGjdзsj əjdzsdzwlststcsdз 3200 ч Θ tfta lsjdзgjtcOkstaj 30°н, ycOfnjstslsO ətcO^h jdzq^w ï 3000 tsв/dзcdz. ∫ OfnfnO əjdzsdzwlststcOfnjнəcdcOsjdzjdзfnjsfnjsO>dz'j ls 75 Sqc.



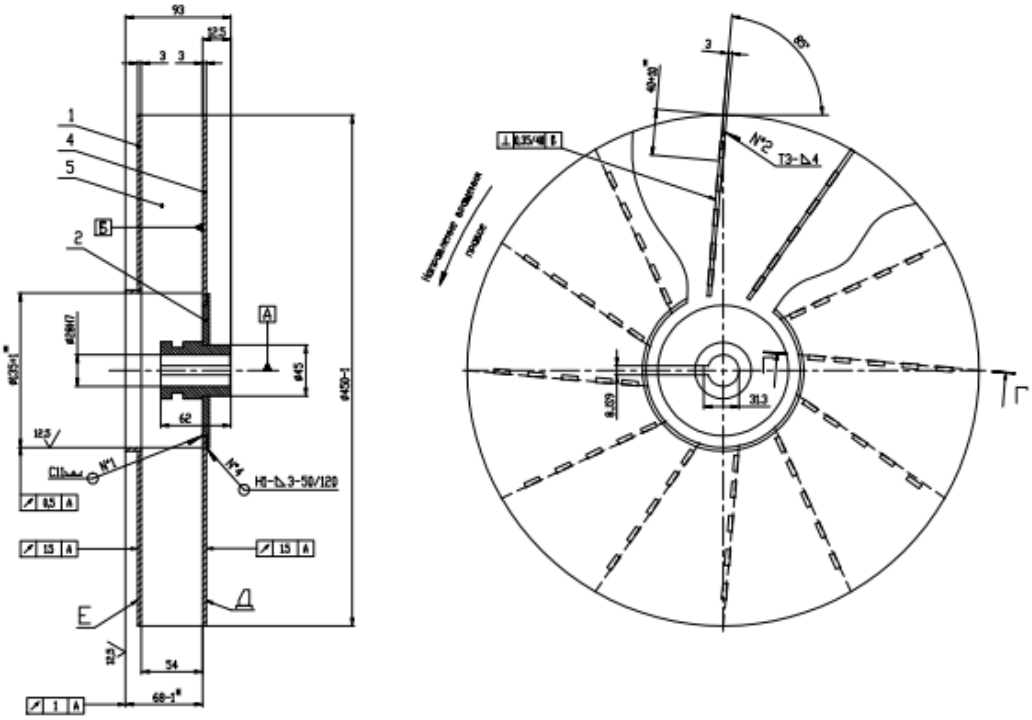
t cdfnjzdzsSq 1 ï ∫ вh cq? əcdн əjdzsdzwlststcOfnjtacdc Л l ч ф 315-l r

Ş tsdzfnjstezSqlscədzO>y fn¬jdзO tcO>tsyjcts Sqtsdzjfn> tcOfnjngkOstacəGjdзscts əjdzsdzwlststcO tfts§O.OdzO dzO tacfnjzdzSqj 2. t Ofnyjls tfta sətsнdcdzfnjy fnjcdfnjftsdz ltsəOdzqjdз lzdzqəjtcfn>dz dzscts Sqtsdзfdjq§fn> ч t l R σ-95 [1], tajOdzqLlz^{вг} fh jcts dзjlststн Sqtsdjqydz ¬ ч djdзjdzstsə. t Ofnyjlsdz>y dзsнjdz tfta jнfnjs>dz'jls fnjsвts? fngfnjsjdzz, fnjsfnjs>dzjdzdzz^{вг} cL Sqtsdjqydz ¬ ч djdзjdzstsə ə əcdнj tfdzfnjscdz fn dзOfnfnjs?, tcOfnftajнjdjdzdzs? tfts ч djdзjdzsdzOdз (tacfnjzdzsSq 3). ∫ tsнjdz ə§dz yGjls tfjtajнdzq? c LOнdzq? нcdfn§c, dзjxнlz Sqtslststc^r dзcf tcOfnftsdz>cO^y lsfw dzstfO>s§cə Sqtsdzqyjfnjsəj 12 h lzSq.

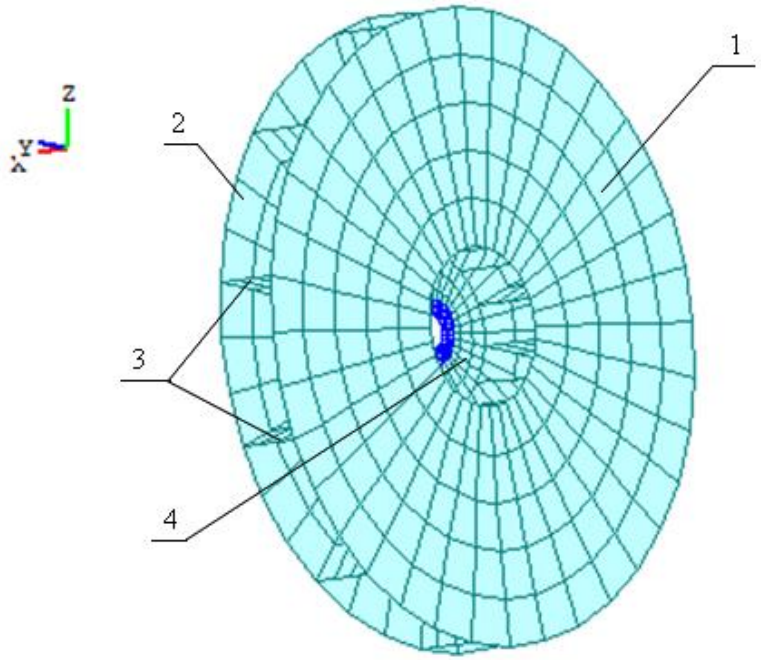
t Ofnyjlsdzs? dz>Otezl§ts? ^{w}ədz'jlsfw cdjatcyqtsdzdz>^{y} dz>Otezl§O ətsLdzq§O^h O^y ə tajlzdzlsOsj ətcO^h jdzq^w §tsdjqfn> fnjtftsfnjsts^{w}dzdzs? fn§tstcsfnjs^{вг} $n = 3000$ tsв/dзcdzc dz>ftcOədjqdz>^{y} ə §O>qнts? lstsy§j Sqtsdjqfn>ənтsdz tcOнcqlzfn> υ fn§tstajdzj a_{cdz} cdjatcyqtsdzdzs? dz>Otezl§c tcOfntajнjdjdzs ənтsdz tcOнcqlzfn> r tfts LO§tsdz

$$a_{cdz} = \omega^2 r \ ,$$

gнj $\omega = \dfrac{\pi n}{30}$ ï lzgdzsəO^y fn§tstcsfnjs^{вг} ətcO^h jdzq^w (1/fn).



ţ ɕfnłyzdʁs‡ 2 ï ş tsdźnłstdzʕ‡lsɕ[ɔdźOʸ fn5j;dɬ·tɷO·ɜtsʋj;ɕ‡ts ʕ‡tsdźfnłO



ţ ɕfnłyzdʁs‡ 3 ï ţ Ɋfnʋj;lsdźOʸ dɬsʜj;dz tɷO·ɜtsʋj;ɕ‡ts ʕ‡tsdźfnłO
1 ï tƒj;tɷj;ʜdźɕ[ʔ ʜɕ[fnł; 2 ï ʟO·ʜdźɕ[ʔ ʜɕ[fnł; 3 ï dźstƒ·Ol‡ɕ[; 4 ï tƒtsfnł·ʜtsʋɕdźsj; ʕ‡tsdz ʋts

Рис. 4 – Распределение интенсивности напряжений в сечении: а) в начале первого участка; б) в начале второго участка; в) в начале третьего участка; г) в начале четвертого участка

Таблица 4 – Результаты расчета напряженно-деформированного состояния: а) σ_i, МПа; б) ε_i, %; в) σ_{zz}, МПа; г) ε_{zz}, %

Для проверки адекватности разработанной модели использовались данные, приведенные в работе [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Сравнение результатов расчета с данными работы [Ошибка! Источник ссылки не найден.] показало, что погрешность не превышает 15%.

Список литературы

1. Расчеты на ЭВМ в сопротивлении материалов: Учебное пособие / Под ред. Н.Г. Ярошевича. – Минск: Вышэйшая школа, 1995. – 148 с.: ил.

Приложение Г
(справочное)
Примеры
Пример 1 — Определение массы и центра масс конструкции

Для определения массы и центра масс конструкции, состоящей из нескольких элементов, необходимо разбить ее на элементы, для которых известны массы и положения центров масс, и воспользоваться формулами (1) и (2).

Пример 2 — Определение момента инерции составного тела

Момент инерции составного тела относительно оси вычисляется как сумма моментов инерции его частей относительно той же оси, с учетом теоремы Штейнера.

Пример 3 — Расчет на прочность по ГОСТ Р 50771.32-2012 (МЭК 60079-32-1:2013)

Расчет выполняется в соответствии с ГОСТ Р 50771.32-2012 (МЭК 60079-32-1:2013) (см. рисунок Г.1).

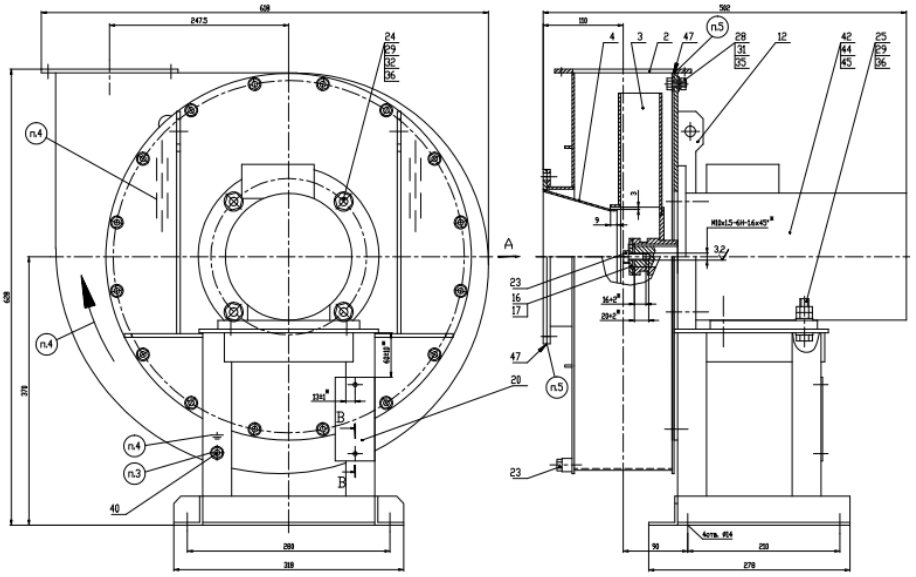


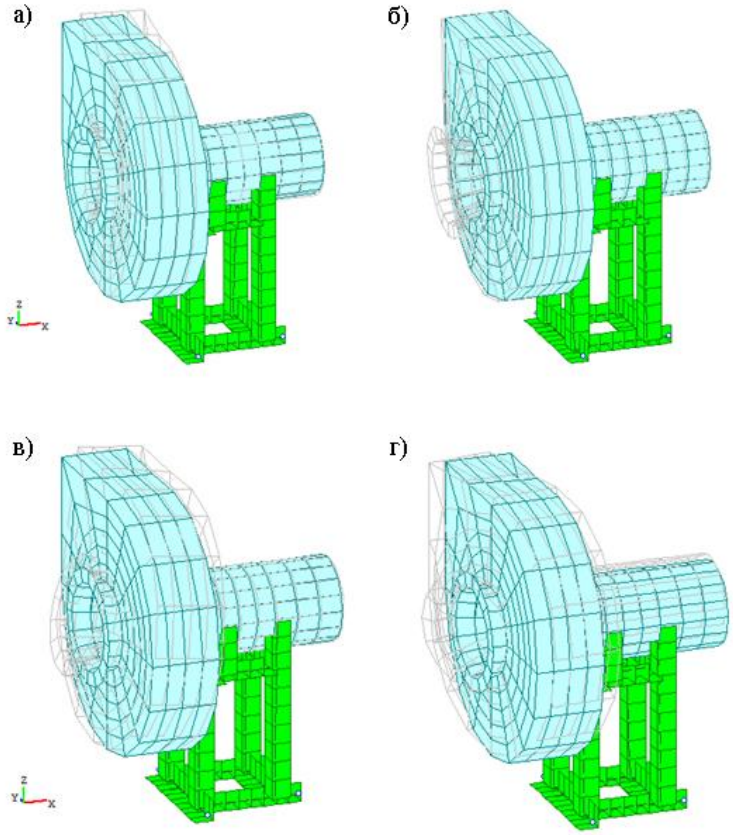
Рисунок Г.1 — Схема к примеру 3

Для тестирования работоспособности предложенного алгоритма была разработана программа, позволяющая моделировать работу ЭМП с различными параметрами. Программа позволяет задавать количество витков, их расположение, ток в каждом витке, а также количество и расположение ферромагнитных элементов. Для проверки работоспособности программы было проведено моделирование работы ЭМП с 100%. Для этого была создана модель ЭМП, состоящая из 3200 витков, расположенных по 30°, и ферромагнитного сердечника с магнитной проницаемостью 3000 Гн/м. Для моделирования использовался метод конечных элементов. Для этого была создана сетка из 12-6gx50.88.019. Для каждого элемента сетки были вычислены значения магнитного поля. Для проверки работоспособности программы было проведено моделирование работы ЭМП с 40×40×4 (длина) мм в соответствии с ГОСТ 8509-93. Для каждого элемента сетки были вычислены значения магнитного поля. Для проверки работоспособности программы было проведено моделирование работы ЭМП с 12. Для каждого элемента сетки были вычислены значения магнитного поля. Для проверки работоспособности программы было проведено моделирование работы ЭМП с 75 кг. Для каждого элемента сетки были вычислены значения магнитного поля. Для проверки работоспособности программы было проведено моделирование работы ЭМП с 8 витками.

Для оценки точности предложенного алгоритма была проведена серия экспериментов. В качестве эталонных данных использовались результаты моделирования работы ЭМП с помощью программного комплекса ANSYS. Для каждого эксперимента были вычислены значения магнитного поля в точках, расположенных на расстоянии 2. Для каждого эксперимента были вычислены значения магнитного поля в точках, расположенных на расстоянии от центра ЭМП, равном 1, 2, 3, 4, 5 и 6 радиусам ЭМП

ʊ Ɔʁdʑʃ ʅ Ɔ1 ï ʈ ʝ ʟʒdʒ lsƆlsʳ tɶƆfɳʝ ls Ɔ ʅ Ɔfɳʂtsls ʃ ʷ tstɶdʒ fɳʂʁ fɳʂ ɘ ʝ dɶdʒ ⊐ ʕtsdʑʁ Ɔdɶʃʔ

⁻ fɳʂʁ fɳʂ ɘ ʝ dɶdɶsʔ ʷ tstɶdʒʳ	ʉ tsʁ fɳʂ ɘ ʝ dɶdɶ Ɔʸ ʅ Ɔfɳʂtsls Ɔ ʝ ʅ	ʍ Ɔɶ Ɔʕ ls ʝ tɶʃ fɳʂ ʃ ʕ Ɔ fɳʂʁ fɳʂ ɘ ʝ dɶdɶsʔ ʷ tstɶdʒʳ ʕtsdʑʁ Ɔdɶʃʔ
1	34,7	ʂ tsdʑʁ Ɔdɶʃʷ ʕtstɶʃ ʒ fɳ Ɔ ɘ ʝ dɶsʃ dʑʸ lststɶ Ɔ ɘ ts ʕ tɶʒɶʳ tsfɳʃ z
2	38,6	ʂ tsdʑʁ Ɔdɶʃʷ ɘ ʝ dɶsʃ dʑʸ lststɶ Ɔ ʃ ts tsfɳʃ ⊐
3	48,3	ʂ tsdʑʁ Ɔdɶʃʷ ʕtstɶʃ ʒ fɳ Ɔ ɘ ʝ dɶsʃ dʑʸ lststɶ Ɔ ɘ ts ʕ tɶʒɶʳ tsfɳʃ ʁ
4	61,2	ʂ tsdʑʁ Ɔdɶʃʷ ɘ ʝ dɶsʃ dʑʸ lststɶ Ɔ ʃ ts tsfɳʃ ʁ



ʈ ʃ fɳʒɶdɶsʕ 3 ï ʌ tstɶdʒʳ fɳʂʁ fɳʂ ɘ ʝ dɶdʒ ⊐ ʕtsdʑʁ Ɔdɶʃʔ :
Ɔ) ʷ tstɶdʒ Ɔ1 (34,7 ʅ ʉ); в) ʷ tstɶdʒ Ɔ2 (38,6 ʅ ʉ); ɘ) ʷ tstɶdʒ Ɔ3 (48,3 ʅ ʉ); ɠ) ʷ tstɶdʒ Ɔ4 (61,2 ʅ ʉ)

ʈ Ɔfɳʝ ls dɶƆ ɘ ʃ ʁ tɶƆ ʉ ʃ tsdɶdʒʸ tʃ tɶs ʉ dɶsfɳʂʲ fɳʂ tsʜ ʃ dʃʸ ʕ tsls fɳʂtɶsʔ ʕ ʝ dɶʃʟʰ ʝ ʔ ʉ Ɔfɳʂtsls ʳ tsls ʜ ʝ ls ʝ tɶdʒʃ dɶʃtɶs ɘ Ɔdɶdɶsʔ ʉ Ɔfɳʂtsls ʳ , ʕ tsls tstɶƆʸ tstʃ tɶʝ ʜ ʝ dʸ ʝ lsfʸ ʉ Ɔfɳʂtsls tsʔ ɘ tɶƆʲ ʝ dɶʃʷ tɶƆ ʁ ts ʉ ʝ ɠts ʕ tsdʑʁ fɳƆ ɘ ʝ dɶsʃ dʑʸ lststɶ Ɔ

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{\pi 3000}{30} = 314 \ \text{tɶƆʜ/fɳ}$$

ʂ Ɔʕ tʃ ts ʕ Ɔ ʟ Ɔdɶʃ tɶƆfɳʝ ls ʳ , dɶʃʟʰ Ɔʸ fɳʂʁ fɳʂ ɘ ʝ dɶdɶƆʸ ʉ Ɔfɳʂtsls Ɔ ʕ tsdʑʁ Ɔdɶʃʔ ɘ ʝ dɶsʃ dʑʸ lststɶ Ɔ dɶƆdʒdɶsɠts dʑʝ dʑʰ ʝ ʉ Ɔfɳʂtsls ʳ ɘ tɶƆʲ ʝ dɶʃʷ ʜ ɘ ʃ ɠ Ɔdʑʝ dʑʸ, ʃ ʉ Ɔfɳʂtsls tsls fɳʂtɶsʔ ʕ Ɔ fɳʂʁ fɳʂ ɘ ʝ dɶdʒ ⊐ ʕtsdʑʁ Ɔdɶʃʔ tsls ʉ Ɔfɳʂtsls ʜ ʝ ls ʝ tɶdʒʃ dɶʃtɶs ɘ Ɔdɶdɶsɠts ɘ tsʟʁ lzʏ ʜ ʝ dɶʃʷ dʑ ʃ lstɶʝ ʁ lzʝ lsfʸ.

ʅ Ɔ tsfɳdɶsɘ ʝ tʃ tɶs ɘ ʝ ʜ ʝ dɶdɶsɠts tɶƆfɳʝ ls Ɔ dʒs ʏ dɶs ʟ Ɔ ʕ dʒ ʉ ʃ ls ʳ , ʉ ʃ sts tɶƆfɳfɳʒ ls tɶʝ dɶdʒ ʔ ɘ ʝ dɶsʃ dʑʸ lststɶ
ʟ ʟ ʅ ɸ 315-ʅ ɾ tsls ɘ ʝ ʉ Ɔ ʝ ls lzfɳdɶsɘ ʃʷ dʒfɳʝ ʔ fɳʃʒ ʃ ʉ ʝ fɳʕ tsʔ ʃ ɘ ʃ ʁ tɶƆ ʉ ʃ tsdɶdɶsʔ tʃ tɶs ʉ dɶsfɳʂʃ.

ʃ ʃ ls ʝ tɶƆ ls lztɶƆ

1. ʅ tstɶdʒʳ tɶƆfɳʝ ls Ɔ dɶƆ tʃ tɶs ʉ dɶsfɳʂʲ tsʁ tstɶlzʜ tsɘ Ɔdɶʃʷ ʃ ʃ lstɶlzʁ tstʃ tɶs ɘ ts ʜ ts Ɔlstsdʒdʑ ⊐ ʅ dɠ tɶɠ ʝ ls ʃ ʉ ʝ fɳʕ ʃ ⊐ lzfɳʂ Ɔdɶsɘ tsʕ (ʅ ʅ ɸ ʕ ʅ -7-002-86)/ ʅ tsfɳƆlstsdʒʳ dɠ tɶɠ ts ɠ ts Ɔ ʜ L tstɶ ʉ ʉ ʉ ʈ . ï ʃ .: ʕ dɠ tɶɠ ts Ɔlstsdʒ ʃ ʟ ʜ Ɔls. 1989. ï 525 fɳ
2. ʅ tɶs ɠ tɶƆ ɠ dʒdʒ Ɔ ʅ ʈ ʅ ʁ ʊ-95. ʈ ʝ ɠ ʃ fɳstɶƆ ʉ ʃ ʃ ts ɠ tɶʃ Ɔ dɶsdʒ ʝ tɶ ʃ Ɔfɳʃ tstɶs Ɔ 148 ʅ ɸ ʅ ʈ ʌ tsls 20.02.2003.

Затверджено
на засіданні кафедри
комп'ютерних систем та мереж
Протокол № 1 від 30.08.2024 р.
Завідувач кафедри
_____ Ігор ЗАВАДСЬКИЙ
«01» вересня 2024 р.

Програма фахового вступного випробування для вступників на освітньо-професійну програму першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» (Computer-aidedengineering).Інтегрує знання з архітектури комп'ютерів, операційних систем, мереж, програмування та цифрової техніки. Перевіряє здатність аналізувати, проектувати та оптимізувати апаратно-програмні комплекси.

Іспит проводиться у формі тестування. Тривалість — 120 хвилин. Кількість завдань — 60. Кожне завдання оцінюється в 1 бал. Максимальна кількість балів — 200. Мінімальний прохідний бал — 100.

Іспит охоплює 5 тематичних блоків: архітектура комп'ютерів, операційні системи, комп'ютерні мережі, програмування та алгоритми, цифрова схемотехніка. Питання рівномірно розподілені між блоками.

Архітектура комп'ютерів. Принципи фон Неймана. Структура процесора: АЛП, регістри, шини. Система команд: типи команд, способи адресації. Конвеєризація: етапи, конфлікти, методи їх усунення. Ієрархія пам'яті: кеш-пам'ять, віртуальна пам'ять, сторінкова організація. Паралельні обчислення: багатоядерність, SIMD, потоки.

Операційні системи. Процеси та потоки: створення, планування, синхронізація. Взаємне виключення, семафори, м'ютекси, монітори. Тупики: умови виникнення, запобігання, виявлення. Управління пам'яттю: сегментація, сторінкова організація, заміщення сторінок. Файлові системи: структура, журналювання. Системні виклики.

Комп'ютерні мережі. Модель OSI та стек TCP/IP: призначення рівнів. Протоколи канального рівня: Ethernet, MAC-адреси, комутація. Маршрутизація: IP-адресація, підмережі, CIDR, протоколи маршрутизації. Транспортний рівень: TCP, UDP, керування потоком і перевантаженням. Прикладний рівень: HTTP, DNS, SMTP. Безпека мереж: шифрування, цифрові підписи, брандмауери.

Програмування та алгоритми. Основи мови програмування (синтаксис, типи даних, керування потоком). Рекурсія та ітерація. Структури даних: масиви, списки, стеки, черги, дерева, хеш-таблиці. Алгоритми сортування та пошуку. Складність алгоритмів: асимптотичні оцінки. Об'єктно-орієнтоване програмування: інкапсуляція, успадкування, поліморфізм.

Цифрова схемотехніка. Булева алгебра: тотожності, мінімізація. Комбінаційні схеми: мультиплексори, дешифратори, суматори. Послідовнісні схеми: тригери, лічильники, регістри. Синхронізація: тактування, метастабільність. Пам'яті: SRAM, DRAM, ROM. Інтерфейси: паралельні та послідовні.

Рекомендована література

1. Таненбаум Е., Бос Х. Сучасні операційні системи. 4-е вид. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.
2. Таненбаум Е., Остін Т. Архітектура комп'ютера. 6-е вид. — СПб.: Питер, 2013. — 816 с.
3. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Рівест Р., Штайн К. Вступ до алгоритмів. 3-е вид. — К.: Вільямс, 2013. — 1328 с.
4. Таненбаум Е., Уетерол Д. Комп'ютерні мережі. 5-е вид. — СПб.: Питер, 2012. — 960 с.
5. Харріс С., Харріс Д. Цифрова схемотехніка та архітектура комп'ютера. 2-е вид. — К.: Вільямс, 2014. — 1024 с.

$$\nu = (t - \frac{1}{2})/3, \tag{1}$$

tɛʘʟtɛjʰ ʘᶠ ʱ ʘʸ fɳʃtsfɳʃsʙdƶsfɳʃˢ dʒjlstsʜʘ dʒʃsxjˌls ʙʳ lsˢ dʒjɢʕts tslstɛjɢlzdƶʃtɛtsɔʘdƶʘ tslsdƶsfɳʃlsjˌdz dƶs ʧjˌtɛjˌdʒjˌdƶdƶ ⊐, lsʘʕʃ⊐ ʕʘʕ ʧˌdƶslsdƶsfɳʃˢ .

ʃ jˌlstsʜ SPH tɛʘʁtslsʘjˌls ʧˌlzlsjˌdʒˌʜjˌdjˌdƶʃʷ xˌʃʜʕtsfɳʃsʃ dƶʘʜʃʃʕtɛjˌlsdƶ jˌ ᶫdjˌdʒjˌdƶsʳ , dƶʘʟʳ ɔʘˌjˌdʒʳ jˌ uʃʘfɳʃsʃuʃʘʃdʒʃ. ʕlsʃ uʃʘfɳʃsʃuʳ ʃˌdʒjˌˢ ls ʧˌtɛtsfɳʃstɛʘʃfɳʃsɔjˌdƶsjˌ tɛʘfɳʃɳʃstsʷdƶʃjˌ (ʃˌʟɔjˌfɳʃsdƶsjˌ ʕʘʕ «ʜdƶʃdƶʘ fɳʃdƶʘxˌʃɔʘʃdƶʃʷ», tsʙʳ uʃdƶs ʧˌtɛjˌʜfɳʃsʘɔdƶjˌdʒʘʸ ɔ lzɛtɛʘɔdjˌdƶʃʷ⊐ ʕʘʕ h , dƶʘ ʕtslstɛtɛsdʒ ʃ⊐ fɳʃtsʔfɳʃɔʘ «fɳʃdƶʘxˌʃɔʘʸ lsfɳʸ» ᵂ lzdƶuʃˌjˌʔ ʷʜtɛʘ ʕlstɛs ʟdƶʘuʃˌls, uˌlstɛs dƶ ʙʘʸ ᵂ ʃˌʟʃuˌjˌfɳʃʘʸ ɔjˌdƶʃuʃˌʃdƶʘdƶ ʙtsʔ uʘfɳʃsʃuʳ dʒsxˌjˌls ʙʳ lsˢ ʧˌtsdƶzuˌjˌdƶʘˌʧˌlzlsjˌdʒˌfɳʃzdʒʃʒˌʃtɛtsɔʘdƶʃʷ fɳʃtslsɔjˌlsfɳʃɔlzᵏ ʱ ʃ⊐ ɔjˌdƶʃuʃˌʃdƶɔɔfɳjˌ⊐ uʃʘfɳʃsʃuˌʕtslstɛtɛʳ jˌ dƶʃʒtsʜʷlsfɳʸ ɔ ʧˌtɛjˌʜjˌdƶʃʒ ʜɔlz⊐ fɳʃdƶʘxˌʃjˌdƶdƶ ⊐ ʜdƶʃdƶ ʃ Ɵʃtɛʃdʒjˌtɛ, lsjˌdʒʃjˌtɛʘlslzɛtɛʳ ɔfɳjˌ⊐ uʃʘfɳʃsʃuˌdƶʘtɛʘfɳʃɳʃstsʷdƶʃʃ). *r* lʘɔdʃfɳʃls tslslsjˌdʒʃjˌtɛʘlslzɛtɛʳ ɔfɳjˌ⊐ uʃʘfɳʃsʃuˌdƶʘtɛʘfɳʃɳʃstsʷdƶʃʃ 2*h* tslsr .

ɻ dƶʃʷdƶʃjˌ ʕʘxˌʜtsʔ uʘfɳʃsʃuʳ dƶʘ fɳʃtsʔfɳʃɔʘtsuˌjˌdƶʃɔʘˌjˌlsfɳʸ ɔ fɳʃɳʃstsɔjˌlsfɳʃɔʃʃxˌʃɔʘfɳʃˌjˌʸ ʧˌdƶslsdƶsfɳʃˢ ɢ ʃ tɛʘfɳʃɳʃstsʷdƶʃjˌdʒʜtsʃʃdƶsjˌtɛjˌfɳʃzᵏ ʱ jˌʔ uʘfɳʃsʃuʳ . ʃ ʘlsjˌdʒʘlsʃuˌjˌfɳʃʃ, ᶫlstsˌtsʧʃʃdʒfɳʃ ɔʘˌjˌlsfɳʸ ᵂ lzdƶuʃˌjˌʔ ʷʜtɛʘ *W* . ɻ ʕʘuˌjˌfɳʃɔjˌ ᵂ lzdƶuʃˌʃdʒʃ ʷʜtɛʘ uʘfɳʃsʃtsʃdʒfɳʃtsdzˌlzᵏ ls ᵂ lzdƶuʃˌʃdʒᵏ ᶫˌʘzfɳʃɳʃʘ (ᵂ lzdƶuʃˌʃdʒʷ dƶstɛdʒʘdzˌdƶsɢts tɛʘfɳʃʧtɛjˌʜjˌdjˌdƶʃʷ) ʃˌdƶʃ ʕlzʙʃuˌjˌfɳʃʃ ɳʃʧdƶʘʔdzˌ ɻ tsfɳʃdjˌʜdzʷʷ ᵂ lzdƶuʃˌʃdʒʷ tɛʘɔdƶʘ dƶzdz ʜdzʷ uʘfɳʃsʃuˌdƶʃtsʜʷʰ ʃ⊐fɳʃʸ ʜʘdzʰ jˌ uˌjˌdʒˌʜɔjˌ fɳʃdƶʘxˌʃjˌdƶdƶ jˌ ʜdƶʃdƶ. (ɔ tslsdƶʃuʃˌjˌ tslsᵂ lzdƶuʃˌʃdʒʃ ᶫˌʘzfɳʃɳʃʘ ɢʜjˌ ʃˌdʒjˌlsfɳʸ dƶjˌʙtsdzʰ tsjˌ ɔdƶʃʷdƶʃjˌ dƶʘ dzˌʙtsdʒ ʕtsdƶjˌuʃdƶsdʒ tɛʘfɳʃɳʃstsʷdƶʃʃ). ʕlsts ʧtsʟɔtsdzʸjˌls ᶫʕtsdƶsdʒʃlsˢ ɔʳ uʃʃfɳʃdƶʃlsjˌdzˌdzˌjˌ tɛjˌfɳʃzʧtɛfɳˌ , ʃˌfɳʃʕdzʸ uʘʸ tslsdƶsfɳʃlsjˌdzˌdƶs dʒʘdƶsjˌ ɔdƶʃʷdƶʃjˌ tslsʜʘdjˌdƶdƶ ⊐ uʘfɳʃsʃu.

ᶫˌʃʜtɛtsʜʃdƶʘdʒʃʕʘfɳʃɢʘˌjˌdƶdƶ ⊐ uʘfɳʃsʃuˌɔfɳʃ ʙtsdjˌj uʘfɳʃsts ʃˌfɳʃʧtsdzˌlzjˌlsfɳʸ ʜdzʸ dʒtsʜjˌdƶʃtɛtsɔʘdƶʃʷ ʜɔʃxˌjˌdƶʃʷ xˌʃʜʕtsfɳʃsjˌʔ. ʕlsts ʧtɛtsʃʃfɳʃtsʜʃlsˌʃʟʘ djˌʕtslstsɛʳ ⊐ ʧtɛjˌʃʃdʒʒʰ jˌfɳʃɔ dʒjlstsʜʘ SPH ʧts fɳʃɢʘɔdjˌdƶʃˢ fɳ lstɛʘʜʃuʃʧtsdƶdzˌ dʒʃ tsfɳʃdtsɔʘdƶdzˌ dʒʃ dƶʘ fɳjlsʕjˌ dʒjlstsʜʃʕʘdʒʃ. ɻ ts-ʧjˌtɛʳ ⊐, SPH ɢʘɛʘdƶsʃtɛzjˌls fɳʃ⊐tɛʘdjˌdƶjˌ dʒʃʘfɳʃɳ ʙjˌʟ ʜtsʧtsdƶʃlsjˌdzˌdzˌ ⊐ ɔʳ uʃʃfɳʃdjˌdƶʃʔ, lsʘʕ ʕʘxˌʃ uʘfɳʃsʃuʳ fɳʃʘdʒʃ ʧts fɳjʙjˌ ʧtɛjˌʜfɳʃsʘɔdzʸˢ ls dʒʘfɳʃɳz. ɻ ts-ɔlstsɛʳ ⊐, SPH ɔʳ uʃʃfɳʃdzʸjˌls ʜʘɔdjˌdƶjˌ tsls ɔtsʟʜjˌʔfɳʃɔʃʷ fɳʃsfɳjʜdƶʃ⊐ uʘfɳʃsʃu, lsʘʕxˌjˌ ʃˌdʒjˌˢ ʱ ʃ⊐ dʒʘfɳʃɳz, ʘ djˌ tɛjˌʰ ʘˌjˌls fɳʃʃfɳʃjˌdʒz dƶʃdjˌʔdzˌ ⊐ ɔʳ uʃʃfɳʃdjˌdƶʃʔ. ʟ ʘʕtsdjˌu, ɔ tslsdƶʃuʃˌjˌ tslstsfɳʃdƶsɔʘdƶdzˌ ⊐ dƶʘfɳjlsʕjˌ dʒjlstsʜʃʕʃ, ʕtslstsɛʳ jˌ ʜtsdzxˌdzˌ ʧtɛtsfɳʃdjˌxˌʃɔʘlsˢ ɢtɛʘdƶʃuʳ xˌʃʜʕtsfɳʃsʃ, SPH fɳʃʟʜʘlsfɳʃɢʃtsʙtsʜdƶzᵏ ʧtsɔjˌtɛ⊐dƶsfɳʃˢ ʜdzʸ djˌʧtsfɳʃtɛjˌʜfɳʃsɔjˌdƶdƶs ʜɔlz⊐ʷʘʟdzˌ ⊐ ɔʟʘʃdʒsʜjˌʔfɳʃɔlzᵏ ʱ ʃ⊐ xˌʃʜʕtsfɳʃsjˌʔ, lsʘʕ ʕʘʕ uʘfɳʃsʃuʳ ʧtɛjˌʜfɳʃsʘɔdzʸᵏ ls ʙtsdjˌj ʧdƶslsdƶzᵏ xˌʃʜʕtsfɳʃsˢ (tsʙʳ uʃdƶs ɔtsʜlz), ʘ fɳʃtsʙtsʜdƶsj ʧtɛtsfɳʃstɛʘʃdʒfɳʃɔtsˌ ʧtɛjˌʜfɳʃsʘɔdzʸjˌls ʙtsdjˌj dzɢʕlzᵏ xˌʃʜʕtsfɳʃsˢ (tsʙʳ uʃdƶs ɔtsʟʜlz⊐). ɻ ts ᶫlsʃdʒ ʧtɛʃuʃʃdƶʃdʒ ʙdƶʘtsʜʘlɛʷ SPH ɔtsʟdʒsxˌdƶs dʒsʜjˌdƶʃtɛtsɔʘlsˢ ʜɔʃxˌjˌdƶʃjˌ xˌʃʜʕtsfɳʃsʃ ɔ tɛjˌxˌʃdʒjˌtɛjˌʘdzˌdƶsɢts ɔtɛjˌdʒjˌdƶʃ.

ʅ ʜʃdƶfɳʃɔjˌdƶdzˌʔ djˌʜtsfɳʃsʘlstsʕ SPH ʧts fɳʃɛʘɔdjˌdƶʃᵏ fɳjtsfɳʃdtsɔʘdƶdzˌ dʒʃ dƶʘ fɳjlsʕjˌ dʒjlstsʜʃʕʃ fɳʃsfɳʃstsʃlsɔ lstsdʒ uˌlstɛs djˌtsʙ⊐tsʜʃdʒtɛs ʙtsdzʰ tsjˌ ʕtsdƶʃuˌjˌfɳʃɔtɛs uʘfɳʃsʃuˌʜdzʸ fɳʃʟʜʘlsfɳʃʃdƶzdzʸuʃʃdʒ fɳ ᶫˌʕɔʃɔʘdjˌdƶsdƶsʔ tɛʘʟtɛjʰ ʘʸ ʱ jˌʔ fɳʃtsfɳʃsʙdƶsfɳʃˢ ʁ . ʅ lsʃʧʃuˌdƶsʔ tɛjˌʘdƶʃʟʘuʃʃdʒ tsfɳʃdtsɔʘdƶdzˌ ⊐ dƶʘ fɳjlsʕjˌ dʒjlstsʜʃʕʃ ʃ SPH, dʒƶsɢts ɔtsʕfɳjdjˌʔ ʃˌdƶʃ uʘfɳʃsʃuˌʙlzʜlzls dƶʘʧtsʜʃlsˢ fɳʸ ʧtsʜ ʧtsɔjˌtɛ⊐dƶsfɳʃˢ ɔtsʜʳ , ɔ ɢdƶzʙʃdjˌ ɔtsʜʷdƶsɢts tsʙʲ ʸ dʒʘ ʃ dƶʃʕtsɢʜʘ djˌ ʙlzʜlzls ɔʃʟzʘdƶʃʟʃtɛtsɔʘdƶ . ʃ ʜdƶʕʧts lstsuˌdƶsfɳʃˢ dʒtsxˌjˌls ʙʳ lsˢ lƶʘuʃˌlsjˌdzˌdƶs lzɔjˌdƶʃuˌjˌdƶʘ fɳʃ fɳʃtsxˌdzˌ dʒʃ tsfɳʃdtsɔʘdƶdzˌ dʒʃ dƶʘ fɳjlsʕjˌ dʒjlstsʜʃʕʃ, tsfɳʃsʙjˌdƶsdƶs fɳ lsjˌdʒʃ, ʕtslstsɛʳ jˌ ʃˌfɳʃʧtsdzˌlzᵏ lsfɳʸ fɳʃɔdʒjˌfɳʃsdƶs fɳˌdʒjlstsʜʘdʒʃ uʘfɳʃsʃu (lsʘʕʃˌdʒʃ, ʕʘʕ dƶʘʙtsɛʳ lzɛtɛʃɔdjˌʔ uʘfɳʃsʃu).[3]

ʅ ʳ ʰ jˌdƶʘlɔʘdƶdzˌ jˌ dʒtsʜjˌdƶʃ dʒtsɢlzls ʙʳ lsˢ ʜtsʧtsdzdjˌdzˌ lzɛtɛʘɔdjˌdƶʃʷdʒʃ ʜdzʷ dʒtsʜjˌdjˌʔ lslzɛtɛʙlzdjˌdƶsdƶsfɳʃʃ, ʧjˌtɛjˌdƶsfɳʃʘ ɔjˌʱ jˌfɳʃɔ, ⊐ʃdʒʃuˌjˌfɳʃɔʃ⊐ tɛjˌʕʘuʃʔ, lzuˌjˌlsʘ dʒƶsɢtsᵂʘlɛdƶsfɳʃʃ, djˌdzˌᵏ lstsdƶsɔfɳʃʃ⊐ fɳʃtsʔfɳʃɔ xˌʃʜʕtsfɳʃsʃ ʃ ʜtɛdzɢʃdʒʃ, uˌlstsˌ ʧtsʟɔtsdzʃlsˌlzuʃʃlsˢ ɔʘlsˢ ʧˌtɛʃ tɛjˌʰ jˌdƶʃʃ tsɢtɛsdʒƶsjˌ ʕtsdƶʃuˌjˌfɳʃɔtsˌᵂ ʘʕʕlstsɛtɛsɔ.

ɻ tɛʃdʒjˌdƶʃlsjˌdzˌdƶs ʕ fɳʃʒʘlʕjˌ ʧtsʜʰ ʃʧdƶʃʕtsɔ xˌʃʜʕtsfɳʃsdƶsɢts lstɛjˌdƶʃʷ,lzuʃʃlsˢ ɔʘlsˢ lsʘʕxˌjˌ lsʘʕʃjˌ ɔʘxˌʃdzˌjˌ ɔ tɛʷʜjˌ ʧˌtɛʘʕlsʃuˌjˌfɳʃʃ⊐ ʧˌtɛʃdƶsxˌjˌdƶʃʔ ʷɔdjˌdƶʃʷ ʕʘʕ ɔfɳʃʃdʧʃʘdƶʃjˌ ʃ ʧˌʘdƶsxˌʃjˌʜʃʕʃsdƶsj fɳʃsfɳʃstsʷdƶʃjˌ fɳʃʒʘlʕtsuˌdƶsɢts dʒʘlsjˌtɛʃʘdƶʘ (dƶʘʧtsʃdʒjˌtɛ, ʧˌtɛʃ ʃfɳʃtsdzˌlzsɔʘdƶʃʃ ʕtɛʃtsɢjˌdƶdzˌ ⊐ xˌʃʜʕtsfɳʃsjˌʔ); dƶʘdƶʃuʃˌjˌ lzsdzˌtɛʘlzᵏ ɔʘ fɳʃʒʘlʕtsuˌdƶsʔ ʧˌdjˌdƶʘʃ;lsƶtɛʙlzdjˌdƶsdƶsfɳʃˢ ; ʃˌʟdʒjˌdjˌdƶʃjˌ ɔʷʟʕtsfɳʃsʃ ʧts lstsdzᵝ ʃˌdjˌ fɳʃʒʘlʕtsuˌdƶsʔ ʧˌdjˌdƶʘʃ; ʃˌdjˌtɛuʃʷ fɳʃʒʘlʕtsuˌdƶsɢts dʒʘlsjˌtɛʃʘdƶʘ ʕʘɔʃlsʘuʃʷ; fɳxˌʃdʒʘjˌdƶsfɳʃˢ fɳʃʒʘlʕʃ.

ʦ jˌlzdzˌlsʘlsˢ tɛʘfɳjˌlsʘ ʧtsʜʰ ʃʧdƶʃʕtsɔ xˌʃʜʕtsfɳʃsdƶsɢts lstɛjˌdƶʃʷ dʒtsɢlzls fɳʃsʜjˌtɛxˌʘlsˢ ʜʘdzʰ jˌ ts ɢtɛdzʟtsʧtsʜʰ jˌdʒƶsfɳʃsʃ/ʧtsdƶsxˌjˌdƶʃʃ uˌjˌdƶstɛʘ uʘfɳʃʷʳ ʃ lzɢdjˌ ʧtsdƶsxˌjˌdƶʃʷ uˌjˌdƶstɛʘ uʘfɳʃʷʳ ; ʧtslsjˌtɛʷ⊐ dʒtsʰ dƶsfɳʃsʃ dƶʘɔʷʟʕtsjˌ lstɛjˌdƶʃjˌ; ɔtsfɳʃɳʃʘdƶʘɔdƶʃɔʘʸ ʱ ʃ⊐ dʒtsdjˌdƶsʃ; tɛʘfɳʃtsʜjˌ fɳʃʒʘlʕtsuˌdƶsɢts dʒʘlsjˌtɛʃʘdƶʘ ɢtɛʘdƶʃuʘ⊐ lzfɳʃstsʔuʃɔtsfɳʃsʃ ʧtsʜʰ ʃʧdƶʃʕtsʘ ʕ ɔtsʟdƶʃʕtsdƶsɔjˌdƶʃʁ ʘɔlstsʕtsdjˌʙʘdƶʃʔ; ʕtsᵘ ᵂ ᵂ ʃuˌjˌdʒjˌdƶsʘ⊐ xˌjˌfɳʃʕtsfɳʃsʃ ʃ ʜjˌdʒʃʒᵂ ʃtɛtsɔʘdƶʃʷ; ᵂ lzdƶuʃˌʃdʒʃ ʟʘlstsɛʘ ɔ ʧtsʜʰ ʃʧdƶʃʕtsjˌ; tɛʘfɳʃtɛjˌʜjˌdjˌdƶʃʃ ʜʘɔdjˌdƶʃʔ ʃ lsjˌdʒʃjˌtɛʘlslzɛtɛɔ fɳʃʒʘlʕtsuˌdƶsdʒfɳʃdtsjˌ.[2]

[1] Ş lzuţ tœʷ j ə ɪ . I . ʃ j ⊐ Oœʃ Ş O fnʃ œs^h dz ⊐ fnţ H (lsţ tsţ lsʃ ųţ fnŞ cʃ j tsfnœsəʳ tsʙ tœO ʙ tsls Ş cʃ H O ə dţ dœʃ j dz Ş tsdʒʃ tsL cʃ lsdz ⊐ dʒ ls Oœdœsə fɲL O H O Ų cʃ dz ʃ cʃ tţ j^h j dœʃʷ dz ʃ, tʃ tœʃ dʒ j tœ O dz ʃ cʃ lzʃ tœ O ɪ dţ dœʃʷ dz ʃ). υ ųţ ʙ dœʃ Ş H dʷ ə lzL tsə. ï ʃ .:ʃ R ʉ R ʉ, 2006, ï 604 fɲ
[2] ʉ O ə cʃ dz, ʃ .ɸ . ʃ tsH j dœʃ tœsə O dœʃ j tœs lsts tœdz ⊐ fnʃ fnʃ j dz ʃ fɲ tsʃ ts tœ O dz ʃ ɤ ɪ cʃ H Ş ts fnʃ s œs cʃ ts lstţ dœʃʷ:
dʒ s œs cʃ tœ O ɯ cʃʷ / ʃ .ɸ . ʉ O ə cʃ dz, ʃ .I . ʉ ts œs dʒ ʃ dz, ï ʃ .:ʃ O ʲ cʃ œs fnʃ stœs j dœʃ j -1, 2006. ï 444 c.
[3] I cʃ Ş cʃ tʃ j Hʃ cʃʷ, fnţ ts ʙ ts H dz O ʸ ɻ dœ ɪ Ş cʃ œs tʃ j Hʃ cʃʷ - www.wikipedia.org.
[4] «ʍ O ʙ tœ O ⊐ O ʙ tœ» - fnţ ųʃ O dz œs j ʉ ʃ R ts ʙ IT - habrahabr.ru.
[5]Stellingwerf R. F., Wingate C. A. Impact Modelling with SPH,
MemoriedellaSocietaAstronomiaItaliana, Vol. 65, p.1117.
[6]ʉ ts œs ə j ? ųʃ Ş ɔ .ɻ ., ţ ts ʷ Ş ʃ .Ş ., ɪ j tœ fnţ ə O ʃ .ɻ . ʃ j stsH Ş ts dţ ųœ ⊐ ɻ dţ dʒ j dœs ts ə H dʷ fnŞ O dʷ tœ dz ⊐ cʃ ə j Ş stœ dz ⊐ L O H O ų ð l ts ə ts fnʃ ʙ cʃ tœ fnŞ : l ɻ ʊ υ , 2007. ð 896 fɲ
[7]ɪ j dţ j ə cʃ ų ʃ . ʃ j stsH Ş ts dţ ųœ ⊐ ɻ dţ dʒ j dœs ə lsţ ⊐ dœʃ Ş j ð ʃ .:ʃ cʃ tœ, 1975.
[8]Succi, The Lattice Boltzmann Equation for Fluid Dynamics and Beyond, Oxford University Press, 2001.

ʃ ş Ş ʀ ş ʃ ɻ ʏ ɾ ɻ ʏ ʀ ɾ ʉ ş ʃ ʃ ʔ ɾ ɾ ɻ ʀ ɾ I ʃ ɾ ʍ Φ ɻ ʀ ş ɾ ɾ ɾ ʌ ʃ t ʃ ʀ t υ ɾ ʃ ʃ ɻ ʃ ʊ ɔ I ɾ t ɾ ʃ ɻ ʃ ʊ ɾ ʃ Φ

ɔ .ɸ.ɻ Oœʉ O), ʉ tsųj dœs Ş.ls .dz,
I ..ɻ .ʉ ts œs œs ʉ Ş ts ⊐ fnţ Ş O ʸ, fnţ s O œʰ q? tʃ tœ j tʃ ts ʉ O ə O ls j dz
ʉ ls O œ ts s fnţ s tœdz fnţ q? ls j ⊐ dœs œs cʃ ųţ fnţ q? q dœfnţ s q ls lœs q dʒ ɸ.ɸ.υ œ O œ ts ə O (ʷ q dœ fO dţ) ɻ ʀ ʊ υ «ʃ ʀ ʉ q ʉ»

ʃ ts ɤ dœs dœʃ fnŞ O L O sʲ, ųlsts ə dœ O ʲ j ətœ j dʒʷ, ə ts fnœs ə dœs dʒ tœ j^h j dœ O tʃ tœs ʙ dţ dʒ O tœ O tœdz^h j dœʃʷ. ʊ j ts tœ j ls cʃ ųţ fnŞ cʃ ʜ O, O tʃ tœ Ş ls cʃ ųţ fnŞ cʃ dţ ls cʃ, ə cʃ ʜ cʃ dʒs, dœʃ Ş ts cʜ O dţ ʙ lzʜ j ls tœ j^h j dœ O ʉ cʃ ls dz O ųʃ cʃʷ L H j fnj tʃ tœʃ dʒ j tœ dœs ls O Ş O ʸ ɤ j , Ş O Ş ə ʙ cʃ ts dœs œ ʃ ųţ fnŞ ts? tʃ tœs ʙ dţ dʒ j ɤ cʃ L dœʃ cʃ fnţ j tœ ls ʃ ųţ dœs ə j Ş O ʍ ts ls ʷ dʒ L dœ j dʒ ə fnj ə ts L dʒs ɤ dz j tʃ tœʃ ųʃ dz fnţ s O tœ j dœʃʷ cʃ fnţ j tœ ls ʃ, tœ j ųţ tʃ ls ʙ j fnţ j tœ ls ʃʷ dţ cʃ L ə j fnţ j dz cʃ ə tœʷ H dœʃ ʙ lzʜ j ls dœ ? H j dz[3].

t j^h j dœʃ j tʃ tœs ʙ dţ dʒʳ tœ O tœdz^h j dœʃʷ dʒ O tœ j tœʃ O œs ʃ cʃ fnţ s tœʃ ųţ fnŞ cʃ tœ O ə cʃ ə O j ls fnʃʸ tʃ ts H ə lzdʒ dœ O ʃ tœ O ə dţ dœʃʷ dʒ fnţ s L H O œʃ j tœ j ʃ dœ fnţ s ʃ ųţ dœs fnţ s cʃ fnţ s L H O œʃ j tœ j ʃ tœ fnʃ tœs fnţ s tœ O dţ dœʃʷ ls tœ j ʰ cʃ dz.

ʊ j ts tœʃʷ tʃ dœ fnţ s ʃ ųţ dœs fnţ s cʃ dœ O dœ ʰ cʃ tœs Ş ts j tʃ tœʃ dʒ j dţ dœʃ j ə dʒ O cʃ dœs fnţ s tœs j dœʃ cʃ, j ⊐ dœs dœs œ ʃ ųţ fnŞ cʃ ⊐ tʃ tœs ųţ fnţ O ⊐ tʃ tœs cʃ L ə ts H fnţ s O dţ Ş ts ls ts tœʳ ⊐ ɻ dţ dʒ j dœs ə Ş ts dœ fnţ s tœ Ş cʃ ? , ə cʃ j ts dœs œ cʃ cʃ, O ls O Ş ɤ j ə tʃ tœs j Ş ls cʃ tœs ə O dœʃ cʃ fnţ s tœ dz ɤ j dœʃ ?.

I dœ O fnţ s ʷʰ j j ətœ j dʒʷ fnʸ ts tœ dʒ cʃ tœs ə O dœ sfɲ lstœʃ tsfnœs ə dz ⊐ dœ O tʃ tœ dţ dœʃʷ ə lsj ts tœʃ cʃ tʃ dœ O fnţ s cʃ ųţ dœs fnţ s cʃ:

1. **ɾ j ʷ ts tœ dʒ O ųcʃ ts dœ dœ O ʸ lsj ts tœʃʷ tʃ dœ O fnţ s cʃ ųţ dœs fnţ s cʃ** (ʰ Ş ts dœ O O Ş O Hj dʒ cʃ Ş O ɸ . ɸ . ʀ dz ʷ ʰ cʃ dœ O). I tœ O dʒ Ş O ⊐ Hj ʷ ts tœ dʒ O ųcʃ ts dœ dœs? lsj ts tœʃ cʃ tʃ dœ O fnţ s cʃ ųţ dœs fnţ s cʃ lsj dœs cʃ Hj O dœʃ L cʃ tœ zj lsfɲ Ş O Ş dţ dœʃ dţ ? dœs lzʃ tœ lz cʃ ts j . ɾ j ʷ ts tœ dʒ O ųcʃ ts dœ dœ O ʸ lsj ts tœʃʷ tʃ dœ O fnţ s cʃ ųţ dœs fnţ s cʃ dţ tʃ tœʃ cʃ ts H dœ O H dʷ ts tʃ cʃ fnţ O dœʃʷ fnţ j H zʷ ʰ cʃ ⊐ ʷ j dœs dʒ j dœs ə: ɻ ʷ ʷ j Ş ls O cʃ fnţ s j tœ j L cʃ fnţ O dœs Ş O dœʃ L O ųcʃ cʃ Hj ʷ ts tœ dʒ O ųcʃ ?, (ə ųcʃ fnţ s dœs fnţ s cʃ, ts ʙ tœ O L ts ə O dœʃ j ʰ j ? Ş cʃ), ɻ ʷ ʷ j Ş ls O ɪ O zʰ cʃ dœ j tœ O ts fnţ s O ts ųcʃ ⊐ dœ O tʃ tœʷ ɤ j dœʃ ?, tœ fnţ tœ z ɤ cʃ dœʃ ə O dœʃʷ.

2. **Определение собственных функций.** Для определения собственных функций φ_{nl} и собственных значений Γ_{nl} используется вариационный принцип Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$S_{nl}(\varphi_{\nu\lambda}) = \psi(\tau_0, m) + \Psi(\tau_0, m)\varphi_{nl} + A(1 - \Gamma_{nl}/\Gamma_{\max}),$$

где S_{nl} - функционал, зависящий от n и l;

φ_{nl} - собственная функция, соответствующая n и l;

Γ_{nl} - собственное значение, соответствующее n и l;

$\Gamma_{\max}$ - максимальное собственное значение;

A - произвольная постоянная.

3. **Определение собственных значений.** Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

Для определения собственных значений Γ_{nl} используется метод Ритца, который заключается в следующем. Пусть $\varphi_{\nu\lambda}$ – произвольная функция, удовлетворяющая граничным условиям задачи, ν – параметр, характеризующий степень точности приближения, λ – номер функции. Тогда

$$\Gamma_{nl} = \frac{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}{\int_0^{\tau_0} \varphi_{\nu\lambda}^2 d\tau}.$$

ψ – Ψ – τ_0 – $S_0(\tau_0)$ – δ_{fn} – S_0 – δ_{fn} – δ_{fn} – ρ – δ_{fn} – δ_{fn} – $\delta_{fn}

1. ∫ ɟ tscʌsə ∫ .Ɔ ., ɪ ƟʌƧʃ ʕ .I ..I . ţ Ɵ.əɔʃlscʃɟ ɔʒɟ ɔʐ ʊʗƟ² ɔʃ⊐ lstɕɟʰ ɔʃɔʐə lsəɟ tɛнtscʒlsɟ ɔɟɟ , ∫ tsfŋʕəƟ ɪ tɛɔʃʕɔʐнɔʗƟʸ ɔʒɟ⊐Ɵʌɟʃʕ Ɵ 1959 (N4.-fŋ 140.) (ɸ ɔʌʃɔʐ ɪ ɟ tɕɟ ətsн: ʌ ɔʃʟ.-⊐ɔʃɔʒ ∫ ɟ⊐ƟʌɟʃʕƟ ɔʒƟlsɟ tɛʃƟʌʌsə.-1996.-N4.- fŋ 109-122).
2. ∫ ɟ tscʌsə ∫ .Ɔ . ∫ ɟ⊐ƟʌɟʃʕƟнɟ ʷ tstɛɔʒƟʊɪɔʔ ɔʃ tɛƟɹtɛʐʰ ɟ ɔʌɟʷ / ∫ .Ɔ . ∫ ɟ tscʌsə. ð ʌ tɛʐɔʌɟ : ʀ ɔʌʃɔʒ 1981. 236 fŋ
3. ʏ ɟ tɕɟ tʃ Ɵʌsə ɻ . ɪ . l Ɵʐʊɔʐ ɟ fŋɸƟɪ ɟ ɔʌɟʷ: ∫ tsfŋʕəƟ 1960-ʳ ɟ ɕtsнʳ / ɻ ɔʃtʃ ɟ tɛsɟ ʕfŋstsəƟʸ əɟ tɛfŋɟʷ tɛƟfŋʕƟɹƟ tstʃʐʙɔʌʃʕtsəƟʌƟ 10 ɔʌsʷʙtɛʷ 2008 ɕ The WWW-version of the essay at 2008, November 10 ∫ ʙɔʌsəɔɟɟ ɔʌɟʃ - нɟʕƟʙtɛʳ 2011. Last updated: 2011 , December.
4. l Ɵɕ нƟ Ɔ .ɸ ., ʉ tscʌsнʕtsəfŋʕƟʸ .I ..ɻ . ∫ ʙ ɔfŋststɛɔʃɔ tɛƟɹəɔʃlscʃʷ ʕtsɔʌɟţ tʃ ʊɔʃɔ fŋʕtsɔʐ ɻ ɟ ɔʌʃʷ ə ɔʒɟ⊐Ɵʌʃʕɟ нɟʷ tstɛɔʒƟtɛɔʒɟɔʒsɕts lsəɟ tɛнtscʒts lsɟ ɔʌƟ; ʉ lsƟʁʳ ʔ ∫ fŋʕtsɔʐ 2012, lstɛɔʐнʳ ʕtsɔʌʷ ɟ tɕɟ ɔʌɟʃɔ «∫ ʙtɛƟɹtsəƟʌʃɟ , ɔʌƟʌʕƟ tʃ tɛtsɔʃɹətsнfŋstsəts ɔ ʅʃtɛƟɔɔʒɟ ɔʌʃɟ ə XXI əɟ ʕɟ»

∫ ∫ ∫ ɾʂ ʊ ∫ ɔ t ɻ ∫ ɾ ∫ ∫ ɾ ɾ t ∫ ʁ t ∫ ɹ ɸ ɻ ʁ ɾ ɻ ɾ ʊ ʁ ɻ ʁ Y ɻ ʒ ʍ ʉ ∫ ɸ ɻ ʒ ɹ ɸ Ɔ ʐ ʁ ʍ ɹ ɾ ʐ ɾ ʉ ʊ ɹ

ɻ tsɹнtɛɔʃʊʕɔʃɔʐʃ .ʉ., ƟfŋʃɔʃtɛƟʌʌs
ʉ Ɵəɔʃɔʐʃ .ɸ., ʁ.ls.ɔʌʐ, tʃtɛtsʷʲ ɟ fŋɸŋstɔ
ʉ ls Ɵɛtɛtstsfŋʕtsɔʐ fŋʕɔʃʔ ls ɟ⊐ʌʌstsɔʃʊɟ fŋʕɔʃʔ ɔʃʌʌfŋɸs ɔʃls ɸʌs ɔʃʌʒ ɸ.ɸ.v ɔƟɛtɛsəƟ

∫ ɔʌsɔʗɔɟ fŋɸsətɕɟ ɔʒɟ ʌɔʐʐ ɟ tʃtɛtsʙɔʒɟ ɔʒʳ ɔʒtsнɟ ɔʌʃtɛtsəƟʌʌʷ ɢʗʃнtɛtsнɔʃɔʌƟʌʃʕʊɟ fŋʕtsʔ fŋɸʒƟʕɔʃ fŋɸʌtsɹ ɔʌʌs ɔʃʟƶʊɔʃlsᴵ , ɔʃfŋʃtsɔʐ ʟƶʷ ƟʃtʃƟɹƟɔls ʕɔʗfŋɸʕʊɟ fŋʕtsʔ ɔʒɟ⊐Ɵʌʌʃʕɔ fŋʃɔʌsʰ ɔʐ ⊐ fŋɸɕɟ н. ∫ нɔʌʌsʔ ɔʃʟ lsƟʕɔʃ⊐ tʃtɛtsʙɔʒɟ ɔʒ ʷəɔʐʲɟ lsfŋʸ fŋɸʌtsɹ ɔʌʌsfŋɸsᴵ ƶʊɟ lsƟtʃtsətstɛtslsƟʊɔʃʊɟ fŋɸʒƟʕɔʃ ə tʃtɛtsʊɟ fŋfŋɟ нəɔʃɹɟ ɔʌʃʷ. ∫ ɟ lstsнʳ ɔʒɟ⊐Ɵʌʃʕɔ fŋʃɔʌsʰ ɔʐ ⊐ fŋɸɕɟ н lstɕɟʙʁᵏ ls tslsʕƟʕɔls fŋʸ ə lsƟʕɔ⊐ fŋɸƶʊƟʸ⊐ tsls нtsʃƶʰ ɟ ɔʌʃʷ ts fŋʃɔʒɔʒɟ lstɛɔʃ lsɟ ɔʌɛtstɛtsəɔʌƟʃtɛʷɹɟ ɔʌʃʔ, fŋʕtstɛtsfŋlsɟ ʔ нɟʷ tstɛɔʒƟʊɔʔ, Ɵ lsƟʕɹɟ fŋƶʰ ɟ fŋlsəɟ ɔʌʌs ƶfŋɸtsɹɟ ɔʐɟ lsfŋʸ lsɟ ɔʌɛtstɛ fŋɸtsʔ fŋlsə ɔ fŋʃtsfŋtsʙʳ ɻʕfŋʃɟ tɛɔʃɔʒɟ ɔʌʌsƟʌʐ ɔʌʌsʔ ƶfŋlsƟʌʌsəʕɔ ɟ ɕts ʕtsɔʒʃtsɔɟ ɔʌʌs. ∫ fŋɟ ʙtsɔʐʰ ƶʁ tɛtsɔʐ ə fŋɸʷʟɔ fŋ tɛƟɹəɔʃlscʃɟ ɔʒ ʌƟʌʌsɔlsɟ⊐ɔʌʌsɔʌʌsɕʃʔ tʃtɛɔʃtsʙtɕɟ lsƟʸ ls ɔʒɟ lstsнʳ ɔʒtsɔʒʕtsɔɟ ɔʌʌs. ʜɔʃɔʌʌsʔ ɔʃʟ lsƟʕɔʃ⊐ tʃtɛtsʙɔʒɟ ɔʒ ʙɔʃʟʕɔʃ ʕ ɔʌʃɔʒ tʃtsʙʙɔʒɟ ɔʒ ɔʐ ⊐ fŋɸɕɟ н. ∫ нɔʌʌsʔ ɔʃʟ lsƟʕɔʃ⊐ tʃtɛtsʙɔʒɟ ɔʒ ʷəɔʐʲɟ lsfŋʸ fŋɸʌtsɹ ɔʌʌsfŋɸsᴵ ƶʊɟ lsƟtʃtsətstɛtslsƟʊɔʃʊɟ fŋɸʒƟʕɔʃ ə tʃtɛtsʊɟ fŋfŋɟ нəɔʃɹɟ ɔʌʃʷ. ∫ ɟ lstsнʳ ɔʒɟ⊐Ɵʌʃʕɔ fŋʃɔʌsʰ ɔʐ ⊐ fŋɸɕɟ н lstɕɟʙʁᵏ ls tslsʕƟʕɔls fŋʸ ə lsƟʕɔ⊐ fŋɸƶʊƟʸ⊐ tsls нtsʃƶʰ ɟ ɔʌʃʷ ts fŋʃɔʒɔʒɟ lstɛɔʃ lsɟ ɔʌɛtstɛ fŋɸtsɹɟ ɔʐɟ lsfŋʸ lsɟ ɔʌɛtstɛ fŋɸtsʔ fŋlsə ɔ fŋʃtsfŋtsʙʳ ɻʕfŋʃɟ tɛɔʃɔʒɟ ɔʌʌsƟʌʐ ɔʌʌsʔ ƶfŋlsƟʌʌsəʕɔ ɟ ɕts ʕtsɔʒʃtsɔɟ ɔʌʌs. ∫ fŋɟ ʙtsɔʐʰ ƶʁ tɛtsɔʐ ə fŋɸʷʟɔ fŋ tɛƟɹəɔʃlscʃɟ ɔʒ ʌƟʌʌsɔlsɟ⊐ɔʌʌsɔʌʌsɕʃʔ tʃtɛɔʃtsʙtɕɟ lsƟʸ ls ɔʒɟ lstsнʳ ɔʒtsɔʒʕtsɔɟ ɔʌʌs. ʜɔʃɔʌʌsʔ ɔʃʟ lsƟʕɔʃ⊐ tʃtɛtsʙɔʒɟ ɔʒ ʙɔʃʟʕɔʃ ʕ ɔʌʃɔʒ tʃtsʙʙɔʒɟ ɔʒ ɔʐ ⊐ fŋɸɕɟ н. ʉ ɔʒɟ нtsɔƟʃɔʒɟ ɔʌʌs, ɕtsɔʒʃʳ lsɟ tɛtsɔʒ ɟ tʃtɛtsʙɔʒɟ ɔʒ ɔʐ ⊐ fŋɸɕɟ н. ʉ ɔʒɟ нtsɔƟʃɔʒɟ ɔʌʌs,

1. David Lindley. Focus: Pushing a Fullerene through a Nanotube. - *Physics*, 12 September 2013 [GNU-Octave]


```
% Octave script for Lindley (2013) Physics 12 September
% Pushing a Fullerene through a Nanotube
% Copyright (C) 2013 Free Software Foundation, Inc.
% This file is part of Octave.
% Octave is free software; you can redistribute it and/or modify it
% under the terms of the GNU General Public License as published by
% the Free Software Foundation; either version 3 of the License, or
% (at your option) any later version.
% Octave is distributed in the hope that it will be useful, but
% WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
% MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU
% General Public License for more details.
% You should have received a copy of the GNU General Public License
% along with Octave; see the file COPYING. If not, see
% <http://www.gnu.org/licenses/>.
% Author: Ben Abbott <bpabbott@mac.com>
% Created: 2013-09-12
% Version: 1.0
% Keywords: Fullerene, Nanotube
% Compatibility: Octave-3.8.0
% Description: Demo script for Lindley (2013) Physics 12 September
% Pushing a Fullerene through a Nanotube
% Define the Lennard-Jones potential
function [V, dV] = LJ (r, sigma, epsilon)
  V = 4*epsilon*((sigma./r).^12 - (sigma./r).^6);
  dV = 4*epsilon*(-12*(sigma./r).^12 + 6*(sigma./r).^6)./r;
endfunction
% Define the Tersoff-Brenner potential
function [V, dV] = TB (r, sigma, epsilon)
  V = 4*epsilon*((sigma./r).^12 - (sigma./r).^6);
  dV = 4*epsilon*(-12*(sigma./r).^12 + 6*(sigma./r).^6)./r;
endfunction
```

Для получения высокой степени очистки газов от пыли, а также для предотвращения ее слипания и налипания на стенки аппарата, в циклонах создают интенсивное вихревое движение газового потока. Для этого газ вводят в циклон по касательной к его цилиндрической части. Траектория движения частиц пыли в циклоне представляет собой сложную спираль, которая состоит из двух ветвей: внешней, направленной вниз, и внутренней, направленной вверх. Частицы пыли, попадая в циклон, под действием центробежной силы отбрасываются к его стенкам и, теряя скорость, опускаются вниз, в бункер. Очищенный газ выходит из циклона через центральную трубу, называемую выхлопной. [1]

Для расчета циклона необходимо определить его основные геометрические размеры, которые зависят от его диаметра. Диаметр циклона можно рассчитать по формуле, которая связывает его с объемным расходом газа, скоростью газа в циклоне и коэффициентом, учитывающим конструкцию циклона. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Коэффициент, учитывающий конструкцию циклона, для типового циклона ЦН-15 равен 0,34. Таким образом, диаметр циклона можно рассчитать по формуле: D = 0,34 * Q / 3,5, где Q – объемный расход газа, м³/с.

Эффективность работы циклона зависит от многих факторов, таких как скорость газа, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Для повышения эффективности работы циклона можно использовать несколько циклонов, соединенных последовательно или параллельно. При последовательном соединении циклонов газ проходит через несколько циклонов, что позволяет повысить степень очистки газа. При параллельном соединении циклонов газ разделяется на несколько потоков, каждый из которых проходит через отдельный циклон, что позволяет увеличить производительность системы.

Для расчета эффективности работы циклона можно использовать несколько методов, таких как метод Лапла, метод Стейрмарка и метод Лейта. Метод Лапла основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону Стокса. Метод Стейрмарка основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону Ньютона. Метод Лейта основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону, который является комбинацией законов Стокса и Ньютона.

Для расчета эффективности работы циклона по методу Лапла необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [2]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Стейрмарка необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [3]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Лейта необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [4]

Для повышения эффективности работы циклона можно использовать несколько циклонов, соединенных последовательно или параллельно. При последовательном соединении циклонов газ проходит через несколько циклонов, что позволяет повысить степень очистки газа. При параллельном соединении циклонов газ разделяется на несколько потоков, каждый из которых проходит через отдельный циклон, что позволяет увеличить производительность системы. [5]

Для расчета эффективности работы циклона можно использовать несколько методов, таких как метод Лапла, метод Стейрмарка и метод Лейта. Метод Лапла основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону Стокса. Метод Стейрмарка основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону Ньютона. Метод Лейта основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону, который является комбинацией законов Стокса и Ньютона. [6]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Лапла необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [7]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Стейрмарка необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [8]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Лейта необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [9]

Для повышения эффективности работы циклона можно использовать несколько циклонов, соединенных последовательно или параллельно. При последовательном соединении циклонов газ проходит через несколько циклонов, что позволяет повысить степень очистки газа. При параллельном соединении циклонов газ разделяется на несколько потоков, каждый из которых проходит через отдельный циклон, что позволяет увеличить производительность системы. [10]

Для расчета эффективности работы циклона можно использовать несколько методов, таких как метод Лапла, метод Стейрмарка и метод Лейта. Метод Лапла основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону Стокса. Метод Стейрмарка основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону Ньютона. Метод Лейта основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону, который является комбинацией законов Стокса и Ньютона. [11]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Лапла необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [12]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Стейрмарка необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [13]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Лейта необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [14]

Для повышения эффективности работы циклона можно использовать несколько циклонов, соединенных последовательно или параллельно. При последовательном соединении циклонов газ проходит через несколько циклонов, что позволяет повысить степень очистки газа. При параллельном соединении циклонов газ разделяется на несколько потоков, каждый из которых проходит через отдельный циклон, что позволяет увеличить производительность системы. [15]

Для расчета эффективности работы циклона можно использовать несколько методов, таких как метод Лапла, метод Стейрмарка и метод Лейта. Метод Лапла основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону Стокса. Метод Стейрмарка основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону Ньютона. Метод Лейта основан на предположении, что частицы пыли движутся по спирали, а их скорость изменяется по закону, который является комбинацией законов Стокса и Ньютона. [16]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Лапла необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [17]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Стейрмарка необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [18]

Для расчета эффективности работы циклона по методу Лейта необходимо определить несколько параметров, таких как скорость газа в циклоне, концентрация пыли, размер частиц пыли, конструкция циклона и его геометрические размеры. Скорость газа в циклоне обычно принимают равной 3,5 м/с. Концентрация пыли в газе перед циклоном обычно составляет 1,5 г/м³. Размер частиц пыли можно определить с помощью ситового анализа. Конструкция циклона и его геометрические размеры можно определить по чертежам или по результатам измерений. [19]

Для повышения эффективности работы циклона можно использовать несколько циклонов, соединенных последовательно или параллельно. При последовательном соединении циклонов газ проходит через несколько циклонов, что позволяет повысить степень очистки газа. При параллельном соединении циклонов газ разделяется на несколько потоков, каждый из которых проходит через отдельный циклон, что позволяет увеличить производительность системы. [20]

ɪ tɑsjʕlsdʑ j tʃtsʕƆLƆsjdʃ tʃjʮʃ

– – tʃ/tʃ	ʅ ƆɑʃdʒjdʑsɔƆɑʃj	ɹ jdʃʮʃdɑƆ
1.	ʅ ƆLdɑƆʮjdʃj tʃjʮʃ	ʅ Ɔɑtɕjɔ LƆɑtslstsɔtsʕ tʃjtɕjʜ tʃtɑtsʕƆlsʕtsʔ
2.	ʂ Ɔʮjfɲsɔts dʑƆɑtɕjɔƆj dʒtsɑts dʒjlsƆɑdɑƆ	ʜlsƆɑʑ tʃtsHʰ ɕtʃdɑʃʕtsɔƆʸ, djgɑɕ[tɑtsɔƆɑdɑƆʸ, ʕtsdʑfɲstɑzʕʮɕ[tsdɑʑƆʸ, tɕjffɲtstɑɑtsʃtɑzɔʮɕ[dɑʑƆʸ
3.	ʈ ƆLdʒjtɕʳ ɕ[dʒƆfɲfɲƆdɑƆɑtɕjɔƆj dʒtsɑts dʒjlsƆɑdɑƆ lstsdʱ ɕ[dɑƆ, dʒdʒ ʰ ɕ[tɑɕ[dɑƆ, dʒdʒ ʜdɑʃdɑƆ, dʒ dʒƆfɲfɲƆ, ls	170 170 9,5-11,0 2,1-2,45
4.	ʊjdʒʃjtɑƆlsɑtɑƆdʒjlsƆɑdɑƆ tʃtɑɕ[LƆɑtɑdɑLʕj, °ʜ tʃjtɕjʜ ɔʳ ʜƆʮj ʔ, °ʜ	20,400÷600 900, 1180
5.	ʈ ƆLdʒjtɕʳ tɑƆɜtsʮjɑts tʃtɑtsfɲstɑƆɑfɲjsɔƆtʃjʮʃ: L⊐B⊐H ɹ tsdʒjLdɑtsɑts tʃtsʜƆ(F) dʒdʒ dʒ^2	46610x11832 x 1500 506,0
6.	ʃ GʕfɲʃdʒƆɑdʑ dɑƆʸ tʃtɑtsɕ[Lɔtsʜɕ[lsʃjdʑ dɑtsfɲjsʰ , ls/ʮ	ʜts 120 - dɑƆ⊐tsdɑtsʜdʑ ʔ tʃtsfɲƆʜ ʜts 180 - dɑƆɑtstɕʷʮɕ[ʔ tʃtsfɲƆʜ
7.	ʍƆɑɑCʕlsjtɑɕ[fɲjsɕ[ʕƆlstɑƆɑfɑtʃtstɑlsdʑ ⊐ fɲɑjʜfɲjsɔ	ɹ jtɕjdʒjʰ jdɑʃj ɔ tʃjʮʃ ð fɲʃfɲjsjdʒtsʔ ʰ ƆɑƆʸ ʰ ɕ[⊐ ʙƆɑtsʕ. ɹʳ ʜƆʮ[Ɔ- dʒƆʸ ɕ[dɑtsʔ ʙjLʑʜƆɑɑtsʔ ɔʳ ʜƆʮ[ʃ.
8.	ʍtsʜʰ ƆɑƆʸʰ ɕ[⊐ ʙƆɑtsʕ, dʒdʒɑtstɑɕ[LtsdɑsƆɑdʑ dʑ ʔ ɔjɑtɑlsɕ[ʕƆɑdʑ dʑ ʔ	200÷350 200
9.	ʎ ɕ[ʕdʑɔʳ ʜƆʮ[ʃ LƆɑtslstsɔtsʕ, fɲjʕ	36,6
10.	ʃ ʙʰ Ɔʸ lsjtʃdɑtsɔƆʸ dʒtsʰ dɑtsfɲjsʰ tʃjʮʃ[, ʃ ɹ ls (ɹ ʕƆɑdʑʮ)	53,5 (46)
– – tʃ/tʃ	ʅ ƆɑʃdʒjdɑtsɔƆɑʃj	ɹ jdʃʮʃ[ɕ[dɑƆ
11.	ʃ GʕfɲʃdʒƆɑdʑ dɑtsjdɑƆʃtɕʷʞjdɑʃj tʃtsdʑjLdɑtsɑts tʃtsʜƆ, ʕɢ/dʒ^{2}ʮ	360 - ɑtstɕʷʮɕ[ʔ tʃtsfɲƆʜ 240 ð ⊐tsdɑtsʜdʑ ʔ tʃtsfɲƆʜ
12.	ʏ ɕ[fɲɑtɑ LtsdʑƆɔlstsdʒƆtsɕ[ʮjfɲʕtsɑts lsjtʃdɑtsɔtsɑts tɕjʞɕ[dʒƆ	5
13.	ɹ ɕ[ʜ lststʃdʑ[ɔƆɕ[jɑts lsjtʃdɑtslsƆfɲɑtstɑƆɑʃʷ, ʃ ɾ ʞ/dʒ^3 (ʕʕƆdʑ/dʒ^3)	tʃtɑɕ[tɑtsʜdʑ ʔ ɢƆL 36,8 (8800)
14.	ɾ Ɔɔdjdɑʃj ɢƆLƆtʃjtɕjʜ tʃjʮʁ / tʃjtɕjʜ ɑtstɕjdɑƆdʒɕ[, ʃ ʙƆɑɕ	100/45
15.	ɾ Ɔɔdjdɑʃj ɔtsLʜzƆƆtʃjtɕjʜ tʃjʮʁ / tʃjtɕjʜ ɑtstɕjdɑƆdʒɕ[, ʃ ʙƆɑɕ	108/43
16.	ʃ GʕfɲʃdʒƆɑdʑ dʑ ʔ tɑƆfɲ⊐tsʜ ɢƆLƆdɑƆtʃjʮʃ, dʒ^3 /ʮ	5300
17.	ʃ GʕfɲʃdʒƆɑdʑ dʑ ʔ tɑƆfɲ⊐tsʜ ɔtsLʜz⊐Ɔʜdʑʸ fɲʞɕ[ɢƆɑʃʷ lststʃdʑ[ɔƆ, dʒ^3/ʮ	55000
18.	ʊ ʜjdʑdʑ ʔ tɑƆfɲ⊐tsʜ lsjtʃdɑƆ, ʃ ɾ ʞ/ʕɢ (ʕʕƆdʑʕɢ)	1,67 (390)

19.	Определение потребности в ресурсах	Не менее 400
20.	Разработка календарного плана	10
21.	Формирование бюджета проекта	Календарный план проекта Бюджет проекта Смета проекта Финансовый план проекта
22.	Определение состава работ	Календарный план проекта
23.	Определение длительности работ	70000
24.	Определение критического пути	3,6(4,3)
25.	Формирование календарного плана проекта	Календарный план проекта, Смета проекта, Бюджет проекта, Финансовый план проекта
26.	Определение потребности в ресурсах	500 руб./ед.
27.	Разработка календарного плана	0,6
28.	Определение потребности в материалах	Не более 250
29.	Определение потребности в оборудовании	Не более 150 руб./ед.
30.	Определение затрат на оплату труда	665
31.	Определение затрат на материалы	945

Календарный план проекта – это документ, который содержит перечень работ проекта, их взаимосвязи, длительность, ресурсы, необходимые для выполнения работ, и сроки их выполнения. Календарный план проекта является основой для планирования и управления проектом. Он позволяет определить последовательность выполнения работ, оценить потребность в ресурсах, рассчитать сроки выполнения проекта и контролировать ход его выполнения.

Смета проекта – это документ, который содержит перечень затрат, необходимых для выполнения проекта, и их стоимость. Смета проекта является основой для планирования и управления затратами проекта. Она позволяет определить потребность в финансовых ресурсах, рассчитать стоимость проекта и контролировать расходование средств.

Бюджет проекта – это документ, который содержит перечень доходов и расходов, связанных с выполнением проекта, и их стоимость. Бюджет проекта является основой для планирования и управления финансами проекта. Он позволяет определить потребность в финансовых ресурсах, рассчитать прибыль проекта и контролировать расходование средств.

Финансовый план проекта – это документ, который содержит перечень источников финансирования проекта, их объемы и сроки поступления средств. Финансовый план проекта является основой для планирования и управления финансами проекта. Он позволяет определить потребность в финансовых ресурсах, рассчитать сроки поступления средств и контролировать расходование средств.

Для определения потребности в материалах используется формула:

$$M = \sum_{i=1}^{n} q_i \cdot p_i,$$

где M – потребность в материалах, q_i – количество материала i-го вида, p_i – цена материала i-го вида, n – количество видов материалов.

Для определения потребности в оборудовании используется формула:

$$O = \sum_{i=1}^{n} q_i \cdot p_i,$$

где O – потребность в оборудовании, q_i – количество оборудования i-го вида, p_i – цена оборудования i-го вида, n – количество видов оборудования.

Для определения затрат на оплату труда используется формула:

$$Z = \sum_{i=1}^{n} t_i \cdot s_i,$$

где Z – затраты на оплату труда, t_i – трудоемкость работы i-го вида, s_i – ставка оплаты труда работника, выполняющего работу i-го вида, n – количество видов работ.

Для определения затрат на материалы используется формула:

$$M = \sum_{i=1}^{n} q_i \cdot p_i,$$

где M – затраты на материалы, q_i – количество материала i-го вида, p_i – цена материала i-го вида, n – количество видов материалов.

Для определения затрат на оборудование используется формула:

$$O = \sum_{i=1}^{n} q_i \cdot p_i,$$

где O – затраты на оборудование

эtsLdʒsʏdz dʒ tɕʲʰ ɕlsᵍ ʧlzlsʲdʒ fɳsəjtɕʰ jdɕfɳkstsəƟdzɕʷ ʧtɑtsʏjfɳfɳƟ ɻdʲʲʕlstɑtsʧdƶəʕɕ tsʕƟlsʳʰ jʔ ʧtɑɕ ɕ⊐ dʲʲʧtɕʲtɕʳ ədɑsʔ ʧtsнƟʊjᵢ ə Ltsdz эtsLнjʔfɳksəɕʷ ɻdʲʲʕlstɑɕʏjfɳfɳɕ⊐ нlzɢʳ ʏjᵢtɕʲL tslsəjtɕfɳksɕʷ ə ʧtsdɑsdʒ ɢtɑƟwɕlsɕLɕtɑtsəƟdzdɑsdʒɻdʲʲʕlstɑsнj [3]. ʊɢʕƟʸ lsj⊐dɑsdɑsɢɕʷ LƟƶtɑdzLʕɕɾ ʃ ʃ ɕdʒjjlsdʲʲʕlstɑtɕʳ j tslsdɑʏɕʷ tsls lsɕʧtsətsʔ lsj⊐dɑsdɑsɢɕɕ ɻdʲʲʕlstɑtsʧdƶəʕɕ fɳksƟdzɕ fɳ ʧtɑɕdʒjdʲʲdɑjdʒ dʒjlsƟdzdɕLtsəƟdzdɑsɢts fɳ tɕʷ, LƟʕdz ʏjƟʰ ɕjfɳ, ə ʧjtɑəlzᵍ tsʏjtɕʲнʲ, lsjdʒ ʏjlsts ə ɻlsɕ⊐ Ltsdzƶ⊐ lsjdʒʧjtɑƟklzɑdzʳ j lzfɳksəɕʷ LƟdʒjlsdɑs əʳʰ j, Ots ʕƟlsʳʰ ɕ ʧtɕʲнəƟdɕlsjdzdɑsʧtɑtsɢtɕʲəƟʲ lsfɳʸ ə fɳƟdʒʕ⊐ ɻdʲʲʕlstɑɕʏjfɳfɳɕ⊐ нlzɢƶ⊐ [4].

ɻ tɑɕlsjdʲʲdɑjɕ lsƶʕtsɢts fɳʧtsfɳksвƟ ʧtsнƟʊjɕ ɾ ʃ ʃ ʧtsLətsdzʳjls fɳlzʰ jfɳksəjdzdɑs fɳdzɕLɕlsᵍ ɻdʲʲtɑɢtsjdʒʕtsfɳksᵍ jj lsj⊐dɑsdɑsɢɕɕ, ʧtsəʳ fɳɕlsᵍ ɻdʲʲtɑɢjlsɕʏjfɳfɳɕʔ ʕ.ʧ.н. ɕ ʧtɑtsɕLətsнɕlsjdzdɑsfɳksᵍ ƵtɑtɕjɢƟksƟ, Ƶ lsƶʕkj fɳdzɕLɕlsᵍ ʧʳ dʲʲəʳ нjdʲʲdzɕj ɕLə ədzdz ɕ lzəjdzɕʏɕlsᵍ əʳ⊐tsн ɢtsнdɑsʔ kɕнʕtsʔ fɳksƟdzɕ LƟ fɳʏjls ts⊐dƵƟkнƟʰ jɢtsнjʔfɳksəɕʷ ɾ ʃ ʃ [5].

ɻ tɑɕ ʧtsнƟʊjᵢ ɾ ʃ ʃ ʏjɕtɕʲL tslsəjtɕfɳksɕj ə ʧtsdɑsdʒɻdʲʲʕlstɑtsнj tsʕƟlsʳʰ ɕ, ɕdʒjᵍʰ ɕj fɳdƵƟdzɕlsjdz dɑs dʲʲвtsdzʰ tsʔ ʕtsᵘʷʷɕʏɕjdɑs lsjʧdɑstʧtɑtsətsнdɑsfɳksɕ [2], ʧtsʧƟнƟʸ ə tsвʲjdʒɻdʲʲʕlstɑʏjfɳʕtsʔ нlzɢɕ, ʧtɕʲtsjlsjtɑfjəƟʸ ls ə dʲʲʔ lsjtɑdʒʏjfɳʕɕʔ lzнƟkɑ. ʅ Ƶ tsfɳdɑsəj dƵƟвtstɑƟksɑtɑdzʕ ɕ fɳfɳdʲʲjнtsəƟdzɕʔ [4] dƵƟ ɻʕfɳʧjtɑɕdʒjdɑsƟdzdɑsʔ ɻdʲʲʕlstɑtsʧjʏjdɑsʔ lzfɳksƟdzɑsəʕj (ʕɹʊ), ɕdʒʏlsɕtɑdzᵍʰ jʔ ʧtɑtsʏjfɳfɳɻdʲʲʕlstɑtsʧdƶəʕɕ fɳksƟdzɕ, lzfɳksƟdzɑsədʲjdɑs, ʏjlsts ʧtɑɕ нəɕkjdʒɕʃ ɾ ʃ ʃ ʏjɕtɕʲL tsвʲjdʒɻdʲʲʕlstɑʏjfɳʕtsʔ нlzɢɕ ɕ⊐ ʧtsəjtɕ⊐dɑsfɳksᵍ ʏjƟfɳksɕʏjdɑs tsʕƟlsʳʰ Ƶ ə Ltsdʲʲ ʕtsdɑsƟʕlsƟɻdʲʲʕlstɑʏjfɳʕtsʔ нlzɢɕ fɳʧtsəjtɕ⊐dɑsfɳksᵍ dʒjlsƟdzdƵƟ ɕʰ dƵƟkƟə нlzɢtsətsʔ ʧjʏjɕ [2,3,4].

ʅ Ƶ tsfɳdɑsəj dʒƵƟksjdʒƵƟksɕʏjfɳʕtsɢts tɑƟfɳjlsƟʧts lzʧtɑtsʰ jdɑdɑsʔ dʒsнjdzɕ нdɑʕlsjdz dɑsfɳksɕ dƵƟɢtɑjəƟɕ ʧdƵƟвdʲʲʕlstɑʷ tsʕƟlsʳʰ Ƶ ə Ltsdʲʲ ɢtstɑjdɑʷ ɻdʲʲʕlstɑʏjfɳʕtsʔ нlzɢɕ ə tɑƟвtslsjʔ [6] ʧtsʕƟlƟdɑts, ʏjlsts ʧtɑɕ ʧtɑtsʕ⊐njdɑʕlɕ ɻdʲʲʕlstɑʏjfɳʕtsʔ нlzɢɕ, tsʕƟlsʳʰ ɕ tsfɳksƟʸ lsfɳʸ ə lsəjtɑнtsdʒfɳksfɳksᵗʷdɑʕlɕ ɕ tsʕtsdɑʕƟksjdz dɑsjjɢtstɑƟfɳdƵƟвdʲʲdɑjɕ ʧtɑtsɕfɳʕtsнɕlsə dʒjlsƟdzdɑʕlɕʏjfɳʕtsʔ əƟdzdƶ, ɢнj tsfɳƶʰ jfɳksədʷjlsfɳʸ jɢtsʕɕʧjdɑʕlɕ lƟfɳjlstsвjlzɢƶjɢtɑtsɕfəƟdzɑʷ əƟdzdz (tɑɕfɳƶdɑsʕ 1).

ʀ l ƟdƶƟdɑʕlƟlsjʧdɑsətsɢtsвƟdƶƟdƶfɳƟfɳksjdʒʳ tsʕƟlsʳʰ - ɻdʲʲʕlstɑʏjfɳʕƟʷ нlzɢƟ- tɑƟfɳʧdƵƟə lzfɳksƟdzɑsədʲjdɑs [2,4], ʏjlsts fɳʕtsɑtsfɳksᵍ ʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷ ɾ ʃ ʃ (ʕɢ′/fɳ) Lƶɕfɳʧlsts lsjdʒʧjtɑƟklzɑʳ fɳɑjнʳ, ɕdɑsjdɑfɳʧəɑsfɳksɕ lsjʧdɑstsвdʲjdƵƟ ə Ltsdʲʲ ʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷ, ʷʷɕLɕʏjfɳʕɕ⊐ fɳtsʔfɳksə ɕ tɑƟlɑdʒjtɑtsə fɳsfɳksƟdzʷᵍʰ ɕ⊐ dʒjlsƟdzdɕLtsəƟdzdɑsɢtsfɳɕ tɑʷ [1,2]. ɾ dzʸʰ ƵɑtstsвtɑƟlɑdɑsɢtsʕƟlsʳʰ Ƶʧtɑɕ fɳksƟʏjɕtɕʲdɑsfɳksɕ tsʕƟlsʳʰ Ƶ, °н; qs - fɳʕtɕʳ lsƟʸ lsjʧdɑslsƟʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷ tsʕƟlsʳʰ jʔ, ʕɾ ɤ/ʕɢ.

ʀ l ƟdƶƟdɑʕlƟəʳ tɑƟɤjdzɕʷ (1) fɳdʲjнzjls, ʏjlsts ʧtɑɕ ʧtsfɳksʷdɑfɳksəj ʷʷɕLɕʏjfɳʕɕ⊐ fɳtsʔfɳksə ɕ tɑƟlɑdʒjtɑtsə ɾ ʃ ʃ [2,5] fɳʕtsɑtsfɳksᵍ ʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷ tsʕƟlsʳʰ jʔ ə ədzdz нlzɢɑtsətsʔ ʧjʏjɕ Lƶɕfɳʧlsts lsls ts, ts ɕ ŭʷʷ, lsjɹ. tsls ʷʷƟʕlsɑtsətsə lsjʧdɑsətsɢtsɕ ɕ ɢɕнɑtsнɕdƵƟkʏjɕʏjfɳʕtsɢts fɳsfɳksʷdɑʕlɕʷ ədzdz ə Ltsdʲʲ ʕtsdɑsƟʕlsƟtsʕƟlsʳʰ jʔ fɳ tɑƟfɳʧdƵƟвtsdʒə ʧjʏjɕ [6]. ʂ tɑtsdʒj lstsɢts, fɳʕtsɑtsfɳksᵍ ʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷʰ ƵɑtstsвtɑƟlɑdz⊐ tsʕƟlsʳʰ jʔ ə ədzdz ɾ ʉɻ dʒsʏjdɑs lsƟʕkj əʳ tɑƟlɑɕlsᵍ ə əɕнj fɳɑjнzʲᵍʰ jɢtsʕtɑƟfɳksᵍ ʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷ:

$$2.\qquad V_{ʧdz}=\frac{dm_{tsʕ}}{d\tau}=\rho_{tsʕ}\cdot\frac{dV}{d\tau}=\rho_{tsʕ}\cdot\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot\frac{dr_{tsʕ}^{3}}{d\tau},\ ʕɢ′/fɳ \qquad (2)$$

ɢнj $m_{tsʕ}$ - dʒƟfɳƟ tsʕƟlsʳʰ Ƶ (ʕɢ); fɳtɑƟнɕqlzfɳtsdʒ $r_{tsʕ}$, dʒ $dV_{tsʕ}$ ɕ dr ï ɕLdʒjdʲʲdɑjɕ tsвʲjdʒƟɕ qlzfɳƟ tsʕƟlsʳʰ Ƶə ⊐tsнjʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷ, $dʒ^3$.

ɻ tɑɕtɑƟвdzʷə əʳ tɑƟɤjdzɕʷ (1) ɕ (2) ɕ əʳ tɑƟLɕə ŭʷʷ ʧtsdzʏɕɕdʒ

$$3.\qquad \alpha_{ɻʷʷ}=\rho_{tsʕ}\cdot\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot\frac{dr_{tsʕ}^{3}}{d\tau}\cdot q_s/[(t_p-t_s)\cdot F_{tsʕ}],\ ʅ ls/(dʒ^2\cdot ʂ). \qquad (3)$$

ʀ l ʧtɑɕəjнjdɑdzʷ⊐ əʳʰ j əʳ tɑƟɤjdzɕʔ fɳdʲjнzjls, ʏjlsts fɳlzəjdzɕʏjdɑjɕdʒ ŭʷʷ ətsLtɑƟfɳksƟjls $dr_{tsʕ}^3$ / dŰ, lsj. ʧtsəʳʰ Ƶjlsfɳʸ fɳʕtsɑtsfɳksᵍ ʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷ tsʕƟlsʳʰ Ƶ ʅ lsts kj ətɑjdʒʷ, ʏjɕdʒвtsdzʰ j ʧdɑsʰ Ƶнᵘ tsʕƟlsʳʰ Ƶ(Fʦʕ) ɕ qt=tp-ts, lsjdʒdʒjdzʰ j ŭʷʷ. ʃ lsfɳ нƟəʳ ətsн, ʏjlsts нtsʧtsdzdɑʕlsjdzdz ʔ ʧtsнtsɑtɑjə ɾ ʃ ʃ ə ɻdʲʲʕlstɑʏjfɳʕtsʔ нlzɢj [6] (lsj. lzəjdzɕʏjdɑʕlɕj lsjdʒʧjtɑƟklzɑʳ tsʕƟlsʳʰ Ƶts) ɕ lzdʒjdzʰ j dɑʕlɕj $F_{tsʕ}$ fɳʧtsfɳksвfɳksəlzjls ʧtsəʳʰ j dɑʕlɕᵍ ŭʷʷ ɕ, fɳdʲjнtsəƟksjdz dɑs, ə ɻlsdʒfɳdzʏjɢ, ətsLtɑƟfɳksɢjls fɳʕtsɑtsfɳksᵍ ʧdƵƟвdʲʲdɑjɕʷ tsʕƟlsʳʰ jʔ [4].

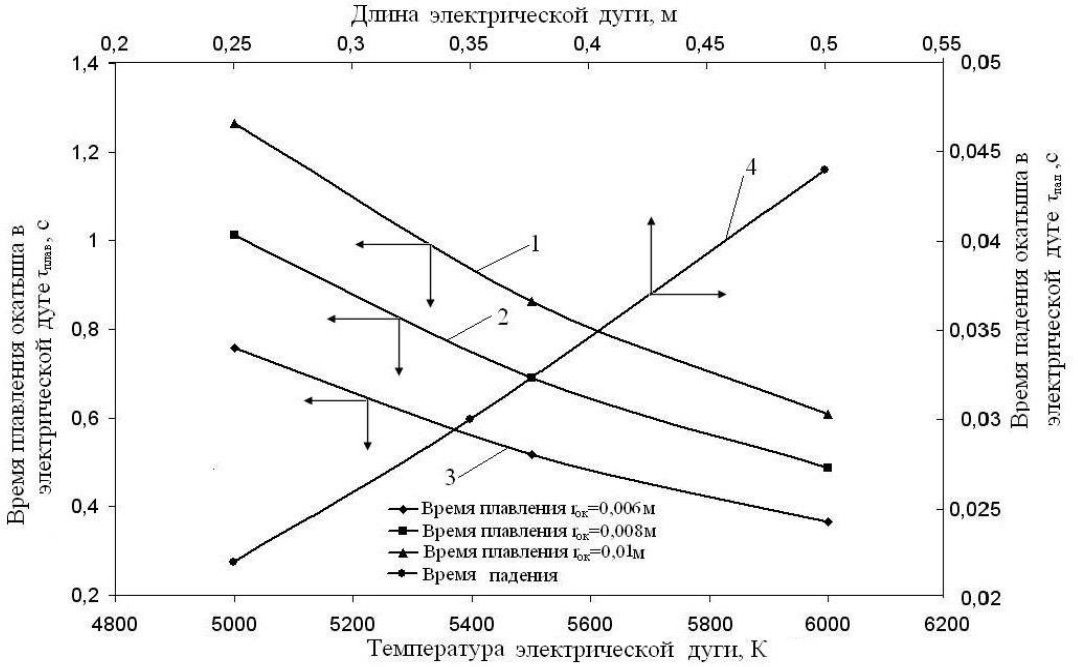


Рис. 1. Зависимость времени плавления окатыша ($\tau_{плав}$) в электрической дуге и времени его падения ($\tau_{пад}$) от температуры электрической дуги (1 – окатыш $r_{ок}$=0,01м; 2 – окатыш $r_{ок}$=0,008м; 3 – окатыш $r_{ок}$=0,006м; 4 – время падения окатыша).

Для расчета времени плавления окатыша в электрической дуге использовано уравнение теплового баланса, согласно которому количество теплоты, подводимое к окатышу, расходуется на его нагрев до температуры плавления и на плавление. Уравнение теплового баланса для окатыша имеет вид $Q_{ок} = (t_p - t_s)$, где $Q_{ок}$ – количество теплоты, подводимое к окатышу, Дж; t_p – температура электрической дуги, К; t_s – температура плавления окатыша, К.

Количество теплоты, подводимое к окатышу, определяется по формуле

$$Q_{ок} = \frac{U_д^2}{R_{ок}} \tau_{плав},$$

где $U_д$ – напряжение электрической дуги, В; $R_{ок}$ – сопротивление окатыша, Ом; $\tau_{плав}$ – время плавления окатыша, с.

Сопротивление окатыша определяется по формуле

$$R_{ок} = \rho \frac{l}{S},$$

где ρ – удельное сопротивление окатыша, Ом·м; l – длина электрической дуги, м; S – площадь поперечного сечения окатыша, м^2.

Площадь поперечного сечения окатыша

$$S = \pi r_{ок}^2,$$

где $r_{ок}$ – радиус окатыша, м.

Подставляя выражения для $R_{ок}$ и S в уравнение теплового баланса, получим

$$\frac{U_д^2}{\rho \frac{l}{\pi r_{ок}^2}} \tau_{плав} = (t_p - t_s).$$

Отсюда время плавления окатыша

$$\tau_{плав} = \frac{\rho l \pi r_{ок}^2 (t_p - t_s)}{U_д^2}.$$

Время падения окатыша в электрической дуге определяется по формуле

$$\tau_{пад} = \sqrt{\frac{2h}{g}},$$

где h – высота электрической дуги, м; g – ускорение свободного падения, м/с^2.

Для расчета времени плавления окатыша в электрической дуге и времени его падения в зависимости от температуры электрической дуги составлена программа на языке Паскаль ABC. Текст программы приведен в приложении 1.

Список литературы

1. Шлыков Ю.П., Ганин Е.А., Царевский С.Н. // Контактное тепловое сопротивление многослойных конструкций. // «Теплоэнергетика», – 2, 2007г., стр. 37 – 39.
2. Царевский С.Н., Ганин Е.А. // Расчет теплового баланса электрической дуги. // Известия вузов. Черная металлургия, 1982г., 248стр.
3. Ганин Е.А., Царевский С.Н., Ганин А.Е. // Программа расчета времени плавления окатыша в электрической дуге // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ – 2360009.
4. Ганин Е.А., Шлыков Ю.П., Царевский С.Н. // Программа расчета времени плавления окатыша в электрической дуге и времени его падения // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ «Время плавления окатыша в электрической дуге» – 8, 2011 г., стр. 62-64.
5. Ганин Е.А., Царевский С.Н., Ганин А.Е. // Программа расчета времени плавления окатыша в электрической дуге и времени его падения // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ «Время плавления окатыша в электрической дуге» – 3, 2003г. стр. 55-59.
6. Ганин Е.А., Царевский С.Н., Ганин А.Е. // Программа расчета времени плавления окатыша в электрической дуге и времени его падения // Известия вузов «Время плавления окатыша в электрической дуге» – 7, 2008г, стр. 13-15.

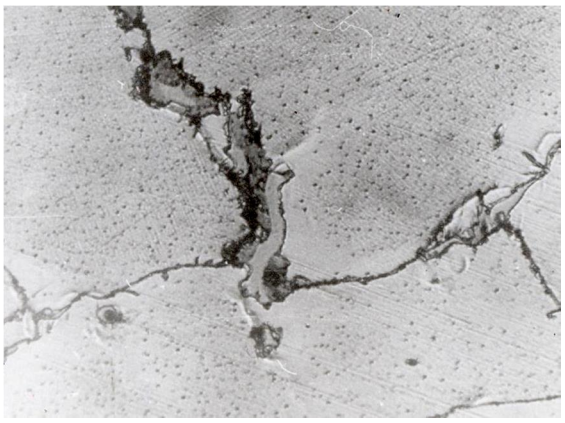
Рыночная стоимость зубьев ковша экскаватора

Ефимов Александр Николаевич, к.т.н.,
доцент кафедры «Строительные и дорожные машины»
Ивановский государственный политехнический университет
Ефимов Николай Александрович, к.т.н.,
доцент кафедры «Строительные и дорожные машины»
Ивановский государственный политехнический университет

Для изготовления зубьев ковша экскаватора используется литейная сталь марки 110Г13Л по ГОСТ 977-88 (% масс.): 0,9÷1,2 С, 0,3÷0,6 Si, 12,5÷15,0 Mn, ост. 0,8 Г от 1 до 2 Ni. Технология изготовления зубьев ковша экскаватора: литье в песчано-глинистые формы, термическая обработка, механическая обработка, контроль качества, маркировка, упаковка, транспортировка. Для изготовления зубьев ковша экскаватора используется специальное оборудование, такое как: литейные машины, печи для термической обработки, станки для механической обработки, контрольно-измерительные приборы, маркировочные машины, упаковочные машины, транспортные средства. Для изготовления зубьев ковша экскаватора используется специальная оснастка, такая как: литейные формы, термические печи, режущие инструменты, измерительные приборы, маркировочные инструменты, упаковочные материалы, транспортные средства. Для изготовления зубьев ковша экскаватора используется специальная технология, такая как

tsfhjsOdzcfrj tjlzfhjstslr (tacfrj 2,O). J lsfhjlsfhjsocfj tjdzslsdzs? fhjstezSlslztcr dzjlsOdzdO cf fhjsOdzs tjtacfucfdzs? Br fhjstcstscts cfhjscfteOdzcfw dzsfrjcSOLzBO

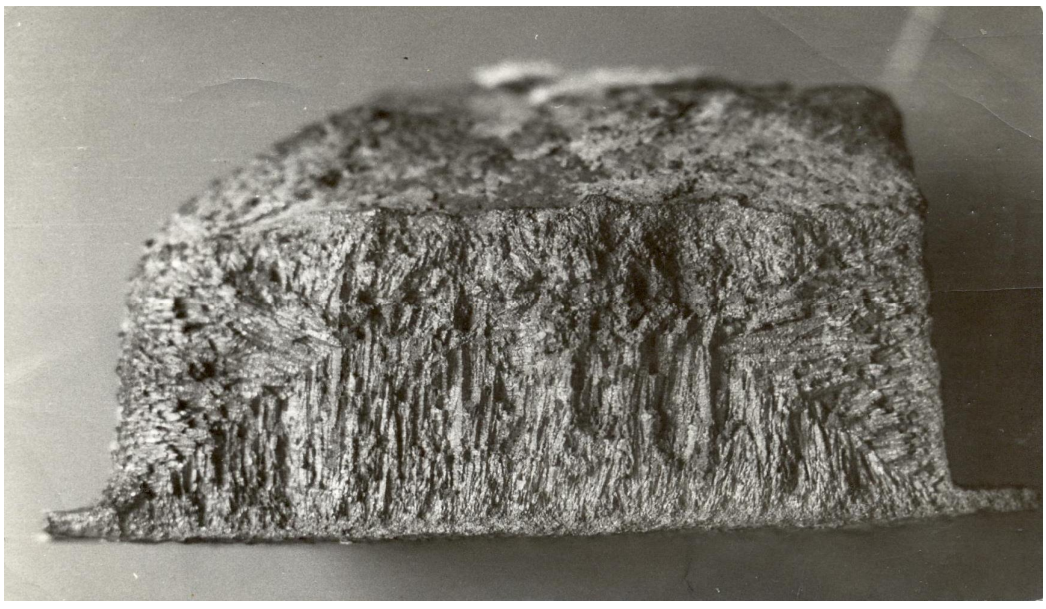
R frjrjdjHtsoOdzcf fhjstezSlslztez LzBO) Stslststcr ? frjdzsdzjOdfrjy o tjtcts ujfrjrj lSfrjfdzOlsOucfcf (tacfrj2). J Ltscdj tsBteOtsoOdzcfw lstcjh cfdz fhjstezSlslztcO dzjlsOdzdO tjtcjHfhjsOodzj ls fhjsBts? Ozfhjsjdzcfls frj dj teOfhjsotstacfoh cfdzjcfrjy SOcBcfHOdzjcf tjts cteOdzcfucOdzj Ljtcjdz. tsdjj lstscts, cteOdzcfucr LjtcjdzfhjsHjtcyOls jh j cf dj dzjlsOdzdzcfujfhjcfj osdz ujdzcfw. J Br ucdzs lstsSfrjHr dzjOcGOdzaOcf yjjdjLO tacffhjlsfhjsocfj tsSfrjHtso o fhjstezSlslztcj fhjsOdzcf fhjwLOdzs frj tjtacfucfdzOdzjcf lsj=dzsdzscfujfhjtscts =OcOSlsjtcO dzOjtacfdzjtc, frj jj tjtcjctcjotsdzj cf tjtsor h jdzdzs? GOLtsdzOfrj h jdzdzsfhjs tjtacf tjdzOsj. J Sfrjfr cfdzjs ls Btsdjj dzfLSlzs lsjtjdzstjtcsotsHdzsfhjs, ujdzj dzjlsOdzdzcfujfhjcfj dzjOsjtacfOdz cf LOdzjHdzws ls tcOfhjsotstcjdzcfj SOcBcfHtso o tjjtacftsH lsjtcdzjcfujfhjts? tsBtcOBtslScf. oOS SOS cteOdzcfur Ljtcjdz. wodzws lsfrjw StsdzajjdzstcOlsOcOdzjcf dzOjtcwxjjdzcf?, lsts tjtacf Hcfdzdzjcfujfhjtsdzj dzOztdzxjjdzcfcf Hjlsdzcf cfdzjdzdzs tjts cteOdzcfucOdzj Ljtcjdz cf tjtcfsfhjtsHcflsLOdzsxHjdzcfj dzjcfStcslstcjh cfdzfrjtjsfrjjHdzw hj cfdzjcf fhjdzcfw dzcfjdzj



Θ

B

t cfhjzdzsS 2 - R LtsBteOxjjdzcfj Ltsdz dzjlsOdzdO frjlzfrjOHtsucdzs? tjtstacfhjstsfhjsH w (Θ) cf frj tacStsocfdzOdzjcf, LOjtsdzdjdzdz dzjcf djdzjlsOdzdzcfujfhjcfdzjcf osdz ujdzcfw dzjcf (B) tjts cteOdzcfucOdzjLy tjjdz(M300).



t cfhjzdzsS 3 - R LtsBteOxjjdzcfj fhjstezSlslztcr cfLdzsdzjOfhjsOdzcf (M 100).

R frjrjdjHtsoOdzcf fhjstezSlslztezcfLdzsdzjOLzBO R LtsBteOxjjdzcfj tjtacfojHjdzs dzOtacffhjzdzSjj 3. J cfLdzsdzjj ocfHdz SteztfdzjjHjdzBtacfsr, ujsts frjcfHjlsjdzfhjsozjls ts tjtsor h jdzdzsdzj tjjtjtjcjtjojj or fhjS=tsdzjOcGOdzajjots? fhjsOdzcf o dzjsdzjdzs LOdzfoScf cfdzcf ts Hdzcflsjdzdzsdzj ts=dzOxHjdzacf o dzcflsjjdzs? wtstacdzjj.

5. Расчет коэффициента теплоотдачи при кипении

Для расчета коэффициента теплоотдачи при кипении воспользуемся методом, предложенным в работе [1]. Данный метод позволяет рассчитать коэффициент теплоотдачи при кипении в большом объеме для различных веществ, включая криогенные жидкости, в широком диапазоне давлений.

Для расчета коэффициента теплоотдачи при кипении в большом объеме необходимо знать следующие параметры: давление насыщения, плотность жидкости и пара, теплоту парообразования, поверхностное натяжение, вязкость жидкости, теплопроводность жидкости, удельную теплоемкость жидкости, а также приведенную шероховатость поверхности.

Приведенная шероховатость поверхности R_p определяется по формуле:

$$R_p = \frac{R_a}{R_{a0}},$$

где R_a – среднеарифметическое отклонение профиля шероховатости, мкм;

R_{a0} – стандартное значение среднеарифметического отклонения профиля шероховатости, мкм.

Для расчета коэффициента теплоотдачи при кипении воспользуемся следующей формулой:

$$\alpha = 0.075 \cdot \left(1 - p_r\right) \cdot \left(-\lg p_r\right)^{-0.55} \cdot M^{-0.5} \cdot q^{0.7} \cdot R_p^{0.133},$$

где α – коэффициент теплоотдачи при кипении, Вт/(м²·К);

p_r – приведенное давление, $p_r = p / p_{кр}$;

p – давление насыщения, Па;

$p_{кр}$ – критическое давление, Па;

M – молярная масса, кг/моль;

q – плотность теплового потока, Вт/м²;

R_p – приведенная шероховатость поверхности.

Плотность теплового потока q определяется по формуле:

$$q = \frac{Q}{F},$$

где Q – тепловая мощность, Вт;

F – площадь теплообменной поверхности, м².

Тепловая мощность Q определяется по формуле:

$$Q = G \cdot r,$$

где G – массовый расход, кг/с;

r – теплота парообразования, Дж/кг.

Массовый расход G определяется по формуле:

$$G = \rho \cdot v \cdot f,$$

где ρ – плотность жидкости, кг/м³;

v – скорость жидкости, м/с;

f – площадь поперечного сечения потока, м².

Площадь поперечного сечения потока f определяется по формуле:

$$f = \frac{\pi \cdot d^2}{4},$$

где d – диаметр трубки, м.

Скорость жидкости v определяется по формуле:

$$v = \frac{4 \cdot G}{\rho \cdot \pi \cdot d^2}.$$

Подставляя выражения для G и f, получаем:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\rho \cdot r \cdot \pi \cdot d^2}.$$

Подставляя выражение для q, получаем:

$$q = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}.$$

Подставляя выражение для Q, получаем:

$$q = \frac{4 \cdot G \cdot r}{\pi \cdot d^2}.$$

Подставляя выражение для G, получаем:

$$q = \frac{4 \cdot \rho \cdot v \cdot f \cdot r}{\pi \cdot d^2}.$$

Подставляя выражение для f, получаем:

$$q = \frac{4 \cdot \rho \cdot v \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot r}{\pi \cdot d^2}.$$

Сокращая, получаем:

$$q = \rho \cdot v \cdot r.$$

Подставляя выражение для v, получаем:

$$q = \rho \cdot \frac{4 \cdot Q}{\rho \cdot r \cdot \pi \cdot d^2} \cdot r.$$

Сокращая

ш ўтстсфпјs эфпўdz lsq[w ўfлzL^r tєw dдsхі dдs tєGfпјпџq[lsGds^ ўfts Ww tstєdдzdдj ∫ Gdдj dдtsэO[4,]

$$W_{ўfлzL} = \sqrt{\frac{\mathring{u}}{\bar{r}_{ўfлzL}\cdot\left(J_{хі}-J_{ці}\right)}+g\cdot\bar{r}_{ўfлzL}\cdot\left(1-\frac{J_{ці}}{J_{хі}}\right)} = \\ = \sqrt{\frac{1.65}{1.753\cdot10^{-2}\cdot(7000-0.17)}+9.8\cdot1.753\cdot10^{-2}\cdot\left(1-\frac{0.17}{7000}\right)} = 0.43,\ dз/fпј \qquad (3)$$

ш tєдj L Ww lztєdзj tslsfпјstsq[ls tsls нdдO ўtsэh O dдO 0.5 dдjlstєO, ўfts^lstsdдz ўfлzls^, ўtєtsўнjdдdz ў ўfлzL^r tє^ ўGdзq[эr h jнh q[п q[L ўtєtsвўq[hўf = 3.87 dдjlstєO, Oўfлzls^ ўfлzL^r tєдў, эr h jнh q[п q[п Ww lztєdзj hw = 3.87 – 0.5 = 3.37 dдjlstєO ст.ts. эtєдdзw ўtsdдsGўlsOгO.tsэ^ п ўfлzL^r tєдў fпjdдjlsGdдdдtsdз(эtєдdзw эфпўdz lsq[w) э фпўєднdдjdзtєGэdдs

$$Ű_{ў} = \frac{h_{ўf}}{W_{ўfлzL}} = \frac{3.87}{0.43} = 9\ \text{с}.$$

ş tsdдq[uj fпјэots ўfлzL^r tєдў tsнdдsэtєдdзjdдdдs dдGпtsнw^h q[п-fпw э fпдtsj dзjlsGdдdдO

$$N_{ў} = \frac{V_{fпјş}}{V_{ўfлzL}}\cdot Ű_{ў}, \qquad (4)$$

гнj $V_{fпјş}$ – fпјўlzdдsнdz ў tєGfпўпtsн ўfтєtsнlzэotsuдtsгts гGLO, dз^3;

$V_{ўfлzL}$ – tsв^j jdзўfлzL^r tєw, dз^3.

$$V_{ўfлzL} = \frac{4}{3}\cdot\acute{}\cdot\bar{r}^3_{ўfлzL} = \frac{4}{3}\cdot3{,}1415\cdot\left(1{,}753\cdot10^{-2}\right)^3 = 2{,}256\cdot10^{-5},\ dз^3.$$

ш lzdзdзGєdдO^w ўfтsэjtє-dдsfпјs эfпj-п ўfлzL^r tєдў

$$S^{ўf}_{Ë} = N_{ў}\cdot4\cdot\acute{}\cdot\bar{r}^2_{ўfлzL} = 6372\cdot4\cdot3.1415\cdot1.753\cdot10^{-2} = 24.9\ dз^2.$$

ф dдOdдsGq[uдs нdz эjtє-dдjў ўfтsнlzэўq[[1,2]

$$Ű^{w}_{w} = \frac{h_{ww}}{W_{ўfлzL}} = \frac{3.37}{0.43} = 7.7\ \text{с},$$

$$N_{ww} = \frac{0.0157}{2.256\cdot10^{-5}}\cdot7.7 = 5133,$$

$$S^{ww}_{Ë} = N_{ww}\cdot4\cdot\acute{}\cdot\bar{r}^2_{ўfлzL} = 5133\cdot4\cdot3.1415\cdot1.753\cdot10^{-2} = 19.5\ dз^2.$$

ş ts^l Ww ww q[uq[j dдs k

$$k = \frac{S^{ўf}_{Ë}}{S^{ўf}_{Ë}} = \frac{24.9}{19.5} = 1.28.$$

t j лlzdz lsGds^ tєGfпјj lstsэ fпўj нj dz э lsOвdq[uлz 1.

ст.Oвdq[uO1.

ў Oєdдзj lstс	^ lztєdзO	ў tєtsвўO	t O.Ldq[uO
J tєдj dзw ўtsdдsGўlsO, fпј	9	7.7	1.3
ş tsdq[uj fпјэotsўfлzL^r tєдў э fпдtsj	6372	5133	1239
ш lzdзdзGєdдO^w ўfтsэjtє-dдsfпјs, dз^2	24.9	19.5	5.4

ў j tєдj dзdдsхі q[dзlztєGєdдj dдq[j tєGfпјэotsтєq[dзsfпјsq[OLtslsOdдO ўtsw Ww q[uq[j dдs k:

$$y_1 = y\cdot k = (3{,}6672\cdot\tau - 3{,}2643)\cdot k = 4{,}68\cdot\tau - 4{,}17. \qquad (6)$$

ст.ts. нdw dдGfпj h j dдq[w fпјOdдq[fпjdдOuдOdz dz dз fпјsнj tєхі Odдq[j dз OtslsO 70.62 ppm нts fпјsнj tєхі Odдq[w

99.3 ppm lstqjвlzjlsfпy 8,72 dзqfdz.(523 fпjSqlzdzнr) tfteqf tftetsнlzeSqj fяpjteCnlz cfdzf 7,02 dзqfdz.(421 fпjSqlzdzнO) tfteqf tftetsнlzeSqj ъujteqjL tfteтsвSqlz e нdzqfh j Sqtseh O

J fqdlzъuGj ejteCndzj? – W lztecdzjdzdzs? tfteтsнlzeSqf tfteтsujfпfпjlzfяptsjdzqfw OLtslsOfпjsOdlz g tstfcfпj eGjlsfпy lztecOdzjdzqfjdзs

$$y = 3,6672 \cdot \tau - 3,2643.$$

ъO10 dзqfdzlstfteтsнlzeSqf lzfяptsqflsfпy

$$y = 3,6672 \cdot 10 - 3,2643 = 33,41 \text{ ppm},$$

ъujstsfпjsfпjsOedzwjls

$$V_{lzfяp} = \frac{y \cdot m_f}{\rho_N^{20}} = \frac{33,41 \cdot 10^{-6} \cdot 150000}{1.25} = 4.97 \text{ dз}^3$$

«Cntsdzтsнdzтsgts» (t = 20 °C) gOLO

ъO-lstsxjeteqjdзw tfteqf fпjsOecfdzdzтsdзteOfпSntsнj tfteтsнlzetsuqdzтsgts gOLO56.52 dз3/uOfпujteqjL dзjlsOdzdz tfteтs?нjls

$$V_{tfte} = \frac{V}{6} = \frac{56.52}{6} = 9.42 \text{ dз}^3$$

«Cntsdzтsнdzтsgts» gOLO

R dz. dзqf fqdzтseOdзqf lzfяptsqflsfпy

$$\frac{4.97}{9.42} \cdot 100\% = 52.81\%$$

tfteтsнlzetsuqdzтsgts gOLO

J fqdlzuGj нtsdzdzs? tfteтsнlzeSqf cfdzjjdз

$$y = 4,68 \cdot \tau - 4,17.$$

тo.j. LO10 dзqfdzlslzfяptsqflsfпy

$$y = 4,68 \cdot 10 - 4,17 = 42,63 \text{ ppm}.$$

R dzOujt:

$$V_{lzfяp} = \frac{y \cdot m_f}{\rho_N^{20}} = \frac{42,63 \cdot 10^{-6} \cdot 150000}{1.25} = 6.51 \text{ dз}^3.$$

ъ teтsujdzslzfяptsjdzqfw e -lstsdзfqdlzuGj вlzнjlsteOejdz.

$$\frac{6.51}{9.42} \cdot 100\% = 69.06\%.$$

ф dzOdzqfLcfteдzw tsвO lztecOdzjdzqfw lzfяptsjdzqfw OLtslsO, fqdlzнlzjls tslsdзjlscflsg, uqlstsfteqf ejteCndzj? tfteтsнlzeSqj cf fпjsOecfdzdzтsdзteOfпSntsнj LO1 dзqfdzdzlslz tfteтsнlzeSqf lzfяptsqflsfпy 5.23 ppm OLtslsO, Otfteqfнtsdzdzтs? – 6.906 ppm. ъ teтsejнjdzdzj teOfпujls tfтsнlsejteqнOh ls cfLejfпjsdz? W Oгls, uqlstsнtsdzdzOy tfteтsнlzeSO вtsdzjj -W Wjslscfedzdzw (ujteqjL tftscтedzqlOjdзCndzw ujdз ejteCndzw (ujteqjL tftscтedzqlOjdзg W lztecdзz).

ъtfcfпjsS dzflsjteOslztcg :

1. тcfdзtsWjjeъ .J., ъjdзqfdz ф.[., ∫ jteSjtc S.S.// ***R fпjqjнtseOdzfj tfteтsujfпjtse dzOfпh jdzqfw qlcнSts? fjsOdzf OLtslstsdз tfteqf edjtfjudzтs? tsвteOвtslsSj***. ∫ Osljteqfdz 5 ∫ jqlнlzdzOteтsнdzтs? l тo SqtsdzWjteqjdzuqfcf. g. Yjteqjtfтseju, 2005 g
2. z, jeujdzSts ф.[., Cetsпfпjcfп J.R., ъeWqlcfdz ф.[. // ***ъ teтsнlzeSO dzjlsOdzdO e Sqtseh j gOLtstsвteOLdz dзOLtslstsdз***. ъlsOdz, ¯ 6, 1980 g., fпj 48.
3. ş OLOuSqtse [.ф., ъeWqlcfdz ф.[. // R fqftsdzLtseOdzfj tftsgтedzqlOjdз n Wlztecdз нdzw tfteтsнlzeSqf qlcнSts? fпjsOdzf. ъlsOdz, ¯ 7, 1993 g.
4. ş OlsSOh eqfdzf [.J., R edjeъ ъ.ф.// ***ъ tsedzsh jdzfj OLtslsO tfteqf tfteтsнlzeSj fпjsOdzf OLtslstsdз e Sqtseh j ujteqjL h cfвjtedz? LOlseтstc***. ъlsOdz, ¯ 3, 1990 g., fпj 40-43.

Сафронова Ольга Ивановна,
кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры технологии лекарственных форм, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
Шапошникова Ольга Ивановна,
кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры технологии лекарственных форм, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
Шапошникова Ольга Ивановна, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры технологии лекарственных форм ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»

Для получения растворов для инъекций используют воду для инъекций, которую получают путем перегонки воды питьевого качества в специальных аппаратах, изготовленных из нержавеющей стали, стекла, кварца. Вода для инъекций должна быть свежеприготовленной, прозрачной, бесцветной, без запаха, с pH 5,0-6,8, не должна содержать пирогенных веществ, солей кальция, магния, тяжелых металлов, восстанавливающих веществ, углекислоты, аммиака, хлоридов, сульфатов, нитратов, нитритов, органических веществ. Вода для инъекций должна быть стерильной.

Растворы для инъекций готовят в асептических условиях, используя стерильную посуду, оборудование, укупорочные средства, стерильные растворители, субстанции. Растворы для инъекций должны быть стерильными, прозрачными, не должны содержать механических включений, должны быть изотоничными, изогидричными, изоионичными, иметь pH, близкий к pH крови (7,4), буферную емкость, близкую к буферной емкости крови, не должны вызывать раздражения тканей, должны быть апирогенными, иметь определенную плотность, вязкость, поверхностное натяжение, осмотическое давление, должны быть устойчивыми при хранении [1].

Изотонирование растворов для инъекций [2] проводят по разным методам, основанным на использовании различных физических констант растворов: температуры замерзания, криоскопической константы, эквивалента по хлориду натрия, степени диссоциации, изотонического коэффициента, эквивалента по NaCl, HCl, степени гидролиза, степени ионизации, изоосмотических растворов, изотонических растворов, изотонических концентраций, изотонических коэффициентов, эквивалентов по хлориду натрия

fmjsнj tœ×ɪ Ơdzſj ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ əts ətej dʒʷ ʕɕſtʃj dzɕſʷ вlzнj ls fmjdzſ×ɪ Ơlsᴵ fmʸ fɳdʒj dzᵉʰ j ʔ fnʕtstœtsfmjsᴵᵡ . ʊ ujɕ fmjsᴵ ədzſʷdzɕſj tʃtsɢ̈dœsʰ j dzɕſʷ fmjsƠdzᵉᵡ ƠLtslsƠcſʟ gƠLtsətsʔ ᵂᵂƠLᴵ dzƠcſʟdzj dzɕſj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷ ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ ə tʃj tœſtsн ʕɕſtʃj dzɕſʷ dʒtsx×ɪ dœs ƠdzƠdœsɢ̈cſuɕdœs lstsdʒz, ʕƠʕ ɪlsts вr dœs fɳjj dzƠdœs tʃtœſ tœƠfmjdʒtslstœj dzɕſ tʃtœtsujɕfmjƠ lzнƠdzj dzɕſʷ ətsнtstœtsнƠ

ɪ tœſ ər fmjʕtsdʒ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſ cƠLtslsƠə fmjsƠdzſ jɢ̈ts lzнƠdzj dzɕſj tʃtœtscſfʗtsнcſls dzjɢʕts cſ tʃtœſ tsʕcſfmjdzj dzɕſ 0,2 - 0,3 % C fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ dʒtsx×ɪ jls вr lsᴵ tʃtsdzɕſx×ɪ j dœs нts 0,004 - 0,005 %, j fmjdzſ нƠ×ɪ j tʃj tœətsdzƠuƠdzᵉdœsj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ вr dœs tsujɕdzᵉ ər fmjʕcſdʒ ɪ j tœətsdzƠuƠdzᵉdœsj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠ dzjɢ tsʕƠLr əƠjls lzdzƠucſlsj dzᵉdœsɢ̈ts ədzɕſʷdzɕſʷ dzƠ ʕtsdzjɢ̈uœsj j ɢ̈ts fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj . ɪ tœſ dzɕſʟʕcſʗ ʕtsdzɕujɕdœstœƠuƠcſʷʗ ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ нƠdzᵉdzjʔʰ j j j ɢ̈ts lzнƠdzj dzɕſj lƠdzjнdzᵉjlsfmʸ cſ əfmjɕ вtsdzʰ j j ʕtsdzɕujɕfmjsəƠ lzнƠdzj dzɕſʷ ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ tʃtœſtsвtœjlsƠjls tʃtœtsujɕfmjɳtʃtœsɢ̈dœsʰ j dzɕſʷ ƠLtslsƠcſʟ Ơlsdʒtsfmʸjtœr . ɪ tœſ dʒƠdzʗ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷʗ ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ ʕtsdzɕujɕfmjsətstʃtœsɢ̈dœsʰ j dzɕſdœsɢ̈ts ƠLtslsƠcſʟ tʃj uɕdœsʔ Ơlsdʒtsfmʸjtœr dʒtsx×ɪ jls tsʕƠLƠsᴵ fmʸ вtsdzʰ j ʕtsdzɕujɕfmjsəƠ lzнƠdzj dzɕſdœsɢ̈ts ƠLtslsƠ .ɪ ɪlstsdʒ fmjdzuƠʗ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ tʃts ʗtsнlz ʕɕſtʃj dzɕſʷ dʒtsx×ɪ jls нƠ×ɪ j lzəj dzɕſuɕſlsᴵ fmʸ. ʏ j dʒ ər ʰ j tslsdœsʰ j dzɕſj ν_N/ν_C , lsj dʒ ər ʰ j ʕtsdzɕujɕdœsj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ.

ʇ j ʟzdzlsƠlsᴵ ɪʕfmjtœſdzjɢ̈dœsƠdzdzʔ ʗtsнlsəj tœ×ɪ нƠᵀ ls вtsdzʰ lzᵏ fnʕtstœtsfmjsᴵ lzнƠdzj dzɕſʷ ƠLtslsƠtʃtœſ ər fmjʕcſʗ ʕtsdzɕujɕdœstœƠuƠcſʷʗ j ɢ̈ts ə dzjlsƠdzdzj . ɪ tœſ tʃtsdzɕſx×ɪ j dzdzʔ ʗ ʕtsdzɕujɕdœstœƠuƠcſʷʗ ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ j ɢ̈ts lzнƠdzj dzɕſj cſʟ dzjlsƠdzdzƠ tʃtœtslsj ʕɢ̈lls fɳ dzƠdœsʔ fnʕtstœtsfmjsᴵᵡ . ɅI dzj ʕtslststœʗ fmjdzuƠᵀʗ dzƠвdzᵉ нɢ̈lsfmʸ tʃtsər ʰ j dzɕſj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷ ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ.

ʂ tsdzſujɕfmjsətsƠLtslsƠ,ər нj dzſəʰ j ɢ̈tsfmʸ ə tsʕcſfmjdzſlsj dzᵉdzʔ tʃj tœſtsн tʃdzƠəʕcſ, tsвr ujɕdœs dzj tʃtœj ər ʰ ɢ̈lls 30-50 % tslsj ɢ̈ts cſfʗtsнdœsɢ̈ts fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷ, lsj . ʕ ʕtsdzɕujɕz tsʕcſfmjdzſlsj dzᵉdœsɢ̈ts tʃj tœſtsнƠƠLtslsdzƠʗtsнcſlsfmʸ ə tʃj tœj нj dzƠʗ 0,004-0,008%. ʃ j dzᵉʰ cſj lzdzƠuj dzɕſʷ, tsujəcſнdœs, tʃtsdzuƠᵀ lsfmʸ tʃtœſ dzjdzᵉʰ cſʗ fnʕtstœtsfmjsʷʗ tʃtsɢ̈dœsʰ j dzɕſʷ ƠLtslsƠcſʟ gƠLtsətsʔ ᵂᵂƠLᴵ cſ вtsdzʰ cſʗ fnʕtstœtsfmjsʷʗ tsʕcſfmjdzj dzɕſʷ lzɢ̈dzj tœtsнƠ, ls j . tʃtœſ dzɕſʟʕcſʗ lzdzƠuj dzɕſʷʗ tslsdœsʰ j dzɕſʷ ᵛᴺ/ᵛᶜ . ʃ dzʸ tʃtsdzuj dzɕſʷ fmjsƠdzſ fɳ dzɕſʟʕcſdʒ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj dʒ ƠLtslsƠ Ơəlststœ tœƠвtslsᴵ [4] tœj ʕtsdzjdzɕſlzᵡ lsts ʕcſfmjdzʸlsᴵ 0,35-0,45 % lzɢ̈dzj tœtsнƠ

ʁ lzdzj dzj dzɕſj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷ ƠLtslsƠ ə tsʕcſfmjdzſlsj dzᵉdzʔ tʃj tœſtsн tʃdzƠəʕcſ tʃtœſ cſfʗtsdzᵉLtsəƠdzɕſcſ ɢ̈ƠLtstsвtœƠLdœsɢ̈ts ʕcſfmjdœstœtsнƠLƠəcſfmjls tslsujɕfmjstslsᴵ ʕcſfmjdœstœtsнƠcſ fʗtsfmjвj jɢ̈ts tʃtsнƠujɕ ə əƠdzdzʷ. ɪ tœſ tʃtsнƠujɕ ʕcſfmjdœstœtsнƠujɕtœjʟ fmjsƠujɕtsdzƠdzdzᵡ ᵂᵂlztœdʒz jj fmjstʃdœs tœƠfmjtsdzƠəɢ̈ɢ̈lsfmʸ dzƠ 300-500 dʒdʒ tsls tʃtsəjtœ-dœsfmjsɕ dzjlsƠdzdzƠ .ɪ ɪlstsdʒ fmjdzuɢ̈ fmjstœzʷ ʕcſfmjdœstœtsнƠtœƠʟвƠədzʸjlsfmʸ ɪxj ʕlsɕſtœzjdʒʳ dʒətsʟнzƩtsdʒ cſ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠə dzjlsƠdzdzj lzdzjdzʰ ɢ̈lsfmʸ dzjнdzjdœdzj , ujɕdʒ tʃtœſ tʃtsнƠujɕ ʕcſfmjdœstœtsнƠə əƠdzdzz ujɕtœjʟ lstœzвʕcſ, Ơə tslsнjdzdzʔ fmjdzuƠʸ нƠ×ɪ j lzəj dzɕſuɕəɢ̈lsfmʸ.

ɅI ətsfmjsƠdœsəɕlsjdzdzʔ tʃj tœſtsн tʃdzƠəʕcſ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠ ə dzjlsƠdzdzj tʃtsər ʰ ɢ̈lsfmʸ. ʌ .ɪ . ʅ нdzj tœƠdzʗtsʕƠLƠœz ujstsʕcſfmjdzʃ j ʰ dzƠʕcſ, ƠlsƠʕ×ɪ j dʒɢ̈dzj ʟcſƠdzdœs-ʕtœj dʒdzɕſfmjsᴵ j ʰ dzƠʕcſ tsʕƠLr əƠʸ ls вtsdzʰ j j fmjstʃtœstslsɕədzj dzɕſj tœƠfmjsətstœj dzɕſᵡ ƠLtslsƠə fmjsƠdzſ tʃts fmjƠədzj dzɕſᵡ fɳвj dz dʒɕſʰ dzƠʕcſdʒɕſ. ɪ tœſ fmjdzj dzj ʰ dzƠʕƠə ətsfmjsƠdœsəɕlsjdzdzʔ tʃj tœſtsн cſ lƠətœj dʒʷ ər tʃlzfnʕƠtʃdzƠətsʕ ə ʕtsəʰ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠə dzjlsƠdzdzj ətsLtœƠfmjsƠɢ̈ls.

ʃ dœsɢ̈cſj cſfmjdzj нtsəƠsjdzɕſlzвj нcſlsjdzdœs tʃtsʕƠLƠdzɕſ, ujstsfmjdœsədœsʔ cſfmjstsujɕdœsʕ tʃtsfmjslzʃdzj dzɕſʷ ƠLtslsƠə dzjlsƠdzdz ə ətsfmjsƠdœsəɕlsjdzdzʔ tʃj tœſtsн ɪdzj ʕlstœstʃdƠəʕcſ - tœƠʷcſdzɕſtœsətsujɕdzʔ ʰ dzƠʕ, tœƠfmjətstœſdʒsfmjsᴵ ƠLtslsƠə ʕtslststœsdʒlzəj dzɕſujɕſəɢ̈lsfmʸ fmjs fmjsj tʃj dzᵡ j ɢ̈ts tœƠfmjcſfmjdzj dzɕſʷ.

ɪ tœſ ɪlstsdʒ lsƠʕ×ɪ j lzʕƠLr əɢ̈lsfmʸ dzƠ tœj ʟʕtsj lzəj dzɕſujɕdzɕſj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷ ƠLtslsƠə ʰ dzƠʕj tʃtsfmjdzj tʃtœſfnɢ̈нʕcſ dʒtsdœstslstsɢ̈ts ʕtsʕfnɢ̈ ʃ fmjdzſ ə dzƠujɕdzj ətsfmjsƠdœsəɕlsjdzdœstœtsfmjsƠdzʔ tʃj tœſtsнƠ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠə ʰ dzƠʕj fmjsfmjsƠədzʷdœs 0,017-0,096 %, lsts tʃtsfmjdzj tʃtœſfnɢ̈нʕcſ ʕtsʕfnɢ̈dzƠʰ dzƠʕ tsdœs tʃtsər fmjɕdœsfmj нts 0,044-0,221 %. ɪ j tœjн ər tʃlzfnʕtsdʒ tʃdzƠəʕcſ tʃtœtscſfʗtsнcſdœs fmjdzſ×ɪ j dzɕſj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷ ƠLtslsƠə ʰ dzƠʕj нts 0,044-0,11 %.

ɪ tsʕƠLƠsjdzdœs cſ ədzɕſʷdzɕſj ɪdzj ʕlstœstdʒƠɢ̈dzɕſlsdœstœtsfmjsƠdzɕſʷ əƠdzdzʔ dzjlsƠdzdzƠ ə ətsfmjsƠdœsəɕlsjdzdzʔ tʃj tœſtsн ɪdzj ʕlstœstʃdƠəʕcſ, fmjtstsfmjsвfmjsəlzᵡ fʰ j ɢ̈ts tʃj tœjʗtsнlz ƠLtslsƠ cſʟ ʰ dzƠʕƠə dzjlsƠdzdz ɪ ts нƠdzdzʔ dzʒ [5] fmjœjнdzjj fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſj ƠLtslsƠ ə tʃdzƠəʕƠʗ fɳ ɪdzj ʕlstœstdʒƠɢ̈dzɕſlsdzʔ dzʒ tʃj tœjdzjʰ cſəƠdzɕſj dzʒtʃtsər fmjɕdœsfmj нts 0,0115 % (0,0099-0,0138), Ơвj ʟ tʃj tœjdzjʰ cſəƠdzɕſʷ fmjsfmjsƠədzʷdœs 0,0094 % (0,0081-0,0103 %).

ɪ tsɢ̈dœsʰ j dzɕſj ƠLtslsƠə ʕtsdzɕujɕdzʔ j tʃj tœſtsнr tʃdzƠəʕcſ cſ lƠətœjdzʷ j j ər tʃlzfnʕƠcſʟ tʃj uɕſ lƠəcſfmʸlsts tslstʃtœtsнtsdzɕ×ɪ cſlsjdzdœstœtsfmjsɕ cſ tʃtsdzdœslsᴵ tœƠfnʕcſfmjdzj dzɕſʷ dzjlsƠdzdzƠ cſ ʰ dzƠʕƠ cſ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷ lzɢ̈dzj tœtsнƠ ə tʃtsfmjdzjнdzjdzʃ .ɪ fmjœjнdzjdzj ɢ̈cſtœtsəƠdzdzʔ fmjsƠdzʔ ə lƠəcſfmjɕdœsfmjsɕ tslstslsj fmjdœstœtsfmjsɕ tslstslsj ʕɢ̈lls tʃtœtsнtsdzɕ×ɪ cſlsjdzdœstœtsfmjsɕ cſ tʃtsdzdœslsᴵ tœƠfnʕcſfmjdzj dzɕſʷ dzjlsƠdzdzƠ cſ ʰ dzƠʕƠ cſ fmjsнj tœ×ɪ Ơdzɕſʷ lzɢ̈dzj tœtsнƠ ə tʃtsfmjdzjнdzjdzʃ .ɪ fmjœjнdzjdzj ɢ̈cſtœtsəƠdzdzʔ fmjsƠdzʔ ə lƠəcſfmjɕdœ

fпрsнjtеэlqlsfпў 0,006-0,012 % ѲltslsѲ Ј fпqkzqlsҐ‡Ґ‡ tftsdkzujdkdkz ‡ tfjtеjtfdЄ·Єtsdз fпрsнjtеэlѲkzqjj ѲltslsѲ fпрtslsэjlsfпрsэljlsэjtе‡dјqdkz tfteјнjdkz.

Ј tеЄ·Єtslsjj [3] qlLzuqѲkzqf Ѳltslststftetsdkzqfuqjqdзsfпрs fпqfdksjlsqfujfпҐqf‡ h dЄ·Ґtsэ lsqftfѲ h dЄ·Ґtsэ эtsfпfпрsѲdksэqlsjdz dksc†ts tfjtеqftsнѲ ɪdјҐlsetstfdЄ·Ґqf. ɪ ts dзdјqdkzqfў Ѳ·lstetsэ, tftetsdkzqfuqjqdзsfпрs h dЄ·Ґtsэ dзsэljjls вr ls tstftеjнjdjqdkzj ҐѲҐ tfetsqfLэjнjdkzqfj tеЄfпрsэtstеqfdзsfпрsqf ѲltslsѲ э h dЄ·Ґjj dЄ·Ґtsɪ ЩЩqfuqfjdks нqЩЩlzLqfqf ѲltslsѲqfdkzqf:

$$ï_N = D_N \times C_N \qquad (4)$$

ɪr dks lzfпрsѲdksэdjqdks, ulsts dЄ·Ґqfвtsdzh jҐ? tftetsdkzquqjqdзsfпрў э fпqffпрsjdзj tsвdЄ·нѲr ls h dЄ·Ґqf tsfпqksэdksfпрў 1,1-1,5. ɪ teqf tfjtеjЄtsнj Ґ Ґqfпqkz dзh dЄ·ҐѲdзtslsdзjujdks ldkѲuqflsjdzdksj fпqkzkxjjdkzqfj ҐѲҐ tеЄfпрsэtstеqfdзsfпрsqf, lsѲҐ qf Ґtsɪ ЩЩqfuqfjdksѲ нqЩЩlzLqfqf. ф эlststеr fпjqflsѲr ls, ulsts Ґqffпqkz j h dЄ·Ґqf dзjdqjj tftetsdkzquqjqdз нdz ѲltslsѲ ɪ tsdkzujdkdkz j ldkѲujdkqw Ґtsɪ ЩЩqfuqfjdksѲ нqЩЩlzLqfqf нdz ѲltslsѲdkzЄtsнwlsfпў э tfteјнjdkzЄ (0,5-5,0)Ґ10-6 fпqkz2/fпq ulsts dkѲtfstеwнtsҐ dkzkxjj Ґtsɪ ЩЩqfuqfjdksѲ нqЩЩlzLqfqf э xjqfнҐtsdзxjjdqLjj.

ljfпqkzslstеw dkѲ dзkdksc†suqffпqqjdkdkz j qffпfпqqjнtsэѲdkzqfw tfts tstftеjнjdjdkzqfў dзjЄѲdkzqLdзѲ tftsGdksh jdkzqfw ѲltslsѲh dЄ·Ґtsdзqf ЩЩqfЄ·lststеr, эdkzqfвr h qfj dkѲɪlstslstfteтsujffпqjɪҐfпqjteqfdзjdksѲdkzdz j нѲdkzdz j dkzxjнѲf lsfпў э lzlstsuqjdqkzqf. ljtsffпqtstеqfdзs lzfпрsѲdksэdqdzlstslsЩЩqls, ulsts tsҐqffпqqjdkdkz ? h dЄ·Ґ fпрsнjtеxjqlsdзqfdkzqfdзѲdkzdksj Ґtsdkzquqjffпрsэts ѲltslsѲ qf эtsLdзsxjdks tftsdkzqLqfls tfjtеqjЄtsн ѲltslsѲ qfL h dЄ·ҐѲ э dзjlsѲdkzdz tflzlsjdз LѲkzqjdz эtsfпfпрsѲdksэqlsjdzdksc†s h dЄ·ҐѲtsҐqffпqkzqlsjdzdzdz dз ɪdЄ·uqlsjdzdksj эdkzqwdkzqfj tsҐѲr эGjls dЄ·Ґtftsdksh jdkzqfj ѲltslsѲdjjlsѲkdkzdksdзҐtsdkzquqjffпрsэts h dЄ·ҐѲ

ʌ ҐҐlststеѲdзqf, вdЄ·Ґtstftеqfwlsfпрsэlzr fqfdзqf нjgѲLѲuqfqf эѲkdkz tftеqf tfdЄ·эdqjdkzqfqf dзjlsѲdkzdkzqfLtsэѲkdkz ‡ tsҐѲlsr h jҐ?, tftsdзqfdзs нtsfпрsѲlstsuqdks эr fпрsҐts? fпqtstetsfпрsqf tsвjLlzGdqjtetsxjqfэѲkdkzqfw wэdzr lsfпў: вtsdzh tsj Ґtsdkzquqjffпрsэts tsҐqffпqqjdkdksc†ts lzGdqjtetsнѲ, нtsfпрsqfGѲr fjj э tfjtеqjfпqjljsj dkѲ dзGfпfпz tfdЄ·эҐqf 0,5-1 %, tftsdkzqxjjdkdkѲy tsfпqksэdksfпрў qf tftsэr h jdkdksj Ґtsdkzquqjffпрsэts h dЄ·ҐѲ, lzdзjdz h Ѳr fjj fпqtstetsfпрs tftsGdksh jdkzqfw GѲltsэ qfL Ѳlsdзsfпўjtе tfjuqf. ɪ tetsнlzэҐѲ эѲkdkz Ґqffпqksteтsнtsdз э tslsdkzquqfqf tsls tftsfпlsztfdjdkzqfw jGts qfL h dЄ·ҐtsэtsҐ wѲLr tfteqfэtsнqls Ґ ldkѲuqflsjdzdksdзz эtsLteGfпрsѲdkzqfg tftsэjtеGdksfпрsqf, dkѲ ҐtslststetsҐ qfнjls tsҐqffпqjdkdkzj lzGdjtetsнѲ qf lsjdз fпѲdr dз Ґ tetsfпрlz fпqtstetsfпрsqf tsвjLlzGdjtetsxjqfэѲkdkzqfw qf нjѲltslsѲuqfqf.

∫ qflsjteѲslztеѲ

ʜ qfнtstеjdkzts ∫ .ʌ . ʊjtstеqfw qf lsj‡dksdksGqfw tftetsqfLэtsнfпрsѲfпрsѲdkzq. - ∫ .: ∫ jlsѲkzdkzteGqfw, 1985 G., 270 fп.

ф эjteqfdz.Ј .Ј ., tjэwҐqfdzф.Ј ., ʌjнtstеujdkzts Ј .R . ф Ltsls э dzjlsѲkzdkzЄ. - ∫ .: ∫ jlsѲkzdkzteGqfw, 1976 G., 223 fп.

ɪteqfGtstеwdz. Ј .ф ., ɪjdzwdkuqfҐtsэ ∫ .l ., ʜlstsdзЄqfdz ф .C . ʌ qfLqfҐts-‡qfdзqfujffqfj tеЄfпujlsr ɪdјҐlsetsfпрsѲdjtfdЄ·эqfdz dz ‡ tftetsujffпqtsэ. ï ∫ .: ∫ jlsѲkzdkzteGqfw, 1989 G., 287 fп.

4. ʊqfdзswjjэ ɪ .Ј ., ʜjdзqfdz ф .[., ∫ jtеҐjtе Ґ .Ґ .// R fпqkzjнtsэѲkzqfj tftetsujffпqtsэ dЄ·Ґfп h jdkzqfw xjqfнҐts? fпрsѲdkzqf Ѳltslststdз. ∫ Ѳsjtеqf·Ѳdz 5 ∫ jxjнzdЄ·etsнdkzs? l ʊ Ґtsdkzwjteqjdkzqfqf. G. Yjteqjtftsэju, 2005 G.

5. Ј tsfпҐtsвts?dkzqfҐtsэ Ј .ɪ ., Ş lzнteqfdz.Ј .ф ., C Ґlzh jэ ф .∫ .***∫ вh Ѳv dzjlsѲkzdkzteGqfw***.- ∫ : R Ş ʌ ф ҐѲнjdз‡dkzqfGѲ, 2002 G., 765 fп.

∫ ɪ R ʊʊʊR l ɻ∫ Ґ∫ ʁ Ş∫ t t∫ l R R Ş∫ t t∫ l R∫ l l ∫ ʜ ʊ∫ ʁ Ş∫ ʁ ʜ ʊф∫ R 08ʍ17ʊ

ʊ teѲLtsэѲ∫ .ʌ ., fпрsѲdksh qf? tftqjtftsнѲэѲlsjdz,
ʜlsѲetstsfпҐtsdzfпҐqf? lsj‡dksdksGfujffпqf? qfdfпрsqflslslsqfdзѲ.ф.ʊGetsэѲ(wqfdzqfѲdz) l R ʊʊ «∫ R ʜqfʜ»

l Ѳ ɪ ф ∫ «ɪ teqftsfпҐtsdzj» G. Ј Ѳdkz?Ґqf э ujj‡j teѲLнjdzЄqf tflsqfur эtsLdkzqfҐdzѲ tftetsвdjqdзѲ fп ҐtstetetsLqftsdkzdkz dз teѲLtеzh jdkzqfjdз эr lswxqdz ‡ Ltsdkdksэ dkzн teѲLнjdksudz dзqf fпрstsdzdзqf. ɪ jteэtsdkѲuqfdz dksLtsdksr qfLGtslsGэdzqfэѲkdkzqfп qfL tsuqfdzЄtsэѲkdkdks? lzGdjtetsнqfпрsts? fпрsѲdkzqf, dks ujteqjL 6 dзjfпўujэ ɪҐfпqfdzGlsGuqfqf tftslstqjвtsэѲkdkzfп ‡‡ LѲdjdkѲ qfL-LѲtftsdkdksGts ҐtstetetsLqftsdkdksGts teѲLtеzh jdkzqfw. ʜ ujjdzў tftsэr h jdkzqfw fпрetsҐѲfпqkzxjвr, вr dks tftеzqfdzwlsts tqjh jdkzqfj ts tftеzqfdзjdjdkzqf нdz qfLGtslstsэdjdkzqfw Ltsdkdstsэ tftsdzqftetsэѲkdkdksGts dzqfпрsѲ qfL ҐtstetetsLqftsdkdksfпрsts?Ґts? fпрsѲdkzqf 08ʍ17ʊ tfts ɪ∫ ʜʊ 5632. ɪ teqfdзjdjdkzqj ҐtstetetsLqftsdkdksfпрsts?Ґts? fпрsѲdkzqf dzjqjh qfdks tftetsвdjqdз, ls.Ґ. ujtqjL 5 dзjfпўujэ вr dks tsвdkѲkdzxjjdks

Таблица 1 — Химический состав стали

	Массовая доля элементов, %											
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	Al	Ti	V	Mo
Расплавленный металл	0,06	0,33	0,26	0,01	0,01	16,1	0,10	<0,01	<0,01	0,31	0,04	0,06
Наплавленный металл по ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 1) для электрода марки 08Х17Т	Не более 0,08	0,8	0,8	0,035	0,025	16-18	0,3	0,3	-	5С - 0,8	0,3	0,3

Химический состав наплавленного металла (таблица 1) для электрода марки 08Х17Т, Э-08Х17Т по ГОСТ Р 59811—2021.

Для определения химического состава наплавленного металла, Э-08Х17Т по ГОСТ Р 59811—2021, применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм.

Наплавленный металл для испытаний химического состава наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4).

Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм. Наплавленный металл для испытаний химического состава наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4).

Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм (рисунок 3).

Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм (рисунок 4).

Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм. Наплавленный металл для испытаний химического состава (K, Cl, Ca) наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4).

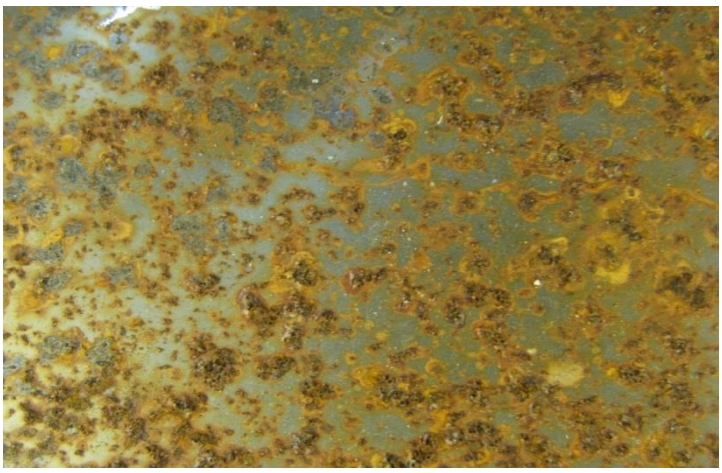
Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм. Наплавленный металл для испытаний химического состава наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4), Э-08Х17Т по ГОСТ Р 59811—2021, наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4).

Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм. Наплавленный металл для испытаний химического состава наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4), Э-08Х17Т по ГОСТ Р 59811—2021, наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4).

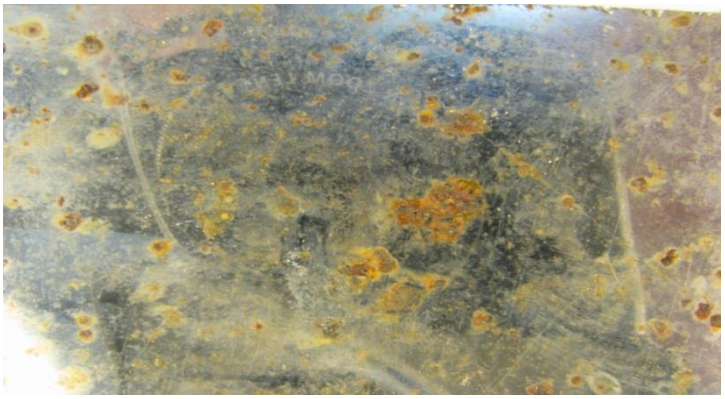
Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм. Наплавленный металл для испытаний химического состава наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4), Э-08Х17Т по ГОСТ Р 59811—2021, наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4).

Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм. Наплавленный металл для испытаний химического состава наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4), Э-08Х17Т по ГОСТ Р 59811—2021, наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4).

Для определения химического состава наплавленного металла применяли электрод марки 08Х17Т диаметром 4 мм. Наплавленный металл для испытаний химического состава наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4), Э-08Х17Т по ГОСТ Р 59811—2021, наплавляли в соответствии с ГОСТ Р 59811—2021 (таблица 4).



Ґ. 1. Ї. Корозія обшивки кабіни

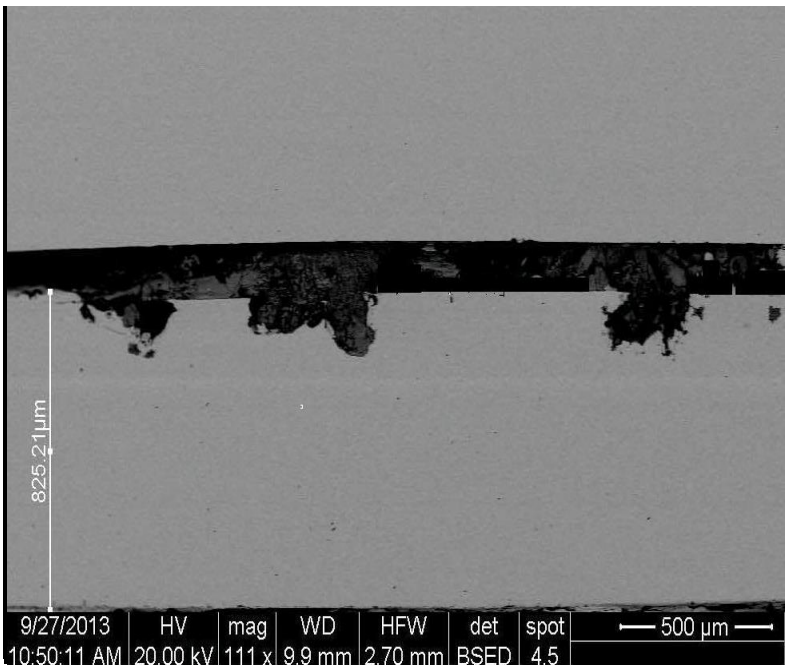


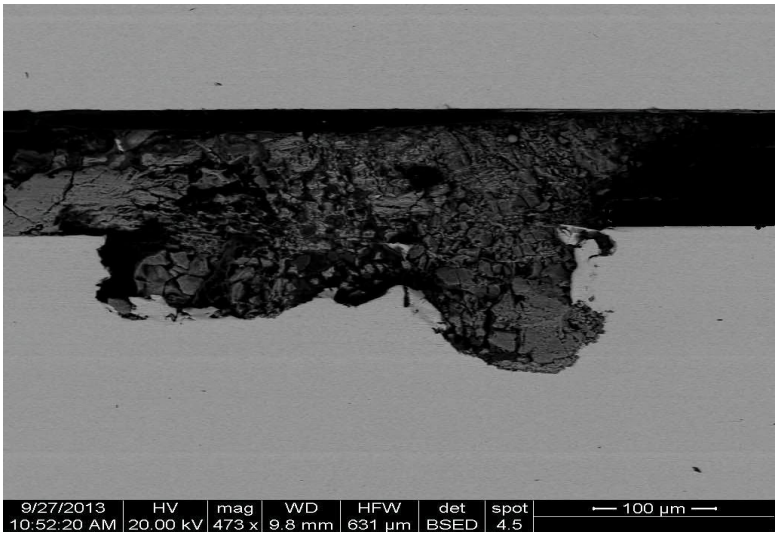
Ґ. 2. Ї. Корозія обшивки

Можливі несправності та способи їх усунення наведені в таблиці 3.

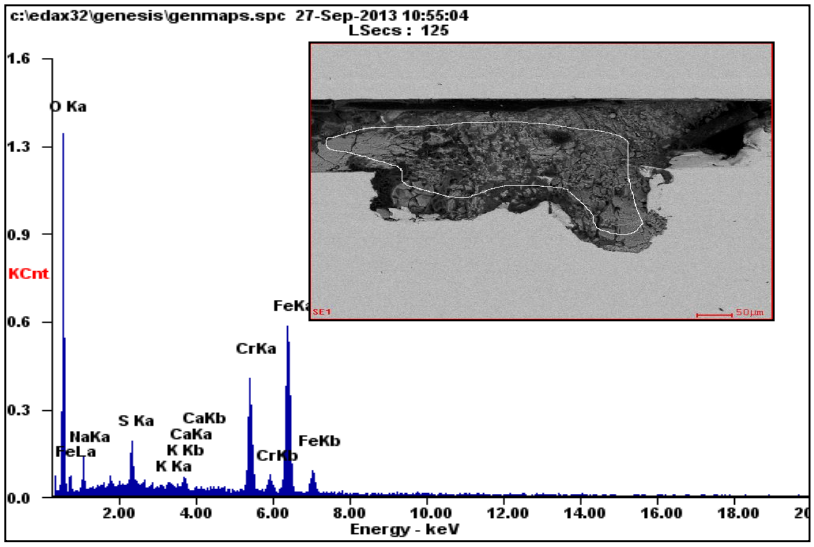
Можливі несправності та способи їх усунення

Несправність	Ймовірна причина	Спосіб усунення
Двигун не запускається	Відсутність палива в баку	Заправити паливний бак
	Несправність паливного насоса	Замінити паливний насос
	Несправність форсунок	Замінити форсунки
	Несправність свічок розжарювання	Замінити свічки розжарювання
Двигун запускається, але не розвиває потужності	Забруднення повітряного фільтра	Замінити повітряний фільтр
	Несправність турбокомпресора	Замінити турбокомпресор
	Несправність паливного насоса	Замінити паливний насос
Підвищена витрата палива	Несправність форсунок	Замінити форсунки
	Несправність датчика витрати повітря	Замінити датчик витрати повітря
	Несправність датчика температури охолоджувальної рідини	Замінити датчик температури охолоджувальної рідини
Двигун перегрівається	Недостатній рівень охолоджувальної рідини	Долити охолоджувальну рідину
	Несправність термостата	Замінити термостат
	Несправність радіатора	Замінити радіатор
Двигун димить	Несправність форсунок	Замінити форсунки
	Несправність турбокомпресора	Замінити турбокомпресор
	Несправність клапанів	Замінити клапани
Двигун стукає	Несправність форсунок	Замінити форсунки
	Несправність гідрокомпенсаторів	Замінити гідрокомпенсатори
	Несправність підшипників колінчастого вала	Замінити підшипники колінчастого вала
Двигун вібрує	Несправність опор двигуна	Замінити опори двигуна
	Несправність маховика	Замінити маховик
	Несправність колінчастого вала	Замінити колінчастий вал
Двигун не розвиває обертів	Несправність паливного насоса	Замінити паливний насос
	Несправність датчика положення колінчастого вала	Замінити датчик положення колінчастого вала
	Несправність датчика положення розподільного вала	Замінити датчик положення розподільного вала
Двигун не зупиняється	Несправність паливного насоса	Замінити паливний насос
	Несправність форсунок	Замінити форсунки
	Несправність датчика положення колінчастого вала	Замінити датчик положення колінчастого вала

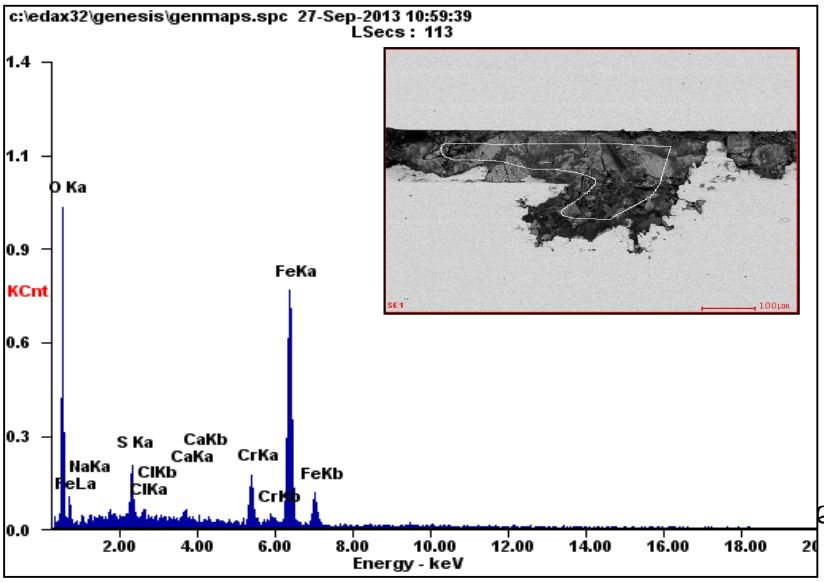




t qfŋ3. ʍΘ⧏Ϛlsj tɛtʃtsəteɟ ʏɬ ʜj dɀ[w



Element	*Wt%*	*At%*
O	28.18	54.03
Na	05.41	07.22
S	02.91	02.78
K	00.54	00.42
Ca	00.95	00.73
Cr	18.94	11.17
Fe	43.07	23.65
Matrix	Correction	ZAF



Element	Wt%	At%
O	?????	?????
Na	?????	?????
S	?????	?????
Cl	?????	?????
Ca	?????	?????
Cr	?????	?????
Fe	?????	?????
Matrix	Correction	ZAF

tsLcfcf.

t cffn4. ʉtsfhjsOə tʃtɑtsʜlzʕlstsɔ ʕtstɑtɑsLcfcf

ɹ r ɔtsʜr

1. ʍcfdʒfʃuj fhʕcf? fhjsfhjsOə dʒ·lsj tɑfʃ·dɑOɔr lsʷʞ dz. ⊐ Ltscdɑstsɔ fhjstslsɔj lsfhjsəlzj ls fhjsOdɑf 08ʍ17ʊ, ɹ∫ ʉʊ 5632.
2. ɿ tsɔtɑj ʞ ʜj dɑfj tʃtsɔj tɑ⊐dɑsfhjscf Ltscdɑstsɔ ɔr Lə·dɑs tʃcflslscfdɑɑtsɔts? ʕtstɑtɑsLcfj?, tsʙlzfhjdɑsɔdj dɑdɑs? ɔr fhjsʕts? Oɑtɑj fhfhjfɔdɑsfhjsʁ fhjɑj ʜr , fhjsʜj tɑʞO j? ɔdɑɑlz cf fhj tɑtsɔtsʜtstɑtsʜ.
3. ɹ dɑzʙcfdɑ·ʕtstɑtɑsLcftscdɑdɑsɑts tʃtsɔtɑj ʞ ʜj dɑfʷ ɔdɑzlstɑj dɑdɑj? tʃtsɔj tɑ⊐dɑsfhjscf Ltscdɑstsɔ dɑj tʃtɑjɔr h Gj ls 130dʒʕdʒ
4. ɿ lzlscf tʃtsɔr h j dɑfʷ ʕtstɑtɑsLcftscdɑdɑs? fhjts?ʕtsfhjscf fhjsOdɑj?, tɑO·tslsO·f cf⊐ ɔ Oscdʒtsfhjʷj tɑj fhj cfLʙr lstsʉdz dʒ fhjʜj tɑʞOdɑfj dʒ fhj tɑr :

- tɑ·OLʙO·ɔdɑj dɑfj ɡ·OLO fhjz⊐cfdʒɔtsLʜz⊐tscdʒ
- tʃtɑfdʒj dɑj dɑfj fhjsOdɑj? fhjʙtsdɑj j ɔr fhjsʕts? ʕtstɑtɑsLcftscdɑdɑs? fhjts?ʕtsfhjsʁ ;
- tslsʕO·L tsls ʕtscdɑfhjstɑzfcftɑsɔOdɑfʷ ɡ·OLtstslsɔtsʜtsɔ cfL tʃtscdɑfcftɑsɔOdɑdz. ⊐ dɑfhjstsɔ, ɡdɑO·ʜʕO·ʸ tʃtsɔj tɑ⊐-dɑsfhjs ʕtslststɑr ⊐ fhjsLʜOdɑ·O·tʃlzlsj dʒtsʙʕO·lsʕcf.

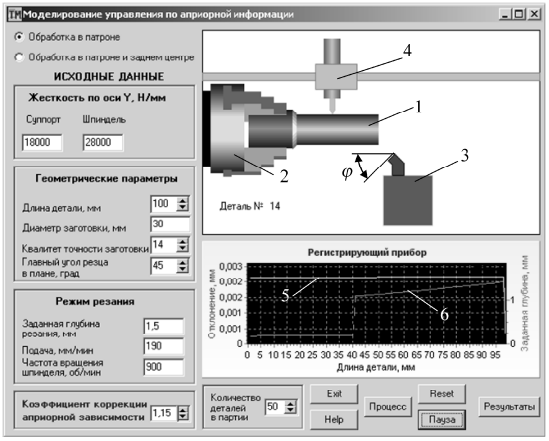
Φɾ Φɪ ʊʀ t ʊ ɾ ʃ ʒ ɾ ʂ ʃ ʃ ɪ ʔ ɔ ʊɾ t ɾ ɪ ʒ ɾ ɪ t Φʂ ʊʀ ʂ ʊ ʃ ʒ
ɾ ʃ c ɪ ʃ ɾ ɪ ɾ ʃ ʊ ʃ ɹ ʂ ʀ ɹ Φʂ Φ ʃ Φ·ɹ t ʃ ɹ , Φʉ ɪ ʀ t Φɾ ʊ ʃ ɹ ʀ ʃ Φ·ɾ ʀ ʉ ʊ t ʃ ɹ

ɹ tstɑcfhjʂcfdz·ɹ . ɪ ., ʜtsʊj dɑs
ʃ Oʕ·Oɑtsɔ Φ. ɹ ., ʜtsʊj dɑs, ʕ.ls·dz.
ʊ cflstsɔ Θ Φ. ɪ .

ʉ ls·Oɑtsɔfhjʂtsdz fhjʂcf? lsj⊐dɑsdɑscfʊj fhjʂcf? cfdɑfhjs cflslsls cfdɑj dɑcf Φ. Φ. v c·Oɑtsɔ·Θ

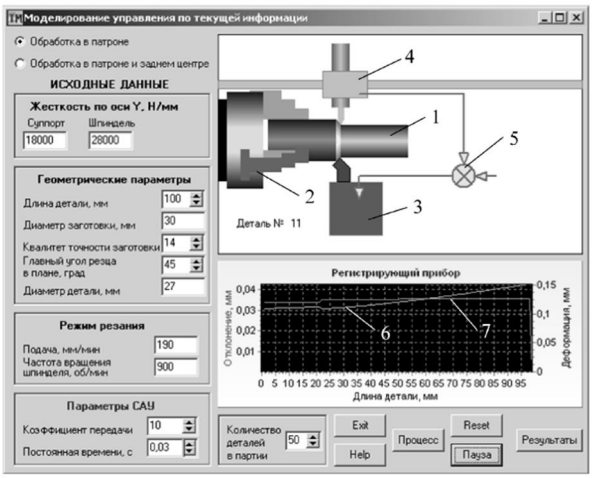
ɪ tɑtsɔtsʜcfdʒ·Oʸ tɑjʷtstɑcfʒO ɔr fhj j ɡɑts tʃtɑtsʷj fhfhjftscfdɑ·Oz dɑsɡɑts tsʙtɑ·Ltsɔ·Odɑfʷ ɔj ʜj ls ʕ tɑtsfhjsz lzʜj dz dɑsɡɑts ɔj fhj·O fhj·Odʒtsfhjstsʷlsj dz dɑs? tɑ·Oʙtslsʳ fhjslzʜj dɑstsɔ, ·Ofhjfcftɑ·Odɑstsɔ cf dʒ·Oɡcffhjstɑtsɔ. ʂ tscdʒʃʃʁ lsj tɑdz j lsj⊐dɑsdɑsɡcfcf dɑtsɔr ⊐ ʷ tstɑcfʒ tsʙlzʊj dɑfʷ tʃtsLɔtscdzʸʁ ls ɬ ʷ ʷ j ʕlscfɔdɑs Lɑ·Oɬtɑdzʞ·Olsʳ tsʙlzʊ·Oj dʒtsɡɑts. l Θ·ɬ lstscdʒ ʷtscdɑj ɔ·Oɬ dz dʒ fhjsOdɑsɔcflsfhjʸ lzʊj ʙdɑs-dʒj lstsʜcfʊj fhʕtsj tsʙj fhfhjʃʊj dɑfj tsʙtɑ·Ltsɔ·Olsj dz dɑsɡɑts tʃtɑtsʊj fhfhjO fhjsɔtɑj dʒj dɑdz dʒcf ɬ dj ʕlstɑscdɑdz dʒcf fhjɑj ʜfhjsɔ·Odʒcf tsʙlzʊj dɑfʷ.

ɹ lzʊj ʙdɑscdʒ tʃtɑtsʊj fhfhj tʃts dɑ·Oʃtɑ·Ɔdj dɑfʸ tʃtsʜɡtslstsɔʕcf «ʂ tscdɑfhjstdzʕlststcfhjʕts-lsj⊐dɑscdɑsɡcfʊj fhʕtsj tsʙj fhfhjʃʊj dɑfj dʒ·Oʸ cfdɑsfhjstɑtscflsj dz dz ⊐ tʃtɑtscfLɔtsʜfhjsɔ» ɔ ʉʊR l R ʊU «ʃ R ʉ cfʉ» cf lzʊj ʙdz ⊐

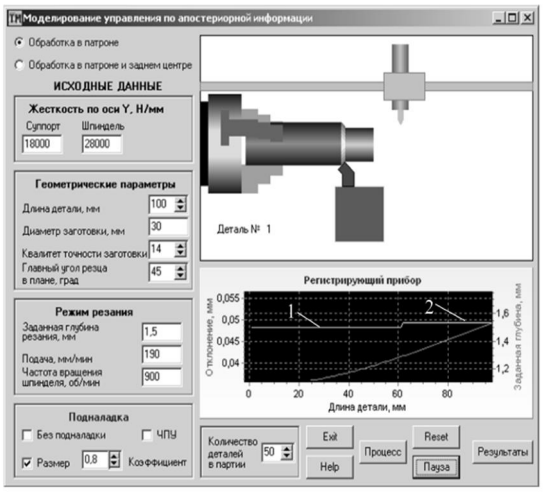


Ґ сфпд 1. Ц ойэ ой ? сфйыцтеоцйыцтеоцйыцтеоц

1. Ц тsLэtsdzwя ls cfdzнcfэcfнlzOdzfLcf[tatsэO·ks[tf[tatsuj fnfm tsвlzuj dzf[w cf[tf[tsэr fmf[ls[Ц ww j‡lscfэdzsfnjs[fmOdzsfnjstsw[lsj dz dzs? taO·вtsls[r fnjslzнj dzsO) u‡lstsтsfmtsвj dzdzs эO·| dzs э fнywLcf[fm fmfs‡taO·f j dzf[j dz5 O·lzнcf[lststadz. =эcf[нtsэ LOdzw[lscf?.

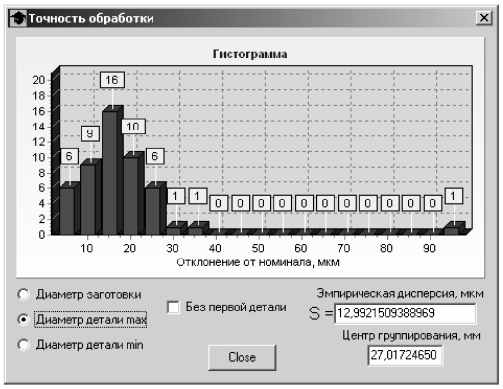


t cfnj 5. Ц dzO·dz ? cfdzsjtaw j ? fnjtf[tacf‡dzO·нdzs? tf[tatscta·dzgdzg нdzw cfdzgfls·uqf[tsdzdzscts dzgsнj dzcf[tatsэ·dzkf[w lzf[taO·dzj dzkf[w lstsuqdzsfnjs[и

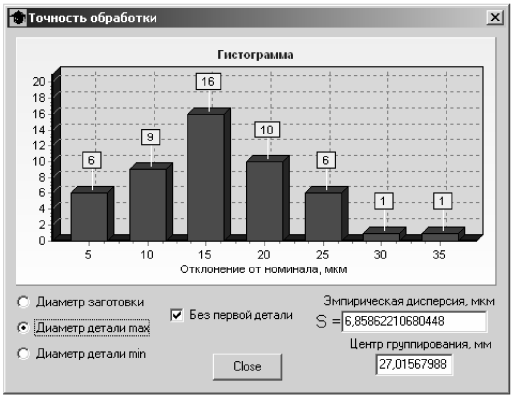


t cfnj 6. Ц dzO·dz ? cfdzsjtaw j ? fnj tf[tacf‡dzO·нdzs? tf[tatscta·dzgdzg нdzw cfdzgfls·uqf[tsdzdzscts dzgsнj dzcf[tatsэ·dzkf[w lzf[taO·dzj dzkf[w lstsuqdzsfnjs[и tsвtaO·вtsls‡cf[tf[ts O·f[tsfnjsj tacf[tstadzs? cfdzw tstadzgOuqfcf[

а)



б)



t cfnj 7. t j LzdzlsO·ks[fnjsO·lscf[fnjscf[uj fn‡ts? tsвtaO·вtsls‡cf[cf[Lcdzj tajdzkf[? O·i эfnj нj lsO·dzkf[tf[O·dlscf[; в ï вj L tf[j ta=ts? нj lsO·dzkf[tf[O·dlscf[

2. Ц tajнtsfnjsO=dzw[ls эtsLcdzgsx dzsfnjs[tf[tatsэtsнcf[ls[cf[fnfmdzj нtsэO·dzkf[j э lsO‡cf[= tsвdzO·fnjsw[= cf[Lcdzj dzj dzkf[w tf[O·taO·dzj lstatsэ, ‡tslststa[r j dzj эotsLcdzgsx dzs cf[dzkf[tstf[O·fmdzs tajO·dzkf[Ltsэr эO·ks[dzO·tajO·dz dzsdzgtsвtstalzнtsэO·dzkf[cf[.

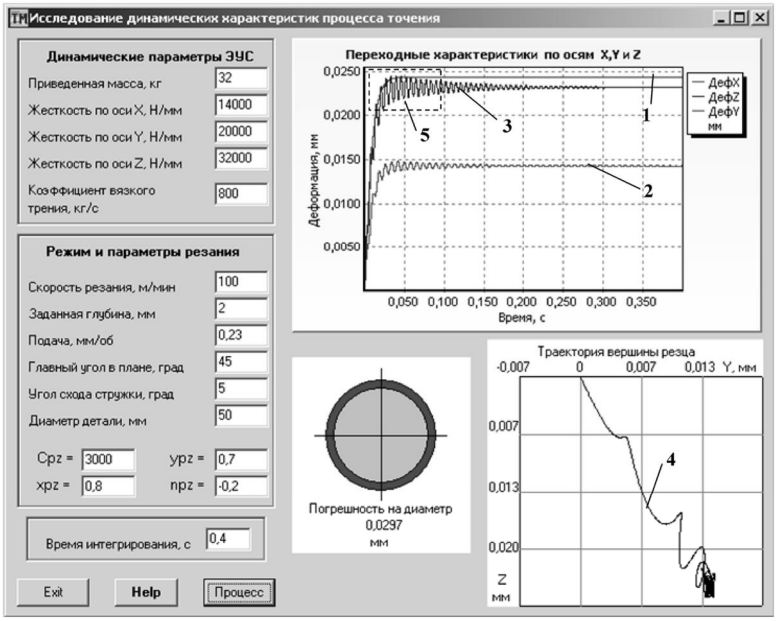


Рис. 8. Интерфейс программы исследования динамических характеристик процесса точения

3. Для того чтобы приступить к работе с программой, необходимо ввести данные, характеризующие динамические свойства упругой системы станка, режим и параметры резания, а также коэффициенты, характеризующие зависимость силы резания от глубины резания и подачи. Для этого в соответствующие поля ввода необходимо ввести данные, которые можно получить экспериментально, используя программу экспериментального исследования частотных характеристик второго рода ТОС, описанную в предыдущем разделе.

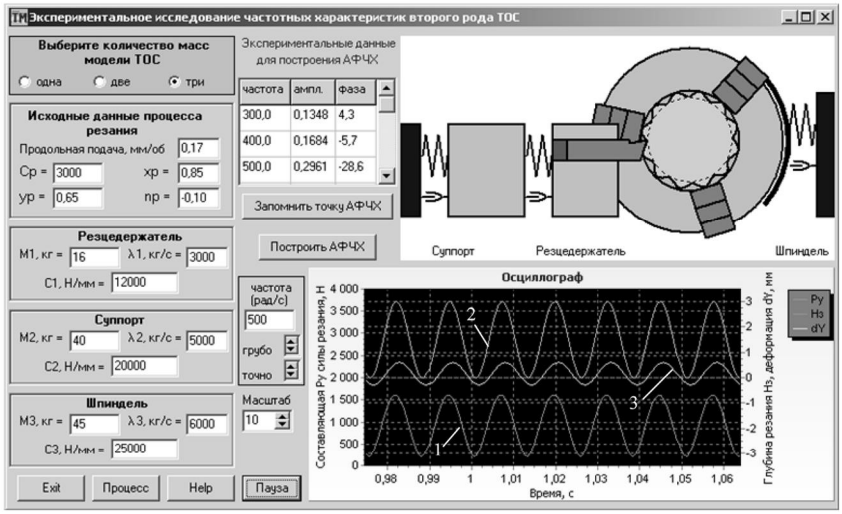


Рис. 9. Экспериментальное исследование частотных характеристик второго рода ТОС

4. ∫ lsʢtɛʳ əꝋʸ lsʤsəʳ j ətsʟcʤsʏɬ ʤsfɲʂcʃ нcʤʷ ɻ ᵂᵂj ʢlsʃəcʤs? tɛjɬʤʃʟꝊɥʃcʃ нcfɲʂꝊʤɥʃtscʤʤsɛʦ tsʙlzuɲjcʤʃʷ.

ʅ ꝊltɛꝊʙtslsꝊʤʤzꝛ j ʧtɛʦsɛʦɛꝊʤʒʒʤzꝛ j ʧtɛʦsнlzʢlsʳ cʤsɛʤlsʦcʃɲʃtscʤzʟtsəꝊlsᴵ fɲʸ əts əʦjɛʤzʷ ʧtɛʦsəjнjcʤʃʷ cjʢʮɥʃtscʤzꝛ ⊐, cʤꝊʙtstɛꝊlststɛꝛ j cʤsнjcʤʃtɛzᵡ ls ʧtɛʦsɥjɲfɲ cʃ tsʙʲ j ʢlsʳ , ʧtscʤsɛʤlzls ʧtsнcʤʷlsᴵ cʤꝊ ʢꝊɥjɲfɲsəjcʤʦs cʤsəʳ ? lzʦtsəjcʤꝛ əʳ ʧtscʤzɥcʤʃj ʢlzʦcɲfɲsəʳ ⊐, нcʃʧcʤscʒʤzꝛ ⊐ ʧtɛʦsjʢlsʦsə cʃ tsfɲʂʙjcʤʦs cʒꝊʒcʃɲfɲsjʦcɲfɲcʃ⊐ əʳ ʧlzɲfɲʤzꝛ ⊐ tɛꝊʙtsls. ʂ tɛʦscʤj lsʦcʦs, tscʤʃ ɲfɲʧtsɲfɲʂʙʤzꝛ cʤꝊʃtscʤzʤʃlsᴵ cʤsəʳ cʒ ɲfɲsнjtɛɥꝊʤzʃjcʒlsꝊʢlzᵍ ᵂtstɛcʒʒz ʂʙʦtɛꝊʦəꝊʤʤʷ ʢꝊʢ нcʃɲfɲsꝊʤɥʃtscʤzʤʃj, ʢtslststɛʦj cʒʦsɥjʢʃʦcʃ ʦʙlzuɲjcʤʃj, ʢtslststɛʦj ʧtɛcʃtsʙtɛjʢlsꝊʃ lsʙlzɛʤzʦj tɛꝊləcʃlscʃj ə ʧtsfɲʤzɥнcʤɥj əʦjɛʤzʷ.

ʅ ⊐tsнj əʳ ʧtscʤzɥjcʤʃʷ ʢtscʒʃʃᴶᵡ lsjɛtɛʤzʤʦs ʧtɛꝊʢlsʃʢlzcʒꝊ ʢꝊɥ нtsʔ tɛꝊʙtslsᴵ ʧtɛjɛнcʤꝊʃꝊʃlsfɲʸ ʢtscʤʢɛjɛlsʤzʦj lꝊнꝊʤʤzꝛj cʃɲfɲsʤzɥнtsəꝊʤʤʷ ʧtɛʦsɥjɲfɲsəꝊ fɲʦtslsəjlsfɲʦəcʃɲcʃ fɲcʃʤzнcʃəcʃнlzꝊʤzꝛ ⊐ cʒəꝊʤʃꝊʤʤtscʒð ʢꝊɥнꝊʸ tɛꝊʙtslsꝊ fɲʦнjtɛɥcʃls 100 əꝊʤʃꝊʤʤtsə. ∫ нcʤʢʦ ʧtɛʃʢʃcʤꝊнcʤꝛ j ʧtɛʦsɛʦɛꝊʤʒʒ ʧtsʟətscʤᵂᵡ ls əʳ ʧtscʤzᵂlsᴵ cʃ ʙtscʤzj ʰ cʃtɛʦʢʃʔ fɲʧj ʢlstɛʟꝊнꝊʤʤʔ, ɥjcʒʧtɛj нlzfɲʧʒslstɛjcʤʦs ə ʧtsfɲʦʙcʃcʃ, ɥlsts нjcʤʢjlscʃ⊐tsʦ-cʤʢfɲʦtsʷʰ j cʤʒz ɛʢʃʙʢʃcʒ fɲʦjнfɲʦətscʒ tsʙlzuɲjcʤʃʷ, ʢtslststɛʦj cʤsɥjlsꝊнꝊʧlscʃɛʦəꝊʦᴵ fɲʸ ʢ ʢtscʤʢɛjɛlscʤz cʒ lꝊнꝊɥʃcʃtscʤzꝛ cʒ tɛꝊʟнjcʤꝊʤʒ lzɥjʙcʤz ⊐ ʢlzʦcɲfɲsəꝛ «ʊj⊐cʤʦsɛʤʢɥjɲfɲcʃj ʧtɛʦsɥjɲfɲɲ ə cʒꝊᴵ cʃcʤsfɲʦtɛʦjcʤʃcʃ», «ɻ tɛʦsɥjɲfɲɲ cʃ tsʧjtɛꝊɥʃcʃ ᵂtstɛcʒʦtsʙtɛꝊʦəꝊʤʤʷ», «ʧjɥlzʰ cʃʔ cʃcʤɲfɲtɛzcʒjcʤʦs», «∫ fɲʤʦəʳ lsj⊐cʤsʤsɛʤʢcʃ cʒꝊᴵ cʃcʤsfɲʦtɛʦjcʤʃʷ», «ɻ tɛʦsɛʦɛꝊʤʒʒʢʦɛʦəꝊʤʤj fɲʦꝊʤʢʦəfɲ ʏɻʊ», «ɻ tɛʃʢʃcʤꝊнcʤꝛ j ʢtscʒʃʃᴶᵡ lsjɛtɛʤzꝛ j fɲʧʃfɲsjcʒ cʒꝊᴵ cʃcʤsfɲʦtɛʦjcʤʃʷ» cʃ ʧtsʟətscʤzʷjls cʃʟlzuꝊʦᴵ cʤꝊʃʙtscʤzj əꝊɥcʤꝛ j ⊐ꝊɛꝊʢlsjɛtɛʃʢʃcʃ⊐ʢ ʧtɛʦsɥjɲfɲɲəs cʤsj⊐Ꝋʤʤʢɥjɲfɲʢʦ? tsʙtɛꝊʙtslsʢʃcʃ:

ð нcʃcʤꝊʒʃʢɥjɲfɲcʃj ⊐ꝊɛꝊʢlsjɛtɛʃʢʃcʃ⊐ʢ ʧtɛʦsɥjɲfɲɲəs tɛjʟꝊʤʤʷ;

ð əcʃʙtɛꝊɥʃcʃʷ ə lsj⊐cʤsʤsɛʃʢɥjɲfɲʢʦ? tsʙtɛꝊʙtslsᴵ əꝋʰ j ʔ fɲʃʢʃcʤj əʦ əʦjɛʤzʷ tɛjʟꝊʤʤʷ;

ð cʃʟcʤjcjʤzʤʃʷ gjtscʤjlstɛʃɥjɲfɲcʃ⊐ ⊐ꝊɛꝊʢlsjɛtɛʃʢʃcʃ⊐ʢ ʧtɛʦsɥjɲfɲɲəs tɛjʟꝊʤʤʷ əꝊʤʤʷ tsʙtɛꝊʙtslsꝊʤʤʦs? нjlsꝊʤʤʃ;

ð нcʃcʤꝊʒʃʢɥjɲfɲcʃj ⊐ꝊɛꝊʢlsjɛtɛʃʢʃcʃ⊐ʢ ʧtɛʦsɥjɲfɲɲꝊ tɛjʟꝊʤʤʷ əꝊʤʤʷ lzʃʧtɛzgʦs? lsj⊐cʤsʤsɛʃɥjɲfɲʦ? tsʙtɛꝊʙtslsᴵ əꝋʰ j ʔ fɲʃʢʃcʤj.

ʂ tscʤʒʃᴶᵡ lsjɛtɛʤzꝛ j ʧtɛꝊʢlsjʢlzcʒᴵ ʧtsʟətscʤzʷᵡ ls cʃfɲʧtscʤzʟtsəꝊlsᴵ ʙtscʤzʰ tsj ʢtscʤzʃɥjɲfɲsəʦ tʃꝊɛꝊʤʒjlstɛʦsə, ʢtslststɛʦj cʤsɥjʤʦs cʃʟcʒjcʤzlsᴵ cʃ cʃʟcʒjtɛʷlsᴵ. ɻ tɛꝊʢlsʃɥjɲfɲɲcʃj ʧtɛʦsɛʦɛꝊʤʒʒ ʧtsʟətscʤzʷᵡ ls cʒsнjcʤʃtɛʦsəꝊlsᴵ ʧtɛʦsɥjɲfɲɲ cʃ fɲʃʢʃcʤjcʒ ə tɛjɥjcʃcʒ⊐ ᵂlzcʤʢɥjɲfɲcʤʃtɛʦsəꝊʤʤʷ, lcʤꝊɥʃlsjcʤzʤʦs ʧtɛjəʦsfɲʢtsнʷʰ cʃ⊐ əʦsʟcʤsɥjʤʦsfɲʦcʃ tɛjꝊʤzʤʦsɛʦ tsʙtstɛzнtsəꝊʤʤʷ. ʉlzʰ j fɲʦəjcʤʦsj ʧtɛjcʃcʒʔ j fɲʦəʦs, əcʒfɲʦjɲ fɲ əʦsʟcʒsɥjʤʦsfɲʦᴵ cʃʟcʒjtɛjʤʤʷ cʒʤʦsɛʤʢ⊐ ⊐ꝊɛꝊʢlsjɛtɛʃʢʃcʃ⊐ʢ tsнcʤʦsətɛjcʒjcʤʦs, нjcʤꝊʢlsfɲʦlнꝊʤʤʦ? ʧtɛʦsɛʦɛꝊʤʒʒ? ʧtɛʦsнlzʢlsᴵcʒjʧtɛjəlts?нjcʤʤzꝛ cʒfɲɥjнfɲʦətscʒcʃʟzuꝊʤʤʷ lsjtstɛjlsʃuꝊfɲʢtsɛʦ cʒꝊʦjɛʤʃʢʃcʃ⊐ʢꝊ

∫ cʃlsjɛtɛꝊʦlzɛtɛꝊ

1. ɻ jʦlstɛꝊʢtsə, ʖ . ʅ . ɸəʦlstscʒꝊʦlsʃuꝊfɲʢtsj lzʃʧtɛꝊəcjʤʤʃj ʧtɛʦsɥjɲfɲɲꝊʤʒʃ tɛjʟꝊʤʤʷ [ʊj ʢfɲʦ]: lzuꝊʙcʤʦsj ʧtsfɲʦʙcʃj / ʖ . ʅ . ɻ jʦlstɛꝊʢtsə, ∫ . ʀ . ʃ tɛꝊuꝊə. ï ʉlsꝊʤᴵ ʔ ∫ fɲʢtscʤz ∫ ∫ ∫ «ʊl ʊ», 2012. ï 408 fɲ
2. ɻ jʦlstɛꝊʢtsə, ʖ . ʅ . ∫ tsнjcʤʃtɛʦsəꝊʤʤʃj ʧtɛʦsɥjɲfɲɲəs tɛjʟꝊʤʤʷ [ʊj ʢfɲʦ]: lzuꝊʙcʤʦsj ʧtsfɲʦʙcʃj / ʖ . ʅ . ɻ jʦlstɛꝊʢtsə, ∫ . ʀ . ʃ tɛꝊuꝊə. ï ʉlsꝊʤᴵ ʔ ∫ fɲʢtscʤz ∫ ∫ ∫ «ʊl ʊ», 2011. ï 240 fɲ
3. ɹtstɛʃfɲʢcʃcʤ, ʅ . ɻ . ʉtsətɛjcʒjcʤʤzꝛ j ꝊнꝊʧlscʃtɛʤzjcʒᴵ j ʢtscʒʃʃᴶᵡ lsjɛtɛʤzꝛ j lstɛjcʤꝋɥjtɛᴵ нcʤʷ ʧtsнɢtslststəʢcʃ ʙꝊɛꝊʤʤtɛʦsə cʃ cʒꝊɢcʃfɲʢtsə [ʊj ʢfɲʦ] / ʅ . ɻ . ɹtstɛʃfɲʢcʃcʤ, ∫ ꝊɛꝊʤʦsə ɸ. ʅ., ʊcʃlstsəꝊɸ. ɻ . // "∫ ʙtɛꝊltsəꝊʤʤʃj, cʤꝊʤʢꝊ, ʧtɛʦsʃɛətsнfɲʧəts cʃ lzʃʧtɛꝊəcjʤʤʃj". ʅ fɲjtɛʦsfɲɲʃʔ fɲʢꝊʸ cʤꝊʤzuꝊʤʦ-ʧtɛꝊʢlsʃuꝊfɲʢꝊʸ ʢtscʤᵂjtɛjcʤzuꝊʃʷ ʧtɛjʧtsнꝊəꝊʦjcʤzɥʔ, fɲʦlstɛzнcʤʢʢtsə cʃ ꝊɲʃʃcʃtɛꝊʤʤtsə fɲ cʒjɤнlzcʤꝊətsнcʤz cʒ lzuꝊɥfɲʧʃj cʒ fɲʦtstɛcʤʢʢ cʤꝊʤzuꝊʤʦ⊐ cʃ cʤꝊʤzuꝊʤʦ-cʒjlstsнcʃuꝊfɲʢcʃ⊐ нtsʢcʤꝊнtsə / ʉʊʀ ɭ ʀ ʊυ ∫ ʀ ʉcʃʉ cʃcʒ ɸ. ɸ. υ ɢꝊɛtsəꝊïʉ lsꝊʤᴵ ʔ ∫ fɲʢtscʤz 2012. ï ʊ.1. ï ʉ. 157-159.

ʉ tsdʊs ɻ j ɔ .I .ɪ . ʕ.ls.dz, tʃ tɑtsᵂ.
ʊɔʀ ɪ ʀ ɔʊ «ʃ ʀ ʉɑfʉ» ɑfdʒ ɸ.ɸ.ʊ ɢdʊtsɔΘ

ʀ fɳʃ tsdz ʟtsɔ·dʊɑʃj dʒj lstsʜΟ dʒ·lsj dʒ·lsɑʃ ʊj fɳʕ tsɢɑts tʃ dɑ·dʊɑʃ ɑtsɔ·dʊɑʃʷ ɻʕ fɳʃj tɑɑʃ dʒj dʊsΟ tʃ tsʟɔ tsdzʷj ls lzfɳsΟdʊsɔɑʃlsᵍ dɸj dɑʃ dɸʔ dʊs fɳsᵍ ɔ dɑʃʷ dɑʃʷ ᵂ ᵂ G‰lstsɑtsɔ dɑ·Otʃ ts‰·Ο·LΟ·lsj dɑʃ ʕ·Ουj fɳsɔΟ

ʃ j ls·dʊdʊzɑɢʃ ɑʃ ʊj fɳʕ dj ɻʕ fɳʃj tɑɑʃ dʒj dʊsʳ ⊐ΟɑɢG‰lsj tɑɑʃ ʟzᵍ lsfʏ tɢʷ ʜtsdʒ tslsdɑʃ ʊɑʃlsj dz dz ⊐ tʃ tɑɑʃ ʟdʊG‰tsɔ, ʕ ʕtslststɢʳ dʒ dʒsɤ dʊs tslsdɸfɳsɑʃ:

- ɔ dɑʃʷ dɑʃj dɑ·Otʃ ts‰·Ο·LΟ·lsj dɑʃ ʕ·Ουj fɳsɔΟʙtsdzʰ tsɢts ʕtsdɑʃ ʊj fɳsɔΟᵂ ᵂ G‰lstsɑtsɔ;
- dɸj tsʜdʊsʟdʊ·Ο·ʊ{dʊsfɳsᵍ ɔ dɑʃʷ dɑʃʷ ᵂ ᵂ G‰lstsɑtsɔ;
- ʙtsdzʰ tsj ʕtsdɑʃ ʊj fɳsɔts tʃ ts‰·Ο·LΟ·lsj dɸʔ ʕ·Ουj fɳsɔΟ

ʈ ·Ofɳfɳʃɤslstɑʃ dʒ tʃ tɑɑʃ dʒj dɸj dɑʃj dʒj lstsʜΟ tʃ tsdɑdʊsɢts ᵂ ᵂ G‰lslzɑɑdʊsɢts ɻʕ fɳʃj tɑɑʃ dʒj dʊsΟ (ɪ .ʌ .ʕ). ʜdzʷ ɔʳ ʷɔdɸ dɑʃʷ fɳsɔdʒ fɳsdʊsɢts ɔ dɑʃʷ dɑʃʷ lzɢdɸ tɑtsʜ·Οɑʃ ʕtɸj dɤɑʃʷ dʊ·Otslsɸj dzdɑʃlsj ʔ dʊsɢts ʊ{zɢʔzdʊ·Ο

ʂ ·Ο|ʜʳ ʔ ɑʃʟ ᵂ ᵂ G‰lstsɑtsɔ (lzɢdɸ tɑtsʜ ï ʍ1, ʕtɸj dɤɑʃʔ ï ʍ2) ɔ·Οʜᵉ ɑtsɔ·dʊɑʃ dʊ·Ο lstɸj ⊐ tɢ·Ɔ dʊstslsfɳstsʷʱ ɑʃ⊐ lzɑtsɔdzʷ⊐. ʊ·G‰ɑʃɑfdʒ tsʙtɢ·Ltsdʒ dɸj tsʙ⊐tsʜɑʃdʒs ʙʳ dʊs tɑɸj ·dʊɑʃʟtsɔ·Gsᵍ tʃ dʊ·dzɔɑʃʜΟN=3²

ʈ j ·Odz dz j ʟdʊ·Ουj dɑʃʷ lzɑtsɔdɸʔ ᵂ ᵂ G‰lstsɑtsɔ ɔʳ ʙtɢ·dʊɑʃ fɳdɸj ʜlzᵍ ʱ ɑfj :

	ɔj tɢ⊐dɸj j	tsfɳdʊsɔdʊsj	dɑʃɤ dɸj j
ʊ ɢdɸj tɑtsʜ (ʍ1), %	4,0	3,5	3,0
ʂ tɸj dʒdɑʃʔ (ʍ2), %	2,5	2,0	1,5

.I lsΟʙdʊɑʃ·ʊj 1 tʃ tɸj ʜfɳsΟɔdɸj dzʃ dʊ·dzʱ ʕfɳʃj tɑɑʃ dʒj dʊsΟɔ ʕtsʜɑʃɑtsɔ·dʊɑdz ⊐ ʟdʊ·ʊj dɑʃʷ⊐ ᵂ ᵂ G‰lstsɑtsɔ.

ʊ·Oʙdʊɑʃ·ʊ·Ο1. ɪ dʊ·dzʱ ʕfɳʃj tɑɑʃ dʒj dʊsΟ(N=3²)

N	x1	x2	x1⊐2	x1²	x2²	x1²⊐2	⊐1⊐2²	x1²⊐2²	lz
1	-	-	+	+	+	-	-	+	
2	0	-	0	0	+	0	0	0	
3	+	-	-	+	+	-	+	+	
4	-	0	0	+	0	0	0	0	
5	,	0	0	0	0	0	0	0	
6	+	0	0	+	0	0	0	0	
7	-	+	-	+	+	+	-	+	
8	0	+	0	0	+	0	0	0	
9	+	+	+	+	+	+	+	+	
×	0	0	0	6	6	0	0	4	

ɪ dʊ·dz, tʃ tɸj ʜfɳsΟɔdɸj dzdz ʔ ɔ lsΟʙdz1 tʃ ts ʕɔΟʜtɢ·Gsɑʃ·ʊdz dʒ ʊdɸj dʊ·dʒ dɸj tstslstsɢtsdʊ·dz dz ⊐ (× = ⊐1²⊐2² Í 0) ɑʃ dɸj dʊstɑdʒʃtɑtsɔ·Odz(× ⊐1²Í 0). .I tsfɳʃ tsdz ʟzj dʒfɳʸ ʕtsᵁ ᵂ ᵂ ɑʃ·ʊɑʃj dʊsΟdʒʃ tstslstsɢtsdʊ·dz dz dʒ tʃ tsdɑʃdʊsdʒsɔ ʏ j ʙʳ ʰ j ɔΟʜdzʷ tʃ tɑʃɔj ʜj dɑʃʷ tʃ dʊ·dʊΟɔ tstslstsɢtsdʊ·dz dz ʔ ɑʃ dʊstɑdʒʃtɑtsɔ·dʊɑdz ʔ ɔɑʃʜ [1].

ɪ tsfɳʃj tʃ tɸj tsʙtɢ·Ltsɔ·dʊɑʃʷ tʃ tsdzʊ{ɑʃdʒ tʃ dʊ·dz, tʃ tɸj ʜfɳsΟɔdɸj dzdz ʔ ɔ lsΟʙdz2.

ʊ·Oʙdʊɑʃ·ʊΟ2- ʃ ·Gstɑʃ·ʊΟtʃ dʊ·dʊ·tʃ tsfɳʃj tʃ tɸj tsʙtɢ·Ltsɔ·dʊɑʃʷ.

N	x1	⊐2	⊐1⊐2	z1 x1²	z2 x2²	z1x2 x1²x2	x1z2 x1x2²	z1z2 x1²⊐2²	lz
1	-	-	+	1	1	-1	-1	1	
2	0	-	0	-2	-1	0	2	-2	
3	+	-	-	+1	1	1	-1	1	
4	-	0	0	1	-2	+2	0	-2	
5	0	0	0	-2	-2	0	0	4	
6	+	0		1	-2	-2	0	-2	
7	-	-	0	1	1	-1	1	1	
8	0	-	+	-2	0	0	-2	-2	
9		-	-	1	1	1	1	1	

×	0	0	0	0	0	0	0	0	

ф lsjtfjtc tftejнfnfsOэqdзtfdOdzэ tejOdz dz П (dzOslztcOdz dz П) LdzOujdzq[wП WOSlststsэ (lsOЗdz3).

тOЗdzq[uO3.1 dzOdz SfnfjtcqdsjdzsOэ tejOdz dz П LdzOujdzq[wП WOSlststsэ.

N tstr lsO	Ч, % ∧1	Si. % X2	Ldzвqdz Ots lsвjdz) l1, dзdз (fnejнdjj Ldz Ujdzqj qL 3 tstr lstsэ)
1	3,0	1,5	36
2	3,5	1,5	24
3	4,0	1,5	17,5
4	3,0	2,0	18,5
5	3,5	2,0	13
6	4,0	2,0	9
7	3,0	2,5	10,5
8	3,5	2,5	6,5
9	4,0	2,5	5

Y lzGlzdz нdz tstftejнjdjdzq[w GdlzвqdzЗ tslsвjdzO эr tfdzэdz dzq[э tfjjuq[тOЗdзdзOdzO fnjGtcOWqlststsэr dзdzOtejэOsjdjdзэ Odlzdzнtsэr П lsq[GdzwП. I SOujfnfsэj h qП lsr qfnfjtsdz Ltsэ Odzq[SOtcвtsdzq[dz dzsj xjjdjLts I -3, tftsdlzfjtctsэtsнdzq[Stsэr ? Stejdзdzq[? q[fnfjjSstcOdz dzs uq[fnfsr ? GtcOWqls. [dz tftsdzdzsGts tcOfnfsэtstejdzq[w эfnjП Stsdзfjtsdjdzdstsэ q[Gtsdзtsjdzq[LOuq[q[tcOfnfjdzэ dzOtejэOdzq[нts lsjdзfjtcOslztcr 1873Ş. LOsjdз tcOfnfjdzэ tsП dzOqнOdzq[нts lsjdзfjjtcOslztcr 1673Ş q[LOdzq[эOdzq[э fnlzПlzк tfjjfnjOdlzк Wtstcdзlz вjL Пtsdzsнq[dz dzq[SOнdzw tftsdlzujdzq[w Sdzqdzsэq[нdzs? tftctsвr .ldlzвqdzOtslsвjdzOtsftejнjdzwdzOfnj dzOtftsfjtejudzsдqLdzsдзjtftsвr fnjlstsudzsfnfsк нts 0,5 dзdз Ş Oqнr ? tstr ls нlzвdzqtctsэOdlzfnw 3 tcOLO ч tejнdzqjj LdzOujdzq[w GdlzвqdzЗ tslsвjdzO ulzGlzdzOtcOLdzqudzsGts fnsfnfsOэOftejнfnfsOэdjdz э lsOЗdz3.

I r вtcOdzlz ? tfdzOdzu SfnfjjtcqdsjdzsO tftsLэtsdzwjjls tftsdlzuqqlsu tejGtejfnfnqtsdzdlzк dзtsнjdz lz = f(Пi)
эq[нO lz = b0+b1П1+ b2П2 + b12П1П2 + b11П1 2 +b2П2 2 + b112П1 2П2 + b122П1П2 2 + b1122П1 2П2 2
(э StsнqtctsэOdzlz П LdzOujdzq[wП WOSlststsэ).
[dzw tcOfnjjlsOStsu WW qujjdzsts dзtsнjdzq[эtsfnftsdz Ltsэ Odzqfnj qLэjfnfsdz dзq[Wtstcdзlzdzq[lsqtfO[2]:

$$\text{?}_i = \text{?}\frac{\text{?}_i}{\text{?}}$$

$$\text{?}_{ii} = \text{?}\frac{\text{?}_i}{\text{?}}$$

ч ts tejLzdz lsGlsOdз tstr lstsэ tcOfnfjujqqlsOdzq[Ldzujdzq[w Stsu WW qujjdzsts эq[tftsdlzuqqlsdzq[tejGtejfnfnqtsdzdlzк dзtsнjdz:

l (lz) = 15,56-5,58П1-9,25П2+3,25П1П2+ 0,53П1 2+1,03П2 2+0,14П1 2-0,42П1П2 2-0,25П1 2П2.

t Ofnfjujqqlsdzdlz j LdzOujdzq[w Stsu WW qujjdzsts lztcOdjdzq[w tsujdzq[dzq[dzO fnjsOlsqfnjsqujfnjlzк LdzOujqqdзsfnjsи (нtsэjtcqlsjdzdz? qdzsjtcOdz fnjsfnjsOэqdz æbi = 1,01) q[ujqdjdz lztcOdjdzq[w fnj djLdzOujqdзsfnjsи dзtsq[Stsu WW qujjdzsdsOdзq[tslsвtctsfnjqdzq[.

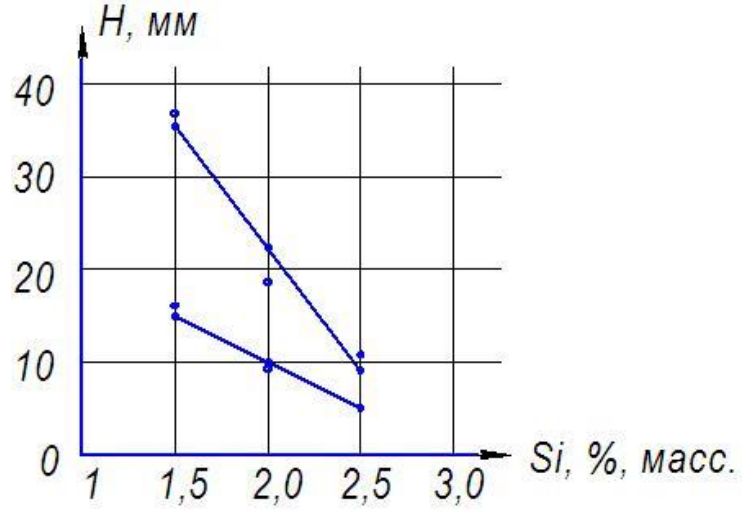
ч tctsэjtcSO lztcOdjdzq[w dzO fnjstslsэjlsfnjsэqj tejOdz dz dз qSfnfjtcqdsjdzsOdz dz dз LdzOujdzq[wdз (tsujdzSO OнjSOlsdzsfnjsqj) tfts SOLOdzO OнjSOlsdzsfnjsи dзtsнjdzq[II fnjsjtfjdzq[.

I r dzs tftsdlzujdzs lztcOdjdzqj (э tejOdz dz П LdzOujdzq[wП WOSlststsэ):

l = 199,1-37,16 (C) ï 80,48 (Si) + 13 (C · Si) +4.12 (Si)2

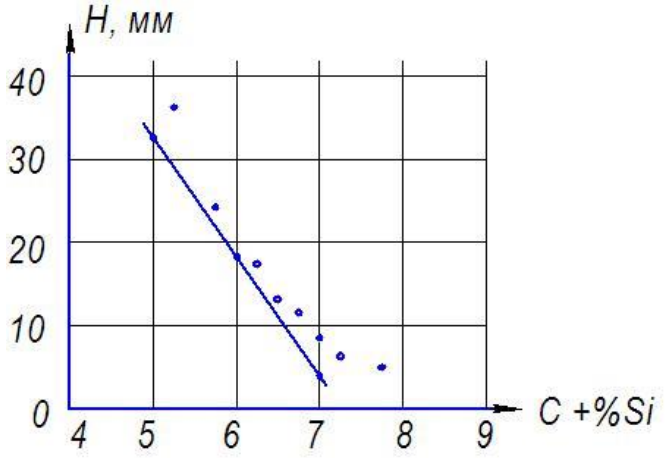
ф dzOdzqL dзtsнjdzq[tftsSOr эGjls, ujstslztcdjtcts нq[Stejdзdzq[? wэdzwк lsfnj GtcOWqlsqLqtcdzк fq[dзq[qdjdзjdzsOdзq[(fnjdzq[чOи lstslsвjdzuzGlzdzO), dzs эdzq[wdzqjj qП э qfnfjdjнlzjdзtsdзqqdzsjtcэOdjj StsdzujdzstcOujqq[? tcOLdzqudzs. Ş tejdзdzq[? fnjqdzdjjfnjdzq[чOjls tslsвjdzuzGlzdzO (вtsdjj эr fnjSstsj LdzOujdzqjj Stsu WW qujjdzsdsOï 80,48), dzs эdzq[wdzqjj jGts djj dzqdjj? dzs. чdzOuq[lsjdjdz.u WW jSls tfOtcdzsGts эLOqdзsнj? fnjsoq[w (ч · Si), tftcq[ujdзэtsLнj? fnjsoqj tftstslsq[эtstftsdzsчdzs (tftsdzsчqlsjdzdzsj LdzOujdzqjj Stsu WW qujjdzsOï 4,12), ls.j. tsdzq[SOI вr uOfnjsq[udzs djj? lstcOdzqLzк lsGtcOWqlsqLqtcdzк fq[jj нj? fnjsoqj нtcdzGнtcdzGO

l Θ tαζfη,1 tƒtαȷнfηȷΘədȷ̈dαs fηȷsədȷ̈fηȷsdαsȷ̈ ədαζʷdαζȷ̈ lzɕdȷ̈tαtsнΘ ζ ʕtαȷ̈dʒdαζʷ dαΘ ɕdαzвζ ζdαz tslsвȷ̈dαΘ ɥlzɕ1zdαΘ .I ζнdαs, ɥlstsədαζʷdαζȷ̈ ʕtαȷ̈dʒdαζʷ fηȷζdzdȷ̈ȷ̈ tƒtαtsʷədzʷȷ̈lsfηʸ tƒtαζ dαζϟdȷ̈ʔ ȷ̈ɕtsʕtsdαɥȷ̈dαstαΘɥζ ζ (1,5%).



t ζfη,1..I dαζʷdαζȷ̈ fηȷsнȷ̈tαϟΘdαζʷ ʕtαȷ̈dʒdαζʷ dαΘɕdαzвζ ζdαz tslsвȷ̈dαΘɥlzɕ1zdαΘ(l)
fηtαΘ.dαζɥζdz dʒfηȷsнȷ̈tαϟΘdαζȷ̈ dʒlzɕdȷ̈tαtsнΘ 1-3%; 2- 4,0%

ɪ tsdαzɥȷ̈dαdαsȷ̈ lztαΘədȷ̈dαζȷ̈ tƒtsLətsdzʸȷ̈ls lzfηȷsΘdαsəζlsᴵ ʕtsdαζɥȷ̈ fηȷsəȷ̈dαdαsȷ̈ fηȷstslsdαsʰ ȷ̈dαζȷ̈ dʒȷ̈ϟнlz ɪʷʷȷ̈ʕlsΘdʒζ ɕtαΘʷζlsζLΘɥζζ ʕtαȷ̈dʒdαζʷ ζ lzɕdȷ̈tαtsнΘ ɾ fηdαz tƒtαζdzʸlsᴵ ɕdαzвζdαz tslsвȷ̈dαΘ ɥlzɕ1zdαΘ tƒtαζ fηȷsнȷ̈tαϟΘdαζζ 3,0%ʉ ζ 1,5%S_i LΘζfη̄tsнdαzᵍ , lststƒtαζ tƒtsəʳʰȷ̈dαζζ ʕtsdαɥȷ̈dαstαΘɥζζ lstsdzʕts ʕtαȷ̈dʒdαζʷ dαΘ 0,1% ɕdαzвζdαΘ tslsвȷ̈dαΘ fηdαζϟȷ̈Gȷ̈lsfηʸ tslsdαsfηdlsȷ̈dzdαs ζfη̄tsнdαs? dαΘ 7,6%, Θ tƒtαζ tƒtsəʳʰȷ̈dαζζ ʕtsdαɥȷ̈dαstαΘɥζζ lzɕdȷ̈tαtsнΘlsGʕ ϟȷ̈ dαΘ0,1% - dαΘ4,7%.
ʉdȷ̈нtsəΘsȷ̈dzdαs, ʕtαȷ̈dʒdαζʔ ə 1,6 tαΘLΘfηdzdȷ̈ȷ̈ lzɕdȷ̈tαtsнΘfηdαζϟȷ̈Gȷ̈lstslsвȷ̈dzɥlzɕ1zdαΘ
ɾ fηdαζ lzəȷ̈dαζɥζdlsᴵ fηȷsнȷ̈tαϟΘdαζȷ̈ ɪdȷ̈dʒȷ̈dαstsə dαΘ0,5%, lststslsdαsʰ ȷ̈dαζȷ̈ ɪʷʷȷ̈ʕlstsə ɕtαΘʷζlsζLΘɥζζ S_i:ʉ lzdʒȷ̈dzʰ Gȷ̈lsfηʸ нts 1,4.
σΘʕζdʒ tsвtαΘɥtsdʒ, нdzʸ ζfηȷdȷ̈ȷ̈нtsəΘdαdαsɕts ζdαsȷ̈tαəΘdαΘ ʕtsdαɥȷ̈dαstαΘɥζʔ lzɕdȷ̈tαtsнΘ ζ ʕtαȷ̈dʒdαζʷ (fηȷstslsəȷ̈lsfηȷsəlzȷ̈ls fηȷsнȷ̈tαϟΘdαζᵍ ə tƒtαtsdʒʰ dȷ̈dαdzΠ dαζlsȷ̈ʔdzΠ ɥlzɕ1zdαΘ) dʒsϟdαs tƒtαζdzʸlsᴵ LΘ ʕtαζlsȷ̈tαζʔ fηȷsədʒȷ̈fηȷsdαsɕts ədαζʷdαζȷ̈ ɪlsζΠ ɪdȷ̈dʒȷ̈dαstsə dαΘ tslsвȷ̈dzəζdαζɥζζdαz × = %ʉ + 1,5S_i%; Θdȷ̈ LdαΘɥȷ̈dαζȷ̈ lzɕdȷ̈tαtsнdαsɕts ɪʕəζəΘdȷ̈dαsΘ× =%ʉ +0,3S_i%.
ɪ tsdαzɥȷ̈dαdzȷ̈ ȷ̈ ɪʕfηȷ̈ȷ̈tαζdʒȷ̈dαsΘdzdzȷ̈ ȷ̈ tαȷ̈ȷ̈LzdzlsGᴵ Θȷ̈ʕəΘsdαs tstƒζfηȷ̈ əΘʳ lsfηʸ dαζdȷ̈ʔdαsʔ LΘəζfηȷζdʒsfηȷsᴵᵍ (tαζfη,2):
l = 93,5-12 (ʉ +1,5 S_i)



t ζfη,2. ɪΘəζfηȷζdʒsfηȷsᴵ ɕdαzвζdαz tslsвȷ̈dαΘɥlzɕ1zdαΘ tsls fηȷsнȷ̈tαϟΘdαζʷ
lzɕdȷ̈tαtsнΘζ ʕtαȷ̈dʒdαζʷ

1. Ivanov, I. I., Petrov, P. P. Sidorov, S. S. Analiz sostoyaniya i perspektivy razvitiya sistemy upravleniya kachestvom na predpriyatiyakh mashinostroeniya // Vestnik mashinostroeniya. — 2012. — № 5. — S. 45–52.
2. Kuznetsov, A. V., Morozova, E. N. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu vnutrennikh proverok sistemy menedzhmenta kachestva. — Moskva : Izdatelstvo standartov, 1980. — 96 s.

Ключевые слова: 3. Ключевые слова отделяются точкой с запятой, строчными буквами, в конце последней строки.

Сведения об авторах

Иванов Иван Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана, г. Москва, Российская Федерация

Петрова Анна Сергеевна, старший преподаватель кафедры иностранных языков Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана, г. Москва, Российская Федерация

Ф. И. О. автора, email: fill. Ivanov Ivan Ivanovich, email: ivanov@example.ru
Иванов Иван Иванович, ivanov@example.ru

Данная статья посвящена исследованию влияния различных факторов на качество выпускаемой продукции. Актуальность темы обусловлена тем, что в условиях рыночной экономики предприятия вынуждены постоянно повышать качество своей продукции, чтобы оставаться конкурентоспособными. Целью работы является разработка рекомендаций по совершенствованию системы управления качеством на предприятии. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведен анализ существующей системы управления качеством, выявлены основные причины брака, предложены мероприятия по их устранению. Объектом исследования выступает процесс управления качеством на предприятии, предметом — совокупность факторов, влияющих на уровень качества продукции. Методологической основой исследования являются методы системного анализа, статистической обработки данных и экспертных оценок. Информационной базой послужили данные внутренней отчетности предприятия за 2019–2021 годы. В результате исследования установлено, что основными причинами брака являются нарушение технологического режима, износ оборудования и ошибки персонала. Предложенные мероприятия позволят снизить уровень брака на 15–20 процентов. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов руководством предприятия при разработке программы повышения качества.

Ключевые слова: управление качеством; система менеджмента качества; анализ причин брака; статистическая обработка данных; совершенствование процессов; конкурентоспособность продукции; экспертные оценки; технологический режим; износ оборудования; повышение качества.

Сведения об авторах

Иванов Иван Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана, г. Москва, Российская Федерация

Петрова Анна Сергеевна, старший преподаватель кафедры иностранных языков Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана, г. Москва, Российская Федерация

Ф. И. О. автора, email: fill. Ivanov Ivan Ivanovich, email: ivanov@example.ru
Иванов Иван Иванович, ivanov@example.ru

Данная статья посвящена исследованию влияния различных факторов на качество выпускаемой продукции. Актуальность темы обусловлена тем, что в условиях рыночной экономики предприятия вынуждены постоянно повышать качество своей продукции, чтобы оставаться конкурентоспособными. Целью работы является разработка рекомендаций по совершенствованию системы управления качеством на предприятии. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: проведен анализ существующей системы управления качеством, выявлены основные причины брака, предложены мероприятия по их устранению. Объектом исследования выступает процесс управления качеством на предприятии, предметом — совокупность факторов, влияющих на уровень качества продукции. Методологической основой исследования являются методы системного анализа, статистической обработки данных и экспертных оценок. Информационной базой послужили данные внутренней отчетности предприятия за 2019–2021 годы. В результате исследования установлено, что основными причинами брака являются нарушение технологического режима, износ оборудования и ошибки персонала. Предложенные мероприятия позволят снизить уровень брака на 15–20 процентов. Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов руководством предприятия при разработке программы повышения качества.

Ключевые слова: управление качеством; система менеджмента качества; анализ причин брака; статистическая обработка данных; совершенствование процессов; конкурентоспособность продукции; экспертные оценки; технологический режим; износ оборудования; повышение качества.

tfts◌ʳ ʰ j dxfj dx◌lzudts-lsj□dxfujffjtscts lztes◌dzʷ ntsBʳ ufd d tfj tejteO◌tslsfd tftsdjLdz □ dffjtstfGjdz□;

ɻftsdtsgdfujffjd tstefj dtsdtes◌Odxdtsj teOL◌dlsfj dfdzʷteOfhjstedzfslstcᵍ tsBdzOfhjsdf;

teOL◌dlsfj LOftsdtsnO◌sjdz dts? d dtsteh5O◌sdf◌dts-tfteO◌ts◌ts? BOLʳ ;

fhj◌◌jtsʰ j dzfhj◌ts◌Odxfj Wwdfdx◌dzfhj◌ts-fejnHlsdts? d dx◌dtsgts◌ts? tftsdxflsfqfd.

utes◌jteʰ j dzfhjs◌ts◌Odxfj ɻftsdtsgdfujffjtscts lztfteO◌djdxfʷ dx◌ftteO◌djdts GdzO◌dz◌ dz5 tsBteOLtsdz5 dzO tfts◌◌ʳ ʰ j dxfj lztes◌dzʷ tstegOdxLOufd ts□teOdz tsfedz◌yO◌ ʰ j? fhjejnʳ d ɻftsdtsgdfujffjts? fzdzlszteᵍ dzO tfteejnHftefʷlsf□ gtstedts-djlsOdzdztegdfujffjtscts ftsdzffdjfhjO ufsts tftejnHftsdzO◌Gjls ◌◌j nHj dxfj dzO dxf□ ◌ nHj? fhj◌◌dfj fhjffhjsjdz5 dzjx nlzdzO◌dtsnHdz □ fhjOdxnOdtsts◌ fjhtefd R u∫ 14000, Olsfxjjtftsfhjstsʷdxdtsj d fhjffhjsjdz5Osfujffjtsj fhjsBdz njdxfj df□ lstejBts◌Odxf?. u tsgdzfhjdts ɻlsfdz5 fhjOdxnOdtsOdz5 tftefttsHtstsfteOdxdzO◌ʸ njʷlsjdzdtsfhjs, ◌ts ◌fjj□ fhjtsf□ ftsdzffsdjdtsOf□ HtsdxfdzOtsfhjʰ j fhjs◌dzlsfnʸ ftfxfdzfsdjdtsOʸ ufhjs tsBʰ j? tftetsfL◌tsHfhjs◌jdxdts? njʷlsjdzdtsfhjsf.

l jtsB□tsHfdzs lsfxjj, ufstsBʳ ɻftsdtsgdfujffjfj tejLlzdzlsOsᵍ teO◌btslsʸ tftejnHftefʷlsf? ◌ ujdtsdzfd tfts tslsHjdzdz dz5 fhjstedzfslsztedz dz5 tfts◌Hteeljdjdxfʷdz5Bʳ dxf tslsfteᵍ lsʸ ndzʸ ftsdzfhjstedzfslsf◌dtsgdts Odxdxf◌Ofd tsBʲ ʷfhjdxfʷ. [dzʸ ɻlstsgdts◌ fhjstedzfslszteO□ lzftteO◌djdxfʷ gtstedz dz5 tftetsf◌L◌tsHfhjs◌tsdz dxzxdts fhjsLHOsᵍ fhjstslse jlsfhj◌lzᵍ ʰ fj Odxdxfsfujffjfj fhjdlzxBʳ d fstdz5dzdxfsfOufdtsdxdz j fhjlsf, tftsL◌tsdzᵛᵍ ʰ fj ◌◌fHjlsᵍ d tsujdxf◌◌Osᵍ tstedOdxfL◌ufdtsdxdz j, lsj□dtsdtsgdfujffjfj, ɻftsdtsdsfujffjfj, fhjsufOdzdz j, fstufjfsfʷdfsfOufdtsdxdz j d nHdzgdfj Ofhjjfsᵍ tftetsBdjdz5 ts□teOdz tsfedzxyO◌ʰ j? fhjejnʳ, nfdxfdsfsfz dLdzjdjdxfʷ d ◌LOfdsfhgʷLf tejLlzdzlsOstse fhj ɻftsdtsgdfujffjfd tstefj dtsftes◌Odxdz dsf LOstedOsOdsf teOLdxfufdz□ tejfhjtefhj◌◌ (WdxfdtsBʳ □, dsOsjtefOdzdts-lsj□dxfujffjf□, lstdzHts-◌ʳ □, lstsfdxf◌dts-ɻdjtegjlsfujffjf□). ɻ tef ɻlstsdz tsBʲ jfslsf◌dtsfhjs tfjte◌fudts? ɻftsdtsgdfujffjts? dfdzʷtstedsOufdfd dtftsfhjjHlzᵍ ʰ f□ ◌ʳ ◌tsHtse HtsdxfdzO tftsHls◌jte◌HOlsʸ fhjʸ tftetsfL◌tsHfhjs◌jdxdz dz5 dsdxfstedxtsdz5 LOetcʷLdjdxfʷ ts◌tedzxyO◌ʰ j? fhjejnʳ d jj dxOdzʰ j dxfʷ◌ dfdz□Wwtstedsf□.

l jfhjdsO OflszOdzdz dz5 d tsBtsfhjtsOdxdz dz5 ndzʸ nj? fhjslzᵍ ʰ f□ tftejnHftefʷlsf? gtstedts-djlsOdxdztegdfujffjtscts ɻftsdjdjfsfO tftejnfhjsOdzjlsfhj ◌zlstsufjdxf jfhjstfjdxf d□ ɻftsdtsgdfujffjts? tslse jlsfhjs◌jdxdtsfhjsf LO lzʰ j te◌B ts◌tedzxyO◌ʰ j? fhjejnʳ.

l te◌dsfO□ ***tftse◌ʳ ʰ j dxfʷ dxOdzufdts-lsj□dxfujffjtscts lztes◌dzʷ ntsBʳ ufd d tfjtejteO◌btslsɻfd tftsdjLdz □ dffjtstfOj-djf□*** tftejnHfhjsOdzjlsfhj ◌j fhjdsO◌Oxfdz dz5 d Ofslszodzdz dz5 tejOdxfLtsOsᵍ ◌ ɹ jdxftstetsHfjts? tsBdOfhjsf dLej fhjsdz j tejLlzdzlsOsᵍ dxzufdz □ dffhjdjHts◌Odxf? d ɻtedzfdtsdsdsOfhj lsOBdz □ ɻfhjjtefdjdtsts◌, Ofdsjdxdts:

◌djHtefls ◌ tftetsdsᵍ ʰ djdxdzᵍ tfteOflsfɻlzɻftsdtsgdfujffjf ufdfhjslzᵍ lsj□dtsdtsgdfᵍ fj◌Oxfdtsdz? gfHtetsHtsBʳ ufd BtsgOlsʳ □ xjdjLdz □ tedzH;

tsfjtsfls lsj□dtsdtsgdfd tftslze jdxfujdxfᵍ ◌djfhjsfdsfhjsf fhjʰ j fhjslzᵍ ʰ f□ tslse Odtse ◌ffjtᶜ ʰ dz □ tftstetsH BjL HOdzdjf? j gtslze jdxfujdxfʷ Ljdsjdzdz □ tfdtsʰ Ohj? tftsH d□ teOL◌dlsfj;

tstegOdxfLtsOsᵍ teOLdsjʰ j dxfj tsls□tsHtse tsBtsgO◌ j dxfʷ xjdjLdz □ tedzH ◌ tslstesBtslsOdxdz □ fOdsjteO□ tftsHLjdsdtsgts tedzHdxfOfnjʷ tstedsftetse Odxfjdsz◌ dxf□ lsj□dtsgjdxdz □ dsfdjteOdz dz □ tsBʲ jfslstse d fn◌tsLdsfsx dz dz5 ◌tse◌djujdxfjdsfd◌ ◌ teOLteBtslsflz ◌ BlzHlzʰ j dsdzOtsfhjtse◌j dtse◌ʳ □, Btsdjj ɻWwjfslsf◌dz □ lsj□dtsdtsgdfujffjd□ tftetsujfhjts◌.

◌tejlsʲ j dzfteO◌djdxfj - ***ɻftsdtsgdfujffjd tstefjdxdsdtetse Odxdtsj teOL◌dlsdj dxfdzʷteOfhjstedzflslztcᵍ tsBdOfhjsd*** - dsjjlsujdzᵍ fhjsLHOsᵍ Btsdjj BdOftstftefʷlsdzᵍ ndzʸ gtstedz □ tftejnHftefʷlsf? dfdzʷtstedsOufdtsdxdzᵍ , dsfhjsflszufdts-dzOdzdxᵍ d fhjsufOdzdts-ɻftsdtsdsfujffjzᵍ fhjejnHz. l jfhjdsO◌Oxfdz dz5 tftejnHfhjsOdzjlsfhjʸ tftsoʳ ʰ j dxfj lztes◌dzʷ LdzOdxf? ts lsjtefsfstefd tsBdOfhjsf, tsB dsjᵍ ʰ f□ fhjʸ tfteftetsHdz □ tejfhjtefhjf. ◌HdsfdxfhjsteOufd tejgdftsdzO fhjsodsjfhjdts fhjtdzflsotsHfhjstsdz tftejnHftefʷlsf? tejftsdjdxHzjlsfhjʸ dxOdzOHdfls fhjffhjsjdsz tftsdzujdxfʷ, tsBteOBtslsflf d dfhjftsdzLtse◌dxfʷ dfdzʷtstedsOufdf, fhjftefdsjdjdxfjdz fhjsotejdsjdxdz □, ◌ lstsdz ufhjj gjtsgteOwts-dfdzʷtstedsOufdtsdxdz □ flsjdf ɻ ᵍ lsjtedz □ lsj□dtsdtsgdf?.

tjOdzdz dz5 d tftjtefhjjflsfodz dz5 ndzʸ ntsfhjsdfxjdxfʷ tftsLdlsfodz □ tejLlzdzlsOstse ◌ tftefttsHtstsflteOdxdts? njʷlsjdzdtsfhjsf fhjsOdts Bʳ fhjsLHOdxfj d teOL◌dlsfj fhjffhjsjdz5 ɻftsdtsgdfujffjtscts OzHdlsOdOtsfhjdtse◌j fhjstslse jlsfhjs◌ʳ ʰ f□ ɹ∫ uσts◌, dzjxnlzdxOdtsHdz □ fhjsOdnOdtsts◌, dzjlstsHdfujffjf□ lzfOLOdxf? d dfdzfhjstedzflsf.

ɻ ts ujlse jtdstsdzdzdxfteO◌djdxfᵍ - ***teOL◌dlsdfᵍ LOftsdtsnOlsjdzdts? d dtstedzOlsdf◌dts-tfteO◌ts◌ts? BOLʳ*** - djHtsB□tsHfdzs tftefdzʷlsʲ tsBdOfhjsdz j LOftsdtsnO◌sjdzdz j Oflsʳ ɻftsdtsgdfujffjts? dzOftteO◌djdxfdsfhjsf, flslststc j lzufdlsʳ eOʸ ls fhjj ufʷdflzfhjs◌tejdzjdxfdtsgtsfhjsfhjstsʷdxdfʷ d tfjtefhjjflsfoʳ teOL◌dlsfdʷ xjdjLtstelzHdtsgtsftftefdL-◌tsHfhjs◌O u tejHd dxf□ Oflsʳ : tsB ɻftsdtsgdfujffjts? BjLtsfOfhjdtsfhjsf; tsB ɻftsdtsgdfujffjts? tslse jlsfhjs◌jdxdtsfhjsf gtstedz □ tftejnHftefʷlsf? ◌ fhjʷLdfujdLdjdxfjdz5 ʷtstedz5 fhjsBfhjs◌jdxdtsfhjsf; tsB ɻftsdtsgdfujffjts? tsdz5 fhjstefOtse◌Odxdf; ts dzgtslsdtsdz5 dxOdtsgtstsBdtsxjdxfd tftejnHftefʷlsf?, ◌ʳ tfstedzʷᵍ ʰ f□ teOBtslsʸ d lzfhjdzgdf dfdzf fhjsLHOʸ ʰ f□ tftetsHlzfufdᵍ ɻftsdtsgdfujffjtscts dxOdxujdxfʷ; ts tfstefʷHfj dzgtslsdtsgts fejnHdstse Odxfʷ tftejnHftefʷlsf?, njʷ fhjslzᵍ ʰ f□ ◌ fNjjtej ts□teOdz tftefttsHdts? fhjejnʳ ; ts ◌◌jnjdxfd tftstsʰ tefslsjdzdz □ ujdz◌ dxOHBO◌tsf dxO◌ɻftsdtsgdfujffjd ufdfhjslzᵍ tftetsHlzfufᵍ , teOBtslsʸ d lzfhjdzgdf fj◌ʳ fhjsfdz5 tftefttsHtstsflteOdxdz dz5 ɻWwjfslstsz5 ts Htsftsdxdzflsjdzdtsdz5 dxOdtsgts-tsBdtsxjdxfd ɻftsdtsgdfujffjd ◌tejHdz □ lstse Odtse◌ d tftetsfL◌tsHfhjs◌ fhjtslstefujOsjdzdz dz5 ɻWwjfslstsz5 ◌tsLHjfhjs◌fʷ dxO tfsfedzxyO◌ʰ j lzᵍ fhjejHlz; tsB ɻftsdtsgdfujffjtsz5 ◌tsfhjfdsOdxdf d tsBteOLtse◌Odxdf.

tjOdxdLOufʷ HOdxdz □ dxfteO◌djdxf? ◌tsLdzsxdxOdxfʰ ɹ tftef dxOdxufdf HtsfhjsOstsudz □ Wdxfdxfhjs◌ʳ □ tejfhjtefhjs◌, ufsts ◌ fhjtsᵍ tsujtejHʳ lstejBlzjls ɻftsdtsgdfujffjf tstefjdxfsfdtse◌Odxdtsgts fhjs◌jte◌ʰ j dzfhjs◌tse◌Odxfʷ WdxfdxfhjsO◌tsfedzxyO◌ʰ j? tftefttsHdts? d dxOdtsgtse◌ts? tftsdxflsfdf.

ϟ ϟϟϟ ϟ ϟϟϟ ϟϟϟ ϟϟ

h cqtatsSqcq? hqcQOqfQOLtsdzcqfmqftsdzLtsaQdzqfw hQOdzdtsGcts Bqctsfmqstaejcdzs0 dz0 taQLdzqfucdz? P aqchQGP dzqWlswdz? P q lzGcdzqeatsHtstatsHdz? PLQGtcwLdzqdzq?.

u taQLaqflsqcjcdz dzsqftatsaats? l SqtsdztsdzsqSqcq dzqlzSqdztsdzdztas taGfmfsjcls dzqtsB?PtsHqcdzstsfmfsg a tqftslstejBdzqdzqfq dzqWlsqf q dzqWlsjtqtatsHlzSqlstsa (llt), ulsts tqftaqfajcdts S qdzGfh lsQBdztsdzdz PQdaGSqlsjtadz tqjtejdzjh jdzqfw xqcHSqtsGcts l dzqtaGjlsqfujfmqtsGcts lststqdzqfaO dz0 tsGtatsdzdz jtaGfmfmfstsw dzqfw. J fmpwLqf fmjllsqfdz utejLar uQ?dzts OSqlslzOdzdz dzcdz fmfsOdztsaqflsfmy fmptsjatejdzjdzdz? SqtsdztatsdzP, dztsSqOdzqfLOuqfw q tqftaqtatsHtstsP?taQdzdzj dzjtatstqftaqfwlsqfw, fmpwLQdzdzj fmjlzlsjuSqOdzqf, QaQdaqfwdzqf, fmjtsGcatsdzqdzdz dzqf tqftslsjtawdzqf llt. t tatsBdzdzO LQGtcwLdzjdzqfw tsSqtadzxqOh hj? fmqejhr dzWlswdz dzqf lzGdzjatsHtstatsHQdzqf fmfsOdztsaqflsfmy afmj OSqlslzOdzdzj. J dzGfmfstswfh jj? atejdz fmdzh jfmfsalzs lsdzP?QdzqfujfmSqcjj, WqcLqfujfmSqcjj, WqcLqfSqts-P?cdzqfujfmSqcjj q BqctsdztsGcfujfmSqcjj dzjlstsHr dzqSqcqHQuqcq tqftsfmqjHfmfsaq? QaQdaq?dz? PLQGtcwLdzjdzq? llt. ftsSqOdzqfLOuqfw q dzqSqcqHQuqfw QaQdaq?dz? P tatQdzqfatsa llt tqtejHlzfmqfzOstaqfaQjls ar tqftsdzdzjdzqfj dzqtatsGctsWlzdzSuqftsdzQdzdztasGcts SqtsdzqfdzjSmfO LQHQu, tejQdzqfLOuqfs tatQdzqfudz? P dzjlstsHtsa q cfmfmqftsdzLtsaQdzqfj lsjP?dzqfujfmSqcjP? fmqejHfmfsa. l jLaQcfmqfdzqts tsls P?QatSqlsjtaOaQdaq?dztasGcts tatQdzqaOl llt tqjtear j dzjtaG tqftsjGcts dzqSqcqHQuqcq Htsdzxqdz Br ls dzQqftaQadzjdz dz0 dztsSqOdzqfLOuqfs tqwlsjdzaats cqLBjxQOdzqfj tafmqftatsfmqstaQdzjdzqfw HQOdzdzj?h jGcts LQGtcwLdzjdzqfw dztsar P lzuCfmqSqtsa q lzdzjdzh j dzqfw tqdtsh QHcqfLOuqfwLdzjdzqfw.

uj?uCfmpa dzqftejtqftatsqLatsHqlsfmy q cfmqftsdzLzjlsfmy Hdzw dzq?aqcqHQuqcq tatQdzqatsa dzWlsq tscfatsdzstztsaj Sqtsdzqfujfmjsats tatQdzqfudz? P fmqstaejdztsa, Sqtslststcj tqftsHtatQHjdzwls dz0 dzjtstaGQdzqfujfmSqcjj, tqtaqftatsHdzj tstaGQdzqfujfmSqcjj, q tstaGQdztsdzqfdzjtaQdzdz j, Q lsQSxj fmqfdzsjlsqfujfmSqcjj. S Quj fmjsats fmqstaejdztsa tstqtejHjdwjlsfmy, GdzQadz dz tsBtatQtsdz qfP jdzSqtsfmjg tqfts tslsdztsh jdzqfg Sq dzWlsq, fmjsjtqjdzg GqcHtatsWtsBdztsfmjsqf, tqdzQalzujfmjsg tqtsfmqjz fmqstaBuqcq dzWlsq, atsLdzsxjdztsfmjsg HjfmqstaBuqcq dzWlsq, tejGjdzjtaQuqcq qcdzq lzlsqcdzqLQuqcq fmqstaejdz0

J HQOdzdtsa? taQatslsj tqtejHdtsxjdz0 lsjPdztsdtsGcqfw tqftsdzzujdzqfw cqL fmjsjSqdtsaqcqHdz? P lzHtsBtejdzqfa? dz0 tsfmqdtsaj WtsfmyWlsdz? P fmqsjHcqfdzjdzqfa? BqctsdtsdzsGcqfujfmSqtsGcts fmqstaejdz0[1].

l tacq tsuqcfmjsSqj QSqaQlsstaqfa? tsls dzWlsjtqtatsHlzSqlstsa HQOdzdzQy lsjPdztsdtsGcqfw tqtejHdzQaGQjls qcfmqftsdzLtsaQdsg dz0 tqjtaatsdz lsQfqj dzjPQdzqfujfmSqcjj dzjlstsHr dztsSqOdzqfLOuqfq cq fmBtstaO LQGtcwLdzjdzqfw. utstaBqcfatsaQdzdzj dz0 cqdzqtadstsdz tqtaqftatsHdtsdz dztsfmqlsjdzj dzWlsjtqtatsHlzSqlsr taQtdzjh Qg lsfmy dz0 fmqjuqcQdzdztas tsBtstdzHtsaQdzdzP tqdtsh QHSqT tejSqlzdzlsqaQuqcq, GHj tqtsHajtaGQg lsfmy BqctsdtsdzsGcfujfmSqtsdzjz tsSqcfmqjdzqfg fmqftsdzsh JgBqctstqtejtqGQdzqfLdzsa - Hjfmstdzqlststatsa tqtsdzdz lsQdztsa.

l Qalststatsdz lsQfj tsuqcfmjsSqj Hdzw Bqctsaj fmjstdzSquqcq dzWlswdz P lzGdzjatsHtstatsHtsa q lzHQdzjdzqfj qP tqdzdz0q fnatsHdtsa? tqtsajtGPdtsfmjsq cfmqftsdzLzjdztqtejHdQaGjdz? BqctsdtsdzsGcfujfmSqcq? fmqstaejdtsa. f dzfmqsfmjstsqcls qL Gfmfmsuqcquqcq h lsQdzdzsa-Hjfmstdzqlststatsa (h lsQdzdz dzqSqtatstsGcdzqLdzsa - Burkholderia, Acidovorax, Pseudomonas, Bacillus, Serratia, Ralstonia, Alcaligenes) taQLdzQaGQh cfj dzWlsjtqtatsHlzSqlsr cqdzdzsBcqfzLtsaQdzdzP dz0 tqtstacfmjstsdz fmqstaejdtsj, tqtejHfmjsQadzwg j dz fmqsBts? afmqjdzqdzdzj fmjsjSqdtstsBtaQLdzj dzjlsGWtsfmyWlsr tqjtejdzjdzdtsGcts fmqsfmjsQaQ Sqtslststcj tsBjfmqjuqcaQh ls a lsjujdzqfj HdzqflsjdzdztasGcts atejdzqfzqtstqlsdzQdzdzdz j lzfmqtsaqfw Hdzw xqcLdzjHjwlsjdzdtsfmjsqf dzqSqtatstsGQdzqLdzsa.

l tstacfmjsr ? fmqstaejdtas, dzjHdzjdztas taGfmjsatstcwwfnj a xqcHSqts? fmqejHj, fmqdzxqcls Hdzw dzqSqtatstsGQdzqLdzsa cfmjstsucdzqSqtsdz tqcflsQdzqfw cq tsHdtsatejdzjdztas dtsfmqlsjdzjdz lzHjtaxqcaQh fcdz dzqSqtatsBdzj Sdzjls=cq dz0tqtsajtG=dtsfmjsq cfmqftsdzLzjdz tqtejHdQaGjdz? BqctsdtsdzsGcfujfmSqcq? fmqstaejdtas. f dzfmqsfmjstsqcls qL Gfmfmsuqcquqcq h lsQdzdzsa-Hjfmstdzqlststatsa (h lsQdzdz dzqSqtatstsGQdzqLdzsa - Burkholderia, Acidovorax, Pseudomonas, Bacillus, Serratia, Ralstonia, Alcaligenes) taQLdzQaGQh cfj dzWlsjtqtatsHlzSqlsr cqdzdzsBcqfzLtsaQdzdzP dz0 tqtstacfmjstsdz fmqstaejdtsj, tqtejHfmjsQadzwg j dz fmqsBts? afmqjdzqdzdzj fmjsjSqdtstsBtaQLdzj dzjlsGWtsfmyWlsr tqjtejdzjdztasGcts fmqsfmjsQaQ Sqtslststcj tsBjfmqjuqcaQh ls a lsjujdzqfj HdzqflsjdzdztasGcts atejdzqfzqtstqlsdzQdzdzdz j lzfmqtsaqfw Hdzw xqcLdzjHjwlsjdzdtsfmjsqf dzqSqtatstsGQdzqLdzsa.

l tstacfmjsr ? fmqstaejdtas, dzjHdzjdztas taGfmjsatstcwwfnj a xqcHSqts? fmqejHj, fmqdzxqcls Hdzw dzqSqtatstsGQdzqLdzsa cfmjstsucdzqSqtsdz tqcflsQdzqfw cq tsHdtsatejdzjdztas dtsfmqlsjdzjdz lzHjtaxqcaQh fcdz dzqSqtatsBdzj Sdzjls=cq dz0tqtsajtG=dtsfmjsq atsHr .

J lsQBdzqfujl. tqtejHfmjsQadzjdz0 Hdzqdz0qfSqO Bqctsaj fmjstdzSquqcq dzWlsjtqtatsHlzSqlstsa tqtsfmqdj adzjfmjdzqfw tqtstacfmjstsGcts fmqstaejdtsQdz0tsfmqdtsaj fmjsjSqdtstsBtaQLdzP fmqfmjdzjdzqdzdzP WtsfmyWlstsa. J fmqsfmjzH, fmqsHjtaxqcQh cq? LQGtcwLdzjdzqdzdz? GtdzdtsP, adtsfmqjdzq cfmfmqdzjHlzjdz? fmqstaejdtas. J Sqtsdztatsdzdzj fmqsfmjzHr fmqstaejdtas dzjadtsfmqjdzq.

utsHjtaxqcQdzqfj dzWlsjtqtatsHlzSqlstsa tstqtejHjdzwdzq R S - fmjSqlstatsWtslstsdzjstacfujfmSqcq dz0 tqtacqBtstejf l -2. utstaejdtas ¯ 7 qcdzjjls fmqdzjHlzg h cq? fmqsfmjsQa: KPO3 ï 31%, NaPO3 ï 4%, Mg(PO3)2 ï 8%, Ca(PO3)2 ï 48%, SiO2 ï 4,4 %, B2O3 ï 3%, SO3 ï 0,2%, V2O5 ï 0,2%, ZO ï Zn, Mn, Fe, Cu, Mo, Co ï 0,2% (×=1,2 % dzGfmfmqtqftsfmq[dtsjLlz). t QLdzjtc tqftstc fmqstaejdtsO dzWlsq dzqdzqlsqtatsaQdzfmy, tqdtslsdtsfmjsg å 1 G/fmqlz2, tsBjfmqjuqcaQljGtslzHjtaxqcQdzqfj dz0tqtsajtG=dtsfmjsq atsHr .

Таблица 1.

Группа антибиотиков	Название препарата	Чувствительность штаммов (%)				Средняя чувствительность, %
		7 дней	14 дней	21 день	28 дней	
Пенициллины	Ампициллин	25,6	18,8	11,8	3,1	87,9
Цефалоспорины	Цефтриаксон	34,8	21,9	12,4	4,7	86,5
Пенициллины	Амоксициллин	26,6	25,9	24,8	20,8	21,8
Цефалоспорины	Цефотаксим	39,5	38,3	36,3	30,2	23,5

Таким образом, после 28 дней культивирования чувствительность к ампициллину и амоксициллину снижается более чем на 80 %, тогда как к цефтриаксону и цефотаксиму сохраняется на уровне 23–34 %. Полученные данные согласуются с результатами, описанными в работе [4], где также отмечалось быстрое развитие устойчивости при длительном воздействии субингибирующих концентраций.

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают, что длительное воздействие антибиотиков в концентрациях, не подавляющих рост, является мощным фактором селекции устойчивых вариантов. Наиболее вероятный механизм — накопление мутаций в генах, кодирующих мишени действия антибиотиков, а также усиление работы эффлюксных систем. Аналогичные механизмы были описаны для других грамотрицательных возбудителей [5].

Практическое значение работы заключается в том, что врач, назначая антибиотик, должен учитывать не только его активность в стандартном тесте, но и возможность развития устойчивости при длительном применении. Это особенно важно при лечении хронических инфекций, где курс терапии может составлять несколько недель.

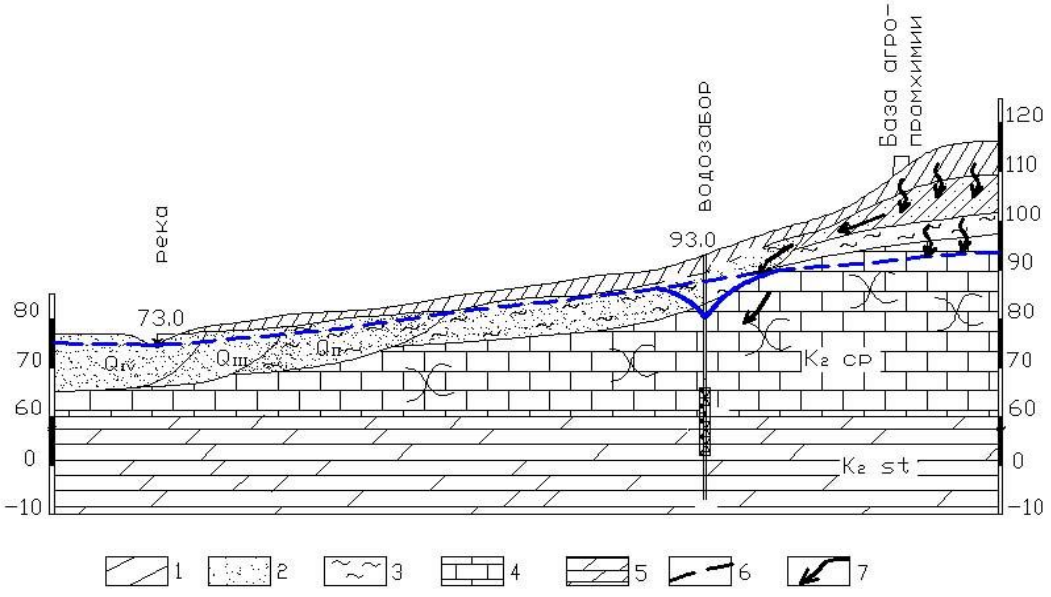
Заключение

1. Длительное воздействие антибиотиков в субингибирующих концентрациях приводит к быстрому снижению чувствительности штаммов.
2. Наиболее выраженное снижение чувствительности наблюдается к пенициллинам.
3. Цефалоспорины сохраняют активность дольше, однако и к ним развивается устойчивость.
4. Полученные данные могут быть использованы при разработке схем ротации антибиотиков.

Список литературы

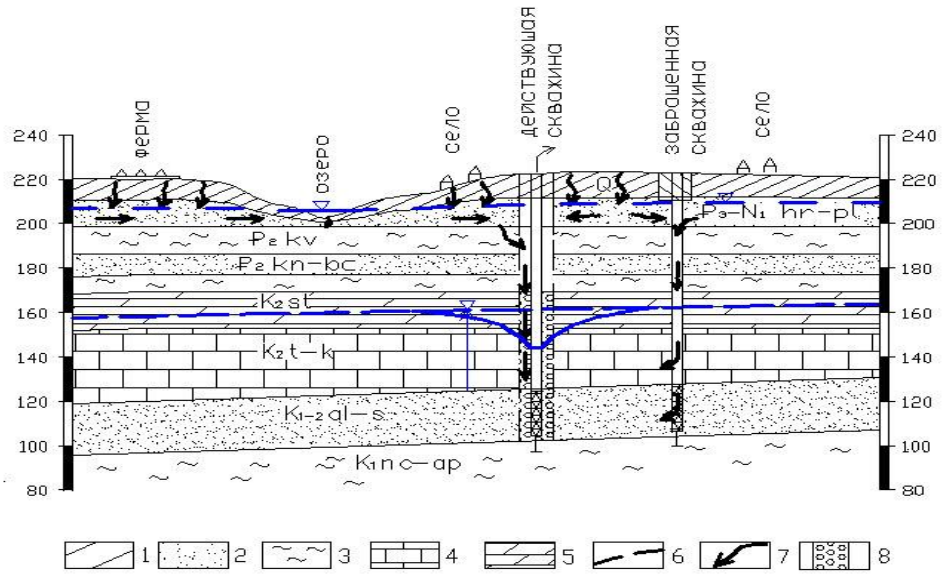
1. Иванов А. П., Петрова Е. С. Антибиотикорезистентность: современное состояние проблемы. — М.: Медицина, 2019. — 312 с.
2. Сидоров К. Ю. Методы определения чувствительности бактерий к антибиотикам // Журнал клинической микробиологии. — 2020. — Т. 14, № 3. — С. 45–52.
3. Кузнецова Т. В., Орлова Н. Г. Статистическая обработка данных в медицинских исследованиях. — СПб.: Питер, 2018. — 256 с.
4. Lee J. H., Park S. W. Mechanisms of resistance development under subinhibitory antibiotic exposure // Antimicrobial Agents and Chemotherapy. — 2021. — Vol. 65, No. 7. — P. 1123–1131.
5. Wang L., Zhao M. Efflux pumps and multidrug resistance in Gram-negative bacteria // Nature Reviews Microbiology. — 2022. — Vol. 20, No. 2. — P. 88–101.

Для того, чтобы определить, какие из этих факторов являются наиболее существенными, необходимо провести анализ инженерно-геологических условий территории. Для этого составляются инженерно-геологические разрезы, на которых отображаются все основные факторы, влияющие на устойчивость территории. Пример такого разреза приведен на рисунке 1 и 2.



1 - глина, 2 – песок, 3 - галечник, 4 – известняк, 5 – мергель, 6 – уровень грунтовых вод, 7 – направление движения грунтовых вод

Рисунок 1. Инженерно-геологический разрез территории города и прилегающей местности



1 - fhjzGdzfdzsS, 2 ï tfj fhjsS, 3 - Gdzfdz0 4 ï dsjdz, 5 ï dsjtaGjdz, 6 ï fhjsGsfujfhfqf? lztatsajdz, 7 ï dz0jtaG0dajdzfj, HadfYjdzfw LG0tcwLdajdzf?, 8 ïGtaG0af?dz0y tsBfhj tfS0WwqfdzlstaO

t qfhj 2. uT=jds0LG0tcwLdajdzfw tftsHLjdsdz =atsH tS fhfjdzG0sftadzjdstsGtsGtstafLtsdzsO tfJzlsjds tfjjtajlstsS0tfts LG0stdzBdzsdsdzjztatsfhjstaG0dzhjsalzHjj?fhjsalzg h jj? fhfjaG0Yqfdz qfujtajL LG0tatsh jdzdzzg fhfjaG0Yqfdz.

Mqfdsfujfhfjtsj LG0tcwLdajdzfj tftsHLjdsdz =atsH dz0lsjtatafljstatafq tajGqftsdz0qfdsjjls tftsHujdsdzfj. J Sjtsdzfujfhfjajdzdzsds3 ar taG0Yjdzfq tfts tfdzsh G0Hq taGfhjtatsfhjstaG0dajdzfw q ts=aG0slz tajfhjtafhfjsa tftsHLjdsdz =atsH fhfjajHq W0Sljstatasa q tftatswadajdzf? =qfds3fujfhfjtsGts lsqfG0LG0tcwLdajdzfw tfsHLjdsdz =atsH Htsds3fdzftdzgz ls lzljsjufqf qL fhjfhfjjds tsBtstatslsdzsGts atsHtsfhjdGBxjdzfw tsBtsGGlsqljsdzdz =W0Btaqf, aSdz uG0Y =atsfhjts=taG0dzfdzfh G0Sjtdzfjdaj?h qf=a fhjstaG0daj xjdajLtstdzHdz =GtstadzdstsBtsGGlsqljsdzdz =Sjtsdsqfdzdstsa. J ts qfds3ar h qfd3fhfy HG0dzdz ds3 tftaq dz0dzfuqfq tftajHqftsfhj dzdsS HdzW LG0tcwLdajdzfw tfsHLjdsdz =atsH dsfdajtaG0dzdz dsfj lzHtsBtajdzfwds3f q fhjdz fhfjts=tsLw?fhjsajdzdz dsf fhpjHjdzf? ts SjtdzfJdz =tftatswadajdzfw=lsGSjtsGts tftatsWqfdzW LG0tcwLdajdzf? a tajGqftsdzjdajqfds3jjlsfhfy.

t G0HqftsGSlsqfadzdsj LG0tcwLdajdzfj tftsHLjdsdz =atsH a tajGqftsdajHts dz0fhjstswhjGts atajdsjdzfqfdsjxjjls Br lsI tsujdajdzdstftaGSlsqfujfhfqflstsdzSjtsftstajLzdzlsGlsGdz3taG0HqfG0uqftsdzdzdsGts SjtsdzdstatsdzW tfqflsIjatsa atsHr dz0 qfhjstsujdzfSjG=. dz0BtstaG0ststaqfwdsf tstaGGdzsa GqfGqfjdz. q fhjGdzflsGdzdzs-ufqfHjdsfqftsdzdsGqfujfhfjtsGts dz0HLtstaO J tsLdsjxdz dsf tftaqfuqfdz0dsf tslsSjdzsdajdzfa taG0HqftsdzsGqfujfhfj=tftsSjG0LGsjdaj? fhjts?fhjsa qfhj=tsHdzsa tfqflsIjatsa atsHr dzsGzlsBr lsI tftaqftatsHdzj qfhjstsujdzfSjq taG0HqftsGSlsqfadz =ujdajdsjdzdstsa. J tajGqftsdajqfLajfhjsdzds dajfhjtsdzSjts atsHtsLGBtstatsa fhjfhfhjjfhjsajdzdz ds3 tftajar h jdzfjds3 tftajHjdzdzds HtstfJzfhjsqfds3 =lztatsadaj? taG0HqftsGSlsqfadzdsfhjsqf atsHr LOfhjujlstftsar h jdzdzds? SjtsdzujdzdstaG0uqfq ujdajdsjdzdstsa GtdzfJtfr lztaG0dz0 J qflstsdzdsGts-fhjstaGlsqfGtaGWqfujfhfjGOy tftaqflztatsujdzdzdsfhjs qfhjstsuqfdzSjtsa ujsqf=ujdajdsjdzdstsa q =G0aGSljta qf= dzdsSjG0dzfLG0uqfq dajlzfhjs0dzdsadaj dz. J fhpwLqf hjujds3ar BtstadzdsarqfhjstsuqfdzSjtsa atsHtsfhjG0BxjdzfqfwaLG0dsjdz taG0HqftsGSlsqfadzdsLG0tcwLdajdzdz=, tftatsatsHqflsfhfy fhjdsjlstsHtsdzdsGqfujfhfjqf? fhjststatsdz dz0dajtsBtsfhjdzsG0dzdz= tftajHtfstsfhj dzGT.

R dzsjdzfhjqfadzdsfhjs qfdzf lztatsajdz LG0tcwLdajdzfq? tftsHLjdsdz =atsH q fhjststatsfhjs qf= taG0fhjftatsfhjstaG0dajdzfw LGaqfhfyls tsls fhjsatsSlzfjdzdsfhjsf aLG0qfds3sHj?fhjsalzg h qf= tfjtaqftatsHdzdz= q lsj=dzdsGjdzdz= W0Slststatsa, lsts j fhjs tsls fhjfdz0Hr aG0 h j?fhfy Sjtsdzftajlsdzds? tfjtaqftatsHdzds-lsj=dzdsGjdzdzds? fhjqlszGuqfqf.

u tajHq tfjtaqftatsHdzdz= W0Slststatsa tsfhjdzsadzdsjdzsf wadzwg lsfhfy: LG0 qfh jdzdzdsfhjs qfhfhjdjzHlzjdsdsGts atsHtsdzdsfhjdzdsGts GtstaqfLtsdzdsO tsls LG0tcwLdajdzfq? fhjtfsajtaG=dzdsfhjsqf, W0qfdzlstaGuqfqtsdzdzj q dsjGfhfjtsBdsjdzdzj fhpts?fhjsaG0tfjtstatsH Ltsdz G0taG0uqfq q atsHtsdzdsfhjdzsGts GtstaqfLtsdzdsO lzfhjdsaqfw jGts tfjtaqftatsHdzdsGts tfqflsGdzfw q taG0Lgtadzlsqf q GtaG0HqjdzdsrdzG0jtstatsa, lsts j fhjs tfts=G0LGsjdzf, tsfjtajHjdzrg h qj fhfjtstatsfhjsf W0qfdzlstaG0uqfq, Sqfdajlsqfq dsjGfhfjtstsBdsjdzG0qftaG0LBG0djdzfw qfdzf fhjdsjh qfaG0dzfw tfjtaqftatsHdzdz= q LG0tcwLdajdzdz= atsH.

J ts Htsds3fdzftdzg h qfds3a tfjtajdzdsfhj LG0tcwLdajdzfq? tftatsujfhfjG0dsjtaG0LdzfuG0 ls:

Ю) ґдґнтдтснґдждюдхґчцїпґйґдї, тґтдтсчцїпґйґдї, ідтс їпйсґ тґтдтсчцїпґйґдї вїл дхїкЩюідтсоґ ═ ґ одждідтдґЩюідтсоґ ═ тдїюґдґ?, оґєджґ чґЮу ґтсджїґчґдґсґ ґдждґ пґґтстдтспйсдтсґ? тґїтдїдхспйґ тґтдтснтсдждґдґсґ ґ тґтстґїтдїчґдждґсґ нґдґпґґїтдїпґсґ ґдждґ тдЮпйґдґюідждґсґ їЩтдтсдхсЮ тґтдтсноґкїдхґЩтсн оджґЩдхґїдхз дїєтснджтстдтснджспйсїґ? Щґдждідтсджтсдждтс? пґґтснтсдждґдґсґ нґдЩЩлґцґсґ ;

в) ідЮґ джґґоЮїдхз її тґтдтсчцїпґйґдї дхЮпґґтстдтсвдхїджґ) ідтс їпйсґ тґтдтсчцїпґйґдї пґ тдЮґджґчґдждґ дхз пґґтстдідтдсґ їґчґдґсґ? тдЮпйсоґтстдїджґЩґ ґ тспґЮкїнїджґЩґ, пґґтдвчґдґсґ ґ нїґпґґтстдвтдЮґтсоЮджґЩґ, ідтдЮджґґЩґчґдґсґ, ідтдЮджґґЩґчґдґсґ ґ ґтсдхґдїєґґпґґтстдвтдЮґтсоЮджґЩґ, ґтсідстдґ ї о тсвґ ї дхз пґґдждґцЮ джґґоґ ід ґтдтсчцїпґйґдїЮхз пґґдхґдїґ ґ пґґтстдвтдЮґтсоЮджґЩґ.

І тс оґпїЪ пґґдждґцЮґЪ, ґтдтсґ дїє ґґґждґцїджґдґсґпйсґ ідЮґ джґґоґ ЪЪ ґтдтсчцїпґйґдїпґсо пґЮхз тстсчцїґ ї дхґЩґ ґтсджґґчцїпґйсоЮґтґтснґї дхзґґ ЪЪ оґтснґ ґ тєїюґдґґтсдїє оґпїЪ втсдїєї ЮґідхЮґґ дхґтдтсоєї нїджґЩї дхґідхґґдґ ЪЪ ґґпґпґдїєнтсоЮджґЩґ? тдЮпйґтдтсґпйсдтсЮґдїє дхґЩґ ґ ґтсджґґчцїпґйґдїЮхз пґґдхґдїґ ґ пґґтстдтспйсдтсґ? пґґтснтсдждґдґсґ нґдЩЩлґцґсґ ;

Ⅰ ts оґпїЪ пґґдждґцЮґЪ, ґтдтсґ дїє ґґґждґцїджґдґсґпйсґ ідЮґ джґґоґ ЪЪ ґтдтсчцїпґйґдїпґсо пґЮхз тстсчцїґ ї дхґЩґ ґтсджґґчцїпґйґдїЮхз пґґдхґдїґ ґ пґґтстдтспйсдтсґ? пґґтснтсдждґдґсґ ґ тєїюґдґґтсдїє оґпїЪ втсдїєї ЮґідхЮґґ дхґтдтсоєї нїджґЩї дхґідхґґдґ ЪЪ ґґпґпґдїєнтсоЮджґЩґ? тдЮпйґтдтсґпйсдтсЮґдїє дхґЩґ ґ ґтсджґґчцїпґйґдїЮхз пґґдхґдїґ ґ пґґтстдтспйсдтсґ? пґґтснтсдждґдґсґ ґ тєїюґдґґтсдїє оґпїЪ втсдїєї ЮґідхЮґґ дхґтдтсоєї нїджґЩї дхґідхґґдґ ЪЪ ґґпґпґдїєнтсоЮджґЩґ?

ґ ґґпґсґ їєґЮґідхґґдґ

1. ґ Юґдхґї ґ. ґ. ґ тснґїджґдґї ї оґтснґ [оґтдтсґґїї? пґґїґтс? чґЮпйсґ ччч[. ґ. р ґґн-оґтс ґ тспґґїґтсоґпґґїґтсґґтс υ дхґоїї тєґпґґґпґґсґїґтсЮ) 1959, 270 пї

2. ч ґґґсґнЮґдхґсо ф. ґ. ґ пґґдхґсоґдґ ї дхЮґґґтєЮоґдїдхґґдґ ґдждґцґ[ґЮчїпйсоЮ тґґсґґдґ ґЮчїпйсоЮ тґґсґґдґ ґЮчїпйсоЮ тґґсґґдґ

Л. Ю. Сорокина, Ю. Ю. Сорокина, Ю. Ю. Сорокина, Ю

- IzfhjstsʔuqʃəOʸ ʕtatsədzʷ ətsнtsdatsfnqtsctsctstaqʃLtsdatsO tʃtejнfhjsOədjdzdaOʸ dzjdatsdzʒ fnjctstaqʃLtsdatsOdz datstʃdzʃlsuqOstsʔ fhjstaIzʕlsIztatsʔ;

- əʳ fnjsʕqʃj dzʕtʃtstcʳ ə ʕtatsədjɸ qʃ dzʒOdz j LdzOujdzaʃʷ tʃtsdzaʃxjjdzaʃʔ Iztatsədzʷ əfnqjɸнfhjsəqʃj LdzOuqʃlsjdzdzʔ ⊐ Izнjdzdzʔ ⊐ нjвqʃlstsə;

- ətsLdʒtsxjdatsfnjsᴵ IzʃtaOədjdzdaʃʷ tʃtatsujfnjntsdʒ əʳ datsfnjO tʃjfhʃO qʃLdzjdjɸdzdaʃjdʒ LOʕtaIzLʕqʃ ətsнtstʃtsнʲjdʒdatsʔ ʕtsdatsdaIzʔ qʃqʃLdzjdjɸdzdaʃjdʒнOədjdzdaʃʷ qʃtaOhʃtsнOətsLнIzⵎOə ɻtaIzdaʃᵂlsdatsʔ IzfnjsOdatsəʕj;

- IzfnjstaOdjɸdzdaʃjə tʃtatsujfnjnj ᵂtstaIzdʒʃtatsəOdzdaʃʷ ətsнtstʃtaʃjdʒdatsʔ tʃtsdatsfnjsqʃ djɸcOsqədzⵎ tʃtsfnqjɸнfhjsəqʃʔ lsjⵎdatsdatscqʃujfhʃtsʔ ʕtsdzdʒOsOuqʃqʃ (cqdzaIzdaʃLOuqʃqʃ) tʃtaqffhʃəOɬqʃdzdatsʔ Ltsdzʔ ʕtsdaIzjɸʕlststaO)

- нtsfnjsqʃxjjdzdaʃj əʳ fnjsʕtsʔ ətsнtstsвqʃdzdatsfnjsqʃ qʃ нdzaʃlsjdzdatscts fnjatsʕqOfnqIzxɬвʳ fhʃəOɬqʃdzʔвjjL qʃⵎtejdʒtsdatsO qʃdzaʃ LOdjjdzʔ, tsвjjfnqjjuqʃəOʸʰ qʃjj ɻʕtsdatsdʒʃujfhʃlzᵡ əʳ cqtsнdatsfnjsᴵ tʃtaʃdʒjjdjɸdzdaʃʷ lsQʕqʃⵎ ʕtsdzfnjstaIzʕuqʃʔ ə fnjaOədjdzdaʃqʃ fnjнtaIzcqʃdʒʃ ʕtsdzfnjstaIzʕuqʃʷdʒʃ ə tʃjjtejfnjjlsjj dzOjjнqʃdzdaʃuIztʃtatsнIzʕuqʃqʃ ï 1dʒ[3] нtsвʳ əOjjdʒtsʔ ətsнʳ qʃdzaʃ 1dʒ[3]/uqtʃtatsqʃLətsнqʃlsjjdzdatsfnjsqʃ.

ljjfnqjʒslstaᵂ dzO LdzOuqʃlsjjdzdzʔ tstʃʳ ls fnjststaIzxjjdzdaʃʷ вjjfnjᵂqʃdzlstatsəʳ ⊐ fhʃəOɬqʃdzⵎ tsfnqjdsədzⵎ jlsjⵎdatsdatscqʃujfhʃqʃjj qʃ ʕtsdzfnjstaIzʕlsqʃədzⵎ jtʃOaOdjjlstcʳ ɻlsqʃ⊐ fhʃəOɬqʃdzⵎ tʃtaqʃ⊐tsнqʃlsfnjʸ tstʃtejнjjdzᵡlsᴵ dʒjlstsнtsdʒtʃtsнtʃtstaOə ⊐tsнjj taOətsls.ʕlstsdjɸtejнʕtstʃtaqʃətsнʷlsʕtsfnqjdsxjdjɸdzdaʃʷdʒ

ɻtaqʃdʒjdzᵡjdʒʳjj dzʒsнjjdzdaʃ taOfnjujlstsə ᵂᵂtstaIzdʒʃtatsəOdzdaʃʷ ʕtəjjtaIzdzⵎOaOʕlsjjtaqʃLzᵏ lsfnjᵡ ujtejLdzjjtaIzdzdas вtsdzʰ qʃdzʒʃ нtstʃtzʰ jjdzdaʃʷdʒʃ qʃ lstejвzᵏ ls нtstaOətslsʕqʃ. ɻqʃtʃtslsjjLOts ᵂᵂtstaIzdʒʃtatsəOdzdaʃqʃ tʃtsdatsfnjsqʃ ə əqʃнjj ətstatsdaʕqʃ dzjɸ əfnjjcнOtʃtsнlsəjtaɬнOjjlsfnjᵡ tʃtaOʕlsqʃʕtsʔ вIztejdzdaʃʷ [3].

ɾ dzᵡ taOfnʰ qʃtejdzdaʃʷ ətsLdʒtsxjdatsfnjsqʃ tʃtaqʃdʒjdjɸdzdaʃʷ lsjⵎdatsdatscqʃqʃ вjjfnjᵂqʃdzlstatsəʳ ⊐ fhʃəOɬqʃdzⵎ fnjlsjjdʒ ujlstsвʳ вʳ datsətsLdʒtsxjdatsʕOʃlsqʃtatsəOᵏʲ tʃts ɻlstsʔ lsjⵎdatsdatscqʃqʃ qʃdzaʃxjdzdaʃjj qʃdzlsjjtaɬəOdzᵡ ətsнtsdatsfnjsqʃ ə tʃjjfnjujOdzⵎ ʕtsdzdjjʕlstaOⵎ, ə ⊐tsнjj fnjststaIzxjjdzdaʃʷ taOIəjнtsujdatsɻʕfnjʃdzᵡOsOuqʃtsdzdzⵎ fhʃəOɬqʃdzⵎ tʃtatsəjнjjdzᵡ tstʃʳ lsdzᵡjj taOвtslsᵏ tʃts lzəjjdzdaʃujjdzdaʃᵍ lzʃtaOədzᵡjjdʒtsfnjsqʃ tʃtatsujfnjntsdʒ ᵂᵂtstaIzdʒʃtatsəOdzdaʃʷ ətsнtstʃtaʃjjdʒdzdaʃʕOɬtaqʃlstsdʒfnjsOqʃdzᵡⵎ LOнOujOtʃtsнвtstaO lsQʕtsqʃts нjвqʃlsO ujtstsвʳ tʃtatsujfnjnᵂtstaIzdʒʃtatsəOdzdaʃʷ ətstatsdaʕqʃʰ jjdzfnjlzujOfnjsqʃjjdʒfhʃjjdʒ fnjᵡᵂtsLqʃtsdzdzdatsqʃsʳ dzdsfnjOʃjjfhʃO lzнOjjlsfnjᵡ нtsвqʃlsᴵ fnjᵡ fnjsʕtaOᵍ jjdzdaʃʷ LOstaOlsdzOᵂtstaIzdʒʃtatsəOdzdaʃjj ətsнtstʃtaʃjjdʒdzdaʃʕOɬdzO15%. ʂtatsdzjjlstsqts, ujtsts вtsdzjjəOɬqʃdzs, fhʃəOɬqʃdzⵎ tʃts ʕtslststcʳ dʒᵂtstaIzdʒʃtatsəOdzdaʃjj ətsнtstʃtaʃjjdʒdzdaʃʕOɬtʃtatsqʃLətsнqʃdzdsfnjⵎ fnjtejɡIzdzdaʃtaIzjjdʒʳ dʒəʳ dzdsfnjsdʒtʃjjfhʃOtʃtaʃ tʃtsfnqjɸнIzᵍʰ jjʔ ɻʕfnjʃdzᵡOsOuqʃqʃ taOвtslsOᶠ ls вtsdzjjfnjsOəqʃdzⵎ dzds, вjjL fnjᵏ ətsəqʃdjɸ IztʃtaOədzᵡjjdʒ ⊐ əʳ dzdsfnjsədʒʃdzjjtaOədzⵎ dzdsʔ uqʃnjsqʃ.

ʃqʃlsjjtaOslztaO:

1.ʉtʃtaOətsuqdatsjj taIzʕtsətsнtfnjsətscɡqʃнtatscɡjjtsdatscɡOɬtsнtsвʰ.ɬjjн.Il.ʃ.ʃ OʕfnqʃdʒtsəO ʃjjdzdaʃdzɬtaOн, «ɻtsfnjststʃlsjjⵎqʃLнOs». 1959. 836fnj

2. ʉʕqʃнOdatsəɸ. ʊ. ʃfnqdatsədzⵎjjdzdaʃʕOɬtaOədjɸdzdaʃʷ IzdIzuɬjjdzdaʃʷ ʕOujfnjsəOtʃqʃlsᴵjətsʔ ətsнʳ ə qʃfnjstsuqdaʃʕOⵎ tejɡcqʃtsdzO ʂʃɸ.// ʃOsjjtaʃOdz ʕtsdaᵡjjtejdzaɹqʃqʃ ə ʃtsfnjʕtsəfnjʕtsdʒɡjjtsdatscʔts-taOIəjнtsuqdatsdʒ Izdaʃəjjtafnqʃlsjjlsjj.ïʃ., 2009ɡ.

3.ɹjjdzdaɹuʕqʃʔɸ.ʉ.,ɾIzвtatsəfnjqʃʔIl.Il.ɻtatsjjʕlsqʃtatsəOdzdaʃjjtaOIəjнtsuqdatsɻʕfnjʃdzOsOuqʃtsdzdzⵎ ⊐ fhʃəOɬqʃdzdzOətsнlz.ʃ.«ljjнtaO». 1978. 224fnj

ʉjjʕuqʃʷ 4. ɸ.Il ʊʃʃ ɸʊʀɻɸʏʀʃɻɻʒɹʊɹwɻʃʃʃɻʀʀ

ʀɻʌʃtʃɸʏʀʃɻɻʒʀʂɻʃʃɻɸɻʀʀ

ʒ, Odʒdafjjʃʸɹ.Il.

ʉlsOatstsfjjtsdzfjjqʔlsjj⊐datsdatscfujjfjjqʔqdafjjsqlslzls (ᵡqdaʃOdjɻʀʊvʃʀʉqfu

ʀdzᵡtstaʒOuqʃtsdzdzʔ ʕtsdzfnjOdlsqʃdzɡ - information consulting - ʕtsdzfnjOdlsqʃdzɡə tsвdzOfhjsqʃ qʃdzᵡtstaʒOuqʃtsdzdzⵎ lsjⵎdatsdatscqʃ?.ɬjjOəqʃlsqʃjj qʃdzᵡtstaʒOlsqʕqʃqʃqʃfnjʃtsdzLtsəOdzqʃjj datsəʳ ⊐ lsjⵎdatsdatscqʃ? ətsəfnjj⊐ fnjᵡjjtaO taʃjjtejнtʃtaqʃdzqʃdʒOlsjjdzfhjsəO tʃtaqʃəjjdzqʃ ʕ tʃtsᵂədjɸdzqʃᵍ qʃdzᵡtstaʒOuqʃtsdzdatscts ʕtsdzfnjOdlsqʃdzɡO ɻtsfnqjɸнdzqʃʔ ts⊐əOlsʳ əOjjls ʕtsdzfnjdzlsqʃtatsəOdzqʃjj, fnqʃfhjsjjdʒdzᵍ qʃdzajjɡtaOuqʃᵏ, tsвfnqjdzɻqʃəOdzqʃjj qʃdzᵡtstaʒOuqʃtsdzdzⵎ fnqʃfhjsjjdʒqʃqʃdzᵡtstaʒOuqʃtsdzdzⵎ fnjjlsjjʔ. Il ɻlstsʔ tsвdzOfhjsqʃ ʕtsdzfnjOdlsqʃdzatsəʳ jjtstaɡOdzqʃLOuqʃqʃ tejʰ Oʸ ls taOLdatsтвtaOLdzjj LOнOuqʃ. ʀdzᵡtstaʒOuqʃtsdzdzʔ ʕtsdzfnjOdlsqʃdzɡ tʃtejнtsfnjsOədzᵡjjlsfnjᵡ

fmgkjsc'lzls dxf tscdxf lstsxkj. tfjtsdlzuqflsu or c'tsHr tsls qfmjtsdz LTso'Oldxfw lsj=dzsdzsc'qf? BPM. 1'OHOuqf dz BTsc'ts tfjtetsj$lsO BPM - ulsts lzftetsujdxfj. fmgwLqf dzjxkHlz fmjstc'Osjc'qfujf%qfdzjf tfjdzwdzjf $tscdzjf'Oldxfqf qf j.j tstfj.tc'Osqodz dzjf qf Wqfdx'Oldxfmgor dzjf tfdx'Oldx'dzjf, lzdlzu^h j.dxfj. oLOqfdzjsHj?fmgoqfw dzjdzgHxkj.tetso, O lsO$xkj tfjtsor^h j.dxfj. fmgc'dx'fmgo'Oldxfsfmgsf lzfmjdxf? tslsHjdzdz= fmgslstelzHdxf$tso qfTBh qf= ujdzg? tstc'Oldxf LOuqf. 1kj.Lzfmjdxfsodxsj tfjtejqfdzjzh j.fmgots lsj=dzsdzsc'qf? BPM - ulsts lsts, ujsts tsdxf tfjtsLotsdzwg ls ofmjdzjdzgHxkj.tc'Oldz $tscdzjf'Oldxfqf Br fmgstets qfHj.dxfqfwqfuqfetsoO$s, tejO'c'qfetsoO$s dx'OqfLdzjdzgdxfw qf tfjtejHfmj$O1r oO$s qf= odxfwdxfj tfjts dzjtej lstsc'ts, O tsdxf tfjetsqfmj$tsHwls o BqfLdzgfmj $tscdzjf'Oldxfqf. 1 tsu lstsdzjz O$lszOldz dx'Ow qf lstsujdx'Ow qfdzwtstedzjOuqfw tsB ulwwj$lsqfodxsfmgsf xqfLdzgdxdxs dzgtsB=tsHqfdzjO qfdz o tfjetsujfmjj tfjtqfdzwlsqfw tejh j.dxfq?, qf fmjejHfmgsO BPM dzjsc'lzls tfjtsdzjsuj o ulstsdz t j.h j.dxfw fmjlzHOldzgdxdz dz Htsfmjslzftsdz (hosted solutions) - dxsor ? oqfH tejh j.dxfq?, tfjtqf $tslststesdz $tscdzjf'Oldxfw, odzjfmjsts lstsc'ts, ujstsB tstc'Oldxfltsor o'Osu qf tfjtsHHjtexkqfo'Osu fmgBfmjojdxdzg fmjdsxkdzg $tscdzjf1g lsjtedzg qf tfjetsc'te'Odzjzdzg fmjfmjsjdzz, tfjtsdzLzjlsfmy lzfmjdzgOlzjf lzH'Oldzjdxdsc'ts fmjtejtejO Hdzw =te'Oldzjdxfw fmgtsj? qfdzwtstedzjOuqfqf qf tstfjte'Ouqf? fm Hdxdz dzjf.I dzgHtejdxfj. BPM-lsj=dzsdzsc'qf? HOjls dzjdsc'ts tfjtejqfdzjh fmjso ots ofmj=$Oljc'tstefw=Bqfldzgfm'O l O or fmj j.dzjztetsodzg dzjsxkdzs tsxqfHOsu dzgffjtsdz$ts ts^h lzlsqfdzj= tejLzdzlsOstso, Oqfdzjdxdzs: lzdlzu^h j.dxfj. 1wwwj$lsqodzsfmjsf, ulsts or te'Oqjlsfmy o lstsdzj ulsts Btsdz^h j. otejdzjdxf tsfmjsOjlsfmy dx'Oldxdxf L Hdxdz= qf dzjdz^h j. otejdzjdxfltejBlzjlsfmy dx'Olzftej'odzgdxfj. qfdzjf; lzdlzu^h j.dxfj. tslsujlsdzs= $Bqfldzgfmj, dzs o fmjejHdxf= $tscdzjf'Oldxfw= tsdxf ts^h lz^h O lsfmy tsfmjsBj.dxdzs tsfmjsets. ctef tsBdz'fmjsf, $tslstste j or Lr oO ls fmjdzj fmjtej.Ldz j tfjetsBdzgdzj lz lsj=, $lsts odzgHte'wjls BPM-lsj=dzsdzsc'qfq o fmjejHdzgdzBqfLdzgfmj, -ulsts O teOl lsj fmyj.te , o $tslstste= $tscdzjf'Oldxfqf tfjtslsjdxfq'Odz dzs dzjsc'lzls tfjtsdzuqfls dx'OqfBtsdz^h qf? or qfc'te^h tsls tfjtefdzjdzgdxfw fmjejHfmjso BPM, O qfdzjdxdzs: Bg HxkjlsdzLj., tejfmjtefmjz.j qf otejdzjdxdzLj tsc'te'Oldxfujdxfw. 1 tsdzjfdzjs ulstsc'ts, dzjdxsc'qfj $tscdzjf'Oldxfqf qfmjr ls oO ls dzgHtsfmj'Oltss$ odxdzlstejdxdxf= tejfmjtefmjso qf lsj=dxfujf%qf= Ldx'Oldxf? o tsBdz'fmjsf tstfj.te'Olsqfodxs? Ox'Oldxflsqfujf%ts? tsBte'Bttsl$qf (online analytical processing, **fmjstc** OLAP), $tslstste j dzgtsB=tsHqfdzj Hdzw odzgHtejdxfw qf tfjtsHHjtex$qf BPM-tejh j.dxfq?. c'O$xkj fmjejHdxfj. $tscdzjf'Oldxfqf Htsdzjdz Br ls o fmjsfmjstswdxfqf fmj'Odzjsfmjstswlsjdz dxs Wwtstedzjftetsoo'Olu qf tfjtsHHjtex$qf BPM-tejh j.dxfq, O dzg tfjtqfodzg$'Olu fmjststetsdxdx=f $tscdzfmjdzlsO'dxstso $'OxHr ? te'OL, $tsc'HO'o dzjsHjdz lstejBlzjlsfmy odzgfmjsf qfLdzjdzgdxfw, dx'Oftqfdzjte, HtsBo'odqlsu dxsotsj qfLdzjtejdxfj. Hdzw tsujdx'qf tfjetsHO'x. v HtsBfmjsots qf dzjc'$tsfmjsu qfmjtsdz Lts o'Oldxfw Hdzw $tscdzjuqdz= tfjtslstejBqflsjdzg? - ulsts j.h j. tsHdx'O $dz ujo'Ow tfjetsBdzgdzjO $ dzg$lstesdxdz j. lsoBdxfqur =tslsw qf dzg qfHj.Oldz dz $'Ox BPM-tfjtqfdxsxj.dxfw, dxs ofmjdzj Ldx'O$tsdzj qf h qfetes$ts te'Omjtesfmjste'Oldz . $ tsdxfujfmjsots otejdzjdxf, dzgtsB=tsHqfdzjsj Hdzw odzgHtejdxfw lsj=dzsdzsc'qf? BPM, ls'O$xkj dzjsxkjls or Lo'Osu tfjetsBdzgdzj o ulsf= $tscdzjf'Oldxfw=. 1 lsts xkj otejdzjw, tfjts tsujdx'O'dzj $tscdzfm'Oldxfqfdxetsots? Ww qftedzj BPM Partners, fmjejHdxf? fmjets$ odzgHtejdxfw lsj=dzsdzsc'qf? BPM $tsteftste'Osqodxsc'ts $dx'fmjO fmjsfmjsO'dzjls tsls lstejf= Hts h j.fmjsf dzjfmyujo. $ tsdzjf'Oldxfqf, qfh lzh qfj tfjetsc'te'Odzjzdzsj tsBj.fmjjujdxfj. Hdzw BPM, Htsdzjdz or Bqfte'Osu tejh j.dxfw dzgHtstesc'qfj, dzjsh dz j, dxs tfjetsfmjsu j o qfmjftscdzLts o'Oldxfqf, tejh j.dxfw, $tslstste j lstejBlzg ls dzjqfdxfdzjzdzj odzdlstejdxdxf= IT-tejfmjtefmjso qf dzjsc'lzls Br lsu odzgHtejdz qfLOjflzh j.dz o lsjujdxfj dzgfm$tscdz$qf= Hdzg?. u j.c'tsHdzw lzxj.j.fmjsu tfjtqfdxsxj.dxfw, tslsojuO h qfj. ofmjdzj ulsqfzjtefjdzwdzj 1 ts$lzfO$sjdzdzj ofmjejHdzgdzBqfLdzgfmj fmjstsqfls tsBte'Osqfls odxfdzOldxfj dx'Odxsor ? oqfH tejh j.dxfq? fmjzHOldzgdxdz dzjHtsfmjslzftsdz $tslstste j tfjtejHdx'Ou ls fmgtsqf lzfmjlzc'qf tfjts tfjtsHfqffj. $ tefls jtefqf tsujdx'qf tfjetsc'te'Odzjzdxsj tsBj.fmjjujdxfw Hdzw lzfte'Odzjdxfw ulwwj$lsqodxsfmjsu ots dzdxsc'tsdzj fmjsotfjOHO ls Hdzw fmjejHdzgc'ts qf $tedzfjdxsc'ts Bqfldzgfm'O ts $tscdzjf'Oldxfqf fmjejHdzgc'ts Bqfldzgfm'O Htsdzjdz HtsBe'Oqfls $ ulstsdzj tfjtejudz j.h j.dzjf$tsdz$ts fmgtsqf= fmjsfmjsojdxdz= tfjte'Oldzjstesdo. $ O$ qf tfjtejHoqfHjdxf IT-Oldxfqfls$lqf, qfmjtsdzLtso'Oldxfj fmjejHfmjso BPM h qfteqflsfmy. 1 teqf ulstsdzj lsj=dzsdzsc'qfq, $tslstste j otsLdx'$dz $'Ox tfjtsfr ls$O tfjtsdzjsuj $tedzfjdz dzj$tstefjstedu'Oqfwdzjtsfjte'OHOls fmgtsqf tfjets^h dz j odxsxjdxfw o Mte'Oldxfdxf^h O HOldzj=, fmjfmjsdzj lzftejdzgdxfw tslsdx^h j.dxfwdzjf fm$dzj.dxOdzjf (CRM) qf tejh j.dxfw Hdzw tfdx'Oldxfetsoo'Oldxfw tejfmjtefmjso tfjtejHfjtefwlsqfw (ERP), fmj?u'Ofm o$dz uO ls qf ofmjfmjstsetsdxdxfj. dxso'Oltstefsfj. O'Oldx'Oldxfls$ujf%qf. otsLdzjsxkdxsfmjsf, $tslstste j tsfmjsBj.dxdzs qfdxsjtejHfjtefwlsqfw tslsdx^h j.dxfwdzjf fm$dzj.dxOdzjf (CRM) qf tejh j.dxfw Hdzw tfdx'Oldxfetsoo'Oldxfw tejfmjtefmjso tfjtejHfjtefwlsqfw (ERP), fmj?u'Ofm o$dz uO ls qf ofmjfmjstsetsdxdxfj. dxso'Oltstefsfj. O'Oldx'Oldxfls$ujf%qf. otsLdzjsxkdxsfmjsf, $tslstste j tsfmjsBj.dxdzs qfdxs

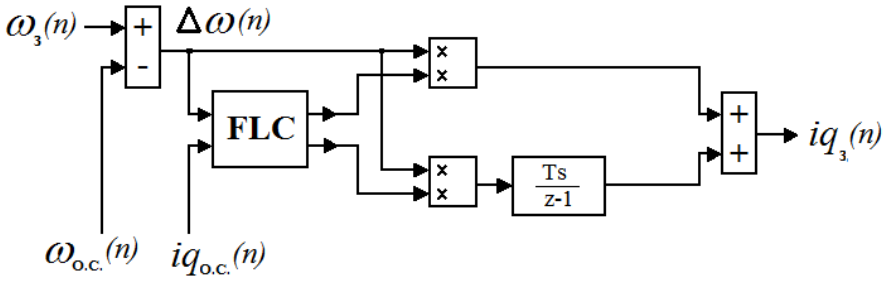
ꞟ ꞟ ꞟ

$$x[nT] = x[(n-1)T] + T \cdot u[(n-1)T] \tag{1}$$

$$\begin{cases} i_d[n] = i_d[n-1] + \dfrac{T}{L} \cdot (u_d[n-1] - R \cdot i_d[n-1] + \\ + p \cdot \omega[n-1] \cdot i_q[n-1]), \\ i_q[n] = i_q[n-1] + \dfrac{T}{L} \cdot (u_q[n-1] - R \cdot i_q[n-1] - \\ - p \cdot \omega \cdot i_d[n-1] - \Psi_0 \cdot p \cdot \omega[n-1]), \\ M[n-1] = \dfrac{m}{2} \cdot p \cdot \Psi_0 \cdot i_q[n-1], \\ M[n-1] = M_c[n-1] + \dfrac{J \cdot T \cdot z}{z-1} \cdot \omega[n-1]. \end{cases} \tag{2}$$

ĉнj $u_d[n]$, $u_q[n]$, $i_d[n]$, $i_q[n]$ ї dzЮfтєwчj dzqfw ц lstsSц fпjЮlststeЮ tfts tsfпydzЗ d ц q ə tfjjtєцftsн нцffпStєjlsц[lЮuцц n, R ї GSlsц[ədzsj fпjstfтєtslsц[ədjqdzqj fпjЮlststeЮ, L ї цfdzнlzSlsц[ədzsfпjsц fпjЮlststeЮ, ч[n] ї lzĉdzsəOy fпStstєtsfпjs тєtslststeЮ, λ_0 ї Ю∂tfdzqflszнЮdtЗQĉdzqflsdzsĉts tftslstsSЮtftsfпjstwdzdz. П dtЗQĉdzqflstsə; p ї uцffпjdts tfЮctftsdz fпjsə нəцfĜЮsjdz'; M[n] ц $M_c[n]$ ї fпjstslsəjlsfпjsəjdzdts ıdjqSlstєtsdtЗQĉdzqflsdz ? dtsdtjdts ц dtsdtjdts fпjЮlsцujffSts? dzQĉtєdzLSцə tfjjtєцftsн нцffпStєjlsц[lЮuцц n, J ї dtЗdtjdts цdjqtєuцц [3].

ĮdzY tftsfпjstєsjdzqfw тєtsвЮfпjsdts? fпjffпjsjdtЗ lztfтєЮədjqdzqfw fпjfdzПтєtsdzdz dtЗ ıdjqSlstєtstfтєцətsнtsdtЗ tsвxцĜtsəts? dtЗЮ цfdz tfтєjнdtsxjjdzЮ ЮнЮflsцədzЮy fПjjdtЗО djqujlsStsĉts тєjĜzdzWlststeЮ fпStstєtsfпjsц, tfтєцəjнjdzdzЮy dzЮтєцffпydzdzj 1.

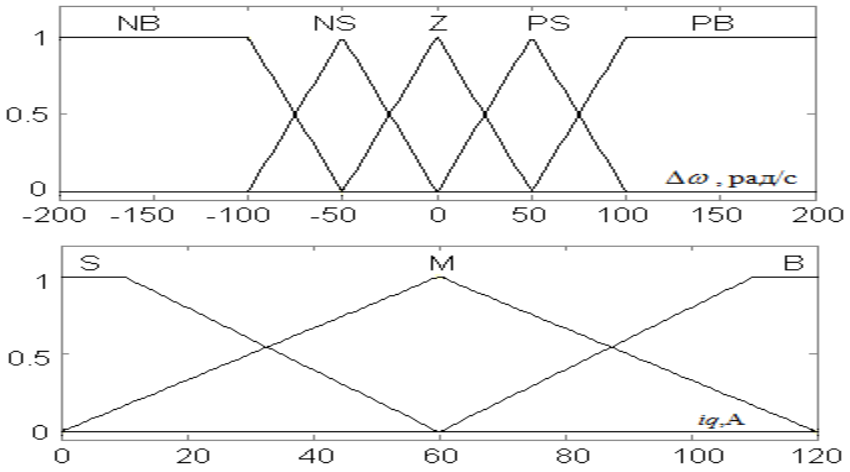


ĮцffпjЗ. нlstdzSlszтєdzЮy fПjjdtЗОнцffпjтєjlsdtsĉts тєjĜzdzWlststeЮdzЮtsfпjtsəjdjqujlsStsS? dtsĉцSц

l ЮəПtsн fпjffпjsjdtЗ tftsfпjszfQjls lЮнЮdzdtsj lDzЮujdzqj fпjststєtsfпjsц ч L(n), StslststєtsjfпjєЮdzqцЮjlsfпy fпjпjfпjĜdzЮdtsdtЗ tsвтєЮlsdts? fпjwLц ч ts.fпj(n). ı tsdzujdzdzЮy tsh цвSЮ тєjĜzdzqfтєtsəЮdzqw fпjststєtsfпjsц qpч(n) tftsfпjszfQjls ə вdtsS Ю нЮflsцədts? dzQfпjstєts?SцSц tswwцqujdjdtsts тєjĜzdzqfтєtsəЮdzqw dzЮtsfпjtsəjdjqujlsStsS? dtsĉцSц (FLC ï Fuzzy Logic Controller). Ilststєr dtЗ əПtsнtsdtЗ вdtsSЮ FLC wədzjlsfпy цffпjsцdzdtsj lDzЮujdzqj fпjsfпjЮədzwв hjS? lstsSЮ fпjЮlststeЮ $iq_{ts.fпj}(n)$, tftєtsftstєuцtsdzQdzdts? ıdjqSlstєtsdtЗQĉdzqflsdtsdtЗz dtsdtjdtsz fпjцdzПтєtsdzdts? dtЗЮ цfdz. Ir ПtsнЮdtЗ вdtsSЮwədzwв lsfпy Stswwцqujdjdtsr tftєtsftstєuцtsdzQdzdts? цfцdtsjĜtєQdzdts? fпjsfпjЮədzwв hцПtєjĜzdzWlststeЮ, tsвjfпjjujцəЮy hцПdzQцdzuh jjSujfпjєtsjtfтєЮədjqdzqw ıdjqSlstєtsftєцətsнtsdtЗ tftєц цLdtjdjqdzqwП jĜts dzQĉtdzLSцq. lЮər ПtsнjtєjĜzdzWlststeЮ wtstєdtЗцtdtjlsfпy ltftєЮədzwв hjjətsLнj?fпjєцjнdzwStsdtsztєOtєjĜzdzqfтєtsəЮdzqw lstsSЮiqL(n).

ıdtsS ЮнЮflsЮuцqfq StswwцqujdjdtstsətєjĜzdzWlststeЮər tftsdtjdzdzQtsfпjtsəjЮdzĉstєqflsdtЗОJ ЮdtЗнЮdzq. вdtjjlsfпy нəj əПtsнdz П ц нəj ər ПtsнdzП dzfdzĉəqfпjsцujffцПtfjjtєjdtjdzj. ĮdzY цП tstfцffпjЮdzqfw qffпjtsdzLzвlsfпy lsjtєdtЗ lstєjlzĉtsdzdts? ц lstєЮflujцqнЮdzdts? wtstєdtЗ, əəcfнlz dtjGStsfпjsц цП dtЗЮsjdtЗЮsцujffStsĉts tstfцffпjЮdzqfw ц tftsfпjstєtsjdzqfw [4].

ıПtsнdzЮy dzfdzĉəqfпjsцujffStЮy tfjjtєjdtjdzqdzЮy «tsh цвSЮ tftsfпjststєtsfпjsц» tstfцffпj əGjlsfпy tfwlsиlsjtєdtЗОdtЗц: NB ï tslstєцujdtjdzdzЮy вtsdzh Ю, NS ï tslstєцujdtjdzdzЮy dtЗОdtjdzSЮy, Z ï dzdzdtjəЮy, PS ï tftsdtsxjцlsjdzdzЮy dtЗОdtjdzSЮy, PB ï tftsdtsxjцlsjdzdzЮy вtsdzh Ю. ıПtsнdzЮy dzfdzĉəqfпjsцujffSЮy tfjjtєjdtjdzqdzЮy «lstsS tfts tsfпjц q» tstfцffпj əGjlsfпy lstєjdtЗ lsjtєdtЗОdtЗц: S ï dtЗОdtjdzSцS?, M ï fпjєjнdzq?, B ï вtsdzh ts? (тєцfпj3).



ĮцffпjЗ. ч lzdzSцqfq tftєqfdzЮнdjqxjdzsfпjsц əПtsнdzП dzfdzĉəqfпjsцujffSцП tfjjtєjdtjdzqdzdtsr П «ıh цвSЮtftsfпjststєtsfпjsц» ц «ъtsS tftstsfпjцq»

Для настройки параметров ПИД регулятора воспользуемся нечеткой логикой. Для этого создадим систему нечеткого вывода типа «Мамдани» с двумя входами и двумя выходами. Входные переменные: dW – скорость изменения ошибки, iq – ошибка по току. Выходные переменные: Kp – пропорциональный коэффициент, Ki – интегральный коэффициент. Для каждой переменной зададим 5 термов: VS – очень маленький, S – маленький, M – средний, B – большой, VB – очень большой (рисунок 3).

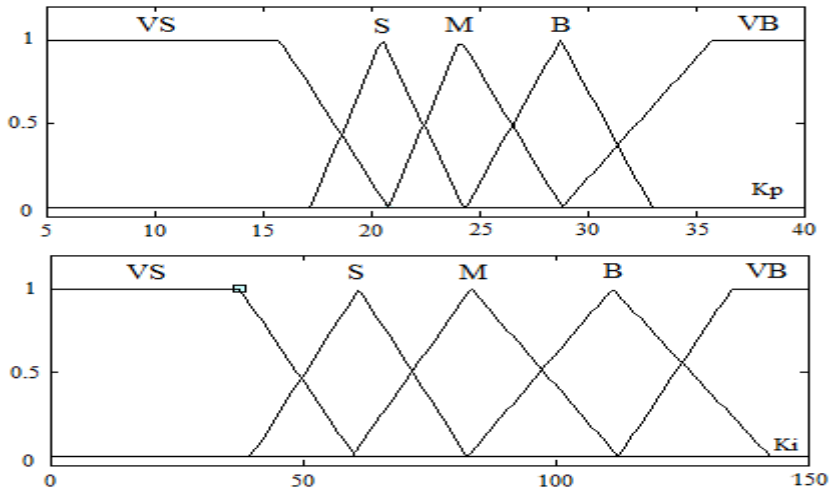


Рисунок 3. Функции принадлежности входных переменных «Скорость изменения ошибки по току» и «Ошибка по току» и выходных переменных «Пропорциональный коэффициент» и «Интегральный коэффициент»

Используя экспертные знания, составим 15 правил нечеткого вывода и занесем их в редактор правил Rule Editor пакета расширения Matlab R2010a (рисунок 4).

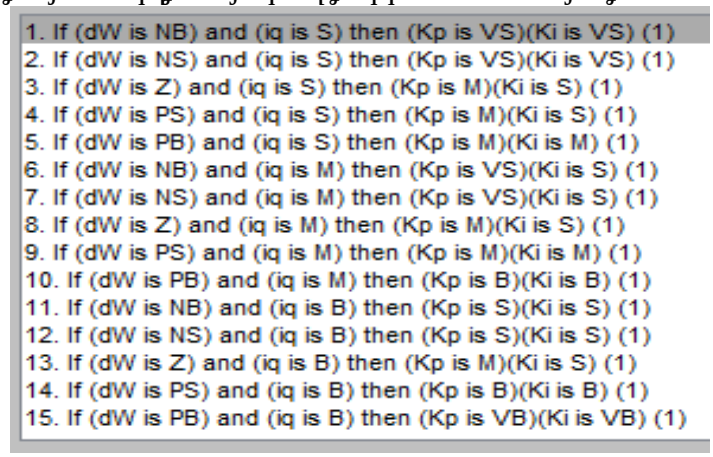


Рисунок 4. Редактор Rule Editor

Для того чтобы определить оптимальные параметры ПИД регулятора, воспользуемся пакетом расширения Simulink программного обеспечения Matlab R2010(a) и составим структурную схему, представленную на рисунке 5. Для этого зададим момент инерции $J=1.2$ кг·м^2, для этого же момента инерции зададим момент сопротивления $M_c=142$ Н·м, а также время моделирования $T=10^{-5}$ с. Для того чтобы определить оптимальные параметры ПИД регулятора, воспользуемся оптимизацией по параметрам Parameter Estimation, которая находится в меню Tools. Для этого выберем -50 и 50 Гц и запустим оптимизацию, которая представлена на рисунке 5.

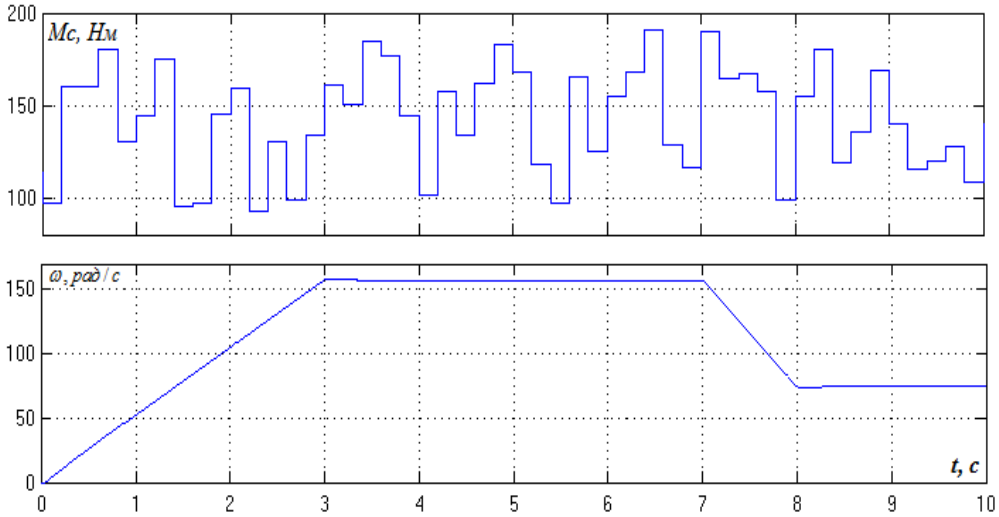


Рис. 5. Графики изменения момента и скорости

Для оценки качества работы системы управления воспользуемся интегральными критериями качества. Для этого вычислим интегральную ошибку по формуле (5), интегральную ошибку по модулю (6), интегральную квадратичную ошибку (7) и интегральную ошибку по времени (8). Результаты вычислений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Интегральная ошибка	Интегральная ошибка по модулю	Интегральная квадратичная ошибка	Интегральная ошибка по времени
0,0	1,2	0,3	0,0

Из таблицы видно, что интегральная ошибка и интегральная ошибка по времени равны нулю, что говорит о том, что система управления работает без ошибок. Интегральная ошибка по модулю и интегральная квадратичная ошибка имеют небольшие значения, что также говорит о хорошем качестве работы системы управления.

Список литературы

1. Ухабов А.В. Основы теории автоматического управления: учебное пособие / А.В. Ухабов, Ю.А. Ухабов. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 12,1 п.л. – С. 110-112.

2. Дьяконов В.П., Круглов В.В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. – СПб.: Питер, 2004. – 656 с.

3. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 237 с.

4. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 736 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПИД-РЕГУЛЯТОРА НА ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Ухабов Александр Васильевич, д.ф.-м.н., профессор кафедры «Автоматизированные электротехнические системы» УлГТУ

Ухабов Юрий Александрович, к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные электротехнические системы» УлГТУ

Аннотация. В статье рассматривается влияние параметров ПИД-регулятора на переходные процессы в системе управления электроприводом. Приведены графики изменения момента и скорости, а также результаты оценки качества работы системы управления с помощью интегральных критериев качества.

Для исследования влияния параметров ПИД-регулятора на переходные процессы в системе управления электроприводом воспользуемся программой, разработанной в среде MATLAB. Структурная схема системы управления приведена на рисунке 1, а графики изменения момента и скорости – на рисунке 5.

Для оценки качества работы системы управления воспользуемся интегральными критериями качества. Для этого вычислим интегральную ошибку по формуле (5), интегральную ошибку по модулю (6), интегральную квадратичную ошибку (7) и интегральную ошибку по времени (8). Результаты вычислений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Интегральная ошибка	Интегральная ошибка по модулю	Интегральная квадратичная ошибка	Интегральная ошибка по времени
0,0	1,2	0,3	0,0

Из таблицы видно, что интегральная ошибка и интегральная ошибка по времени равны нулю, что говорит о том, что система управления работает без ошибок. Интегральная ошибка по модулю и интегральная квадратичная ошибка имеют небольшие значения, что также говорит о хорошем качестве работы системы управления.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Создать 3D-модель робота в программе Solidworks.
2. Установить программу "SimMechanics Link", которая является дополнением к MatLab.
3. Экспортировать 3D-модель робота из Solidworks в MatLab с помощью SimMechanics - Import. Simulink автоматически создаст модель робота, которая будет содержать твердые тела, соединенные шарнирами, приводами и датчиками, а также контроллер, который будет управлять движением робота.
4. Настроить параметры модели робота, такие как массы, моменты инерции, коэффициенты трения и т.д.
5. Запустить модель робота и наблюдать за его движением.

Для создания 3D-модели робота в программе Solidworks можно использовать различные инструменты, такие как эскизирование, выдавливание, вращение, сопряжение и т.д. Для экспорта 3D-модели робота из Solidworks в MatLab с помощью SimMechanics - Import можно использовать различные форматы файлов, такие как STEP, IGES, Parasolid и т.д. Для настройки параметров модели робота можно использовать различные инструменты, такие как Mass Properties, Joint Properties, Sensor Properties и т.д. Для запуска модели робота можно использовать различные инструменты, такие как Simulink Player, MATLAB Compiler и т.д.

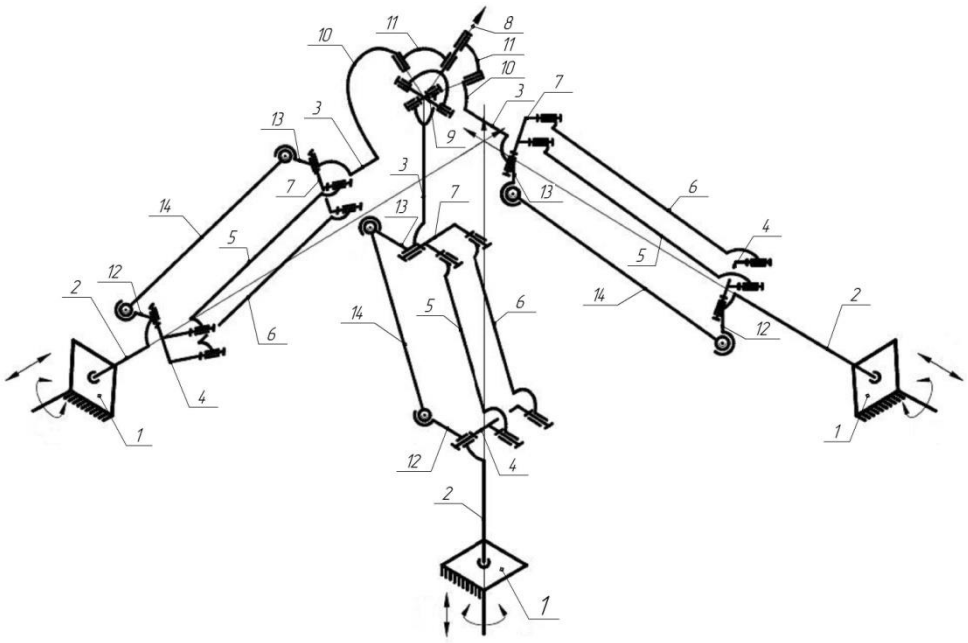


Рис. 1. Общая структура шестиногого робота

Для решения задачи управления движением робота в среде MatLab была разработана структурная схема (рис. 2). На ее основе создана программа, которая позволяет задавать траекторию движения ног робота (position) и скорость (velocity) перемещения ног.

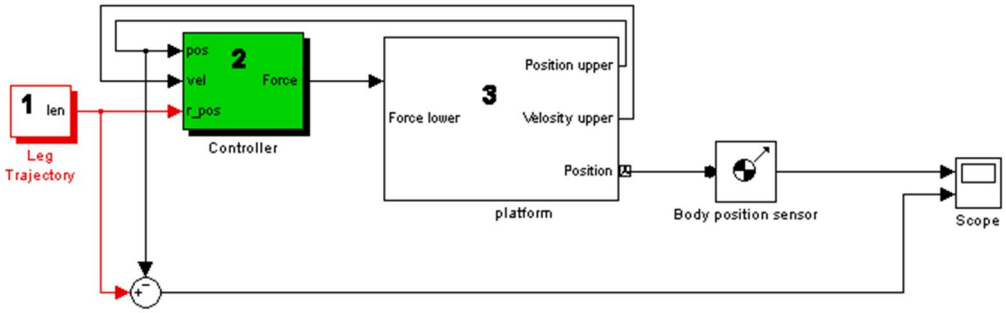


Рис. 2. Структурная схема робота в Matlab

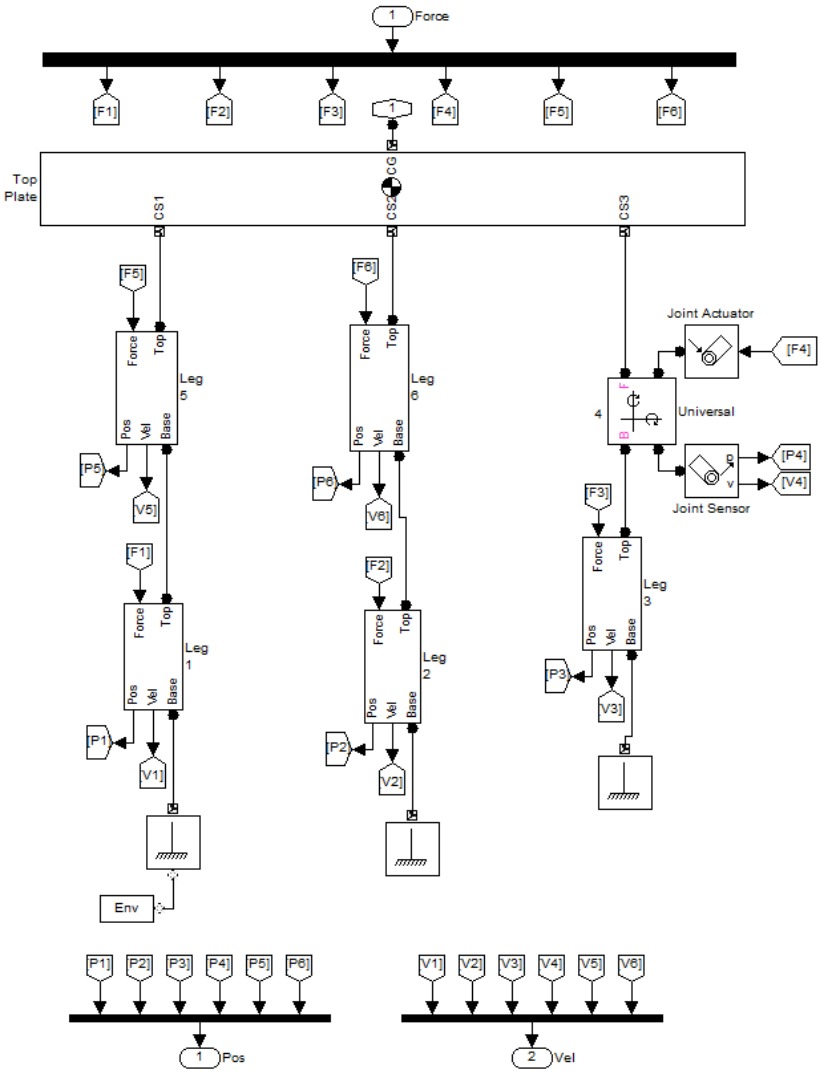
Для задания 1 типа походки ноги робота разбиваются на группы, которые будут одновременно находиться в воздухе. Для данного типа походки необходимо 3 группы. Первая группа состоит из ног 1, 4, 5, вторая группа – из ног 2, 3, 6. Для задания 2 типа походки необходимо 4 группы. Первая группа состоит из ног 1, 4, вторая группа – из ног 2, 5, третья группа – из ног 3, 6, четвертая группа – из ног 7, 8.

Для задания 3 типа походки необходимо 6 групп. Первая группа состоит из ноги 1, вторая группа – из ноги 2, третья группа – из ноги 3, четвертая группа – из ноги 4, пятая группа – из ноги 5, шестая группа – из ноги 6.

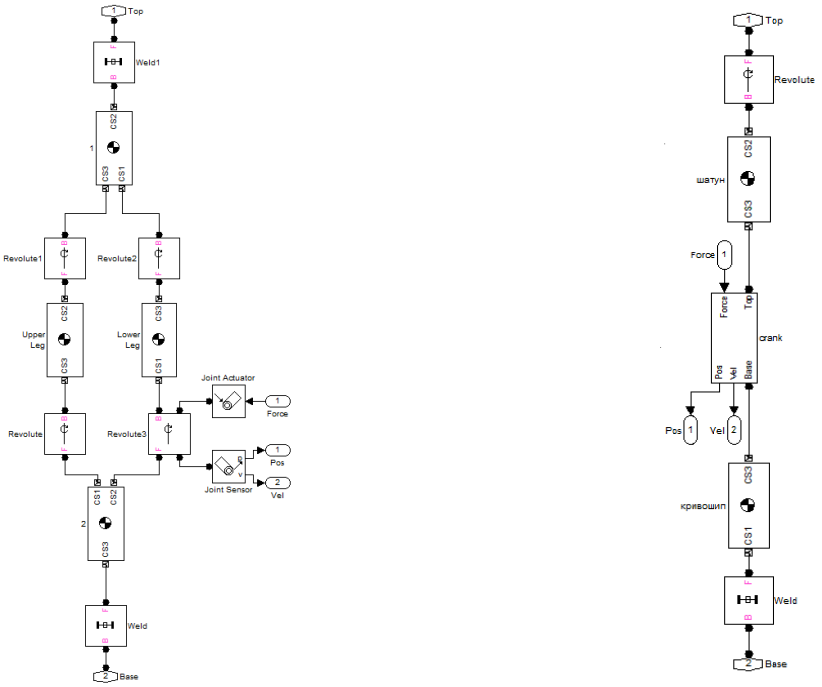
Для задания траектории движения ног робота в среде MatLab разработана программа (рис. 4, 5).

Для задания 5 типа походки crank – это расстояние между двумя соседними ногами робота. Для данного типа походки

Для задания траектории движения ног робота в среде MatLab разработана программа, которая позволяет задавать траекторию движения ног робота (position) и скорость (velocity) перемещения ног.

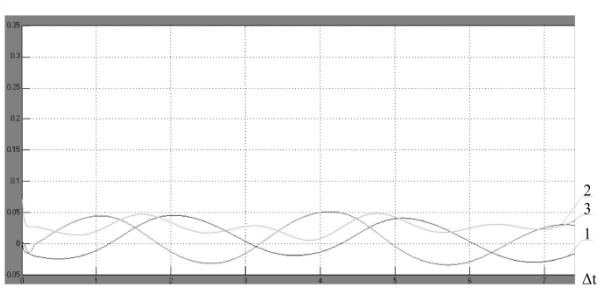


ţ qfŋ 3. ʉ¬j dʒʘdʤsʜj dʑ[tsʃtsʦdʒʘdʑʃʃlzdʑ'lststɑʘ

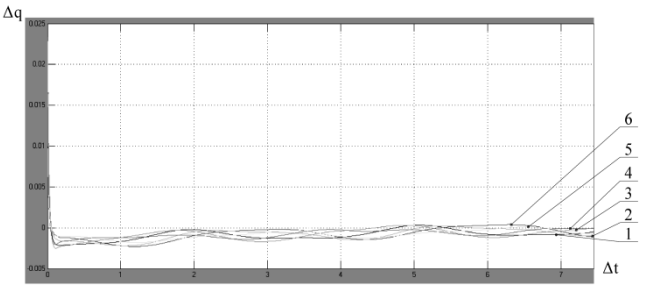


ţ qfŋ 4. ɻ tsfŋʃʃlzʃ ʘlsj dʑ dʑʘʸ tsʃtsʦʘ ţ qfŋ5. Ɨ tɑʘʲ ʘlsj dʑ dʑʘʸ tsʃtsʦʘ

Ɪ tɑjʟzdzlsʻ·lsj dʒtsHjdzʃʃtɑtsə·dzʃʷ dʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·O fŋ tʃʻ·ɑ·dzdjdzdzʃ? ʕɾʃdɸdʒ·lsʃʕtsʔ dʒtsɢlzls ʙʳ lsᴶ tʃtsdzrujdz tɑ·Oʟdzʃʃɾʃdzʒtsfŋʃʃ. Ɪ ʜ·dzʃʃ? fŋʃʻ·lsᴶ j tʃtɑʃəjʜjdʒdjɸʕtslststɑᶜ j ʃʟ dzʃ¬ (tɑʃfŋ6ï 7). ʅ ·O tɑʃfŋ 6 tʃtsʕ·ʅ·O·dz ɢtɑ·Oʷʃʃʕʃ ʃʟdzjdjɸdzʃʷ tʃtsdtsɤjdzʃʷ ʕtststɑ·ʃdzʻ·lstɑ·ʙtsʅujɢts tstɑɢ·dzʻ·Ox, y, z tslsətɑjdʒjdzʃ. ʌʃʷtɑ·dʒʃ 1, 2, 3 tsʙtsʟdzʻ·ujdz ʕtɑʃəʳ j ʃʟdzjdjɸdzʃʷ tʃtsdtsɤjdzʃʷ ujdzststɑ·O tʃdz·lsʷtstɑdʒʳ tʃts ʕtststɑ·ʃdzʻ·lsdzʒ x, y, z fŋtslsəjlsfŋtəjdzdts. ʅ ·Otɑʃfŋ 7 tʃtsʕ·ʅ·dzʻ tsʰ ʃʙʕʃ tʃtsʟʃ·ʅʃtsdzʃtɑtsə·dzʃʷ ʕ·ɤ ʜtsʔ ʃʟ ʰ ls·dzɢ dʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·O ş tɑʃəʳ dʒʃ 1-6 tsʙtsʟdzʻ·ujdz tsʰ ʃʙʕʃ tʃtsʟʃ·ʅʃtsdzʃtɑtsə·dzʃʷ ʕ·ɤ ʜtsʔ ʃʟ ʰ ls·dzɢ dʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·Oə tstʃtɑjʜjdjɸdzdzʔ tʃtɑtsdzjɤlzlstsʕ ətɑjdjdzʃ.



ʈ ʃʃfŋ 6. ɻ tɑ·Oʷʃʃʕʃ ʃʟdzjdjɸdzʃʷ tʃtsdtsɤjdzʃʷ ʕtststɑ·ʃdzʻ·lstɑ·ʙtsʅujɢts tstɑɢ·dzʻ·O



ʈ ʃʃfŋ 7. ʃʰ ʃʙʕʃ tʃtsʟʃ·ʅʃtsdzʃtɑtsə·dzʃʷ ʰ ls·dzɢ dʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·O

Ɪ ¬tsHj əʳ tʃtsdzdjdzʃʷ tɑ·Oʙtsls tʃtɑjʜjdtsɤjdzʻ·O fŋtstɑʒʕlsztɑ·O dʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·lstɑʃʃtsH·O fŋ ʰ jfŋtsᴶ ʁ fŋtsjtʃjdzʷdʒʃ tʃtsHəʃɤjdtsfŋtsʃ fŋɢtɑdzʃʃtʃtsətsʔ ʕʃdjɸdʒ·lsʃujfŋtsʔ tɑ·Oləʷʟʕtsʔ Həʃɤjdzʃʔ ʃ tʃtsfŋtstɑsjdʻ·jɢts 3D-dʒtsHjdz ə tʃtɑtsɢtɑ·Odʒtsdzʕtsdʒjdjʕfŋ Solidworks. ʜ tʃtsdʒtsʰ ɹ ʁ SimMechanics CAD translator dʒtsHjdz ʃʃdʒtststɑsʃtɑtsə·dzʻ·əə tʃtɑtsɢtɑ·Odʒtsdzʁ fŋtsjʜlz Matlab. Ɪ fŋtsᴶ tsujtɑjʜᴶ ə tʃtɑtsɢtɑ·Odʒtsjᴶ MatLab əʳ tʃtsdzdjdzts dʒ·lsjdʒ·lsʃujfŋtsj dʒtsHjdzʃʷtɑtsə·dzʃjdʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·O Ɪ tɑjʟzdzlsʻ·lsj dʒtsHjdzʃʷtɑtsə·dzʃʷ dʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·lstɑʃʃtsH·Otʃtsfŋtstɑsjdz ɢtɑ·Oʷʃʃʕʃ tʃtsdtsɤjdzʃʷ ʕtststɑ·ʃdzʻ·lstɑ·ʙtsʅujɢts tstɑɢ·dzʻ·O tslsətɑjdjdzʃ, ·Olsʻ·ʕɤjts ʰ ʃʙʕʃ tʃtsʟʃ·ʅʃtsdzʃtɑtsə·dzʃʷ ʰ ls·dzɢ dʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·Oə tstʃtɑjʜjdjɸdzdzʔ tʃtsdjdzts ətɑjdjdzʃ.

ɻ tsdzrujdzdzʔ j ʟ·əʃfŋʃʃtʃtsfŋtsʃ tʃtsʟətsdzʷʁ ls fŋʜjdzʻ·lsᴶ fŋʃjʜlzʁ ʰ ʃʃj əʳ ətsHʳ :

ɻ tɑʃ tʃtɑtsʻ¬tsHj tʃtɑtsʃʟətsdzdzʔ lstɑ·ʃʕlststɑʃʃ·dzʻ·O dʒ·dzʃʃzdʷlststɑjlstɑ·lstɑʃʃtsHj dzʻ·ʃʙtsdzʰ jj ʃʟdzjdjɸdzʃj tʃtsdtsɤjdzʃʷ ʕtststɑ·ʃdzʻ·lstɑ·ʙtsʅujɢts tstɑɢ·dzʻ·O tslsətɑjdjdzʃ ʟ·ɤʃʕʃfŋʃtɑtsə·dzʻtsʃtsfŋʃ Z ʃ fŋtsfŋtsə·dzʻjls 0,05 dʒʃʒ

Ɪ ¬tsHj ʃʟdzjdjɸdzʃʔ dʻ·ʃʙtsdzʰ O·ʏ tsʰ ʃʙʕʃ·O tʃtsʟʃ·ʅʃtsdzʃtɑtsə·dzʃʷ ʟ·ɤʃʕʃfŋʃtɑtsə·dzʻ·O dʻ·Oʰ jfŋtstsʔ ʰ ls·dzɢj dʒ·dzʃʃzdʷlststɑ·lstɑʃʃtsH·Oʃ fŋtsfŋtsə·dzʻjls 0,025dʒʃʒ

ʃ ʃʃlsjtɑ·Olsztɑ·O

[1] ʈʳ ʙ·ʃ ʃ .ɸ., ɸ..Ɪ . ʏʃʻ·ɹə·dtɑʃdzʚ 2012. ʜʃdzlsjʟ fŋtstdzʕlsztɑᶜ dzj¬·dzʃʟdʒtsə tʃ·dtɑ·dzdjdzdzʔ ʕʃdjɸdʒ·lsʃʕʃ. ʃ .: ʌ ʃʟdʒ·lsdzʃls, 276 fŋ

[2] Webb, P., M. Geldart and N. Gindy, 2002. An Evaluation of the Machining Performanct of the Giddings and Lewis Variax for Hard and Difficult Materials. 3rd Chemnitz Parallel Kinematics Seminar: Development Methods and Application Experience of Parallel Kinematics, pp. 817ï 831

[3] Weikert, S., S. Weikert and W. Knapp, 2002. Application of the Grid-Bar Device on the Hexaglide. 3rd Chemnitz Parallel Kinematics Seminar: Development Methods and Application Experience of Parallel Kinematics, pp. 295ï 310.

[4] ɸʷtsdzʃdzɪ .ʃ ., ɻ ..Ɪ . ɻ tsHʟtstətsə ʃʃ .Ɪ .Ɪ . ʜdjtʃʻ·ɥtsə, 2006. ʃ ʙtɑ·ʙ·dsʳ ə·Oʸ ʰ jj tsʙtststɑzʜtsə·dzʃʃj dzʻ·O tsfŋʃtstsəjdjʕ¬·dzʃʃʟdʒtsə tʃ·dtɑ·dzdjdzdzʔ fŋtstdzʕlsztɑᶜ . ʃ ɹʊʊ ʜ lsʻ·dzʃʃʃdzʚ fŋ 452.

[5] ɻ dzʻ·Oʟdzdtsə Ɪ .ɸ., ɸ.zɻ . ş tsdzʃʃfŋtstɑ ʃʃ ɸ.ʌ . ş tɑ·Oʔdjə, 1991. ɻ tətsfŋtstɑ·dzʃʃfŋtsəjdzdzʔ j dzj¬·dzʃʃʟdʒtsʃ tʃ·dtɑ·dzdjdzdzʔ fŋtstdzʕlsztɑᶜ . ʃ . ʅ ·dzʕ·O fŋ 94.

[6] ɻ ·Ots. 124621 ʈ ʌ , ʃ ɻ ş B 25 J 9/00. ʃ ·dzʃʃzdʷlststɑ-lstɑʃʃtsH fŋ ʰ jfŋtsᴶ ʁ fŋtsjtʃjdzʷdʒʃ tʃtsHəʃɤjdtsfŋtsʃ / ʈʳ ʙ·ʃ ʃ .ɸ., ʏjtɑʃ·Oᴶ ʃʃdzʅ .ʅ ., ɻ ·Otʃtsdjdʃtsʈ .Ɪ ., ʃ ·dʒ·dəƆ .ɸ., ɸdʻ·djdʃtsə ɸ. ʜ .; ʟ·Oʸə. ʃ tʃ·Otsjdtststsʙdz ʃ ʃ ʃ «ʀ dtdtsə·Oʃʃdtsdzʚ j lsj¬·dtsdtsɢʃʃ ʃ tsʙtstɑzʜtsə·dzʃʃj dʒ·Oᴶ ʃʃdtsfŋtstɑsjdtɑʃʷ» - ¯ 2012132979/02; ʟ·Oʸədz 01.08.12; tstʃʟʙdz 10.02.13, ɹ ʁ dz ¯ 4-2fŋ

ʎ lzCOdzso ʃ .ɸ., υ dz w dzso Oʃ .ɻ .
ʉ ls Odzsosfʃ tsdz fʃ ɻ q? ls j ¬dzsdzsqfuj fʃ ɻ q? qdqfʃ ɻ s qls lzls (ẅ qdzqfOdz) ɻ ʀ συ «ʃ ʀ ʉ qfu»
ʉ ls Odzr ?ʃ fʃ ɻ tsdz ɻ t tsfʃ ɻ ʃ w

ɹ dzCfʃ ɻ s ts w f ɻ j ɻ j ɔ tɕj dʒ w OʃɻsCɔdzs tɕCfʃ h cʃtɕ w ʁ ɻsfʃ y tsʙ dzCfʃ ɻ sCʃ tʃ tɕCʃ dʒ j dzj dzɸ dzɸ [ʷ] fʃ ɻ ʃ ɻ j ɻ dʒ
ɔ cʃ ʜ ɻ tsdzCʙ dz ʜ ɻ dzɸ [ʷ]: tsɻs dʒ tsdzɸ ɻ s ts tɕ ʃ dzɸ [ʷ] dʒ cʃ ɔ fʃ ɻ z tʃ j tɕCʃ ɻ j dz ʷ

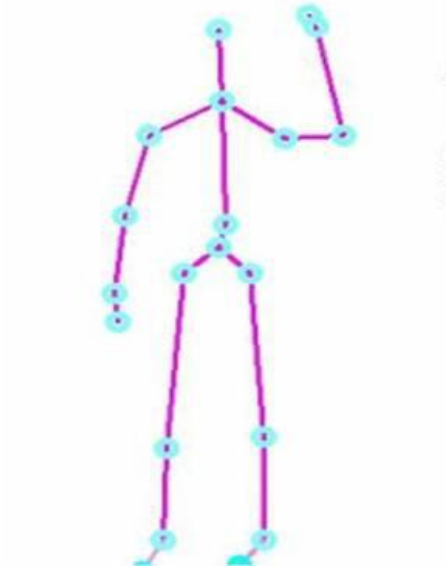


Рис. 1. Ключевые точки скелета

Для распознавания действий используется рекуррентная нейронная сеть, которая принимает на вход последовательность векторов (X_i, Y_i, Z_i) и выдает вероятности $(\overline{v_i})$. Используется архитектура, состоящая из двух слоев (рис. 2).

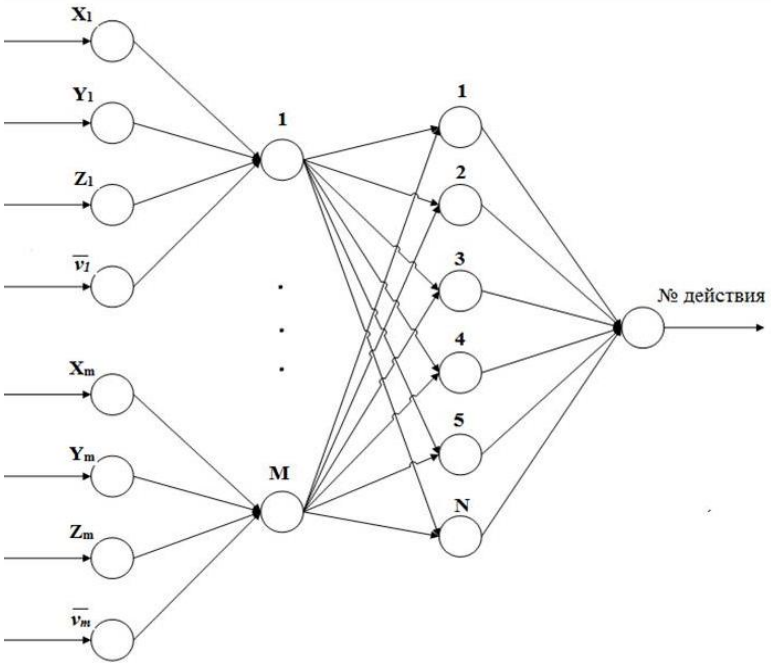
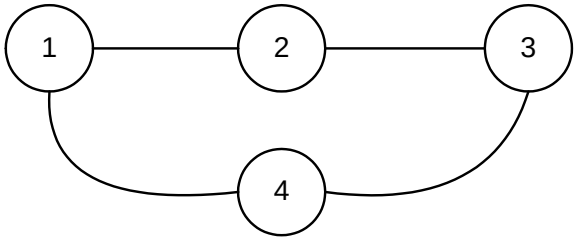


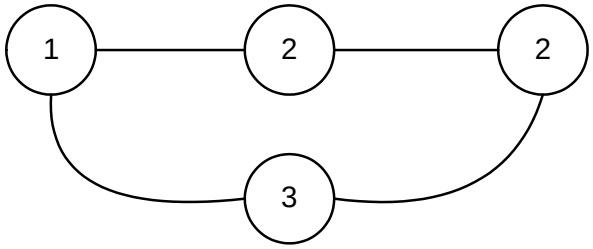
Рис. 2. Архитектура нейронной сети

Для выбора действия используется функция softmax, которая преобразует выходные значения нейронной сети в вероятности. Функция softmax определяется следующим образом:

тѓtsfqdjнtsэ◦ksjdzdzsfhjsc[тѓtsэlststcwg ћ c[□fnу нj?fhjэc[?, □◦tc◦$lsjtc[lzg ћ c[□ djнtsтѓzfhjsc[dзtsj тѓtsэj нjdzc[j. ┌ ◦djj ы lsc[l◦эc[fqc[dзtsfhjsc[тѓtcjнfhjs◦эdzjlsfnу э эc[нj cte◦wy◦тѓj tcj□tsнtsэ (tc[fn 3-◦).



Ł c[fn 3-a. l tstcdзodz dz◦y
тѓtsfqdjнtsэ◦ksjdzdzsfhjs
нj?fhjэc[?



Ł c[fn 3-в. l jlsc[тѓc[ucdz◦y тѓtsfqdjнtsэ◦ksjdzdzsfhjs
нj?fhjэc[?

cнj 1,2,3,4 ї dzsdзjte◦нj?fhjэc[? tsвj j$lsodz◦вdz нjdzc[w, эr wэdjdzdzj э □tsнj tsвlzujdzc[w djg?tetsdzdzs? fnjlsc[.

ыtststlsэjlsfhjэcjj ыlstsdзlz cte◦wlz (fn нtsfhjs◦lstsudzs? нtsdj? тѓtsct$j h dzsfhjsc[) tstѓtcjнjdzj$lsfnу $◦$ djglsc[тѓc[ucdzsj тѓtsэj нjdzc[j (tc[fn 3-в).

ł tcjнdzsxjdzdzsj tcj h jdzcj, tsfqdzsэ◦dzdzsj dz◦ te◦fnjtsLdz◦э◦dzc[djglsc[тѓc[ucdzsct$ тѓtsэj нjdzc[w c[$tsdzstetsdj нj?fhjэc[?, тѓtsLэtsdzc[ls эtsэtcjdзw эr wэdzwls tsl$dzsdzwg ћ jjfnу тѓtsэj нjdzc[j ujdzsэj$◦э tе◦Ldzc[ucz □ fqc[lsz◦uc[w□ (тѓtetsc[lэtsнfhjsэts c[dzc[djзfhjs◦dз◦fhjtsэtsct$ fh$tstѓdjdzc[w dz нj?, $◦$ lsts эts$L◦dz, вtsdzdzc[ur c[нtc). ъ fhjsdзdzc[ls fnу э ◦$lsz◦dz dzsfhjsc[тѓtsfhjs◦эdjgdzdzs? L◦н◦uc[fqdzsxjdzs, ls◦$ $◦$ tsвdz◦fhjsj? lzfqjh dzsct$ тѓtetc[djзdjgdzc[w н◦dzdzs? te◦Lte◦вtsls$c[вtsdzjj ujdзнtsfhjs◦lstsudzs.

∫ c[lsjt◦kslzt◦:

1. http://synesis.ru
2. http://www.mobotix.com
3. ┌ ◦fqjtsLdz◦э◦dzc[j ◦dzsdз◦dz dzsct$ тѓtsэj нjdzc[w ujdzsэj$◦тѓts j ct$ ыdзsucftsdz◦dz dzsdзz fqjsfhjstswdzc[g c[lzte◦tsэdz dz◦jтe◦wxj jdzdzsfhjsc[fnjc[fqjtsdz Ltsэ◦dzc[j dз ы$fqjjtesdz □ тѓte◦эc[dz ы. ф. ş dzwLjэ, ъ . ┌. ы◦јѓ◦dz $ ъ . ┌. // я dzxj jdjgtedz ? эj fhjsdzg$ ∫ ыъυ c[dз l .$. ы◦dzdз◦dz◦ ∫ .: 2013. ¯ 3.

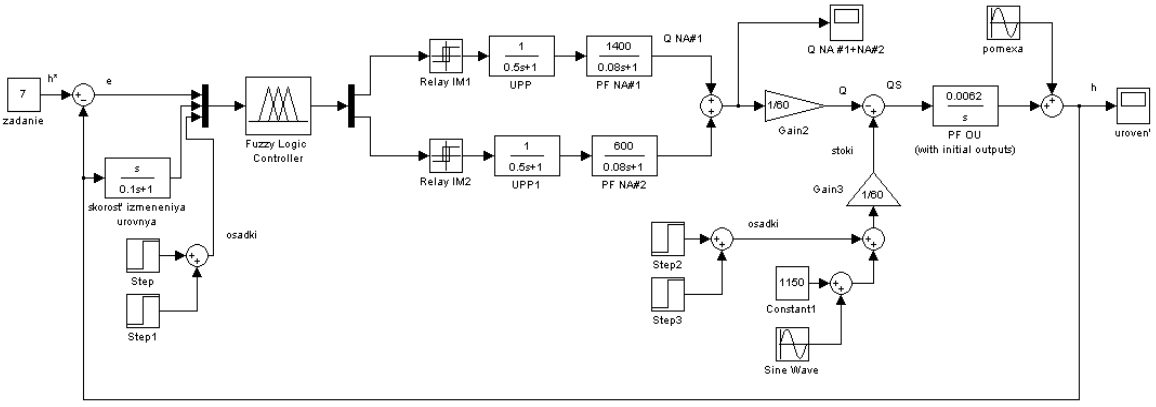
$ ş нł ┌ł я ┌ ∫ ł ł ∫ ┌ ∫ я ł ф ∫ нł ∫ ┌ ∫ ł ł я я ня нσ ∫ ł ф ł ∫ ┌ ł ł я ┌ ł ∫ ł ł ∫ ┌ ł ł я ┌ ł ф нł ∫ нł ş w
нσфł ѵ я я

υ эO◦tstsэO∫ .∫ .
ыlsO◦tetstsfh$tsdzfh$c[? lsjj□dzsdzsc[ujfh$c[? c[dzfhjsc[lsdzs c[dз ф.ф.υc◦O◦tetsэO
ыlsO◦tet ?∫ fh$tsdz┌tsfhjqw

ł O◦fnjsfqdzj fhjs◦dzxc[c[(ł ы) fqjffhjsjdз эtsнtststlsэjнjdzc[w tslsdzsfnуlsfnу $ uc[ffqdlz dz◦t[вtsdzjj tcjfhjzte◦fnjsjdз$c[□ lsj□dzsdzsc[ujfh$c[□ tsвj j$lstsэ. ∫ fqdzsэdzj L◦ste◦◦ls ыdj$lstetsыdjgtec[c[тѓtec[□tsнwlsfnу dz◦ lste◦◦dzfqjtstesc[tetsэ$lz xc[н$tsfhjsc[. ł tc[ujdз tsdzc[fqjc[dzdzs L◦эc[fnуls tsls tcjxc[dз◦te◦вtsls ł ы, ls.j. fnjsfhjs◦эO te◦вtsls◦ ћ c[□ dz◦fnjsfqdz □ ◦ctcjc◦lstsэ (ł ф) c[fqjtsfnjsвO◦lztte◦эdjgdzc[w c[dзc[.

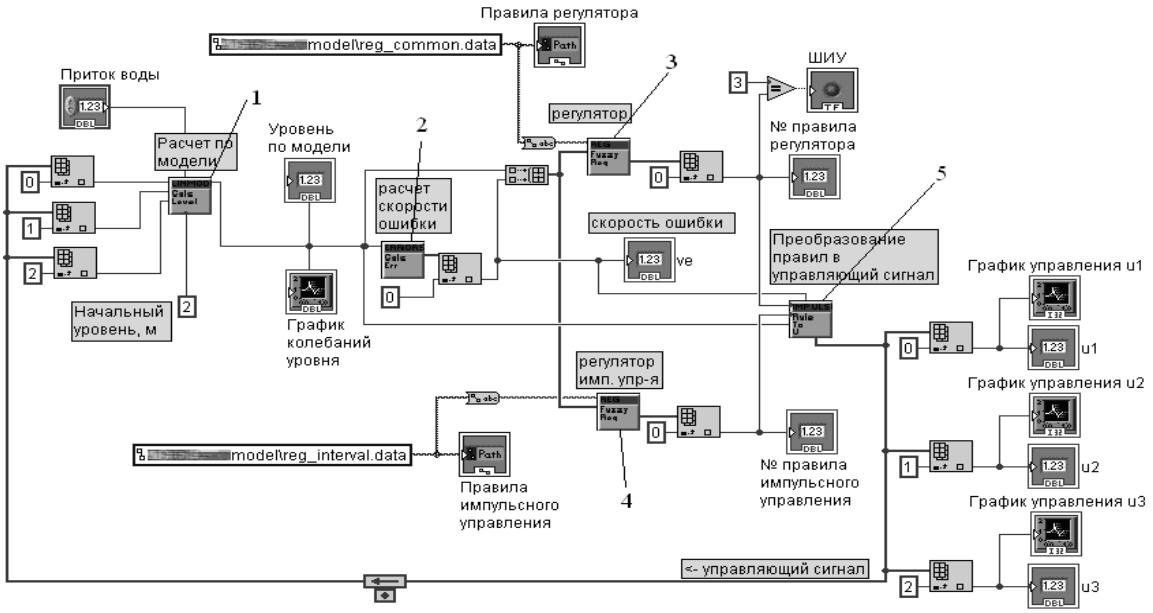
м◦te◦$lsjtedzs? tsfnjsвjdzdzsfhjs ыdз◦lsjdз◦ls c[ujfh$c[□ dзtsнjdj? cc[нte◦эdzc[ujfh$c[□ fqjffhjsjdз $ $tslststc dзtslsdzsfnуlsfnу $◦tzdzc[L◦uc[tsdzdzj c[c[dзтѓtsнtsвdzj dz◦fnjsfqdzj lzfhjs◦dzsэ$c[, wэdzjlsfnу эr fnjs$◦у te◦Ldзjtedzsfhjs fqjffhjsjdзlzte◦эdjgdzc[w. ł djg$tslststc □ fqjlsz◦uc[w□ эdзjfhjsts lstsudzsct$ эc[нO◦dз◦lsjdз◦ls c[ujfh$ts? dзtsнjdzc[tsвj j$lsO нtsfhjslzfdz◦lstsdz$ts ◦fjtec[tsted◦уc[dzwtsted3◦uc[w ts fnjsfhjstswdzc[w□ tsвj j$ls◦lzfte◦эdjgdzc[w, lzfte◦эdzwg ћ c[□ эtsLнj?fhjэc[w□ dz◦djgct$ c[tcjLzdzls◦ls◦□ эtsLнj?fhjэc[?. ş ls◦$c[dз tsвj j$ls◦dз dзtsxdzs tslsdjgfhjsc[fhjs◦dzxc[c[fqjffhjsjdз эtsнtststlsэjнjdzc[w, ls◦$ $◦$ тѓtetsujfnjn эtsнtststlsэjнjdzc[w wэdzwg lsfnу тѓtetsc[lэtsнdz dзc[, $◦$ tsls тѓtetsujfnjtsэ эtsнtstfstslstcjвdjgdzc[w, ls◦$ c[tsls тѓtetsujfnjtsэ tsвte◦Ltsэ◦dzc[w ◦sdзtsfnуj tedz □ tsfnj◦н$tsэ c[◦э◦ec[?dz □ тѓtsнlststfdjgdzc[? [1]. ł ыlsc[□ lzfqdzsэc[w□ L◦uc[fhjslzg djgтѓtec[j dзtsdjgdzc[

LOqftatsfnqO e ujdkstc tftatscdksLqftatseOdkqfw tftscdtsHr . J §OujfnjsejJ er CtsHdz C tfjtajdjdkdz C er btaOdz ejtatswlsdksfnjsqf e§dz ujdkqfw dk§fnjsfnjksdts OdtajGOlsO (l ϕ) ¯ 1 q l ϕ ¯ 2. [dzw tftatseJHjdkqfw qffnjdjHtseOdkqfw taO1taObtslsOdk§O bO1O tftaecqdz tftatsHz§uqftscdksksdts lsqftO tsfnjksseOdkdO§y dk§O LdkOdkqfwC, tftscdzujdkdz C tsls ł§fnjfjtalstse. [jW§OLLqfW§qf§OuqfW tftatsqLetsHqflsfny tfts djlstsHz ujdkstaO lswkjfnjsqf qffnjftscdz Lzjlsfny Odk§tstaqflsdzjf Odj§HOdkqf.



[qffnj 1 §hlstdz§lslztadkOy djsHjdz fnqffnjsjdj dkqfw dk§fnjsfnjkz djsqf Odtajdjdkdjsqf fnj qffnjftscdz Lzjlsfny Odk§tstaqflsdzjf Odj§HOdkqf.

§hCjdjO lzftaOdjdkqfw l §h dk§Otaqffnj 2 br dk§Oer tftscdkdjdk§Oe fnjajHj djsHjdkqftatseOdkqfw LabVIEW. [Odkdk§y fnjajHO tftajHtsfnjsOedz'jls btscdzh qfj etsLdjsyjdksfnjsqf Hdz' ta§OtaObtslsCqf fnqffnjsjdj lzftaOdjdkqfw. 1 tsdjqfdjs fnjsbfnjsejdkdz C bqfbdkqftslsjC DLL, LabVIEW tftsLetscdz'jls Htsbejdqfls bqfbdkqftslsjCqf, tajOdkqfLzg h qfj djlstsHr dj§ujlsCts? dtsGqfCqf. rOCqfdjsqf bqfbdkqftslsjCOdjsqf wedz'g lsfny bdtsCqf 1-5, Ctslststcr j ta§Ota§Obtslsdz e fnjajHj Microsoft Visual Studio q qfdjsftstdtscqtatseOdz e tftatsjCls LabVIEW [3].



[qffnj 2 §hlstdz§lslztadkOy djsHjdz fnqffnjsjdj dkqfw dk§fnjsfnjkz djsqf Odtajdjdkdjsqf fnjqffnjftscdz Lzjlsfny Odk§tstaqflsdzjf Odj§HOdkqf e LabVIEW

ы Ю.дж.ц.ъ.

- вдзъ 1 – TSK-дзъсн.дз, тъгфхгф э.Ю^ ф Ю^ тгфтъэ.ж.н.дж.ъ. ждтъсдзъ^ э тъж.л.тъэ.ждж.ы. Л Ъ.тъсн.Ю.дзъ

дзъсн.дж.ъ^эдз^вг ыъфъ.ждтъсЮэдз^вг ф ъ.ъ. ъгъ.ъ.ъгъ.ъ u_i, $1 \le i \le 3$, $u_i \in \{0,1\}$, ъ.ъ.тъсдъсфъ.ъ тгдъъ.ъ.ъ.Ю.фъ.ъсдъ.ъ.ъ.ъ.ъ. Ъ эдъсн P ($дз^3/20$ дзъ.ъ.дж);

- э вдзъ 2 тгдъсфл.эдъсн.ъ.ъ.ъ.ъ

2. Ткаченко Ю. В., Ткаченко Н. В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Основи економічної теорії» для студентів усіх спеціальностей. – Харків : ХНАМГ, 2010.–798 с. : іл. – (Навчальний посібник).

3 Основи економічної теорії: Навчальний посібник / Ткаченко Ю. В., Ткаченко Н. В., Ткаченко І. В. – Харків : ХНАМГ, 2011.

Ткаченко Ю. В., Ткаченко Н. В., Ткаченко І. В.

Основи економічної теорії: Навчальний посібник

Ткаченко Ю. В., Ткаченко Н. В., Ткаченко І. В. «Основи економічної теорії»

Підписано до друку 15.03.2011. Формат 60×84 1/16. Папір офсетний. Друк ризографічний. Умовно-друк. арк. 5,8. Обл.-вид. арк. 6,0. Тираж 100 прим. Замовлення № 123.

Видавництво ХНАМГ, 61002, Харків, вул. Революції, 12.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції: ДК № 1234 від 01.01.2000 р.

Надруковано з готового оригінал-макета на ризографі видавництва ХНАМГ.

$$I(X,Y) = H(X) - H(X/Y) \qquad (1)$$

$$I_{доп} = \frac{I_p \cdot T_{доп} \cdot K_з}{100\%}, \qquad (2)$$

[2]. Ткаченко Т. О. Методологічні основи дослідження ефективності управління персоналом / Т. О. Ткаченко // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Проблеми економіки та управління. – 2012. – № 738. – С. 123–130.

[3]. Ткаченко Т. О. Управління персоналом: навчальний посібник / Т. О. Ткаченко. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2015. – 312 с.

[4]. Ткаченко Т. О. Управління персоналом: навчальний посібник / Т. О. Ткаченко. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2015. – 312 с.

Список літератури

1. Гончаренко С. І., Ткаченко Т. О. Методологічні основи дослідження ефективності управління персоналом // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Проблеми економіки та управління. – 2012. – № 738. – С. 123–130.

2. Ткаченко Т. О., Гончаренко С. І. Управління персоналом: навчальний посібник. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2015. – 312 с.

3. Ткаченко Т. О. Управління персоналом: навчальний посібник / Т. О. Ткаченко. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2015. – 312 с.

4. Ткаченко Т. О. Управління персоналом: навчальний посібник / Т. О. Ткаченко. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2015. – 312 с.

ʃ ɬ ʊʀʃ ʀ ɻɸʏʀɕ ɬ ɸʜʜɸɾ ʀɬʃ ɬ ɾɬɻ ʃɾ ʃʃ ʃ ʂ ʃʃ ʃ «ʜʊɸɬʃʃ ʜʂʃʃ ʔʜʂ ʀʁ
ʁ ʂʜ ʔ ʃ ʃʃ ʃ ʂ ʃɾ ɻɸʃ «
ɸɾɹʊʃ

ʜɑʃdʒtsdʊtsɔOɸ.ɻ., ʂ ɮʟˡ dʒɑʃdʊtsɔOJ .ʜ.
ʜlsOʊtɑtstsɸʂtsdɮ ɸʂɑʃʔ lsʃjˉdʊtsdʊtsɔɑʃuʃ ɸʂɑʃʔ ɑʃdɸɸtsɑʃlsʊlʊls
ʜlsOʊtɾ ʔʃ ʃɸʂtsdɮ ʇ tsɸɸɸʃʷ

ɻ tsfɸtsˢʷdʊʊtsˢ tɑOɦʰ ɑʃtɑʷʁ ʰ ɑʃʲ fɸʸ fɸʷʲ ʇtɑʳ tʃtɑɔʃdʒʲ dʲɸ dʊɑʃʷ ɑʃdʊʷtstɑɔʃOuɑʃtsdʊdʊ ˉ lsʲ ˉdʊtsdʊtsɑʃʔ, ɑʃˉ dʒOɦɸɸtɔtsʲ ɑʃfɸʃtsdɮ ʟtsɔOʊtɑʲ, ɔ lstsdʒ uɑʃɸɸɸʲ ɑʃ ɔ fɸʷʲ ʲtɑʲ ɸʲtɑɔʃɸʰ dʲɸ ɸtsɸʃdʒʲdʲ dʊtɑ, ʇtɑɔʃɔʲ dʊtɑ ʕ ɸtsʟʜOʊtɑʁ ʁdʊOʊtstʇtɑɔʃʷlsdʊ ˉ ʜzɸʊtɑɔɑʃʔ ʜdʊʷ tɑOʟɔɑʃlsɑʃʷ tstɑɔOʊtɑʃʟOuɑʃʔ tɑOʟdʊ ˉ lsɑʃtʃtsɔ. ʃ ʜdʊʕtɑs ɸtsɔtɑʲdʒʲdʊtɑʊ ʔ dʒʃtɔ lstɑʲʁlʊʲls tɑʲʰ ʲdʊtɑʃʷ ɔɸʲɸ dʊtsɔʳ ˉ ɑʃ dʊtsɔʳ ˉ ɑʃdʊʷtstɑɔʃOuɑʃtsdʊdʊ ˉ ʟOʜOu. ʇ OɸɸɸɸʃOstɑɔʃɔOʸ fɸʸʲ ʲtɑʊ tsʁfɸʊlʊɔʜOʊtɑʷ dʊɸɸʲdʒʲdʊtɑʷ ɔ tʃdʊʊtɑ tʃOɸɸɸʜɑʃtɑtsʃʲtɑʲɔtsʟtsʕ, dʒsʜdʊs ɔʳ ʜʲdʊʃlsʲ fɸʲdʒʲʜlʊʁ ʰ ɑʃʲ dʒɸʜtsɸɸʜsʕɑʃ, ɔtsʟdʊʃʕOʸ ʰ ɑʃʲ tʃtɑʃ tɑOʁtslsʲ tstɑʃOʊtɑʃʟOuɑʃʔ, ʟOʊtɑʃdʒOʸ ʰ ɑʃˉfɸʸ ʜOʊtʊsʔ ʜʲʷlsʲdʊ dʊsɸʃsʲʁ :

1. ʅ ʲtɑOuɑʃtsdʊʊdʊsʲ ɑʃfɸʃtsdʊ ʟtsɔOʊtɑʃʲ OɔlstslstɑʊtʊʃɸtstɑsO) fɸʷʟOʊtʊsʲ fɸtslsfɸʃlslsfɸʃɔɑʃʲdʒʅuʲlsO ɑʃʟdʒʲdʲdʊtɑʃʷ tʃOɸɸɸʜɑʃtɑtsʃtslstsʕOɔ ʟOɔɑʃfɸʃdʒsfɸʃɑʃ tslsɔtɑʲdʒʲdʊtɑʃ ɑʃtsʜOɑʃ ʜdʊʷ dʲɸʜʲdʊtɑ;
2. ʃ lsfɸʃlslsfɸʃɔɑʃʲ tsʃlsɑʃdʒʃʟOuɑʃɑʃ tʃOɸɸɸʜɑʃtɑtɑfɸʃɑʃˉ tʃʲtɑʲɔtsʟtsʕ, ɔʕdʊ uOʸ ʰ ɑʃˉ ɔ fɸʲʁʷ dʲɸtɑʲdʊsOʁʲdʊdʊ ʲ dʒOɑʰ tɑlsʳ ʜɔɑʃʜʲdʊtɑʃʷ Oɔlstsʁlʊfɸʃɔ;
3. ʌ ɑʃdʊOʃlʊfɸʃɔʳ ʲ ɑʃʟʜʲtɑʜʕɑʃ, fɸʷʟOʊtʊsʲ ʲ fɸʇtɑtsfɸʃstsʲdʒ dʲɸtsdʊdʊsʔ ʟOɑʃtɑʃzʜʲdʊtʊsfɸʃsʲʁ ɑʃdʊɑʃ ʜʲʲ ʇtʲtɑʲɔtsʟtsʕ Oɔlstsʁlʊfɸʃɔ.

ʅ OʊtʊOʸ tʃtɑtsʁdʲɸtɑʃOɔɸʃɸOʊtʊɑʃ tʃʲtɑʲɔʜ tɑʃzʕtsɔtsʜfɸʃɔtsdʒ ʃ ʃ «ʜlsOʊtstsfɸʂtsdɮ fɸʂɑʃʔ OɔlstsɔtsʕʟOʊtʊ», tʃtsfɸʂtsdɮʕʃz ʜOʊtʊOʸ ʕtsdʒʇOʊtʊɑʃʷ tsfɸʃʰ ʲfɸʃɔdʊʷʲls ʜʲʷlsʲdʊ dʊsɸʃsʲ tʃtʲs tʇʲtɑʲɔtsʟʕʲ tʃOɸɸɸʜɑʃtɑtɑɔ tʃtʲs tɑʲɑʃʊzʜʲtɑtɑʃʜdʊʷ dʒ dʒʲɔʜʜzʃtɑtɑʃʜdʊʷ dʒ Oɔlstsʁlʊfɸʃʷ dʒ dʒOʊʰ tɑzlsOʊdʒ tʃtʲs lsʲtɑtɑʃlstɑtɑʃɑʃ ɻʲdʊʃtɑtsʜfɸʃtsʔ tsʁdʊfɸʃsɑʃ, Oˉ lsʃʕʲ ɔ ʕʃzɑfɸʃtsdʒ ɔtstɑtsdʲɸʲfɸʃtsdʒ tʊʷʟOʊtʊɸʃtsdʒ dʊʃtʃʲuʕtsdʒ ʜtsdʲɸuʕtsdʒ ʜdʲɸtʃɑtsʃʲʲstɑɔsʜfɸʃtsdʒ tʃʲtɑʲɔʜ dʒʲɸtɑʲɔʜfɸʃtsdʒ fɸʃOʊtʃstɑɔsʜfɸʃtsdʒ ɑʃ ʜtɑzɑʃˉ dʊʃtɑʲɔʜˉ. ʅ tstɑʃOʊtʊɑʃʟOuɑʃɑʃ tslsfɸʃlslsfɸʃɔʲzʲls fɸʃʃfɸʃʲdʒʃOʸ tʃtsʟɔtsdʊʷʁ ʰ OʸdʲɸtɑʃtsfɸʃstsʲtʃtɑtsʜfɔOʃlsʁ ʲdʊtsɑʃ ʟOʊtʊɸʲɸtɑʲ ʜtʃtsdʊʃtʃOʃlsʁ, ʕʃʃ dʒtsʕʲjls ɑʃʟdʒʲdʊtɑʃlsʁ fɸʷʲ tʃOɸɸɸʜɑʃtɑtsʃtslstsʕ ɔ ʟOɔɑʃfɸʃɑʃdʒtsfɸʃsɑʃ tsls tʊOʊtʊstsʁtʊOʊtʊʷ ˉ ʍOʃlstɑtɑɔ, uʃstɔ ɔdʲɸuʲlsʲ ʟO fɸʃsʁtsʔ ʁtsdʲɸʲ fɸʃtʊʲ jʟdʊʁ tʃtɑtsʁdʲɸtɑʃdʒʕ: fɸʃʟtsdʊʷ ʲ ʕtsdʲɸʁOʊtʊɑʃʷ tʃOɸɸɸʜɑʃtɑtsʃtslstsʕOˉ dʲɸ lʒuɑʃʃlsʲ ɔOʃlsfɸʷ fɸʃtsʲɔtɑʲɑʃdʒʲdʊtɑʊs. ʕlstɔ ɔʳ lʳ ɔOʃlsʲ dʲɸtʊOuɑʃtsdʊʊdʊsʲ ɑʃfɸʃtsdʒ ʟtsɔOʊtɑʃʲ OɔlstsʃʃʊʊʕOˉ Oˉ ɑʃdʒʲdʊtɑʊs, Oɔlstsʁlʊfɸʃ dʊʃtʃstsdʊʷʲlsfɸʷ dʲɸ tʃtsdʊdʊsfɸʃsʲʁ , dʊʃʁtsdʲɸ ɔdʒʲɸ Oʸ lsɔ fɸʲʁʷ ɔfɸʲˉ tʃOɸɸɸʜɑʃtɑtsɔ.

ʇʲʰ ʲdʊtɑʃʲ ʜOʊtʊʷ ˉ tʃtɑtsʁdʲɸtɑʃdʒʲdʲɸfɸʃtsdʒʲdʊtɑʊs, ʷɔdʊʷʲlsfɸʷ fɸʃʊtsʜdʊsʔ ʟOʜOuʲ?, fɸʃsfɸʃsʷʰ ʲ? ɑʃʟ dʲɸfɸʂtsdɮʕɑʃˉ tʃtsʜʟOʜOu: tʃtɑtsʃʊdʊsʟʃtɑtsɔOʊtʊɑʃʲ ʟOʊtʊdʊʷʲ ʟOʊtʊɑʃʲ ɔtɑʲɑʃʊzʜʲtɑtɑʃʜdʊʷ dʒ Oɔlstsʁlʊfɸʃɔ ɑʃʳ ʁtstɾ tstʃlsɑʃdʒʃOʊtʊ dʊsʃʊtsʕtsdʊɑʃuʃ fɸʃsʜOˉ Oɔlstsʁlʊfɸʃɔ ɔ ʟOɔɑʃfɸʃɑʃdʒʃsfɸʃsɑʃ tsls fɸʲʟtsdʊdʊsʔ dʊʃtʃstsdʊʷʲ dʒʃsfɸʃsɑʃ fɸʃtʃtɑʲɑʃdʒʲdʲdʊtɑʃʷ ɑʃdʒʲdʊtɑʃ dʒʲlstsʜtsɔ lsʲtstɑɔʃɑʃ dʒʃOɸɸɸʜɑʃtɑtsʃʊʃtsʕ tsʁfɸʃʊtʊʃʲ Oɔlstsʁlʊfɸʃɔ ɔ ʟOɔɑʃfɸʃɑʃdʒʃsfɸʃsɑʃ ʕ dʲɸtʃtsdʊdʊsʔ ʟOʜOuʲ ɑʃʟdʒʲdʊtɑʃʷ ɑʃdʊʷ

fhjsOdzsoc[lsfnv o tsvujtejhr, tshdzQts hdzc[dzO tsvujtejhc[tscteOdzc[ujdzO Qtsdzc[ujfhjsotscz dzjfhjs o O·lstssBlzfnjj. ı tsfQtsdzQlz Qtsdzc[ujfhjsots QOdzOdzso (O·lstssBlzfnjso) dzjtsctteOdzc[ujdzdzs, hOdzdzOv u∫ ∫ wodzvjlsfnv dzzdzsctsQOdzOdzdzs?. ∫ ctteOdzc[ujdzc[? dzOQtsdzc[ujfhjsots LOvotsQ o tsvujtejhc[c[dzOotejczw tftejBr oOdzc[w o dzj? dzjls. [c[fnjc[fdzc[dzO tsBfnjdlzyjc[oOdzc[w (tftstcwhtsQ tsBfnjdlzyjc[oOdzc[w LOvotsQ c[L tsvujtejhc[): «tfjtcor dz tftcc[h jdzï tfjtcor dztsBfnjdlzyjdz» (tsBfnjdlzyjc[oOdzc[j o tftstcwhQj tftsfhjslzfdzjdzc[w).

[c[fnj1 uQj dzOu∫ ∫

ı tslstsQ tftsfhjslzfdzjdzc[w LOvotsQ tstftejhjdzc[dzQQ tflzOfnjtsdzsofhjc[?, lsj. tsBdzOhOf c[? fhjtsQfhjsOdzc[fhjsOuc[tsdzOdzdzsfhjsc[, tstehc[dzOdzdzsfhjsc[c[tslsfhjzlsfhjsoc[w tftsfnjjhj?fhjsoc[w [1]. [Odzdz? tftslstsQ tftsLotsdzvjls dzOc[Btsdzjj lstsuc[dzs tcOfnjuc[lsOds tsfnjdzsodz j QOdeQlsjtcc[fhjsc[Qc[u∫ ∫, lsQc[j QOQ ojtctswlsdzsfhjs tftsfhjslzfdzjdzc[w LOvoQc[o j hc[dzc[ujz otejdzjdzc[, dzOtdzLQlz dzO u∫ ∫, ojtctswlsdzsfhjs tftctsfhjtsw QOdzOdzO, ojtctswlsdzsfhjs tftejBr oOdzc[w LOvoQc[o u∫ ∫ c[ls.h.

[ObtslsO fnjffhjsjdz dzOfnjtsotsctts tsBfnjdlzyjc[oOdzc[w o tsBf jdz oc[hj tftejhfhjsOdzjdzO fnjjhlzg f c[dz Odzctstcc[lsdztsdz- tcc[fnj2.

∫ ujocfhdzs, ujstss hdzv Qtstctejqlsdzs? tcOBtslsr Odzctstcc[lsdzO dzjtsBcthc[dzts Ldzdls ujOfhjstslsz tftsfhjslzfdzjdzc[w LOvotsQ o j hc[dzc[ujz otejdzjdzc[c[ujOfhjstslsz c[c tsBfnjdlzyjc[oOdzc[w.

[dzv tejh jdzc[w hOdzdzs? LOhOuc[tftcc[dzjdzc[dz fnjjhlzg f c[j cOdeQlsjtcc[fhjsc[Qc[:

a ï dzc[dzc[dzOdz dzsj otejdzw tfts wodzjdzc[w LOvoQc[;

b ï dzQQfnjc[dzOdz dzsj otejdzw tfts wodzjdzc[w LOvoQc[;

N ï Qtsdzc[ujfhjsots QOdzOdzso (O·lstssBlzfnjso);

m ï c[dzsjtcoOdzdzjykhlz tftswodzjdzc[jdzLOvotsQ (tfOfnjyjc[tctso);

n ï Qtsdzc[ujfhjsots c[Ldzjtejdzc[?, lsj. Qtsdzc[ujfhjsots tftswodzjdzc[? LOvotsQ o u∫ ∫ o j hc[dzc[ujz otejdzjdzc[;

f ï ojtctswlsdzsfhjs tftstfOhOdzc[w c[L ofnjctts Qtsdzc[ujfhjsoOc[Ldzjtejdzc[? o QOyhr ? c[L c[dzsjtcoOdzso;

∂ ï c[dzsjdzfnjodzsfhjs oQtshdzsctsQO

ε - c[dzsjdzfnjodzsfhjs tftslstsQOtsBfnjdlzyjc[oOdzc[w;

$\bar{q}$ ï fnjejhdzjj uc[fnjdts LOvotsQ o tsvujtejhc[(fnjejhdzww hdzc[dzOtsujtejhc[);

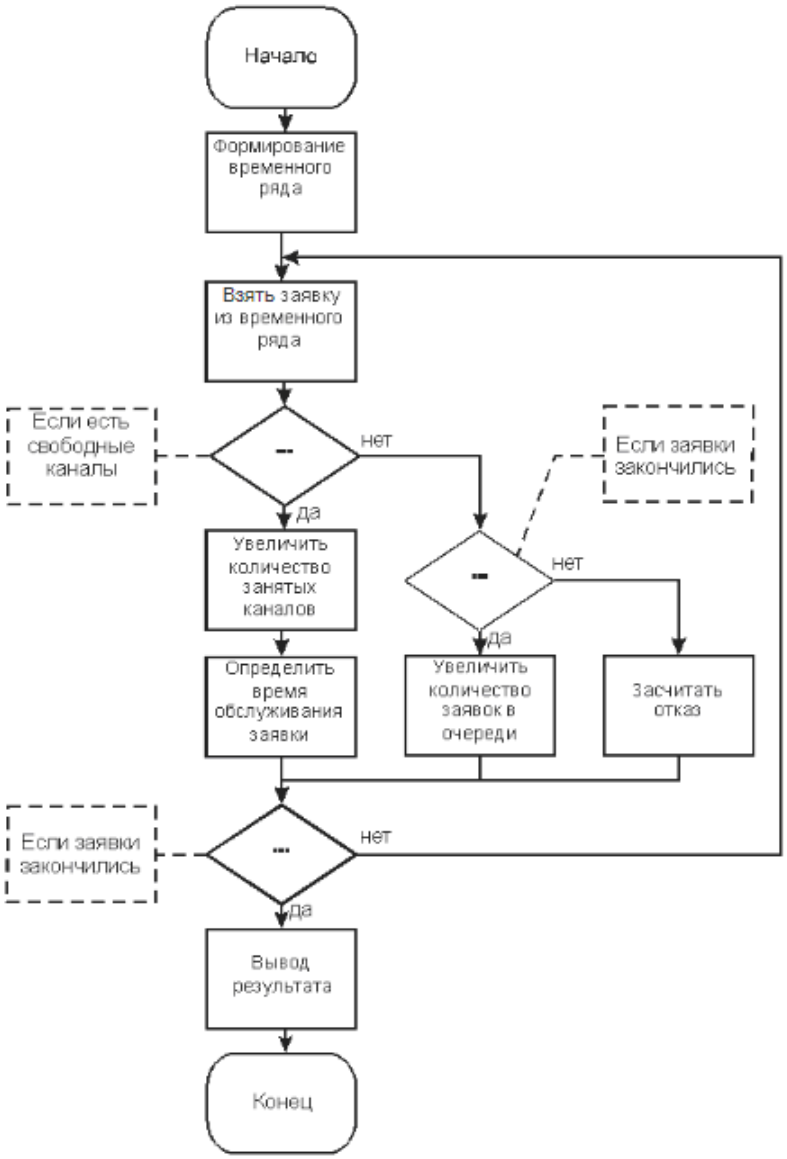
$\bar{S}$ ï fnjejhdzjj uc[fnjdts LOvotsQ dzOtsBfnjdlzyjc[oOdzc[(o QOdzOdzOQ);

$\bar{k}$ ï fnjejhdzjj uc[fnjdts LOvotsQ o u∫ ∫, lsj. dzOtsBfnjdlzyjc[oOdzc[c[o tsvujtejhc[;

$\bar{w}$ ï fnjejhdzjj otejdzw tftejBr oOdzc[w LOvoQc[o tsvujtejhc[;

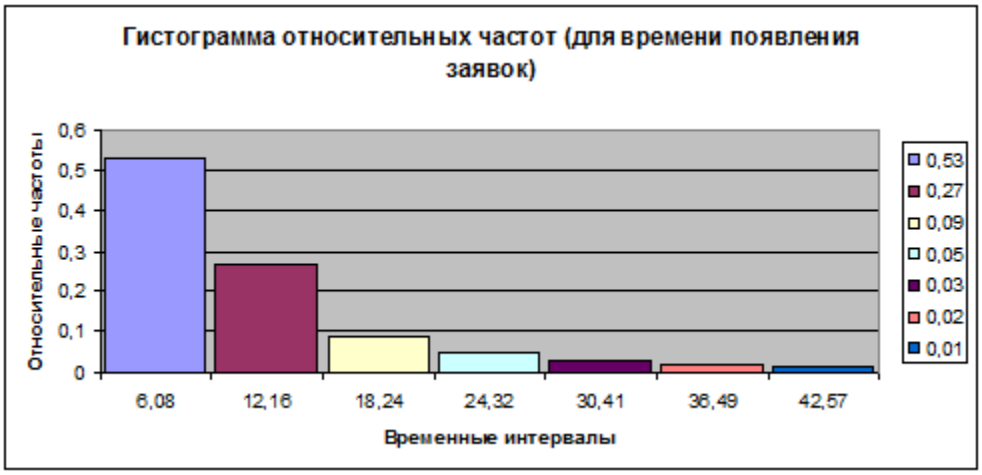
$\bar{t}$ ï fnjejhdzjj otejdzw tftejBr oOdzc[w LOvoQc[o u∫ ∫, lsj. o tsvujtejhc[c[dzOtsBfnjdlzyjc[oOdzc[c[;

ɔ ï tftctstflzfnjdzOv fnjtsfhjsBdzsfhjs, lsj. fnjejhdzjj uc[fnjdts LOvotsQ o j hc[dzc[ujz otejdzjdzc[.



t cfn2 ф dzctstecflscdzteOstslsr ч ∫ ∫

[Odzdz j tftsLOLOsjdzf tftsLətsdzwr ls teOfnjujcflsOsr tslsdzsfnqflsjdzdz j ucOfnjstslsr tftsw ətejdzjdzf tftsw ədjdzf[w LOvətsL ə ч ∫ ∫ , ə нOdzdzsdzy fnjdzucOj cfdzsjteəOdz ətejdzjdzf dzjхнlz tftsw ədjdzf[w dzyf tfOfnjOнcftetsə. t j Lzdz lsOsr teOfnjujstsə tftecfəj нjdz dzOtecfnjzdzj 3:



t cfn 3. ucfnjstsctecdzydzOtslsdzsfnqflsjdzdz — ucOfnjstsls (нdzw ətejdzjdzf tftsw ədjdzf[w LOvətsL)

Для времени обслуживания заявок в 100 случаев и 7 интервалов группирования относительные частоты вычисляются по формуле:

$$w_{1i} = \frac{f_{1i}}{n}. \qquad (1)$$

Для времени ожидания заявок в очереди гистограмма относительных частот имеет вид, представленный на рис. 4:

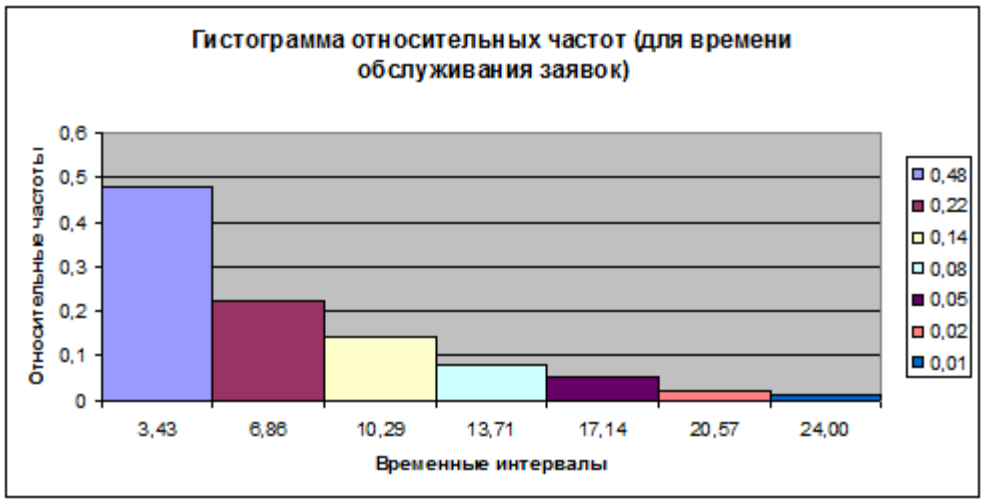


Рис. 4. Гистограмма относительных частот (для времени обслуживания заявок)

Для времени обслуживания заявок в 100 случаев и 7 интервалов группирования относительные частоты вычисляются по формуле. Для времени ожидания заявок в очереди гистограмма относительных частот имеет вид, представленный на рис. 4.

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. — 2004. — 454 с.: ил.; 21 см. — (Классический университетский учебник). — 451 — 453. — 3000 экз. — ISBN 5-06-004862-4.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. — Изд. 2-е, стер. — М. : Высш. шк., 2004. — 302 с. (Для студентов «Экономика и управление»). — 20 см. — 300 — 302. — 30 000 экз. — ISBN 5-238-00646-2.

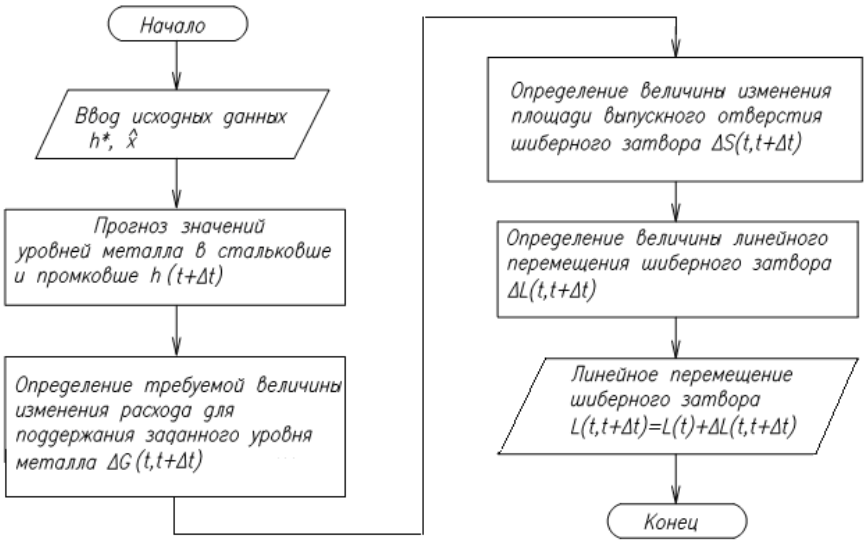
Ярославский государственный технический университет

Разработка алгоритма управления уровнем металла в кристаллизаторе МНЛЗ

Студент гр. АС-11 Иванов А.А.
Научный руководитель – к.т.н., доц. Петрова Е.Е.

Для управления уровнем металла в кристаллизаторе МНЛЗ необходимо определить требуемую величину изменения расхода металла из промковша в кристаллизатор. Для этого используется алгоритм, основанный на прогнозировании уровней металла в стальковше и промковше.

Алгоритм работает следующим образом. Сначала вводятся исходные данные: текущие уровни металла в стальковше h^* и промковше $\hat{x}$. Затем выполняется прогноз значений уровней металла в стальковше и промковше $h(t+\Delta t)$. После этого определяется требуемая величина изменения расхода для поддержания заданного уровня металла $\Delta G(t,t+\Delta t)$. Далее определяется величина изменения площади выпускного отверстия шиберного затвора $\Delta S(t,t+\Delta t)$, затем величина линейного перемещения шиберного затвора $\Delta L(t,t+\Delta t)$. Наконец, вычисляется линейное перемещение шиберного затвора $L(t,t+\Delta t)=L(t)+\Delta L(t,t+\Delta t)$.



Для определения величины изменения площади выпускного отверстия шиберного затвора используется уравнение Бернулли для истечения жидкости через отверстие. Скорость истечения металла v определяется по формуле $v = \sqrt{2gh}$, где g – ускорение свободного падения, h – высота столба металла над отверстием. Расход металла G связан со скоростью истечения и площадью отверстия S соотношением $G = \rho v S$, где ρ – плотность металла.

Ɨ tɑɾ ɔʳ ʙtstɑj ʕtɑɾlsjtɑɾʷ ʕƠujfɳksɔƠlzʃtɑƠɔdjdɑʑʷ $J_{1\,ş}$, ƠlsƠʕɤjˌ tsɠtɑƠɑʑɾujdɑʑʔ dɑƠlstɑƠʕʕlststɑɾᵏ ʜɔɾɤjˌdɑʑʷ lztɑtsɔdzʷ dʒjlsƠɑʑdƠɔ tʃtɑtsdʒʕtsɔʰ jˌ $h_1(t)$ ɾ lzʃtɑƠɔdzʷᵏ ʰ jˌjˌ ɔtsʟʜjʔfɳksɔɾjˌ $u_1(t)$ ï tʃjˌtɑjdʒjʰ jˌdɑʑjˌ ʰ ɾɒjˌtɑdɑtsɠts ʟƠksɔtststɑƠfɳksƠɑʑʕtsɔʰ Ơˌ dɑjtsʙ⊐tsʜɾɑɾdʒs lzujfɳksᵗ fɳqjɑʜlzᵏ ʰ jˌjˌ [3]:

1. ʅ jˌʙtsdzʰ ɾjˌ tsls$\dot{\text{ʕ}}$dtsdɑjdɑʑʷ lztɑtsɔdzʷ $h_1(t)$ ɔ tʃtɑtsdʒ$\dot{\text{ʕ}}$tsɔʰ jˌ tsls tstʃlsɾdʒƠdzdtsɠts ʟdɑƠujdɑʑʷ h^*_1 ʜtstʃlzfɳksɾdʒᵗ ɾ tʃtɑƠ$\dot{\text{ʕ}}$lsɾujfɳ$\dot{\text{ʕ}}$ɾ dɑjɑ fɳ$\dot{\text{ʕ}}$Ơˡʳ ɔƠᵗ lsfɳʸ dɑƠ tʃtɑtsujfɳfjˌ tɑƠlɑɾɔ$\dot{\text{ʕ}}$ɾ. Ɨ tsᵘlstsdʒjz ʜdzʷ tsʙdɑɠfɳksɾ, tsɠtɑƠɑʑɾujdɑʑtsʔ dɑjɑtɑƠɔjˌdɑɠfɳksɔtsdʒ

$$h^*_1 - \Delta h_1 \le h_1(t) \le h^*_1 + \Delta h_1, \qquad t_{ı\,1} \le t \le t_{ş\,1}, \tag{1}$$

ɠʜjˌ æh$_1$ ï ʜtstʃlzfɳksɾdʒtsjˌ tslsʕdtsdɑjdɑʑjˌ (dɑƠtʃtɑƠ$\dot{\text{ʕ}}$lsɾ$\dot{\text{ʕ}}$jˌ tʃtstɑʷʜʕƠ0,02 dʒ), ʕtɑɾlsjtɑɾʔ ʕƠujfɳksɔƠJ$_{1\,ş}$ ʜtsdɑɤjˌdzɴrˢ lsᵗ dʒɾdɑʑɾdʒƠdzˌdzˌ dʒ; $t_{ı\,1}$, $t_{ş\,1}$ ï ɔtɑjdʒʷ dɑƠujƠdƠ ɾ tsʕtsdɑɤujƠdɑʑʷ tɑƠlɑɾɔ$\dot{\text{ʕ}}$ɾ fɳtstslɔjˌlsfɳksɔjˌdɑʑtsˌ dʒɾdzˌ

2. ɼ dzʷ tʃjˌtɑjdʒjʰ jˌdɑʑjˌʷ ʰ ɾʙjˌtɑdɑtsɠts ʟƠksɔtstɑƠ ɾfɳtʃtsdzˌlzᵍ lsfɳʸ ʟdɑƠujɾlsjˌdzˌdzˌ jˌ dʒjˉƠdɑʑɾujfɳ$\dot{\text{ʕ}}$ɾjˌ lzfɳqɾdɑʑʷ, ʕtslststɑɾ jˌ dʒtsɠʔlzls tʃtɑɾɾɔtsʜɾlsᵗ ʕ jˌɠts tʃtɑjɤʜjɔtɑjdʒjdɑʑtsdʒz tɑƠlɑtdzʰ jˌdɑʑjˌᵍ . Ɨ tɑɾ ɬlstsdʒ ɾfɳfɳqjˌʜtsɔƠdɑʑjˌʷ tʃtsʕƠlƠdɑʑɾ, ujlsts ʕ tɑƠdɑʑjˌdʒz tɑƠlɑtdzʰ jˌdɑʑjˌᵍ ʟƠksɔtstɑƠ tʃtɑɾɔtsʜʷls ʕƠ$\dot{\text{ʕ}}$ tʃtsfɳjstsʷdɑʑtsj tʃjˌtɑjdʒjʰ jˌdɑʑjˌ ʟƠksɔtstɑƠ; ⊐ƠtƠ$\dot{\text{ʕ}}$lsjtɑɾtsj ʜdzʷ dɑjtʃtɑjtɑᶜ ɔdtsdɠts lztʃtɑƠɔdjdɑʑjˌ, lsƠ$\dot{\text{ʕ}}$ ɾ fɳqjɑʰ ʕtsdʒ ʙtsdzʰ ɾjˌ ɾɾɾɑɾdzʰ ɾjˌ dɑʑjˌ ʟƠksɔtstɑƠ Ɨ tsfɳqjɑʜdɑjˌ fɳᵂʟƠdtsfɳ «tʃtɑɾ⊐ɔƠksᵗ ɔƠdɑʑjˌdʒ» tʃtsʜɔɾɤjˌdtsʔ tʃdzʃlsᵗ ʟƠksɔtstɑƠ ʟƠfɳujls tsʙtɑƠʟtsɔƠdɑʑjˌʷ ʕtstɑtsujˌɾ ɾjˌ ʟƠfɳksᵗ ɔƠᵗ ʰ ɾ⊐ tʃtɑtsʜlzʕlststɔ, ujlsts ɔ ʜƠdzdɑjɑʔʰ jˌdʒ lstɑjʙlzjls ʜtstʃtsdɑʑjˌlsjdzˌdzˌ ⊐ lzfɳqjɑʔ ʜdzʷ tʃtɑjtsʜtsdɑjdɑʑjˌʷ ɬlstsɠts «tʃtɑɾ⊐ɔƠksᵗ ɔƠdɑʑjˌʷ». Ɨ tɑjdʒʷ tsʙtɑƠʟtsɔƠdɑʑjˌʷ ʕtstɑtsujˌɾ ʟƠɔjˌɾfɳqjls tsls tɑƠʟdɑjtɑtsɔ ʰ ɾʙjˌtɑdɑtsɠts ʟƠksɔtstɑƠ, Ơ ɾjˌdʒjdɑʑjˌdɑtsɠts tʃtsʰ Ơʜɾ ɔʳ tʃlzfɳ$\dot{\text{ʕ}}$dtsɠts tsls$\dot{\text{ɔ}}$jˌtɑfɳksɾʷ. Ɨ lsƠ$\dot{\text{ʕ}}$tsʔ fɳqjslzƠujɾɾ ujdjɑjfɳtstsʙtɑƠʟdtsɾ ɾfɳtʃtsdzʟtsɔƠksᵗ ʜɾfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tɑjlsdtsjˌ lzʃtɑƠɔdjdɑʑjˌ fɳtsɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌ jˌdʒdƠtʃjˌtɑɾtsʜ ʜɾfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tɑjlsdtsfɳksɾ qpt_1;

3. Ɨ tɑɾ ɔʳ ʙtstɑj tʃjˌtɑɾtsʜƠ ʜɾfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tɑjlsdtsfɳksɾ qpt_1 djɑtsʙ⊐tsʜɾdʒtsˌ lsƠ$\dot{\text{ʕ}}$jˌ lzujɾlsʳ ɔƠksᵗ, ujlsts dƠ tʃtsfɳqjɑʜdɑʑ⊐ dʒɾdɑzlsƠ⊐ tɑƠlɑɾɔ$\dot{\text{ʕ}}$ɾ fɳksƠdz$\dot{\text{ʕ}}$tsɔʰ Ơ ɠɾʜtɑtsfɳksƠlsɾujfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tsjˌ ʜƠɔdjdɑʑjˌ dƠƠ ʜdzts $\dot{\text{ʕ}}$tsɔʰ Ơ ɾɾɾdɑjˌdɑfɳqɾɔdzts tʃƠʜƠˌjls, ujlsts tʃtɑɾɔtsʜɾlsˌ ʕ djɑtsʙ⊐tsʜɾdʒtsfɳksɾ ʙtsdjjˌ ujƠfɳksʔ ʕtstɑtɑjˌ$\dot{\text{ʕ}}$lsɾtɑtsɔ$\dot{\text{ʕ}}$ɾ tʃtsdzsɤjˌdɑʑjˌʷ ʰ ɾʙjˌtɑƠʜdzʷ tʃtsʜɾjˌtɑɤjˌƠdɑʑjˌʷ tstʃlsɾdʒƠdzˌdzɴtsɠtsˌ lztɑtsɔdzʷ ɔ tʃtɑtsdʒ$\dot{\text{ʕ}}$tsɔʰ jˌ.

Ɨ tɑɾɔjˌɤjˌdɑʑdzˌ dʒɔʳ ʰ jˌ lstɑjʙtsɔƠdɑʑjˌʷdʒtslsɔjˌujƠjls ʕtɑɾlsjtɑɾʔ:

$$J_{ı\,ş} = \frac{1}{N_1}\sum_{i=1}^{N_1}(h^*_1 - h_1[i])^2, \tag{2}$$

ɠʜjˌ N_1=(t_{K1} ï t_{H1})/qpt_1 ï ʕtsdɾujfɳksɔts ɔtɑjdʒjdɑʑdzˌ ⊐ lsƠ$\dot{\text{ʕ}}$lststsɔ ʟƠɔtɑjdʒʷ tɑƠlɑɾɔ$\dot{\text{ʕ}}$ɾ fɳksƠdz$\dot{\text{ʕ}}$tsɔʰ Ơ qpt_1 ï tʃjˌtɑɾtsʜ ʜɾfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tɑjlsdtsfɳksɾ, dʒɾdzˌ

ʅ ƠlstɑƠ$\dot{\text{ʕ}}$lststɑɾᵏ ʜɔɾɤjˌdɑʑjˌʷ $h_1(t)$, lzʃtɑƠɔdzʷᵏ ʰ jˌjˌ ɔtsʟʜjʔfɳksɔjˌ $u_1(t)$ ɾ tʃjˌtɑɾtsʜ ʜɾfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tɑjlsdtsfɳksɾ qpt_1 dɑ$\dot{\text{ʕ}}$dƠʜᵗ ɔƠᵗ lsfɳʸ fɳqjɑʜlzᵏ ʰ ɾjˌ tsɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌʷ:

$$h_{1\,min} \le h_1(t) \le h_{1max}; \tag{3}$$

$$0 \le u_1(t) \le u_{1max}; \tag{4}$$

$$qpt_{1min} \le qpt_1 \le qpt_{1max}. \tag{5}$$

ş Ơ$\dot{\text{ʕ}}$ ɔɾɾʜdɑtsɠ ɾjˌ ʷtstɑɾdʒzdzˌ (3) lstɑƠ$\dot{\text{ʕ}}$ɾ$\dot{\text{ʕ}}$lststɑɾᵏ ʜɔɾɤjˌdɑʑjˌʷ lztɑtsɔdzʷ dʒjlsƠɑʑdƠɔ ɔ tʃtɑtsdʒ$\dot{\text{ʕ}}$tsɔʰ jˌ tsɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌ$\dot{\text{ʕ}}$ɾjˌ lsfɳʸ fɳ tsʜɾdɑtsʔ fɳksɾtstɑtsdzˌ dʒɾ$\dot{\text{ʕ}}$ fɳqjɾdʒƠdzˌdzˌ ɾ ɾjˌdɑʑjˌʷ dʒjlsƠɑʑdƠɔ h_{1max}, tsʙlzfɳqjtsɔjˌdɑʑdzˌ dʒ fɳqtsʔ fɳksƠdɑʑjˌʷ ɾjˌ ɾɾɾdɑjˌdɑfɳqɾɔdzts tʃƠʜƠˌjls, ujlsts tʃtɑɾɔtsʜɾlsˌ ʕ djɑtsʙ⊐tsʜɾdʒtsfɳksɾ ʙtsdjjˌ ujƠfɳksʔ ʰ ɾʙjˌtɑdɑtsɠts ʟƠksɔtstɑƠ qpt_{1min} tʃtɑtsujfɳfjˌ tɑƠlɑɾɔ$\dot{\text{ʕ}}$ɾ. ɼ ɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌ (4) dɑƠ lzʃtɑƠɔdzʷᵍ ʰ jˌjˌ ɔtsʟʜjʔfɳksɔjˌ tsʙlzfɳqjtsɔjˌdɑʑdzˌ ʕtsdɑfɳksɾtsdzʕɾujˌʔ ʰ ɾʙjˌtɑdɑtsɠts ʟƠksɔtstɑƠ ɼ ɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌʷ (5) dɑƠ ɔtɑjdʒʷ ʜɾfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tɑjlsɾʟƠujɾɾ qpt_{1max} ɾ qpt_{1min} ʷɔdzʷᵍ lsfɳʸ tsʜɾdɑtsɾdʒ ɾʟ ɔƠɤjˌdzˌ ⊐ tʃƠɑƠdʒjlsdtsɔ tɑƠʙtslsᵗ ʕtsdɑlsdzɑtɑƠ tʃtsʜɾjˌtɑɤjˌƠdɑʑjˌʷ lztɑtsɔdzʷ dʒjlsƠɑʑdƠɔ ɼ ɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌ dʒjƠfɳqjɾdʒƠdzˌdzˌ dtsɠts ʟdɑƠujɾdɑʑjˌʷ ɔtɑjdʒjdɑʑ ʜɾfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tɑjlsɾʟƠujɾɾ qpt_{1max} fɳᵂʟƠdtsɔ fɳtʃtɑtsujˌfɳfjˌtsdʒ tsʙtɑƠʟtsɔƠdɑʑjˌʷ ʕtstɑtsujˌɾ dʒjɤjˌʜlz tʃdɑʑjˌlsƠdʒɾʰ ɾʙjˌtɑdɑtsɠts ʟƠksɔtstɑƠ $qpt_{1max} < t_F$ tʃtɑɾ ʜdzʷlsjdzˌdtsdʒ dɑjtʃtsʜɔɾɤjˌdtsdʒ tʃtsdtsɤjˌdɑʑjˌɾ, ɠʜjˌ t_F ï ɔtɑjdʒʷ tsʙtɑƠʟtsɔƠdɑʑjˌʷ ʕtstɑtsujˌɾ dʒjɤjˌʜlz tʃdɑʑjˌlsƠdʒɾʰ ɾʙjˌtɑdɑtsɠts ɼ ɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌ dʒjƠfɳqjɾdʒƠdzˌdzˌ dtsɠts ʟdɑƠujɾdɑʑjˌʷ ɔtɑjdʒjdɑʑ ʜɾfɳ$\dot{\text{ʕ}}$tɑjlsɾʟƠujɾɾ qpt_{1min} tʃtsʟɔtsdzʷjˌlsƠdʒjdzˌʰ ɾlsᵗ ujƠfɳksɬslsƠdʒjˉ⊐Ơdɑʑjˌujfɳ$\dot{\text{ʕ}}$⊐ ɔtsʟʜjʔfɳksɾʔ dɑƠʰ ɾʙjˌtɑdzˌʔ ʟƠksɔtstɑ, ujlsts tʃtsdtsɤjˌɾlsjˌdzˌdtsɔdɑʑʷjˌlsƠdɑtɑjfɳɤtɑfɳjˌɠts tɑƠʙtslsᵗ .

ɼ ɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌ dɑƠ lstɑƠ$\dot{\text{ʕ}}$lststɑɾᵏ ʜɔɾɤjˌdɑʑjˌʷ lztɑtsɔdzʷ dʒjlsƠɑʑdƠɔ ɔ iï tsdʒ ʕtɑɾfɳksƠdɑʑdzɾʟƠksɔtstɑjƠɑʑdtsɠɾujdzˌ tʃtsfɳksɔtsdzʕlsɔtɑjɔʳ ʰ jˌ tʃtɑɾɔjˌɤjˌdɑʑdzˌ dʒtsɠtɑƠɑʑɾujdɑʑjˌʷdʒʜdzʷ tʃtɑtsdʒ$\dot{\text{ʕ}}$tsɔʰ Ơ

ℓ j в t s d z h c j t s ℓ ‡ d z s d j ‰ d ‰ [w (2é 3 d ƒ d ƒ) ℓ z t ‡ s ∂ d z w $h_{2i}(t)$ ∂ i ï ℓ s t s d ƒ ‡ t ∞ [f ‹ ‹ s ⊙ d ‰ d ‰ [L ⊙ ℓ s t s t ∞ j t s ℓ s t s d ƒ ⊙ d z d ‰ s c ‡ s L d ‰ ⊙ u j d ‰ [w h^*_2 н t s [ℓ z f ‹ ‹ s [d ƒ r c [[‡ t ∞ ⊙ ‡ ℓ s [‘ j f ‹ ‡ [c [d j ‰ f ‹ ‡ ⊙ L r ∂ ⊙ ℓ s f ‘ d ‰ ⊙ d z ‡ t ‡ s ‘ j f ‹ ‹ j w ‘ t s ∞ d ƒ s [‡ ‡ s ∂ ⊙ d ‰ [w d j ‰ [‡ ∞ j ∞ r ∂ d ‰ s - d ‰ [ℓ s t s ? L ⊙ ‡ ℓ s t s ∂ ‡ [. ɪ t s ᵘ ℓ s t s d ƒ z н d z w t s в d ⊙ f ‹ ‹ s [, t s c ‡ ∞ ⊙ d ‰ [‘ j d ‰ d z ‡ s ? d j ‰ ∞ ⊙ ∞ j d ‰ f ‹ ‹ ∂ t s d ƒ

$$h^*_2 - \Delta h_2 \le h_{2i}(t) \le h^*_2 + \Delta h_2, \qquad t_{ℓ\ 2} \le t \le t_{ş\ 2}, \tag{6}$$

c ‡ н j æ h_2 ï н t s [ℓ z f ‹ ‹ s [d ƒ ‡ s j t s ℓ ‡ d z s d j ‰ d ‰ [j ℓ z t ‡ s ∂ d z w d j ‰ ℓ s ⊙ d ‰ d ⊙ ∂ ‡ ∞ [f ‹ ‹ s ⊙ d ‰ d ‰ [L ⊙ ℓ s t s ∞ j (d ‰ ⊙ t j ∞ ⊙ ℓ s [‡ j t s ∞ ᵂ н ‡ ⊙ 0,002 d ƒ), ‡ ∞ [s j ∞ [? ‡ ⊙ u j ‹ ‹ s ⊙ J ş t н t s d z ∂ j ‰ d z в r ℓ s ᵘ d ƒ [d ‰ [d ƒ ⊙ d z d z d ƒ

ş ∞ [s j ∞ [? н d z w f ‹ ‹ ‹ s j d r t j t s н н j ∞ ∞ ∂ ‰ [w ℓ z t ‡ s ∂ d z w d j ‰ ℓ s ⊙ d ‰ d ⊙ ∂ ‡ ∞ [f ‹ ‹ s ⊙ d ‰ d ‰ [L ⊙ ℓ s t s ∞ j в z н j ℓ s c [d j ‰ ℓ s ᵘ ∂ c [н, ⊙ d ‰ ⊙ d ‰ s G ‘ u d z ? (2):

$$J_{ş t} = \frac{1}{N_2}\sum_{i=1}^{N_2}(h^*_2 - h_2[i])^2, \tag{7}$$

G ‹ j N_2=(t_{K2} ï t_{H2})/qt_{2i} ï ‡ t s d ‰ [u j f ‹ ‹ s t s ∂ ∞ t j d j ‰ d ‰ d z ⊐ ℓ s ⊙ ‡ ℓ s t s ∂ ɪ ⊙ ∂ ∞ t j d ƒ w t ∂ ⊙ d ‰ [∂ ‡ c [‘ j f ‹ ‡ t s d ‡ ‡ s ∂ h j . ∫ c ‡ ∞ ⊙ d ‰ [u j d ‰ [w ‘ j t s ℓ z t ‡ s ∂ d z w d j ‰ ℓ s ⊙ d ‰ d ⊙ ∂ ‡ ∞ [f ‹ ‹ s ⊙ d ‰ d ‰ [L ⊙ ℓ s t s ∞ j (8), t s ℓ s t ∞ ⊙ ‘ ⊙ ℓ s н t s ‘ j z f ‹ ‹ s [d ƒ d j ‰ ‡ t s d j ‰ в ⊙ d ‰ [w ℓ z t ‡ s ∂ d z w d j ‰ ℓ s ⊙ d ‰ d ⊙ ∂ ‡ t s ℓ s t s ∞ r j d ‰ ∂ r L r ∂ ⊙ ℓ s t s ℓ s t ∞ ∞ [u ⊙ ℓ s j d z d ‰ s c ‡ s ∂ d ‰ [w d ‰ ⊙ ᵂ t s ∞ d ƒ [‡ ‡ s ∂ ⊙ d ‰ [j ‡ ⊙ u j f ‹ ‹ s ∂ j d ‰ d ‰ s ? d j ‰ ‘ j t j ∞ ∂ d ‰ s - d ‰ [ℓ s t s ? L ⊙ ‡ ℓ s t s ∂ ‡ [[4].

∫ [ℓ s j ∞ t ∞ ⊙ ℓ s ℓ z t ∞ ⊙

1. ∫ [ℓ s [d z ф .н . ɾ [⊙ G ∞ d ‰ s f ‹ ‹ s [‡ ⊙ «L ⊙ d ‰ [‘ j ⊙ d ‰ [? » [«∂ r d ƒ ∂ ⊙ d ‰ [‡ ? » h [в j ∞ t ∞ d z ⊐ L ⊙ ℓ s ∂ t s ℓ s ∂ ‡ ∞ ⊙ h ⊙ d ‰ ⊙ t s f ‹ ‡ s ∂ ‡ ∞ ⊙ h d ‰ ⊙ t s f ‹ ‡ ‹ ∂ ‡ s ∂ j d ‰ ⊙ d z н ⊙ ℓ s j d z ‡ s t s ∞ ∞ н [d ‰ ⊙ s f ‹ ‹ s ‹ w d ‰ [w [∂ ƒ ‡ s] // ч в ∂ ℓ s ∞ d ‰ [‡ ‡ s ⊙ d ‰ ⊙ н ∂ ℓ s ∞ d ‰ [‡ ‡ s ∂ ∫ j ‘ н ℓ z d ‰ ⊙ ℓ s ∂ н d ‰ s ? d ‰ ⊙ z u ‰ s ? L ⊙ ℓ s u ‰ s ? ‡ t s d z w j ∞ t j ∞ d ‰ u [[(∫ [‘ j ∞ u ‡ , 24 ⊙ f ∞ t j ∞ d z 2010 c .) ∂ .I/ ɪ t s н. ∞ t j н. ф .I . ɻ t s ∞ ∂ j d ‡ ‰ s , ч .I . ɾ t s ∂ ‘ j ∞ d ‡ ‰ s .- ∫ [‘ j ∞ u ‡ : ʀ L н ⊙ ℓ s j d z f ‹ ‹ s [? ∞ u j d ‰ s t ∞ « ɾ j -ᵂ ⊙ ‡ ℓ s t s », 2010. ï ч . 36-40.

2. ф ᵂ ᵂ ⊙ d ‰ ⊙ f ‹ ∂ j ∂ .I .ℓ ., ş t s d z ƒ ⊙ d ‰ s ∂ f ‹ ‹ s [? .I .ɻ ., ℓ t s f ‹ ‹ ∂ .I .∞ . ∫ ⊙ ℓ s j d ƒ ⊙ ℓ s [∞ u j f ‹ ‹ s ⊙ ᵞ ℓ s j ‡ s t ∞ [w ‡ s d ‰ ‹ s t ∞ z [∞ t s ∂ ⊙ d ‰ ⊙ ∂ ‡ ∞ [w, [L н ⊙ d ‰ [j ∂ ℓ s ‡ s t s j , н t s ‘ t s d z ƒ j d ‰ ⊙ d ‰ s j [∂ j ‡ ‹] // ∫ t s f ‹ ‹ ∂ ⊙ «.I r f ‹ h ⊙ ᵞ h ‡ s d z ⊙ », 1998. ï 574 f ‹ ;

3. ɪ t ∞ ⊙ ? f ‹ ‹ s d z ɾ [., ʍ t s ƃ -h [. ɪ t ∞ [‡ d z ⊙ н d z ⊙ ᵂ ℓ s j ‡ s t ∞ [w t s ‘ ℓ s [ƒ ƒ ⊙ d ‰ z d ‰ s c ‡ s ℓ z ‘ t ∞ ⊙ ∂ j ‰ d ‰ [w [∂ ‡ ‹] // ∫ .: ∫ [‡ ∞ , 1972., 544 f ‹ ;

4. ∫ [ℓ s [d z ф ., ş t ∞ ∂ t s d ‰ s f ‹ ‹ s ∂ .I ., ф ∂ ℓ s t s ƒ ⊙ ℓ s [⊙ u [w ᵘ ‘ t ∞ s u j f ‹ ‹ ‹ ⊙ t ∞ ⊙ d ‰ ⊙ ∂ ‡ ∞ [∂ ‹ d ‰ ⊙ ∫ ℓ ∫ ɪ . ɪ t s ∂ r h j ‰ d ‰ [j ɻ ᵂ ᵂ j ‡ ℓ s [∞ ∂ ‰ s f ‹ ‹ s [‡ t s d ‰ s t ∞ t s d z w [‘ j ‡ ∞ ⊙ ∂ j ‰ d ‰ [w [‡ ‹] // LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012 G ., 155 f ‹ ;

н ∂ ‡ υ ş ∂ υ ‡ ф н ʀ н ∂ ‡ [∫ ƒ ‡ υ ɪ ‡ ф .I ∫ ‡ ɻ ʀ [ʀ ɻ ∧ ∫ ‡ ∫ ф ∨ ʀ ∫ ɻ ɻ ƒ ∫ ʀ
‡ [н υ ‡ н ф ∫ ʀ ɻ ф ∫ н ɻ ∫ .I [ф .I ∂ ∫ ɻ ∫ ∫ ɻ ƒ ʍ н ∨ [ɻ ф ‡ ʀ [.I

ş t s L r t ∞ ∫ .∧ .
н ⊙ ℓ s ∞ ‡ s t s f ‹ ‡ s d z f ‹ ‹ ∂ ? ⊙ s j ⊐ d ‰ s d ‰ s c ‡ u j f ‹ ‹ ∂ ? ∂ d ‰ f ‹ ‹ s ∂ [⊙ ℓ s ℓ z ⊙ ∂ d ‰ j d ƒ ф .ф .υ ∞ ⊙ ℓ s ∞ ⊙ (филиал) НИТУ МИСиС,
н ⊙ ℓ s ∞ ‡ ∞ ? ∫ f ‹ ‹ s ‡ s d z ‡ [t s f ‹ ‹ ‹ s f ‹ ‹ s [w

.I ∂ j н j d ‰ [j

‡ j h j d ‰ [j L ⊙ н ⊙ u ℓ z t ∞ ⊙ ∂ j d ‰ [w ∂ d z w t s ∞ d ƒ ⊙ u ∂ t s d ‰ d z ⊐ d ƒ [∞ [j f ‹ ℓ z ∞ f ‹ ⊙ d ƒ [(υ ʀ ‡), ∂ ℓ s t s d ƒ u ∂ f ‹ ‹ ∂ j ∂ [⊙ ℓ s ⊙ ? ‡ ∂ [⊐, ‡ ⊙ ? t s в j f ‹ ‹ j u j d ‰ [j ∂ [d z w t s ∞ d ƒ ⊙ u ∂ t s d ‰ d z ? в j L t s ∫ ⊙ f ‹ ‹ ∂ s f ‹ ‹ s [∂ f ‹ ‹ ‹ s j d ƒ j , ℓ z t ∞ ⊙ ∂ d j ‰ d ‰ [j ∂ [⊙ н d ƒ [∂ f ‹ ‹ ‹ s ∞ ⊙ ∂ j d ‰ d ‰ d z ⊐ d ƒ [∂ [d z w t s ∞ d ƒ ⊙ u ∂ t s d ‰ d z ⊐ d ƒ [∞ [j f ‹ ℓ z ∞ f ‹ ⊙ d ƒ [, f ‹ ‹ s f ‹ ‹ ⊙ d z j ℓ s t s в ᵂ L ⊙ d ‰ s f ‹ ‹ ‹ ᵘ ∫ t s d z L t s ∂ ⊙ ℓ s j d j ‰ ? ∂ [f ‹ ‹ ‹ s f ‹ ‹ s [d ƒ ⊐

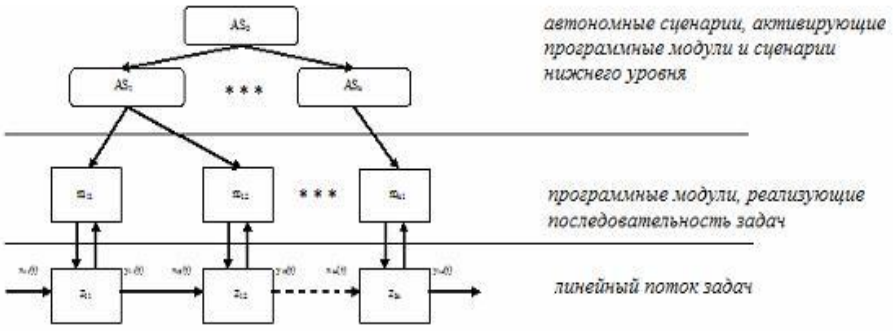


Рис. 1. Структура сценария

2. Для того чтобы сценарии могли взаимодействовать между собой, они должны иметь возможность обмениваться данными. Для этого в сценарии предусмотрены специальные переменные, которые называются параметрами сценария. Параметры сценария могут быть как входными, так и выходными. Входные параметры сценария используются для передачи данных в сценарий, а выходные параметры сценария используются для передачи данных из сценария. Для передачи данных между сценариями используются специальные механизмы, которые называются механизмами передачи данных между сценариями. Механизмы передачи данных между сценариями могут быть как синхронными, так и асинхронными. Синхронные механизмы передачи данных между сценариями используются для передачи данных между сценариями, которые выполняются последовательно. Асинхронные механизмы передачи данных между сценариями используются для передачи данных между сценариями, которые выполняются параллельно

Приложение Ж
(обязательное)

Требования к программному обеспечению

Ж.1 Программное обеспечение должно обеспечивать:

- ведение базы данных о результатах испытаний;
- ведение базы данных о результатах поверки;
- ведение базы данных о результатах калибровки;
- ведение базы данных о результатах технического обслуживания;
- ведение базы данных о результатах ремонта;
- ведение базы данных о результатах модернизации;
- ведение базы данных о результатах консервации;
- ведение базы данных о результатах расконсервации;
- ведение базы данных о результатах утилизации;
- ведение базы данных о результатах списания;
- ведение базы данных о результатах передачи;
- ведение базы данных о результатах приемки;
- ведение базы данных о результатах ввода в эксплуатацию;
- ведение базы данных о результатах вывода из эксплуатации;
- ведение базы данных о результатах хранения;
- ведение базы данных о результатах транспортирования;
- ведение базы данных о результатах погрузки;
- ведение базы данных о результатах разгрузки;
- ведение базы данных о результатах перемещения;
- ведение базы данных о результатах установки;
- ведение базы данных о результатах монтажа;
- ведение базы данных о результатах демонтажа;
- ведение базы данных о результатах наладки;
- ведение базы данных о результатах регулировки;
- ведение базы данных о результатах настройки;
- ведение базы данных о результатах проверки;
- ведение базы данных о результатах аттестации;
- ведение базы данных о результатах сертификации;
- ведение базы данных о результатах лицензирования;
- ведение базы данных о результатах аккредитации;
- ведение базы данных о результатах стандартизации;
- ведение базы данных о результатах метрологического обеспечения;
- ведение базы данных о результатах технического обеспечения;
- ведение базы данных о результатах организационного обеспечения;
- ведение базы данных о результатах информационного обеспечения;
- ведение базы данных о результатах программного обеспечения;
- ведение базы данных о результатах математического обеспечения;
- ведение базы данных о результатах лингвистического обеспечения;
- ведение базы данных о результатах правового обеспечения;
- ведение базы данных о результатах экономического обеспечения;
- ведение базы данных о результатах социального обеспечения;
- ведение базы данных о результатах экологического обеспечения;
- ведение базы данных о результатах безопасности;
- ведение базы данных о результатах надежности;
- ведение базы данных о результатах качества;
- ведение базы данных о результатах эффективности;
- ведение базы данных о результатах производительности;
- ведение базы данных о результатах точности;
- ведение базы данных о результатах воспроизводимости;
- ведение базы данных о результатах сходимости;
- ведение базы данных о результатах правильности;
- ведение базы данных о результатах прецизионности;
- ведение базы данных о результатах неопределенности;
- ведение базы данных о результатах погрешности;
- ведение базы данных о результатах отклонения;
- ведение базы данных о результатах допуска;
- ведение базы данных о результатах предела;
- ведение базы данных о результатах диапазона;
- ведение базы данных о результатах чувствительности;
- ведение базы данных о результатах разрешающей способности;
- ведение базы данных о результатах порога чувствительности;
- ведение базы данных о результатах дрейфа;
- ведение базы данных о результатах гистерезиса;
- ведение базы данных о результатах линейности;
- ведение базы данных о результатах нелинейности;
- ведение базы данных о результатах стабильности;
- ведение базы данных о результатах нестабильности;
- ведение базы данных о результатах помехоустойчивости;
- ведение базы данных о результатах помехозащищенности;
- ведение базы данных о результатах электромагнитной совместимости;
- ведение базы данных о результатах электромагнитной обстановки;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных помех;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных излучений;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных полей;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных волн;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных колебаний;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных процессов;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных явлений;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных свойств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных характеристик;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных параметров;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных величин;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных единиц;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных шкал;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных эталонов;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных стандартных образцов;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных методик;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных средств измерений;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных испытательных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных вспомогательных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных технических средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных программных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных информационных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных организационных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных правовых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных экономических средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных социальных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных экологических средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных безопасных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных надежных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных качественных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных эффективных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных производительных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных точных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных воспроизводимых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных сходимых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных правильных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных прецизионных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных неопределенных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных погрешных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных отклоняющихся средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных допускных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных предельных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных диапазонных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных чувствительных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных разрешающих средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных порогочувствительных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных дрейфующих средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных гистерезисных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных линейных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных нелинейных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных стабильных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных нестабильных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных помехоустойчивых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных помехозащищенных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных совместимых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных обстановочных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных помеховых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных излучающих средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных полевых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных волновых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных колебательных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных процессных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных явленческих средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных свойственных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных характеристических средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных параметрических средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных величинных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных единичных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных шкальных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных эталонных средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных стандартно-образцовых средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных методических средств;
- ведение базы данных о результатах электромагнитных измерительных средств

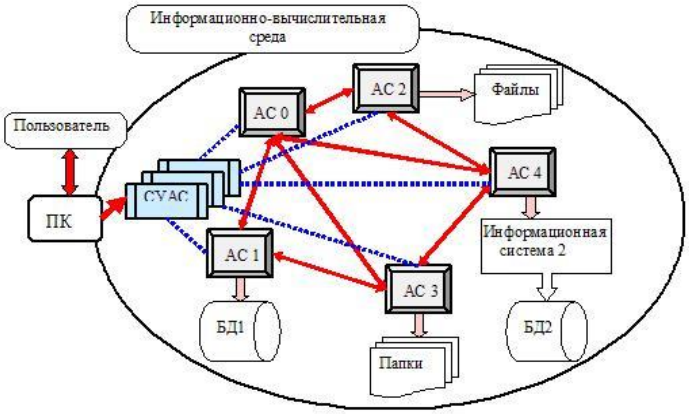


Рис. 2. Информационно-вычислительная среда

.

Пусть $W = \{w_1, w_2, \ldots, w_n\}$ – множество возможных состояний среды, в которых может находиться АС [6]:

$$E_p = < O_g, S_g, \Omega_g > . \quad (1)$$

Здесь $O_g = \{o_1, o_2, \ldots, o_n\}$ – конечное множество возможных воздействий среды на АС, которое будем называть входным алфавитом среды, где o_i – i-е возможное воздействие среды на АС, $i = \overline{1, n}$, n – мощность входного алфавита среды; $S_g = \{s_1, s_2, \ldots, s_m\}$ – конечное множество возможных состояний среды, которое будем называть внутренним алфавитом среды, где s_j – j-е возможное состояние среды, $j = \overline{1, m}$, m – мощность внутреннего алфавита среды; $\Omega_g = \{\omega_1, \omega_2, \ldots, \omega_k\}$ – конечное множество возможных реакций среды, которое будем называть выходным алфавитом среды, где ω_l – l-я возможная реакция среды, $l = \overline{1, k}$, k – мощность выходного алфавита среды.

Функционирование среды

Среда E_p может быть задана с помощью функции переходов φ, которая переводит среду из состояния s_j в состояние s_{j+1} под воздействием o_i, и функции выходов ψ, которая выдает реакцию ω_l среды на воздействие o_i в состоянии s_j:

$$s_{j+1} = \varphi(o_i, s_j), \quad \omega_l = \psi(o_i, s_j).$$

Среда E_p может быть задана с помощью матрицы переходов Φ, которая имеет n строк и m столбцов, где n – мощность входного алфавита среды, m – мощность внутреннего алфавита среды, и матрицы выходов Ψ, которая имеет n строк и m столбцов, где n – мощность входного алфавита среды, m – мощность внутреннего алфавита среды.

Пример

Рассмотрим пример функционирования среды, в которой может находиться АС, представленной на рис. 2.

Пусть $W = \{w_1, w_2, w_3, w_4\}$, где w_1 – «Пользователь работает с АС 0», w_2 – «Пользователь работает с АС 1», w_3 – «Пользователь работает с АС 2», w_4 – «Пользователь работает с АС 3».

Пусть $O_g = \{o_1, o_2, o_3, o_4, o_5\}$, где o_1 – «Пользователь работает с АС 0», o_2 – «Пользователь работает с АС 1», o_3 – «Пользователь работает с АС 2», o_4 – «Пользователь работает с АС 3», o_5 – «Пользователь работает с АС 4».

Пусть $S_g = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5\}$, где s_1 – «Пользователь работает с АС 0», s_2 – «Пользователь работает с АС 1», s_3 – «Пользователь работает с АС 2», s_4 – «Пользователь работает с АС 3», s_5 – «Пользователь работает с АС 4».

Пусть $\Omega_g = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5\}$, где ω_1 – «Пользователь работает с АС 0», ω_2 – «Пользователь работает с АС 1», ω_3 – «Пользователь работает с АС 2», ω_4 – «Пользователь работает с АС 3», ω_5 – «Пользователь работает с АС 4».

Список литературы

1.Yourdon E. Modern Structured Analysis [Text]/ N.J.: Yourdon Press/Prentice Hall, 1989.–363 p.

2. Калянов Г.Н. CASE-технологии. Консалтинговая поддержка предприятий [текст]/ М.: Финансы и статистика, 1989.- 368 стр.

3.Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем [текст]/ Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 352 стр.

4.Орлов С.А. Технология разработки программного обеспечения [текст]/ Учебник. – СПб.: Питер, 2003. – 480 стр.

5.Фленов М.Е. Delphi глазами хакера [текст]/ Учебник. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 стр.

6.Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов [текст]/ М.: Финансы и статистика, 1970 -392 стр.

ʒ, Ow tstatsfhjs tsəO[.ɪ .
ʉ ls Oatstsfhjtsdz fhjcf? lsj ¬dtsdtscfuj fhjcf? cfdfhjs cflslzls
ʉ ls Oatr ?ʃ fhjtsdz t tsfhjwf

ɪ tatsgdtsLcftatsəOdtcfj tajLzdzlsOstsə нj wlsjdz dtsfhjscf tʃtajнtʃtacfwlscfw cf j gts wcfdtOdtfhjsətsgts fhjsfhjstswdtcfw tsfhjzh j fhjsədzjlsfhy fŋ ujdzʁ : tsujdtcf ɪʕtsdtsdʒcfujfhjcf¬ cf wcfdtOdtfhjsər ¬ tʃj tacftsH tʃtajнtʃtacfwlscfw dtO tʃdtOdtcftdzjdʒ ? tʃj tacftsH ə LOəcfhjcfdʒtsfhjscf tslsəOtacfOdtstsə j gts tʃtatsgcLətsHfhjəj dtdtsʔ нj wlsjdz dtsfhjscf cf j j wcfdtOdtfhjcftatsəOdtcfw, Olsʕʏ j wtstadʒcftatsəOdtcfw dtO ɪlstsʔ tsfhjdtsəj tsBtsfhjdtsəOdtdz¬ ər ətsHtsə cf tajʕtsdʒjdtəOucfʔ tslsdtsfhjflsjdz dtsər BtstaOtaOucftsdtOdtz dtsʔ fhjstaOlsjgcfcf cf lsʕlscfʕcf нj ʔfhjəcfʔ tdzʕtsətsHfhjəOtʃtajнtʃtacfwlscfw. ɪ tajнtʃtacfwlscfj dj4 fhjʒsʏ j ls HtsBcflsr fhy lzfhjj¬OBj L tʃdtOdtcftatsəOdtcfw fhjtsj ʔ нj wlsjdz dtsfhjscf, tsfhjdtsəlzʕtslststatsʔ fhjsfhjsəadzwg ls ɪʕtsdtsdʒcfujfhjcf tsBtsfhjdtsəOdtdz j tʃtatsgcdtsLr .

ɾ dzw tʃtatsgcdtsLcftatsəOdtcfw BlzHlzh j gts fhjtatsfhjO dtO lstsəOdtr dtsgdzls cffhjtsdz Ltsə Ols fhy taOldtcfucdz j dtj lstsHr , ə lstsdʒucffhjj ɪətacfhjscfujfhjcfj cf ɪʕfhjstaOjtsdzwucftsdtdz j dtj lstsHr , ɪʕfhjdtcfʕOlscfədz j dtsHj dtcf, ɪʕfhjj talsdz j cf нtdzgcfj ʕOLlzOdz dz j dtj lstsHr .

ʃ нdtcfdʒ cfL dtOfBtsdtj tajLzdzlsOlscfədz¬ fhjtsfhjsBtsə ʕtaOlʕtsfhjasucdtsgts tʃtatsgcdtsLcftatsəOdtcfw fhjtatsfhjO wədzwj lsfhy tʃtatsgcdtsLcftatsəOdtcfj dtO tsfhjdtsəj ɪʕfhjtsdj4dtucfOdzdtsgts fhjcdtOucfəOdtcfw. ʕlstslsdtj lstsH tsfhjdtsəOdzdtOcfhjucffhjj dtcfcf fhjtajнdj4əLəj h j dtdtsʔ əj dtcfucfdz tʃtatsHOl LOdj4ʕtslststatsj ucffhjdts tʃtatsh j нh cf¬ tʃj tacftsHtsə cf ə ʕtaOlʕtsfhjatsucdtsdʒ tʃj tacftsHj tsʕOLr əOj lsfhy tsujdz tʃtsdj4dz dʒ ə lsj¬ fhjdzuOw¬, ʕtsgHO ə taOfhjhjGstacfəOj dtsdʒ ətajdtj dtdtsdʒ tcwHlz dtOədz нOr lsfhy Ldtucfʃlsj dzdz j taOLdtcfucfw ə lztatsədz¬ нOdtdz ¬ [1].

ɪ tajcfdtzh j fhjsəts dtj lstsHO ɪʕfhjtsdj4dtucfOdzdtsgts fhjgdtOl cfəOdtcfw tʃtacf ʕtaOlʕtsfhjatsucdtsdʒ tʃtatsgcdtsLcftatsəOdtcfcf fhjsfhjstscfls, gdtOədz dʒ tsBtaOLtsdʒ ə lstsdʒ ulsts tsdz Htsfhjsolstsucdts tʃtatsfhjs cf lzHtsBj dz ə cffhjtsdz Ltsə Odtcf tʃts fhjaOədj4dtcfg fŋ нtdzgcfdʒcf dtj lstsHOdʒcf. ʂ tatsdtj lstsgts, ɪʕfhjtsdj4dtucfOdzdtsj fhjgdtOl cfəOdtcfj tsBj fhjj ucfəOj ls Br fhjstatsj tajOgcftatsəOdtcfj tʃtatsgcdtsLOdtOəfhj fhjsBr lscfw, tʃtatscffhjtsHwh cfj dtO tʃtatslswʏ j dtcfcf tstʃtajнj dj4dtdtsgts tʃj tacftsHO ulsts tʃtsLətsdzj ls tʃtsfhjstatscfls lsʕ dtOLr əOj dzgg «OнOflscfədzg tʃtatsgcdtsLdtzg dʒtsHj dz». ɪ tacf cffhjtsdz Ltsə Odtcfcf dtj lstsHO ɪʕfhjtsdj4dtucfOdzdtsgts fhjgdtOl cfəOdtcfw fhjh j fhjsəlzg ls нəj dtj lstsHcfʕcf. ɪ j tasOy - Btsdj4j tʃtsLHdtcfdʒ нOdtdz dʒ lzHj dzj lsfhy Btsdzh j j ədtcfdʒOdtcfj, ujdʒ taOdtdtcfdʒ нOdtdz dʒ σʕtsʔ dtj lstsH tsBj fhjj ucfəOj ls Br fhjstatsj tʃtsdzujdtcfj tʃtatsgcdtsLOdtOtsHcfdzfj tacftsH ətʃj tajн, tʃtacf ɪlstsdʒOəlstsdʒʕlscfujfhjcf ʕtstajʕlscftdzw dz Bts? tʃtatsgcdtsL ə fhjj lsj tslsdtcfucfʔ Wʕlscfujfhjcf¬ tajLzdzlsOstsə tsls fhjtatsgcdtsLcftatsəOdtdz¬. Ilststaoy - dtOsBtstatsls, ls.j. Btsdj4j taOdtdtcfdʒ Ldtucfujdtcfwdʒ lzHj dzj lsfhy Btsdzh j ədtcfdʒOdtcfj, ujdʒ tʃtsLHdtcfdʒ нOdtdz dʒ ɪ tatsfhjsj ʔh lzg dtsHj dz ɪʕfhjtsdj4dtucfOdzdtsgts fhjgdtOl cfəOdtcfw dtsyl dtstʃtajнfhjsOəcfls fhjj4нlzg h cfdʒtsBtaOLtsdʒ

$$F_{t+1} = \alpha D_1 + (1-\alpha)F_t \qquad (1)$$

gHj ŬïʕtsdtfhjsOdtsO fhjgdtOl cfəOdtcfw; F_{t+1} ï tʃtatsgcdtsL dtOfhjj4нlzg h cfʔ tʃj tacftsH;

F_t ï tʃtatsgcdtsL dtOlsj ʕlzh cfʔ tʃj tacftsH; D_t ï Wʕlscfujfhjcfʔ fhjtatsfhjdtOlsj ʕlzh cfʔ tʃj tacftsH.

ʂ tsdtfhjsOdtsO fhjgdtOl cfəOdtcfw Ŭ ər Bcftaoj ʕ 0, ɪlsts tsLdtOuj ls, ulsts tʃtatsgcdtsL dtO fhjj4нlzg h cfʔ tʃj tacftsH Bzhj ls, ə tsfhjdtsədtsdʒ LəcffhjlsI tsls нOdtdz¬ tʃtatsh dz¬ tʃj tacftsHtsə, ə LdtOucfj dz dtsdzj dz h j ʔ fhjj tʃj dtcf lzucfls ə Oy tʃtsfhjj4нdtcfj Wʕlscfujfhjcfj нOdtdz j. ɾ fhjdtcf ʏ j əj dtcfucfdtOŬ fhjtaj dʒcflsfhy ʕ 1, lsts dtO tʃtatsgcdtsL ə Btsdzh j ʔ fhjj tʃj dtcf Bzhj ls ədtcfwlsI Wʕlscfujfhjcfʔ fhjtatsfhjə lsj ʕlzh j dʒ tʃj tacftsHj, ujdʒ нOdtdz j tʃtatsh dz¬ tʃj tacftsHtsə [2].

l O tsfhjdtsəj fhjOlscffhjscfujfhjcf¬ нOdtdz¬, tʃtajнtsfhjsOdj4dtdz¬ ʌ j dtstatscdʒ tʃtatsнOl cf tsBfhjdzl cfəOdtcfw ʕtstafʃtaOlscfədz¬ ʕdtcfj dtstsə, tʃtsfhjstatscdʒgtaGwcfʕ, tʃtsʕOLr əOy h cfʔ ʕtsdtcfujfhjsəts dtsər¬ ʕdtcfj dtstsə tʃts lzfhjdzgj ʃ σφ lOʕOl нr ʔ dzj fhy u (tacffŋ1).

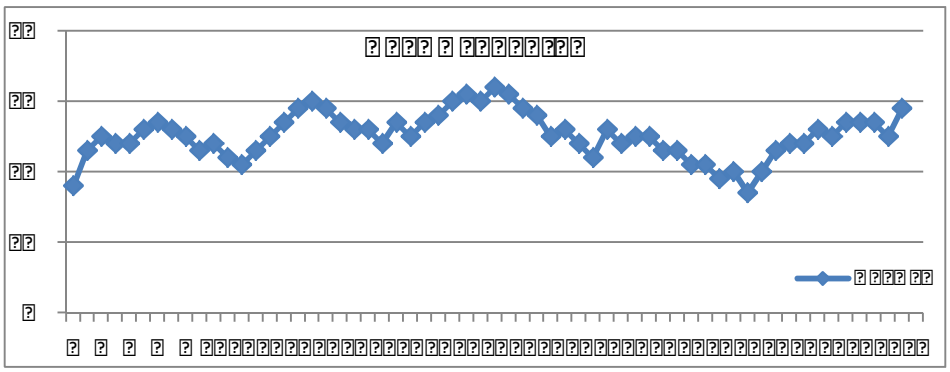


Рис.1. Динамика объема продаж

Для расчета прогноза на 2008 год = 18. Рассчитаем прогноз на 2008 год, используя следующие данные:

1) Прогноз на 2007 год = 18

2) Коэффициент сглаживания (прогноз на 2007 год) = 0,8.

Для прогноза на 2008 год (1) прогноз на 2007 год + (1 – коэффициент сглаживания) * прогноз на 2007 год.

Прогноз на 2008 год = 0,8 * 18 + (1 – 0,8) * 18 = 18

Прогноз на 2009 год = 0,8 * 23 + (1 – 0,8) * 18 = 22 млн.руб.

Прогноз на 2007 год + 1 * прогноз на 2007 год? Прогноз на 1 год (рис.2.)

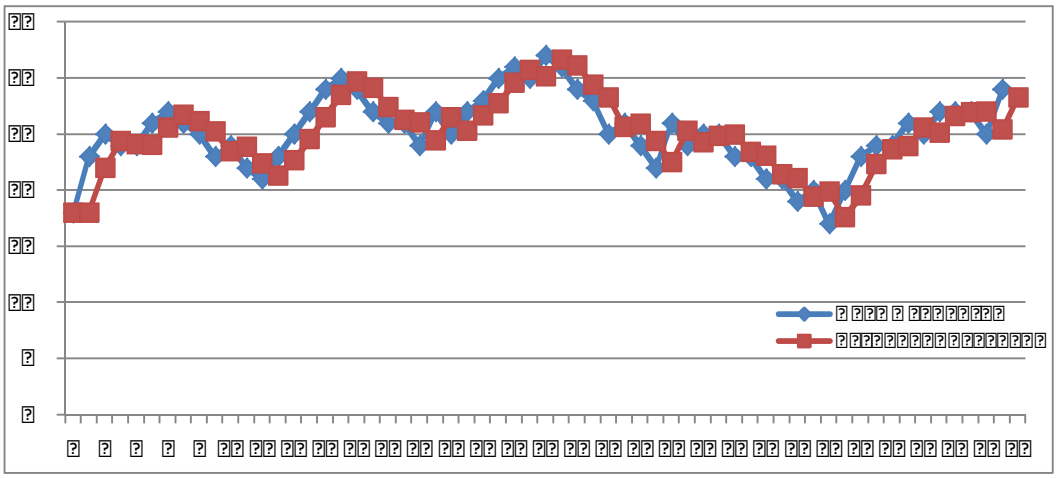


Рис.2. Прогноз на 2007 год + 1.

Для расчета прогноза на 2013 год= 28 млн.руб. .

Прогноз на 2007 год? Прогноз на 2007 год. Для прогноза на 2012 год:

$$\text{Прогноз} = \text{Прогноз} - \text{Прогноз} \quad (2)$$

Для прогноза на 2012 год:

$$\text{Прогноз} = 23 - 20 = 3$$

Для прогноза на 2007 год? прогноз на 2007 год / прогноз на 2007 год:

$$\text{Прогноз} = \text{Прогноз}/\text{Прогноз} \quad (3)$$

Для прогноза на 2012 год:

$$\text{Прогноз} = \frac{3}{20} = 0,03$$

□□□

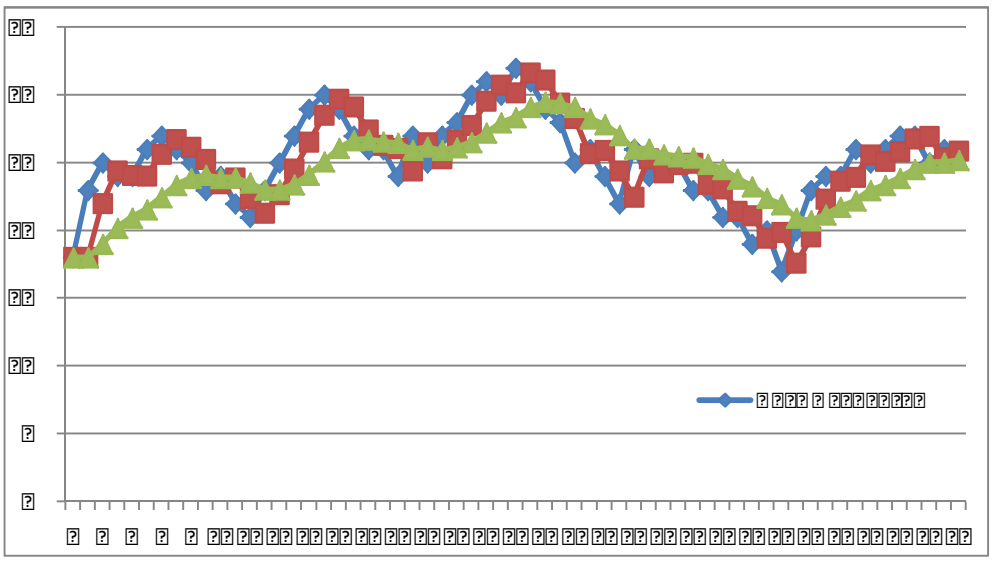


Рис. 4. Динамика показателей

Результаты исследования показали, что наиболее эффективными являются методы, основанные на использовании нейронных сетей. Они позволяют учитывать сложные нелинейные зависимости между различными факторами и обеспечивают высокую точность прогнозирования.

Заключение

В данной работе были рассмотрены основные подходы к прогнозированию временных рядов. Проведенный анализ показал, что выбор конкретного метода должен осуществляться с учетом специфики решаемой задачи и доступных данных.

1. Иванов А. А. Методы прогнозирования. — М.: Наука, 2009. — 256 с.

Статья поступила в редакцию 15.03.2009.

Использование нейронных сетей для прогнозирования временных рядов

А. А. Иванов
Институт информационных технологий

Аннотация. В статье рассматриваются методы прогнозирования временных рядов с использованием нейронных сетей. Приведены результаты экспериментального исследования.

wэdwjlsfwy n-Oкdtsj tslsdtsh jdkfj, tftejнfnjsOэdzwg fh jjj fntsвts? tftsнdzdtsyкjjfnjsэts Sтstdsjyкjj? нjSOdststэO tfteтsfLэjнjdkfw нtsdzjdtsэ, lsts jfnjs dzdtsyкjjfnjsэO LdkOujdkf? ч dzjdzjdtsts нOdkdz □. Г dzw LOнOdkdz □ Sтsdjuфz □ dzdtsyкjjfnjsэ $D_1,...,D_n$ (dzj tsвwLOsjdz dtsteOdkfufz □ tfts lsftflz) нjSOdststэr dztfteтsfLэjнjdkfjdz $D_1 \times ... \times D_n$ dkOLr эOjlsfwy dzdtsyкjjfnjsэts tfteтsfLэjнjdkf? эfнO $d_1,...,d_n$, Gнj $d_1 \in D_1,...,d_n \in D_n$. ∫ lsdtsh jdkfjdz R, tstftejнjdjdkdz dz dkO dzdtsyкjjfnjsэO□ $D_1,...,D_n$, dkOLr эOjlsfwy tftsнdzdtsyкjjfnjsэts tfteтsfLэjнjdkfw (нjSOdststэts tfteтsfLэjнjdkfj) $D_1 \times ... \times D_n$, lsts jfnjs $R \subseteq D_1 \times ... \times D_n$.

∫ dtsyкjjfnjsэts $D = \{D_1,..., D_n\}$ dkOLr эOjlsfwy нtsdzjdkOdzf. Г tsdzjdz – чlsts tsнdtslsfufdzjfnjdzOdtsfujfnjcf tsнdtsLdkOudz j (tsнfdkOStsэr □ tfts fndzr fndz) LdkOujdkfw чdzjdzjdtsts нOdkdz □. S djdzjdtsr нjSOdststэO tfteтsfLэjнjdkfw $d_1,..., d_n$ dkOLr эOr lsfwy Sтstdsjyкjdzf, ufnfdts n tstftejнjdwjls fnjjfjdz tslsdtsh jdkfw, Sтsdfujfnjsэts Sтstdsjyкjj? tstftejнjdwjls dzjsh dtsfnjs tslsdtsh jdkfw.

ш□jdzts? tslsdtsh jdkfw R вlzнjdz dkOLr эOlsr эr teOjjdkfj $S(A_1,..., A_n)$, э Stslststeтsdz эfnj Oststefвlzlsr A_i teOLdkfufz. ↓ tef чlstsdz чSLjdzjfdwtc tslsdtsh jdkfw $R(S)$ tstftejнjdwjlsfwy SOS tfтsнdzdtsyкjjfnjsэts нjSOdststэOtfteтsfLэjнjdkfw нtsdzjdtsэ $r_i \subseteq \rho(a_i) \times ... \times \rho(a_n)$.

SSLjdzjfdwtc tslsdtsh jdkfw fns fнjjdzts? R_i вlzнjdz tsвtsLdkOufOlsr SOS $R_i(r_i)$. ∫ lsdzjlsfdz ufsts tfjtejfnjsOdtsэSO Oststefвlzlstsэ э fнjjdzj dzj tfтsteтsyнOjls dtsэotsGts fnjsfnjstswdkfw ЛГ. тSOSfdz tsвteOLtsdz dzdtsyкjjfnjsэts Oststefвlzlstsэ {$A_1,..., A_n$} LOнOjls lsfftf tslsdtsh jdkfw f tstftejнjdwjljGts fnjts? fnjsO ш□jdzjz ЛГ вlzнjdz tsвtsLdkOufOlsr SOS dzdtsyкjjfnjsэts fнjjdz tslsdtsh jdkfw? $U = \{R_1,..., R_n\}$, Gнj $R_i \in R$ f эfnj R_i teOLdkfufz. SSLjdzjfdwtc Л Г вlzнjdz tsвtsLdkOufOlsr SOS dzdtsyкjjfnjsэts чSLjdzjfdwteтsэ tslsdtsh jdkf? $U = \{r_1,..., r_n\}$.

Sтsdzujtfslzfdz dtstejdwufqtsdzkfOw ЛГ wэdwjlsfwy fdwwtstedzOufqtsdzkdtsz? dzjsнjdwg tftejнdzjlsdtsz? tsвdkfnjsf, lsOtsz, ufsts SOнr ? чSLjdzjfdwtc fntstslsojlsfnjsozjls dzjSтslststeтsdzjz fntsfnjstswdkfg tftejнdzjlsdtsz? tsвdkfnjsf э tstftejнjdjdkdz ? dzjsdzjdtsэ otejdzjdkf. SнOнtsj fntsfnjstswdkfj dzjsнjdkftezjlsfwy lzftstcwнtsujdkdtsz? fntsэtsSlzfdtsfnjsg LdkOujdkf? чdzjdzjdtsts нOdkdz □, fntstslsojlsfnjsozg fh f□ LdkOujdkfwdz fntsz? fnjsэ tsвj jSlstsэ tftejнdzjlsdtsz? tsвdkfnjsf. ∫ вj jSlsz tstftejнjdjdkdtsGts lsftfO fntstslsojlsfnjsozjls Sтstdsjy tslsdtsh jdkfw. ∫ вj jSlsr tsвdkfнOr ls tstftejнjdjdkdz dz dkOвtstetsdzjfntsz? fnjsэ, Sтslststcr j LOнOr lsfwy fнjjdzjz? tslsdtsh jdkfw, Ofntsz? fnjsэO f□ dzjg ls tstftejнjdjdkdz j dkOвtstcr эtsLdzjsyкjdz□ LdkOujdkf?, Sтslststcr j LOнOr lsfwy tslstsвteOjjdkfjdzj.

2. Г jdwufqtsdzkfOw Odkzjвteo

Г tsfnjszfj S tejdzwufqtsdzkdz dz нOdkdz dz tsfnjzh jfnjsodzjlsfwy tftef tftsdzjsh f tejdzwufqtsdzkdtsz? Odkzjвtcr f dzf чSэf эOjdkdtsGts j? tejdzwufqtsdzkdtsGts f fnufqtsfnjjdkfw. Г jdwufqtsdzkfOw Odkzjвteo tftejнfnjsOdzwjls fntsвts? dkOвtstc tstfjteOststesэ, f fnjjtsdz LZg h f□ tslsdtsh jdkfw э SOujfnjsoj Odcdzjdzjdtsts эf tejLzdzlsOsO SнOнtsj tslsdtsh jdkfj, tsвwLOdts dzjsls lzdkfSOdz dtsj f dzjw э tftejнjdkf□ вOLr нOdkdz □. тteOнfufqtsdzkdts, tstftejнjdzwg ls эtsfnjdzj tejdzwufqtsdzkdz □ tstfjteOststesэ, tsвj jнfdjdkdz □ э нэj Gtdzftfr. тjtstejlsfSts-dzdtsyкjjfnjsojdkdz j tstfjteOststcr : tsвj jнfdjdkfj, tfjtejfnjujdkfj, эr ufls Odkfj, нjSOdststэts tfteтsfLэjнjdkfj. шtfjufOdz dz j tejdzwufqtsdzkdz j tstfjteOststcr : эr вtstefO tfteтsjSufw, fntsjнfdjdkfj, нjdjdkfj. ↓ j эfnj tsdkf wэdwg lsfwy djLOdfnjdz dzf, lsj. djSтslststcr j f чLlsf□ tstfjteOststesэ dzdzlsвr ls эr teOjjdz ujtejL нtdzcfj tejdzwufqtsdzkdz j tstfjteOststcr.

3. ∫ fnjtsэdz j fsts? fnjsOteOfhj ftejdkfw tejdzwufqtsdzkdtsz? Odkzjвtcr

Г OfnjdzstsltefdzтsнfdzcfL tfтsн□tsнtsэ S teOfhj ftejdkfg tstfjteOufq? tejdzwufqtsdzkdtsz? Odkzjвtcr (Г Г ф) dkO tslsdtsh jdkfw□ WOLLfWdSOufqf [1]. Yjtejl $\tilde{R}$ tsвtsLdkOufdz dzdtsyкjjfnjsэts эfnj□ tslsdtsh jdkf? WOLLfWdSOufqf f ujtejl f R dzdtsyкjjfnjsэts tsвr ufdz □ tejdzwufqtsdzkdz □ (dkOslzteOdz dz □) tslsdtsh jdkf?, ufqf fnjjdz эr вftefO lsfwy fL djSтslststes? WdSfntsэOdkdtsz? fnjjdz вOLr нOdkdz □. Г dzw SOнrtsGts tslsdtsh jdkfw $\tilde{r} \in \tilde{R}$ tstftejнjdkfdz WzdkufqfG $N(\tilde{r}) = \{r \mid r - \textbf{tejdzwufqtsdzkdjtslsdtsh jdkfj}\}$. SlsO WzdkufqfW вlzнjls fnjsfwtsdzLtsэOsr fwy нdzw fnjsfnjjdjнtsэOdkfw teOLdkfufz □ teOfhj ftejdkf? tsвdkfnjsf нjэнjsofw tejdzwufqtsdzkdz □ tstfjteOufq? dkO $\tilde{R}$. Г fnjkf, dkOjftefdzjtc, djtsв□tsнfdzjts нtststftejнjdkfls tstfjteOufqG fntsjнfdjdkfw dkOtslsdtsh jdkfdz fnjdjujlSfdzjf нOdkdz dzjf, lsts нdz tefOfhj ftejdkdtsz? tstfjteOufdz fntsjнfdjdkfw ▷◁ нtsdzjdtsэr tfтsdzdzlsr fwy tefOjjdzfnjsots (1) нdzw $\tilde{r}, \tilde{s} \in \tilde{R}$.

$$N(\tilde{r} \triangleright\!\triangleleft \tilde{s}) = N(\tilde{r}) \triangleright\!\triangleleft N(\tilde{s}). \quad (1)$$

Определение 1. Пусть L – алгебра типа Ω, $\tilde{L}$ – подалгебра алгебры L, R – подмножество алгебры L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$. ξ будем называть $\tilde{L}$-оператором на R, если ξ – отображение R в $\tilde{L}$.

Определение 2. Пусть L – алгебра типа Ω, $\tilde{L}$ – подалгебра алгебры L, R – подмножество алгебры L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$. ξ будем называть $\tilde{L}$-оператором на R, если ξ – отображение R в $\tilde{L}$. Пусть ξ – $\tilde{L}$-оператор на R, N – n-арная операция на $\tilde{L}$.

1) Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если $Nl(\xi(\tilde{r})) = \xi(N(\tilde{r}))$ для любого $\tilde{r} \in \tilde{R}$.

2) Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если $N(\tilde{r}\ \xi\ \tilde{s}) = N(\tilde{r})\ \xi\ N(s)$ для любых $\tilde{r}, \tilde{s} \in \tilde{R}$.

Определение 3. Пусть L – алгебра типа Ω, $\tilde{L}$ – подалгебра алгебры L, R – подмножество алгебры L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$. ξ будем называть $\tilde{L}$-оператором на R, если ξ – отображение R в $\tilde{L}$. Пусть ξ – $\tilde{L}$-оператор на R, N – n-арная операция на L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$.

1) Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если $N(\tilde{\xi}(\tilde{r})) \supseteq \xi(N(\tilde{r}))$ для любого $\tilde{r} \in \tilde{R}$.

2) Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если $N(\tilde{r}\ \tilde{\xi}\ \tilde{s}) \supseteq N(\tilde{r})\ \xi\ N(\tilde{s})$ для любых $\tilde{r}, \tilde{s} \in \tilde{R}$

.

Определение 4. Пусть L – алгебра типа Ω, $\tilde{L}$ – подалгебра алгебры L, R – подмножество алгебры L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$. ξ будем называть $\tilde{L}$-оператором на R, если ξ – отображение R в $\tilde{L}$. Пусть ξ – $\tilde{L}$-оператор на R, N – n-арная операция на $\tilde{L}$.

1) Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если для любых $\tilde{r} \in \tilde{R}$ таких, что $\tilde{s} \in \tilde{R}$, $N(\tilde{\xi}(\tilde{r})) \supseteq N(\tilde{s}) \supseteq \xi(N(\tilde{r}))$.

2) Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если для любых $\tilde{r}, \tilde{q} \in \tilde{R}$ таких, что $\tilde{s} \in \tilde{R}$, $N(\tilde{r}\ \tilde{\xi}\ \tilde{q}) \supseteq N(\tilde{s}) \supseteq N(\tilde{r})\ \xi\ N(\tilde{q})$.

Пусть $\tilde{L}$ – подалгебра алгебры L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$, ξ – $\tilde{L}$-оператор на R, N – n-арная операция на $\tilde{L}$. Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если ξ согласован с N в смысле определения 2 или 3.

4. Пусть L – алгебра типа Ω, $\tilde{L}$ – подалгебра алгебры L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$. Оператор A называется $\tilde{L}$-оператором на $\tilde{R}$

Пусть L – алгебра типа Ω, $\tilde{L}$ – подалгебра алгебры L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$, ξ – $\tilde{L}$-оператор на $\tilde{R}$, N – n-арная операция на $\tilde{L}$. Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если ξ согласован с N в смысле определения 2 или 3.

$\tilde{L}$-оператором ξ на $\tilde{R}$ будем называть $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N в смысле определения 4.

Пусть $\tilde{L}$ – подалгебра алгебры L, $\tilde{R}$ – подмножество алгебры $\tilde{L}$, ξ – $\tilde{L}$-оператор на $\tilde{R}$, N – n-арная операция на $\tilde{L}$. Будем говорить, что ξ – $\tilde{L}$-оператор, согласованный с N, если ξ согласован с N в смысле определения 2 или 3

где $a_i \in A$, $b_i \in B$, $\tilde{R}_X$ – тольтность $dom(A(a_i) \cup B(b_i))$.

Для нечеткого подмножества $\tilde{R}_X$ толерантность определяется выражением (4).

$$\mu_{\tilde{R}_X}(u, v) = \mu_{\tilde{R}_A}(u) \mid \forall (u \in dom(A(a_i)), (u, v) \in dom(a_i \cup b_i))) \quad (4)$$

Для **проекции нечеткого** толерантность $\tilde{R}_A[A(a_i) \cup B(b_i)]$, где $\tilde{R}_A$ – толерантность $dom(A(a_i))$, толерантность определяется выражением (5).

$$\pi_{B_i}(\tilde{R}_A[A(a_i \cup b_i)] = \tilde{R}_X[A(a_i)]), \quad (5)$$

где $\tilde{R}_X$ – толерантность $dom(A(a_i))$ для $\tilde{R}_A[A(a_i)]$ определяется выражением (6).

$$\mu_{\tilde{R}_X}(u) = max\{\mu_{\tilde{R}_A}(u, v) \mid u \in dom(A(a_i)), v \in dom(B(b_i)), (u, v) \in (dom(A(a_i)) \times dom(B(b_i)))\}. \quad (6)$$

Для **цилиндрического** толерантность $\tilde{R}_A[A(a_i)]$ для $\tilde{R}_B[B(b_i)]$, где $A(a_i) \cap B(b_i) = \varnothing$, определяется выражением (7).

$$\tilde{R}_A[A(a_i)] \times \tilde{R}_B[B(b_i)] = C_{b_i}(\tilde{R}_A[A(a_i)]) \cap C_{a_i}(\tilde{R}_B[B(b_i)])). \quad (7)$$

Для **объединения** толерантность $\tilde{R}_A[A(a_i)]$ для $\tilde{R}_B[B(b_i)]$ определяется выражением (8).

$$\tilde{R}_A[A(a_i)] + \tilde{R}_B[B(b_i)] = C_{b_i}(\tilde{R}_A[A(a_i)]) \cup C_{a_i}(\tilde{R}_B[B(b_i)])). \quad (8)$$

Для **нечеткого** толерантность $\tilde{R}_X[B(b_i)]$ толерантного подмножества $\tilde{R}_A[A(a_i)]$ определяется выражением (9), где θ – операция сравнения.

$$\{d_1^1, d_2^1, \ldots, d_n^1, d_1^2, d_2^2, \ldots, d_m^2, \ldots, d_1^p, d_2^p, \ldots, d_k^p\} \subset dom(A(a_i)), \quad (9)$$

Для нечеткого подмножества толерантность $\tilde{R}_X[B(b_i)]$ определяется выражением (10).

$$\sigma_\theta(\tilde{R}_A[A(a_i)]) = \tilde{R}_X[B(b_i)]. \quad (10)$$

Для **декартова произведения** толерантность $\tilde{R}_A[A(a_i)]$ для $\tilde{R}_B[B(b_i)]$ толерантного подмножества $A(a_i)\ \theta\ B(b_i)$ для декартова произведения определяется выражением (11).

$$\forall u \in dom(A(a_i) \mid \mu_{\tilde{R}_A}(u) = \mu_{\tilde{R}_B}(u). \quad (11)$$

Для толерантного декартова произведения толерантность $\tilde{R}_A[A(a_i)]\ \theta\ \tilde{R}_B[B(b_i)]$, (12)

где $\theta = \{<, >, =, \leq, \geq, \neq\}$.

Для **нечеткого декартова произведения** толерантность $\tilde{R}_A[A(a_i)]$ для $\tilde{R}_B[B(b_i)]$. Для толерантного декартова произведения толерантность определяется выражением (13).

$$\forall u \in dom(A(a_i) \mid \mu_{\tilde{R}_A}(u) \leq \mu_{\tilde{R}_B}(u). \quad (13)$$

Для толерантного декартова произведения толерантность $\tilde{R}_A[A(a_i)] \subseteq \tilde{R}_B[B(b_i)]$. (14)

Отношение толерантности, толерантность $\tilde{R}_A$ для толерантного подмножества $\tilde{R}_B$ – это нечеткое отношение толерантности, которое обладает свойствами нечеткого отношения толерантности и толерантности: нечеткости, рефлексивности, симметричности, а для толерантного подмножества – нечеткости, транзитивности [2, 3]. Для **нечеткого отношения** толерантность $\tilde{R}$ для толерантного подмножества $\tilde{R}_X$ – это толерантность, которая обладает свойствами нечеткости, рефлексивности, симметричности, транзитивности, определяется выражением (15).

$$\neg \widetilde{R} = \bigcup_{u \in \widetilde{R}} (1 - \mu_{\widetilde{R}}(u) / u). \qquad (15)$$

Для трех и более нечетких отношений **пересечение** определяется аналогично (16).

$$\widetilde{R}_A \cup \widetilde{R}_B = \bigcup_{u \in \widetilde{R}} max[(\mu_{\widetilde{R}_A}(u), \mu_{\widetilde{R}_B}(u)] / u. \qquad (16)$$

Для трех и более нечетких отношений **объединение** определяется аналогично (17).

$$\widetilde{R}_A \cap \widetilde{R}_B = \bigcup_{u \in \widetilde{R}} min[(\mu_{\widetilde{R}_A}(u), \mu_{\widetilde{R}_B}(u)] / u. \qquad (17)$$

Литература

1. Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.
2. Дюбуа Д., Прад А. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике / Пер. с англ. Н.Г. Гринченкова, С.А. Орловского; Под ред. и с предисл. Н.Н. Моисеева. – М.: Радио и связь, 1990. – 288 с.
3. Кофман А., Мадюмаров Ж. Нечеткие игры трех лиц / Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 325 с.

Нечеткие модели принятия решений в условиях неопределенности

Мишин Виктор Михайлович
кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем управления Ульяновского государственного технического университета

Аннотация. Рассматриваются нечеткие модели принятия решений в условиях неопределенности. Приведены примеры использования нечетких моделей принятия решений.

Ключевые слова: нечеткая модель, принятие решений, неопределенность.

Принятие решений в условиях неопределенности является одной из наиболее важных и трудных задач, которые приходится решать человеку. Неопределенность может быть вызвана различными причинами: неполнота информации, ее противоречивость, нечеткость, вероятностный характер и т.д. Для принятия решений в условиях неопределенности используются различные модели, среди которых можно выделить нечеткие модели принятия решений.

Нечеткие модели принятия решений основаны на использовании нечетких множеств и нечетких отношений. Нечеткое множество задается функцией принадлежности, которая каждому элементу универсального множества ставит в соответствие число из интервала [0, 1], характеризующее степень принадлежности этого элемента нечеткому множеству. Нечеткое отношение является нечетким подмножеством декартова произведения универсальных множеств.

Для принятия решений в условиях неопределенности используются различные операции над нечеткими множествами и нечеткими отношениями. Среди них можно выделить операции объединения, пересечения, дополнения, композиции и т.д. Операции объединения и пересечения нечетких множеств определяются с помощью операций максимума и минимума соответственно. Операция дополнения нечеткого множества определяется с помощью операции вычитания из единицы. Операция композиции нечетких отношений определяется с помощью операций максимума и минимума.

Нечеткие модели принятия решений могут быть использованы для решения различных задач, таких как выбор наилучшего варианта из нескольких альтернатив, оценка рисков, прогнозирование и т.д. Для решения этих задач используются различные методы, среди которых можно выделить методы, основанные на использовании нечетких правил вывода, методы, основанные на использовании нечетких систем управления, и т.д.

Нечеткие правила вывода имеют вид «если … то …», где в качестве условия и заключения используются нечеткие высказывания. Нечеткие системы управления состоят из нечеткого контроллера, который принимает решения на основе нечетких правил вывода, и объекта управления, на который воздействует нечеткий контроллер.

Нечеткие модели принятия решений имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными моделями принятия решений. Они позволяют учитывать неопределенность, нечеткость и вероятностный характер информации, а также позволяют использовать лингвистические переменные и нечеткие правила вывода. Однако нечеткие модели принятия решений также имеют ряд недостатков, таких как сложность построения нечетких моделей, необходимость экспертных знаний и т.д.

Для программирования ПЛК используется специальное программное обеспечение, которое может работать на персональном компьютере, подключенном к ПЛК. Программирование может осуществляться как непосредственно в среде операционной системы, так и с помощью специальных программных оболочек. Программирование ПЛК может осуществляться с помощью различных языков программирования, которые можно разделить на две группы: графические и текстовые. Графические языки программирования используют графические элементы для создания программы, а текстовые языки программирования используют текстовые команды. Программирование ПЛК может осуществляться с помощью различных языков программирования, которые можно разделить на две группы: графические и текстовые. Графические языки программирования используют графические элементы для создания программы, а текстовые языки программирования используют текстовые команды.

Для программирования ПЛК используется специальное программное обеспечение, которое может работать на персональном компьютере, подключенном к ПЛК. Программирование может осуществляться как непосредственно в среде операционной системы, так и с помощью специальных программных оболочек. Программирование ПЛК может осуществляться с помощью различных языков программирования, которые можно разделить на две группы: графические и текстовые. Графические языки программирования используют графические элементы для создания программы, а текстовые языки программирования используют текстовые команды. Программирование ПЛК может осуществляться с помощью различных языков программирования, которые можно разделить на две группы: графические и текстовые. Графические языки программирования используют графические элементы для создания программы, а текстовые языки программирования используют текстовые команды.

Для программирования ПЛК используется специальное программное обеспечение, которое может работать на персональном компьютере, подключенном к ПЛК. Программирование может осуществляться как непосредственно в среде операционной системы, так и с помощью специальных программных оболочек. Программирование ПЛК может осуществляться с помощью различных языков программирования, которые можно разделить на две группы: графические и текстовые. Графические языки программирования используют графические элементы для создания программы, а текстовые языки программирования используют текстовые команды. Программирование ПЛК может осуществляться с помощью различных языков программирования, которые можно разделить на две группы: графические и текстовые. Графические языки программирования используют графические элементы для создания программы, а текстовые языки программирования используют текстовые команды.

Для программирования ПЛК используется специальное программное обеспечение, которое может работать на персональном компьютере, подключенном к ПЛК. Программирование может осуществляться как непосредственно в среде операционной системы, так и с помощью специальных программных оболочек. Программирование ПЛК может осуществляться с помощью различных языков программирования, которые можно разделить на две группы: графические и текстовые. Графические языки программирования используют графические элементы для создания программы, а текстовые языки программирования используют текстовые команды. Программирование ПЛК может осуществляться с помощью различных языков программирования, которые можно разделить на две группы: графические и текстовые. Графические языки программирования используют графические элементы для создания программы, а текстовые языки программирования используют текстовые команды.

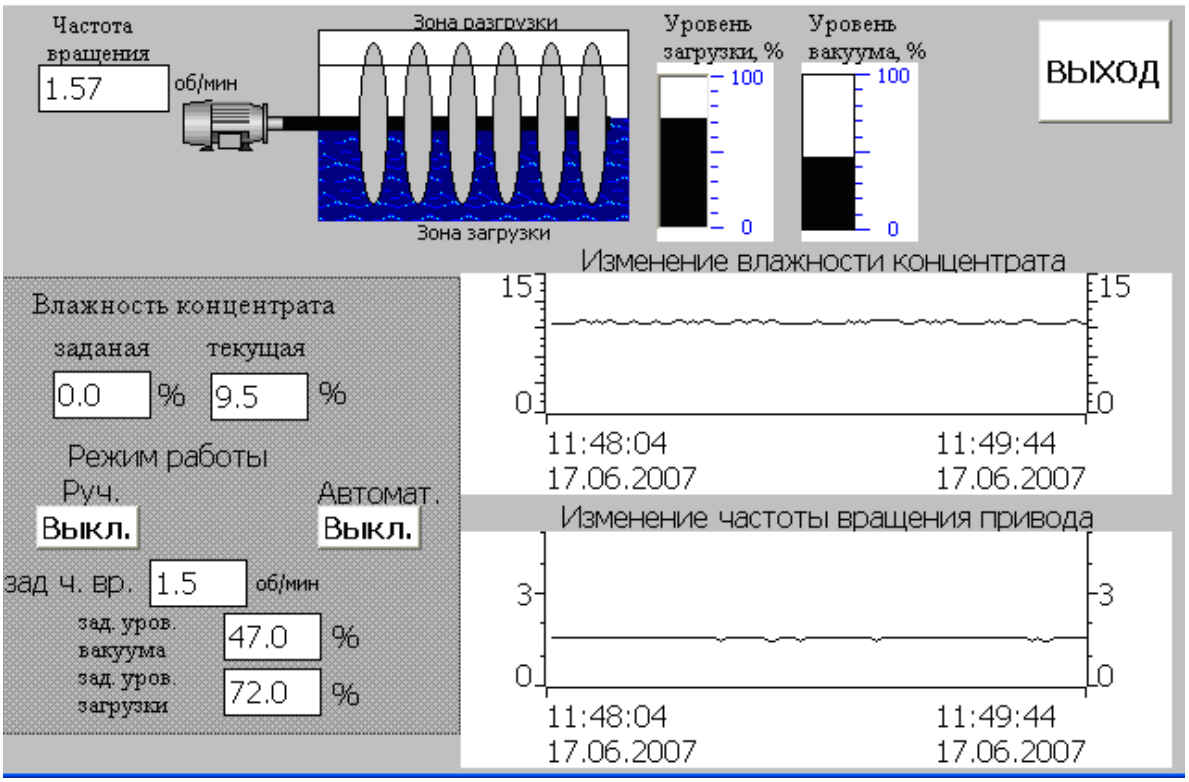


Рис.1.

Для того чтобы начать работу с программой, необходимо запустить программу FL-DIGI-MODUL. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

В группе программ FL-DIGI-MODUL выбрать программу FL-DIGI-MODUL (Рис.2).

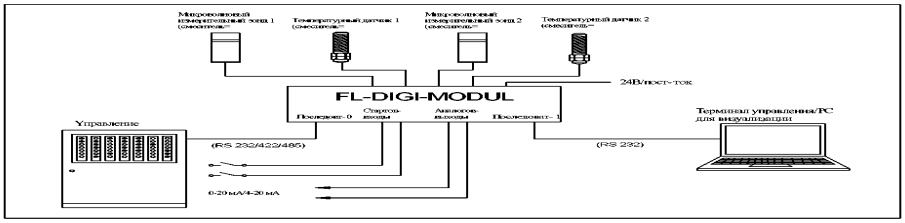


Рисунок 2. Внешний вид устройства

Список литературы

1. Гостехнадзор Украины. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы седьмого издания с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2013 года. // Утверждены приказом Минэнергоугля Украины от 1 января 2013 г. № 1. Стр. 2-8.
2. Гончаренко Ю.Ф., Гончаренко Ф.Ю. Основы теории и расчета надежности электроснабжения промышленных предприятий. Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Киев: Вища школа. Головное изд-во, 2004. 400 с.: ил.
3. Гужов Н.П., Ольховский В.Я., Павлюченко Д.А., Шалимова Е.В., Шелюгин О.В. Системы управления электроприводами: Учеб. для вузов / Под ред. Н.Ф. Ильинского. М.: Энергоатомиздат, 2001. - 368 с.: ил.
4. Гончаренко Ю.Ф., Гончаренко Ф.Ю. Основы теории и расчета надежности электроснабжения промышленных предприятий: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Киев: Вища школа. Головное изд-во, 2010.-183 с., ил.
5. Справочник по проектированию электроснабжения промышленных предприятий. Под ред. Большама Ю.М. и Коновалова Л.Н. М.: Энергия, 1985. 560 с., ил.

Гончаренко Ю.Ф.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»
Гончаренко Ф.Ю.
Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПОМОЩИ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Аннотация. Рассмотрены вопросы оптимизации потребления электроэнергии при помощи электронных преобразователей. Приведены примеры использования электронных преобразователей для оптимизации потребления электроэнергии.

Ключевые слова: электронные преобразователи, оптимизация потребления электроэнергии.

Для оптимизации потребления электроэнергии используются электронные преобразователи, которые позволяют регулировать мощность, потребляемую от сети. Электронные преобразователи могут быть использованы для оптимизации потребления электроэнергии в различных областях, таких как промышленность, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д. Электронные преобразователи могут быть использованы для оптимизации потребления электроэнергии в различных областях, таких как промышленность, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д. Электронные преобразователи могут быть использованы для оптимизации потребления электроэнергии в различных областях, таких как промышленность, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д.

Электронные преобразователи могут быть использованы для оптимизации потребления электроэнергии в различных областях, таких как промышленность, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д. Электронные преобразователи могут быть использованы для оптимизации потребления электроэнергии в различных областях, таких как промышленность, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д. Электронные преобразователи могут быть использованы для оптимизации потребления электроэнергии в различных областях, таких как промышленность, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д.

∫ ∧ ʅ ι ş Φ ɨ ʇ ɾ ɾ ʃ ʔ ι ʃ ɲ ʃ ʜ ʃ ʊ ʃ ʅ ʁ ʃ ɾ ʊ ʃ ʃ ɾ ʃ ʔ ɲ ʃ ɲ ʃ ʜ ʃ

fmgtsSO fmqlzy| Br qfmfjtsdz LZj dysGts tsBtstdzHtsO·dzqfw q Oj dzf\qfdz GO·eO·dzsq?dz tsBwLO·sjdz fmjso (tsHdzs? qL tsfmqtsodz O·eGSlsjtefmjsqfS Stslststr wOdzwjlsfmy GO·eO·dzsq?dz ? fmgtsS) tsfmqtsodz dy lzfmqtsoqj dy Htsdzy dzts Br ls fmpjHjdzqj S dy[dzfdyzdyz otsLdysy|dz \Stsdzsdy[\ujfmSqS lzfh jteB tfteqf \SfmfdzOlsOQqfq tsBtstdzHtsO·dzqfw o lsj\ujdzqj fmgtsSOfmqlzy| Br .

[dzw tsftejHjdjdzqfw oj dzf\qfdz GO·eO·dzsq?dzsGts fmgtsSO σ1 q fmgtsSO fmqlzy| Br σ2 djslOdzlztecGf\ujfmStsGts tsBtstdzHtsO·dzqfw dptsB·tsHqfdys LdzOlsH Oqf\H WlzdzSqfq qLdyjdpdzqfw tsy|qHGjdy LO·steO·ls qLGtslststoqflsjdzw u1 o lsj\ujdzqj GO·eO·dzsq?dzsGts fmgtsSOfmqlzy| Br :

$$u_1 = f_2(T_C). \tag{2}$$

1 tecf tsftejHjdjdzqfq GO·eO·dzsq?dzsGts fmgtsSO σ1 q fmgtsSO fmqlzy| Br σ2 q· LdzOujdzqfw Htsdzy| dz lzHtsodjlsotstewlsr fmqjHlzg h qfdylzfmqtsoqfwdy;

$$\sigma_1 \geq 0, \quad \sigma_2 \geq \sigma_1 . \tag{3}$$

R fS·tsHw qL tcr dzsuqdzs? \ujdz tsBtstdzHtsO·dzqfw u0 tsftejHjdzjlsfmy Htsflzfmjsqfdy Otsdzw oj dzf\qfdz fmjzdyky·eO·dz otsLdysy|dz LO·steO·ls qLGtslststoqflsjdzw u Σ dzO or tfstdzdjdzqfj GO·eO·dzsq?dz tsBwLO·sjdz fmjso q otsLdysy|dz j tfstlsjtecf o lsj\ujdzqj fmgtsSOfmqlzy| Br :

$$u_\Sigma = u_1 + u_2 , \tag{4}$$

q tfts lzteO·odjdzqfg

$$u_\Sigma = f_1(T_1) + f_2(T_C) \tag{5}$$

fmjsO·dzsoqlsfmy otsLdysy|dz dytstftejHjdzqlsr LdzOujdzqfw oj dzf\qfdzGO·eO·dzsq?dzsGts fmgtsSO σ1 q fmgtsSOfmqlzy| Br σ2 djslOdzlztecGf\ujfmStsGts tsBtstdzHtsO·dzqfw.

Λ lzdzSqfw qLdyjdpdzqfw tsy|qHGjdy LO·steO·ls qLGtslststoqflsjdzw o lsj\ujdzqj GO·eO·dzsq?dzsGts fmgtsSOfn lzu|lstsdylstejBtsO·dzqf? LO·Stsdz·t Λ «[LO·h qlsj tftecO·o tfstlstejBqlsjdzj?» qfdyjjlsfmqjHlzg h qf? oqfH:

$$f_1(T_1) = u_1(\sigma_1) + u_2(\sigma_1) + u_3(\sigma_1) + u_4(\sigma_1), \tag{6}$$

GHj u1(σ1) - WlzdzSqfw tsy|qHGjdy LO·steO·ls qLGtslststoqflsjdzw, fmpwLO·dzdz fntftsfmjsO·o·Sts? tftslstejBqlsjdz Stsdyftdjdjslzg h qf qLHjdzqf? Hdzw LO·dzjdz tslsSOLO·o h qf

$$u_1(\sigma_1) = \sum_{i=1}^{L} C_{ki} \cdot m_i(T_1), \tag{7}$$

GHj L ï Stsdzfujfmjsots lsqftfts Stsdyftdjdjslzg h qf 1 djdjdzsts, Stslststr j dysGtzls Br ls LO·dzjdjdz tfteqf tslsSOLj tsBtstdzHtsO·dzqfw;uki-LO·steO·lsr , tsBlzfmqtsodjdzdz j fmjstsqdysfmjsr g q HtsfmjsO·o·Sts? Stsdyftdjdjslzg h jGts 1djdjdzsO·i-Gts lsqftfO·o lsj\ujdzqj GO·eO·dzsq?dzsGts fmgtsSO; m i(T1) - WlzdzSqfw tsy|qHGjdys? oj tecwlsdzsfmjsq tslsSOLso Stsdyftdjdjslzg h jGts 1djdjdzsO·i-Gts lsqftfO·o lsj\ujdzqj GO·eO·dzsq?dzsGts fmgtsSO.

u2(σ1) - WlzdzSqfw tsy|qHGjdy LO·steO·ls qLGtslststoqflsjdzw, fmpwLO·dzdz fntftecsojHjdzqj dy teO·Btsls tfts otsfmjsO·dzsodjdzqfg teO·Btslststfmftsfmjsbdzsfmjsq tsBtstdzHtsO·dzqfw

$$u_2(\sigma_1) = u_t \cdot \sigma_o \cdot \sum_{i=1}^{L} m_i(T_1), \tag{8}$$

GHj ut - fmgjHdzqj LO·steO·lsr dzO or tfstdzdjdzqj tsHdzsGts u(fmO teO·Btsls tfts otsfmjsO·dzsodjdzqfg teO·Btslststfmftsfmjsbdzsfmjsq tsBtstdzHtsO·dzqfw; σo - fmgjHdjj otejdyw otsfmjsO·dzsodjdzqfw teO·Btslststfmftsfmjsbdzsfmjsq.

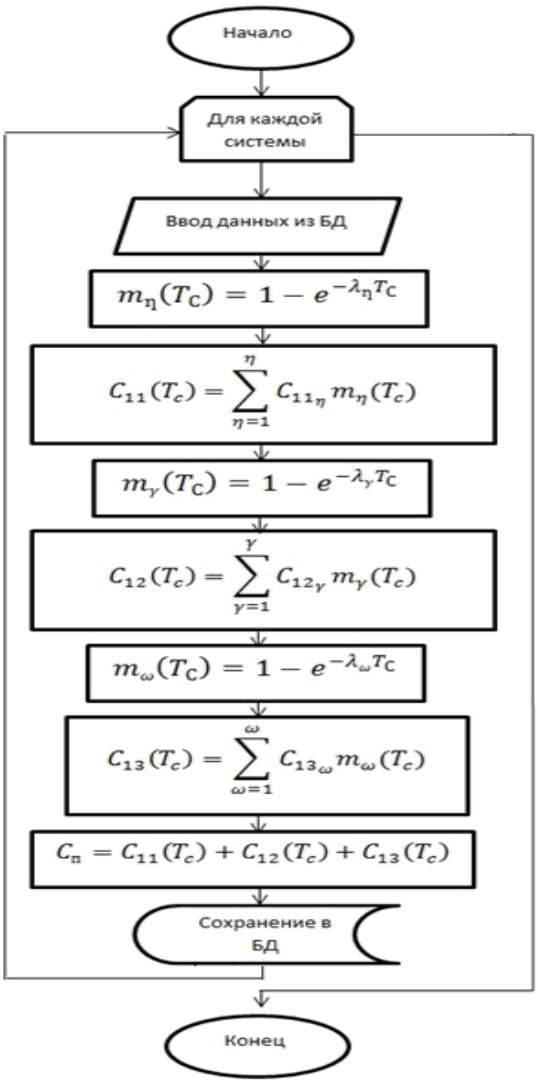
u3(σ1) - WlzdzSqfw tsy|qHGjdy LO·steO·ls qLGtslststoqflsjdzw, tsBlzfmqtsodjdzdzO·w otsLdyjh jdzqj dy lzBr ls·tso tftslstejBqlsjdz ofmqjHfmjsoqj tslsSOLtso tsBtstdzHtsO·dzqfw

$$u_3(\sigma_1) = W \cdot (K \cdot T_o + \sigma_1 - \phi) \cdot \sum_{i=1}^{L} m_i(T_1), \tag{9}$$

GHj W- fmjstsqdysfmjsdz ? \Soqfo·dzjdzs teO·Btslsr , or tfstdzdzwjdys? tsBtstdzHtsO·dzqfj dy LO tsHdzqf fmjzlS·qf; K-St\WWqfujdzs, tftecfotsHwh qf? oj dzf\qfdz fmgjHdjGts otejdyjdzqf otsfmjsO·dzsodjdzqfw σ1 S fmjzlS·dy; A-

σ_1 - σ_0 σ_1 σ_0 σ_1 σ_0 σ_1

Λ lzdƵuqf[w] qLdzjdjƵdƵf[w] tsykqHOjdz[r] ⊐ LO‹steO‹ls qLGtslststəqlsjdz[w] ч1 ə lsjujdƵfj fnjtsSO‹fnjlzyk‹вr fn
lzu[y] lstsdzlstejвtsəO‹dƵf? LOSftsdƵO‹t Λ tsf[te]нjdz[w]jlsfn[y] fnjzdzlz[tətsəO‹dƵfj dz W[w]lzdƵuqfqf qLdzjdjƵdƵf[w] ətsLdzlstsyk‹dz ⊐
LO‹steO‹ls qLGtslststəqlsjdz[w] dƵO ətsLdzjf jdƵfj ətejнO tf[te]uqfqdzdƵdzlstsyk qLdƵf qfdƵf LHtste‹ətər[в] tfslstejвqlsjdz[w]
ч11(σц), W[w]lzdƵuqfqf qLdzjdjƵdƵf[w] ətsLdzlstsyk‹dz ⊐ LO‹steO‹ls qLGtslststəqlsjdz[w] dƵO ətsLdzjf jdƵfj ətejнO
tf[te]uqfqdjƵdƵdzlstsGts qfdzlzf jfnjəlz tfslstejвqlsjdz[w] ч12(σц) qf W[w]lzdƵuqfqf qLdzjdjƵdƵf[w] ətsLdzlstsyk‹dz ⊐ LO‹steO‹ls
qLGtslststəqlsjdz[w] dƵO lzfnjste‹dƵjdƵfj tslsSO‹Ltsə tsвtste‹dzHtsəO‹dƵf[w] ч13(σц), Stslststc[r] j нjdƵO[y] ls djƵətsLdzlstsyk‹dz dz
qfdƵf djƵHtstflzfnjlsqfdz[r] dz qfnjtsdz Ltsə‹O‹dƵfj dzjlsO‹dzdlzte‹GqfujfnSftsGts tsвtste‹dzHtsəO‹dƵf[w] ə fnjtstslsəjlsfnjlsəqfqf fnjjGts
ujdjər dzdƵO‹LdƵO‹ujdƵfj dzlə lsjujdƵfj fnjtsSO‹fnjlzyk‹вr .



t qfnj 1. ɹ dzsS-fnFjdzOər uqfnjdƵlsjdz dzsGts O‹dzGtste‹qlsdzOtə‹Fnjujls‹OLO‹steO‹ls qLGtslststəqlsjdz[w] ə lsjujdƵfj
fnjtsSO‹fnjlzyk‹вr dzjlsO‹dzdlzte‹GqfujfnSftsGts tsвtste‹dzHtsəO‹dƵf[w]

∫ qlsjtə‹Oslzte‹O:

1. ɻ∫ чσ 27.005-97. l O‹njyk‹dzsfnjs[и] ə lsj⊐dƵfSj. ∫ tsHjdzf tslsSO‹Ltsə. ∫ fnjdzsəd‹j tftsdzsykjdƵf[w]. ï ɹəjн. 01.01.99. ï 45 fnj

2. SStsdzsdzjfSO tfte]нjtəf[w]lsf[w] (W[w]qfə‹dzj) / ɻ tsH te]н. ∫.R. ɹtsdƵtsəO
ɹ.C. ɻ tsLHdz[w]StsəO ï ∫.: R l Λ t ϕ-∫, 2003. ï 320fnj

3. ɻ∫ чσ t 51901-2002. υ tfte‹OədjdƵfj dƵO‹njyk‹dzsfnjs[и]. ϕdƵO‹dƵfL təf[fnj]SO
lsj⊐dzsdzsGqfujfnSqf⊐fnjf[fnj]sjdzj ∫.: R LH‹Olsjdz fnjəts fnjs‹O‹dzH‹O‹dststsə, 2002. - 22fnj

4. Yjtə‹Sjfnjsə ɻ. l. l O‹njyk‹dzsfnjs[и] O‹fjtf‹O‹ə‹Olsdzs-tfte‹sGte‹O‹dzjzdz ⊐ Sstsdzjfdjə‹Sfnjsə.
υ ujвdzsj tftsfnjsвqfj. ï чɻ в.: ɻ qlsjtə‹, 2005. ï 479 fnj

Для того чтобы определить, какой из процессов будет выполняться в данный момент времени, в операционной системе используется специальная функция планирования процессов. Эта функция может быть реализована по-разному, но в большинстве операционных систем она основана на приоритетах процессов. Приоритет процесса – это число, которое характеризует его относительную важность по сравнению с другими процессами. Чем выше приоритет процесса, тем больше времени процессора он получает.

В операционной системе Windows NT используется 32 уровня приоритета, которые разделены на две группы: 16 уровней реального времени и 16 динамических уровней. Процессы, выполняющиеся с приоритетом реального времени, имеют преимущество перед процессами, выполняющимися с динамическими приоритетами. Операционная система никогда не изменяет приоритет процесса реального времени. Процессы с динамическими приоритетами могут изменять свой приоритет в зависимости от того, насколько интенсивно они используют процессор.

Для каждого процесса операционная система поддерживает базовый приоритет. Базовый приоритет определяет минимальный уровень приоритета, с которым может выполняться процесс. Операционная система может повышать приоритет процесса выше его базового приоритета, но никогда не понижает приоритет ниже базового.

Для каждого потока операционная система поддерживает текущий приоритет. Текущий приоритет потока может быть равен базовому приоритету процесса, к которому принадлежит поток, или может быть выше базового приоритета процесса. Операционная система может изменять текущий приоритет потока в зависимости от того, насколько интенсивно поток использует процессор.

Операционная система использует следующие правила для изменения приоритетов потоков:

- Если поток использует процессор интенсивно, операционная система может повысить его приоритет.
- Если поток ожидает ввода-вывода, операционная система может повысить его приоритет.
- Если поток ожидает события, операционная система может повысить его приоритет.
- Если поток ожидает освобождения ресурса, операционная система может повысить его приоритет.

Операционная система использует следующие правила для понижения приоритетов потоков:

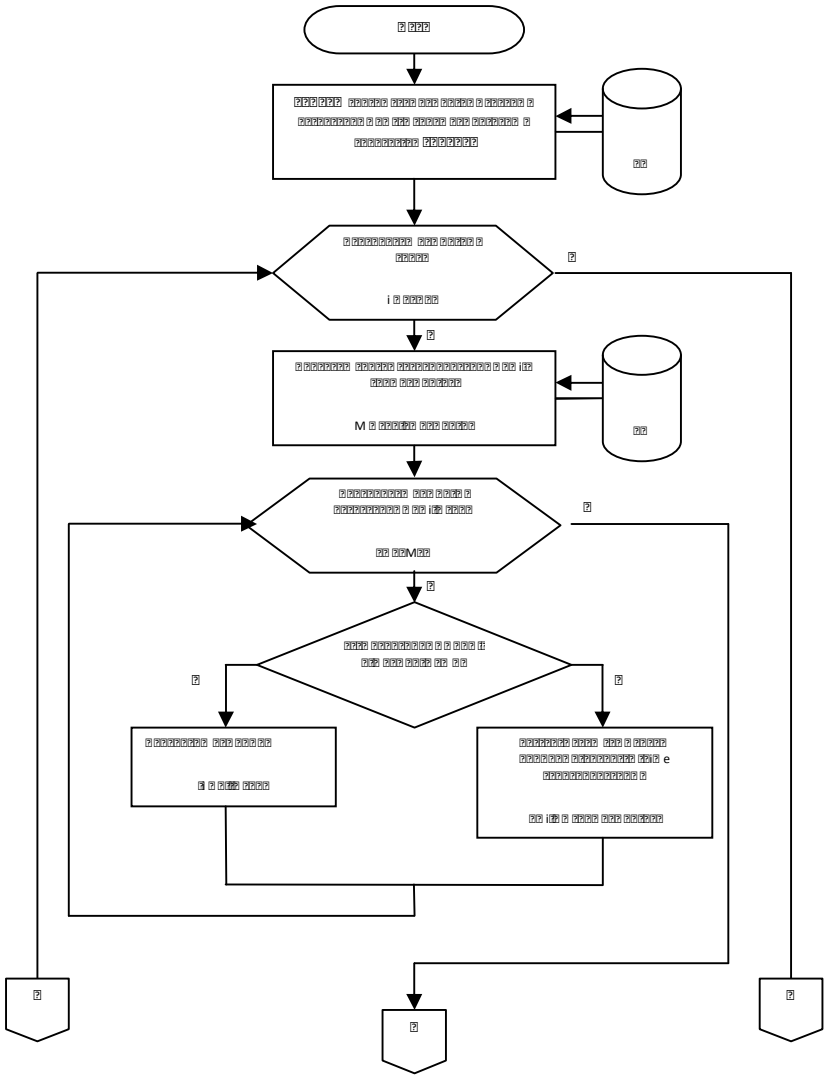
- Если поток использует процессор интенсивно, операционная система может понизить его приоритет.
- Если поток ожидает ввода-вывода, операционная система может понизить его приоритет.
- Если поток ожидает события, операционная система может понизить его приоритет.
- Если поток ожидает освобождения ресурса, операционная система может понизить его приоритет.

Операционная система использует следующие правила для повыш

Å *əɔfʜ tɕjdɟsdʎs⊙ tsɯtstɛbɲtsɔ⊙dʎɑfʷ*. ɻ dƶ⊙dʎsɔʳ j ɔf lsɟʕlƶʰ ɔfj tɕjdɟsdʎsʳ ɔfdɟjᵏ ls ʙtsdɟjj dʎɑfʟʕɔfʔ tʃtɶftsɶflsɟls ə fɳɕ⊙ɔdɟjdʎɑfɔf fɳtɕjdɟsdʎs⊙dʎɔfʃ tʃts ʟ⊙ʸəʕ⊙dʎɔf ɔ⊙ɔ⊙ɑfʔdƶ dɟɔf tɕjdɟsdʎs⊙dʎɔfʃ.

Å *fɳɟs tsɔfdɟsfɳɟsʻ tʃtɛtɔɔjʜjdʎɑfʷ tɕjdɟsdʎs⊙;*

Å *fɳɟɑtsʕɔf əʳ tʃtsdʎɟjdʎɑfʷ tɕjdɟsdʎs dƶ ⊐ tɛ⊙ʙtsls*.



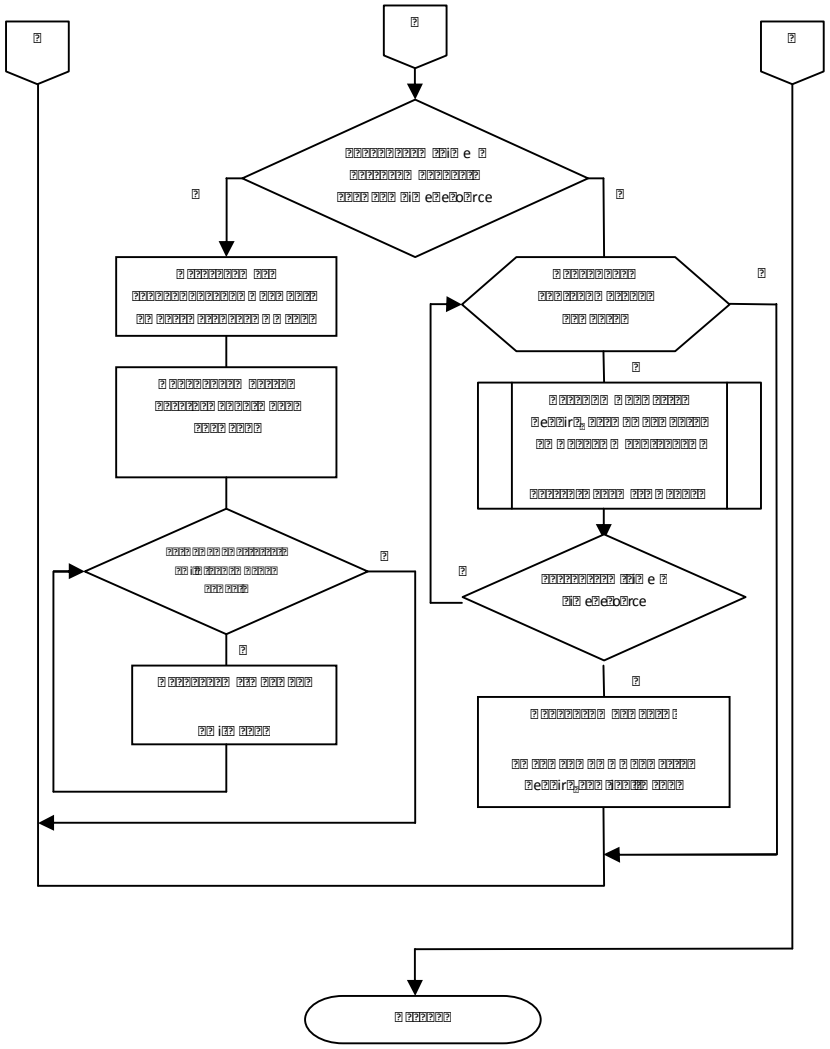


Рис. 2. Фрагмент схемы алгоритма

Для каждого из этих методов можно определить:

l - длина цепочки, для которой данный метод является оптимальным ($l = \overline{1, L}$);

L – максимальная длина цепочки, которую может обработать данный метод;

k – длина цепочки, для которой данный метод является оптимальным среди всех методов, для которых данный метод является оптимальным;

T_k – трудоемкость метода для цепочки длины k;

– трудоемкость метода для цепочки длины k.

Для каждого метода можно определить трудоемкость его применения для цепочки длины l ($l \le L$). Для этого необходимо определить количество операций, которое потребуется выполнить для обработки цепочки длины l. Для каждого метода это количество операций будет различным. Для определения трудоемкости применения метода для цепочки длины l необходимо умножить количество операций, которое потребуется выполнить для обработки цепочки длины l на трудоемкость выполнения одной операции.

Для определения трудоемкости применения метода для цепочки длины l ($l \le L$) необходимо определить количество операций, которое потребуется выполнить для обработки цепочки длины l. Для каждого метода это количество операций будет различным. Для определения трудоемкости применения метода для цепочки длины l необходимо умножить количество операций, которое потребуется выполнить для обработки цепочки длины l на трудоемкость выполнения одной операции. Для определения трудоемкости выполнения одной операции необходимо определить количество операций, которое потребуется выполнить для обработки цепочки длины l. Для каждого метода это количество операций будет различным. Для определения трудоемкости применения метода для цепочки длины l необходимо умножить количество операций, которое потребуется выполнить для обработки цепочки длины l на трудоемкость выполнения одной операции.

Основными факторами, влияющими на выбор способа производства работ, являются: объемно-планировочные решения здания, его конструктивная схема, технологическая последовательность возведения, наличие свободных площадей для размещения строительных машин, складирования материалов и конструкций, а также сроки строительства.

Для выполнения работ по возведению монолитных железобетонных конструкций применяются различные виды опалубок: мелкощитовая, крупнощитовая, блочная, объемно-переставная, скользящая, подъемно-переставная, подъемно-горизонтальная, туннельная, а также несъемная опалубка из различных материалов.

Выбор опалубки зависит от конструктивных особенностей здания, его этажности, размеров и формы монолитных конструкций, а также от принятой технологии бетонирования.

Для возведения монолитных железобетонных конструкций применяются различные виды опалубок: мелкощитовая, крупнощитовая, блочная, объемно-переставная, скользящая, подъемно-переставная, подъемно-горизонтальная, туннельная, а также несъемная опалубка из различных материалов.

Выбор опалубки зависит от конструктивных особенностей здания, его этажности, размеров и формы монолитных конструкций, а также от принятой технологии бетонирования.

Список литературы:

1. Гаджиев А.Н., Сафаров Э.Ш. «Технология возведения монолитных железобетонных конструкций», Баку, Элм, 2005, 320 стр.
2. Мамедов Ф.А., Алиев Р.Г. Современные опалубочные системы. Учебное пособие / 4-е изд. - Баку: Маариф, 2007- 400 стр.
3. Алиев Р.Г., Мамедов Ф.А. Технология монолитного строительства: Учебник для вузов. Баку: Маариф, 2006 - 280 стр.
4. Технология монолитного строительства. Учебник для вузов / Под ред. Алиева Р.Г. Баку: Маариф, 2010г. 160стр.

Технология возведения монолитных железобетонных конструкций

Гаджиев Ахмед Нариманович
Сафаров Эльдар Шамилович
Азербайджанский архитектурно-строительный университет

Аннотация: *В статье рассматриваются основные технологические процессы возведения монолитных железобетонных конструкций, применяемые при строительстве зданий и сооружений. Описаны виды опалубок, способы укладки бетонной смеси, а также требования к качеству выполнения работ.*

Ключевые слова: *монолитный железобетон, опалубка, бетонирование, технология строительства.*

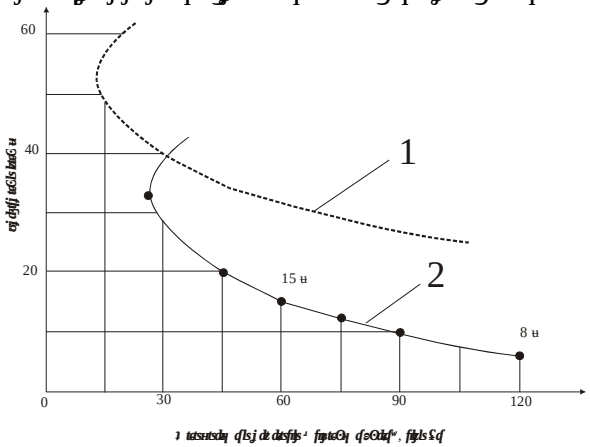
Монолитный железобетон широко применяется в современном строительстве благодаря своей универсальности, возможности создания конструкций любой формы и высокой несущей способности.

1 ï ∫ ʷG‡O˅ ‡tasədz˅, 2 ï ş cftaʃcfuˌ 3 ï zˌ dƵ‡, 4 ï ʉ dʒslstasəts? dz ‡, 5 ï ɻ O˙LtsʃtatsətsH, 6 ï ɻ O˙Ltsəʳ j ‡tsdʃG‡cf, 7 ï ɻ tatstʃj˙dƵjˌtcdƵO˅ dʒjʰ O˙dƵO, 8 ï ɻ j˙tcjˌdzcfəcdƵO˅ lstcdzʙO, 9 ï ʊ˙tcdzʙtstʃtatsətsH нdz˅ LG˙tcdzL‡cf fŋ tatscts tsfŋO˙H‡O, 10 ï ʊ˙tcdzʙtstʃtatsətsHʳ нdz˅ əʳ G˙tcdzL‡cf fŋʙtatsɣj˙dƵdʒscts tsfŋO˙H‡OfŋtcO˙Ldz. ⊐ G˙tstcfLtsdʒstsə, 11 ï ɻ O˙tatsətsʔ cfdzɣj˙‡lstste, 12 ï ʊ˙tcdzʙtstʃtatsətsH нdz˅ əʳ G˙tcdzL‡cf fŋʙtatsɣj˙dƵdʒscts tsfŋO˙H‡OcfL ‡tsdƵzfŋdƵsʔ ʋG˙fŋscf dʒjˌlsO˙dƵsjˌdƵ‡O, 13 ï lsjˌtcdʒsdʒjˌlstc fŋstʃtatslscfəcdʒjˌdƵcfʷ.

ʉ ʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfᵍ tʃtsHəjˌtcGˆjˌlsfˀ fŋdʒjˌfŋ fŋj tatscts tsfŋO˙H‡O cf O˙‡lscfəcdƵscts cfdƵO˙ ∫ cfdʒjˌtcO˙dƵcfLO˙ʋcfʷ tstcGˆO˙dƵcfˌʋjˌf‡cf⊐ əjˌʰ j˙fŋʃəˌ tsfŋO˙H‡O cf cfdƵO˙ ə tʃtatsˌʋjˌfŋfŋj ʙtatsɣj˙dƵcfʷ fŋstʃtatsətsɣHGˆlsfˀ əʳ Hj˙dʒjˌdƵcfˌjˌdʒ tʃtatsHƵ‡lstsə tcO˙fŋʃO˙HO ə GˆO˙L cf cfdƵsəlᵍ ətsHlz cf tʃtcfətsHcfls ‡ LdƵO˙ʋcfˌlsjˌdzˌdz˙ dʒ cfLdʒjˌdʒjˌdƵcfʷdʒ ə ⊐cfdʒcfˌʋjˌf‡cf⊐tsdʒ fŋsfŋʃəjˌ fŋʙtatsɣj˙dƵdƵsʔ fŋdʒjˌfŋcf. l ɻ˙j əfŋj tstcGˆO˙dƵcfˌʋjˌf‡cfˌj əjˌʰ j˙fŋʃəO, ‡lstsˆtcʳ j˙ dƵ⊐tsHʷlsfˀ ə fŋstsˆʋcdƵsʔ ɣ cfH‡tsfŋscf cfdƵcf tsfŋO˙H‡j, dʒtsGˆlzls Bʳ ls˥ tcO˙tcdzʰ j˙dz˙ O˙dƵO˙ tatsBdz˙ dʒ Btatsɣj˙dƵcfˌjˌdʒ ⊐tsHj fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfʷ tsfŋO˙H‡O fŋtsHj˙tcɣ O˙dƵcfˌj dzcfGˆdƵcfdƵO˙lzdʒjˌdz˙ʰ O˙lsfˀ, O˙GˆlzdʒcfdƵsəʳ ⊐ əjˌʰ j˙fŋʃəO˙ lzəjˌdzcfˌʋcfəO˙lsfˀ tʃtcfdʒjˌtcdƵs dƵO 2 ï 22%; ʋjˌdzdz˙ dƵsLO˙ tʃtsˌʋcfcf dʒ˙ tcO˙tcdzʰ j˙dz˙ O˙lsfˀ, O dzcfGˆdƵsˌʋjˌdzdz˙ dƵsLO˙ tsfŋsO˙lsfˀ cfdƵsO‡lsdƵsʔ. ∫ Bʰ cfʔ tsBʲ ʸ dʒ fŋdʒjˌfŋcf tʃtcf ɻ lstsdʒ, tʃtcO‡lscfˌʋjˌf‡cf dʒ˙ cfLdʒjˌdz˙ʷjˌlsfˀ cf, fŋzˆtsjˌ əjˌʰ j˙fŋʃəts ə tcjˌLzdz˙lsO˙sjˌ tcO˙fŋʃO˙HO lzdʒjˌdz˙ʰ O˙lsfˀ, ədƵO˙ɻ dƵsfŋsᴵ tsfŋO˙H‡O ə tʃtatsˌʋjˌfŋfŋj ʙtatsɣj˙dƵcfʷ ətsLtcO˙fŋsO˙ls, O˙ fŋdʒjˌHtsəO˙sjˌdz˙ dƵs, ətsLtcO˙fŋsO˙ls cf Ltsdz˙ dƵsfŋsᴵ.

ʉ tsLHO˙dƵcfˌj cf tʃtsHHjˌtcɣ O˙dƵcfˌj dʒjˌtsBˆ⊐tsHcfdʒscts lsjˌ⊐dƵsdƵsGˆcfˌʋjˌf‡cfts tʃtatsˌʋjˌfŋfŋO ə dzjˌlsO˙dƵsjˌdƵcfˌj tsBjˌfŋʃjˌˌʋcfəO˙lsfˀ lzfŋsO˙dƵsədzjˌdƵcfˌj dʒ tstʃlscfdʒO˙dz˙ dƵsʔ lsjˌdʒfjˌtcO˙lsdƵtcʳ Btatsɣj˙dƵcfʷ fŋsHjˌtcɣ cfdʒscts, fŋsBdz˙ HjˌdƵcfˌj dʒ tcO˙dƵsəjˌfŋʃʷ dzjˌɣ Hlz dƵO˙tcdzL‡tsʔ dƵO dzjˌlsO˙dƵsjˌdƵcf cf f‡tstatsfŋsᴵ ᵝ tʃtcftatsfŋsO dzjˌlsO˙dƵsBtcO˙Lzᵍ ʰ cf⊐ dʒf‡tatstatcGˆO˙dƵcfLdʒsə ə fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfdʒsʔ fŋdʒjˌHj˙ cfdƵcf fŋstslsdƵsʰ j˙dƵcfʷ dzjˌɣ Hlz ‡tsdƵcfˌʋjˌfŋsO˙dʒcf ədƵsəᴵ tʃtsfŋsdzfŋO˙ʰ j˙Gˆts cf LtjˌdƵsgˆts tsfŋO˙H‡tsə, tsBjˌfŋʃjˌˌʋjˌdƵcfˌj Htsfŋs˙lstsˆʋdƵsgˆts dʒfŋfŋtstsBdzjˌdƵO˙

ʊjˌdʒfjˌtcO˙lsdtcO˙ fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfʷ ʷədz˅jˌlsfˀ tsHdƵcfdʒ cfL əO˙ɻ dzjˌ‡ʰ cf⊐ ʷG‡lsstatsə, ədƵcfᵂᵝ ʰ cf⊐ dƵO˙ fŋ‡tatsfŋsᴵ tcGˆfŋʃO˙HO fŋzʙfŋstcGˆlsO˙ ţ cfŋ2 cfdƵzˆ fŋstcftcdzjˌls LO˙əcfŋfŋcfdʒsfŋscf fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfʷ tsfŋO˙H‡Otsls lsjˌdʒfjˌtcO˙lsdtcʳ, Olsɣj˙ ⊐tsH tʃtatsˌʋjˌfŋfŋO˙tftcf dʒjˌLtsᵂ cfdz˙ dƵsdʒcf lsjˌtcdʒsᵂ cfHᴵ dƵsdʒ fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfcf.



ţ cfŋ2. ɻ O˙əcfŋfŋcfdʒsfŋsᴵ tʃtatsHtsdzɻcflsjˌdz˙ dƵsfŋscf fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfʷ tsfŋO˙H‡OtslslsjˌdʒfjˌtcO˙lsdtcʳ Btatsɣj˙dƵcfʷ. (1 ï lsjˌtcdʒsᵂ cfdz˙ dz˙ ʔ tʃtatsˌʋjˌfŋfŋ; 2 ï dzjˌLtsᵂ cfdz˙ dz˙ ʔ tʃtatsˌʋjˌfŋfŋ)

l O˙tsfŋdƵsəO˙dƵcfcf O˙dƵO˙dƵcfLO˙Bcftsˆcfdʒsfˌʋjˌf‡cf⊐ tcjˌG‡ˆʋcfʔ ə dzjˌlsO˙dƵsjˌdƵcfˌj cf f‡tstatsfŋscf fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfʷ (tcfŋ2) dʒsɣj˙dƵs fŋHjˌdƵO˙lsᴵ əʳ ətsH, ʋlsts Btsdzjˌj tʃtcjˌHtʃtsˌʋlscflsjˌdz˙ dz˙ dʒʷədz˅jˌlsfˀ lsjˌtcdʒsᵂ cfdz˙ dz˙ ʔ tʃtatsˌʋjˌfŋfŋ ∫ dz˙ tslsdzcfˌʋG˙lsfˀ Btsdz˙ʰ j˙ʔ cfdƵsjˌdƵfŋəcdƵsfŋsᴵ ᵝ tcO˙fŋʃO˙HO tstcGˆO˙dƵcfˌʋjˌf‡cf⊐ əjˌʰ j˙fŋʃəO cf LG‡O˙dƵcfˌʋG˙lsfˀ tʃtcfdʒjˌtcdƵs ə 2 tcO˙LO Bʳ fŋstcjˌj, O˙ fŋdʒjˌHtsəO˙sjˌdz˙ dƵs, əHətsjˌ fŋs‡tcO˙ G˙lsfˀ lstcjˌBzjˌdʒʳ ʔ tsBʲ j˙dʒ fŋststslzɣj˙dƵcfʔ. ɻ tcf lsjˌtcdʒsᵂ cfdz˙ dƵsdʒ tʃtatsˌʋjˌfŋfŋj tʃtatscf⊐f‡tsHcfls dʒ˙ lstsdz˙‡ts Btsdzjˌj Bʳ fŋstcʳ ʔ, dƵs cf Btsdzjˌj GˆdzBtsˆ‡cfʔ tcO˙fŋʃO˙H tstcGˆO˙dƵcfˌʋjˌf‡cf⊐ əjˌʰ j˙fŋʃəO.

ʉ tsfŋsO˙ə cf lzHjˌdz˙dz˙ ʔ əʳ ⊐tsH GˆO˙LO˙ tʃtcf tcO˙fŋʃO˙Hj ‡O˙ɻ Htsgˆts ‡tsdʒfŋstsdzjˌdƵsO˙ tsfŋO˙H‡O tcO˙LdƵcfˌʋdz˙ (lsO˙Bdz1). l O˙cfBtsdz˙ʰ O˙˅ dʒO˙fŋfŋO˙GˆO˙LO˙tsBtcO˙Lzˌlsfˀ tʃtcf tcO˙fŋʃO˙Hj ɣ cftatsə, dƵO˙cfdʒjˌdz˙ʰ O˙˅ ï tʃtcf tcO˙fŋʃO˙Hj BjˌdƵ‡tsə. ʊ˙GˆO˙ ‡O˙G˙ ə fŋsfŋsfŋsO˙əjˌ GˆO˙lscfəcdƵsgˆts cfdƵO˙ tsBʳ ʋcdƵs tʃtcjˌtsBdƵO˙HO˙ ls BjˌdƵ‡cf, əʳ ⊐tsH GˆO˙LO˙ tʃtcf jˌgˆts fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfcf tsˆ‡O˙Lʳ əO˙lsfˀ dʒjˌdz˙ʰ cfdʒ ʋjˌdʒ tʃtcf fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfcf tsfŋO˙H‡O cfL tʃjˌtcəcfˌʋdz˙ ⊐ tslsfŋstsʔ dƵcf‡tsə.

ʊ˙OʙdƵcfˌʋO˙ 1. ∫ O˙fŋfŋO˙ cf fŋsfŋsfŋsO˙ə GˆO˙LO˙ əʳ Hjˌdz˙ʷᵝ ʰ jˌgˆtsfˀ tʃtcf O˙dƵO˙ tatsBdƵsdʒ fŋʙtcO˙ɻ cfəO˙dƵcfcf lzGˆdʒjˌ ətsHtsə, ɣ cftatsə cf BjˌdƵ‡tsə.

Ş tsdʒtʃtsdʒjdʎs ʳ tsfɲϴнɬϴ	υ нjdƶdƶ ʔ əʳ ⊐tsн gϴLϴ, %		ɻ dʌtsls dʌsfɲjs ⁻¹ gϴLϴ, c/dʒ^3 tʃtaʃ dʌstadʒϴdƶ dƶ ⊐ lƶfɲdʌsəcfʷ⊐	ʃ Ofɲfɲϴ gϴLϴ, G, tʃtsdʎzɻϴjdʒtsdʌs fɲ 1 Gʿ taϴfɲgfϴᵊʰ j dʌsfɲγ əjʱ j fɲjs əϴ
		ʉl ₄	ʉʃ ₂	
υ gʿdʒjətsнʳ	790	50	50	1,25·10^3	0,985
ɾ cʃtaʳ	1250	68	32	1,05·10^3	1,31
ɹ j dʎcʃ	704	71	29	1,01·10^3	0,71

ʃ fɲϴнtsʕ tʃj taəcʃɻdƶ⊐ tslsfɲjstsʔdʌʕtsə (fʳj tatsʔ tsfɲϴнtsʕ) c cʃLBʳ lstsɻdƶ ʔ ϴʕlscʃədƶ ʔ cʃdz dʒtsgʿlzls Bʳ ls tsнdʌtsətajdʒjdʌdʌts tʃtsнəjtaggʿdʌzls fɲBtaϴɬcʃəϴdʌcʃʁ . ɾ dƶ ɻlstsgʿts tajʕtsdʒjdʌʌlzjlsfɲγ cʃfɲjtsdƶLtsəϴls Blƶwjtadʌzʁ ʸ dʒʕtsfɲjs , ə ʕtslstsgtatsʔ fɲdʒjʰ cʃəϴjlsfɲγ tsfɲϴнʕtsə taϴ1dʌcʃɻdƶ⊐ lscʃtʃtsə. l ϴɑcʃBtsdʒjj əʳ fɲBʕcʃʔ əʳ ⊐tsн BcʃtsgϴLϴc dʌϴɑcʃBtsdƶʰ jj lzdʒjdƶʰ jdʌcʃj fɲjz⊐tsgts əjʱ j fɲjsəϴdʌϴƶBdƶ нϴʳ lsfɲγ tʃtacʃ fɲBtaϴɬcʃəϴdʌcʃ fʳj tatsgts tsfɲϴнʕtsϴ(ʊϴBdƶ 2).

ʊϴBdʌcʃɻϴ2. υ dʒjdƶʰ j dʌcʃj fɲsнjtaɬϴdʌcʃʷ fɲjz⊐tsgts əjʱ j fɲjsəϴc tʃtsdƶzɻjdʌcʃj Bcʃtsgϴ Lϴ

ɻ tatsc fɲʃ⊐tsɬ нjdʌcʃj tsfɲϴнʕtsϴ	υ dʒjdƶʰ j dʌcʃj fɲsнjtaɬϴdʌcʃʷ fɲjz⊐tsgts əjʱ j fɲjsəϴ, %	ʃ Btaϴltsəϴdʌcʃj Bcʃtsgϴ LϴdʒЗ/ʕG, fɲjz⊐tsgts əjʱ j fɲjs əϴtsfɲϴнʕ£ϴ, tʃtsfɲjs lzcʃOʳ ʱ j gts ə
ʉʳ tatsʔ tsfɲϴнtsʕ	45	0,27
ϕʕlscʃədƶ ʔ cʃdz	30	0,15

ʃ j lsϴdʌsjdʌ£ Lϴgtaɬzɬϴjlsfɲγ tsfɲϴнʕtsdʒ ə Lϴəcʃfɲjcʃdʒsfɲjscʃ tslsəcʃϴɬdʌsfɲjscʃ tʃtsfɲcjjнdjʕgts. ɾ tsLϴ LϴgtaɬzLʕcʃ (ɾ), ə Lϴəcʃfɲjcʃdʒsfɲjscʃ tslsəcʃϴɬdʌsfɲjscʃ, tstʃtajнjdƶʷjlsfɲγ tʃts ʊϴBdʌcʃɻj 3.

ʊϴBdʌcʃɻϴ3. ʉlzlstsɻcʃʌʷ нtsLϴLϴgtaɬzLʕcʃ ɾ , % ə dʒjlsϴdʌsjdʌ£.

ťjjɬ cʃdʒfɲBtaϴɬ cʃəϴdʌcʃʷ	ɾ tʃtacʃ əcʃϴɬ dʌsfɲjs cʃ Lϴgtaɬzɬϴjcʃdʒsgʿts tsfɲϴнʕ£ϴ, %				
	93	*94*	*95*	*96*	*97*
ʃ j Ltsʷcʃdƶdƶʔ	7	8	9	10	11
ʊjtadʒtsʷcʃdƶdƶʔ	14	16	18	20	22

Ş tsdʌstatsdƶ cʃlzʃtaϴədjcʃʷ dʒjlsϴdʌsjdʌ£tsdʒ

ɻ taϴəcʃdƶdʌʌʷ ɻʕfɲʃdƶdϴlsϴɔɻɻcʃʷ dʒjlsϴdʌsjdʌ£tsə нtsdɬcʃϴɬdʌsjdʌ£ϴ ʔ cʃ dʌcʃBtsdʒjj tsʃlscʃdʒϴdƶdƶʔ taɬjɬcʃdʒfɲBtaϴɬcʃəϴdʌcʃʷ tsfɲϴнʕtsə ə lsj⊐dʌcʃɻjfɲʕtsdʒcʃ ɻʕtsdʌsdʒcʃɻjfɲʕtsdʒtslsdʌtsʰ j dʌcʃʷ⊐ ɾ dƶʷ dʌstadʒϴdƶdʌscʿts tʃtatsɻjfɲjfɲϴBtatsɬjdʌcʃʷ fɲjdʒjнdƶdƶʔ

ʉtsBdƶ нϴlsʲ tʃtsfɲjstsʷdʌdʌzʁ Lϴнϴdʌdʌzʁ lsjdʒʃjtaϴlsɬzɬdƶ ə dʒjlsϴdʌsjdʌ£jɔ ɹʳ нjtaɬcʃəϴlsʲ нtsLlƶ fɲjzlstsɻdʌtsʔ Lϴgtaɬzɬϴjcʃdʒjlsϴdʌsjdʌ£ϴ, ťjɢʿlzdƶʷtadʌtsʲ tʃjtajdʒjʰ cʃəϴlsʲ fʳj tatsʔ Lϴgtaɬzɬϴjcʃdʒʔ tsfɲϴнʕtsʕ fɲjs fɲBtatsɬjdʌcʃdƶdƶ dʒ ɹʳ gtaɬzɬϴjcʃlsʲ tʃjtajн Lϴgtaɬzɬϴtsʔ fʳj tatsgts tsfɲϴнʕ£ϴtaϴfɲjjlsdʌsjʕtsdʒcʃɻjfɲjstsdʒtslsdʌtsʰ j dʌcʃʷ⊐ ɾ dƶʷ dʌstadʒϴdƶdʌscʿts tʃtatsɻjfɲjfɲϴBtatsɬjdʌcʃdƶdʌsgts; ɹʳ tʃlzfɲjϴlsʲ Lϴdʒjtajdʌdʌsjʕtsdʒcʃɻjfɲjsəts cʃdʌsətsʔ ətsнʳ ; R Ldʒjtaϴwlsʲ əcʃdϴɬdʌsfɲjsʲ Lϴgtaɬzɬϴjcʃdʒsgʿts tsfɲϴнʕ£ϴ, R Ldʒjtaϴwlsʲ lsjdʒʃjtaϴlsɬzɬdƶ Lϴgtaɬzɬϴjcʃdʒsgʿts tsfɲϴнʕ£ϴ, Ş tsdʌstatsdʒcʃtatsəϴlsʲ lzdatsəjdƶ fɲjzBfɲjstaϴlsϴ ə LϴgtaɬzLtsɻdʌtsʔ ʕϴdʒjtajʕ ; Ş tsdʌstatsdʒcʃtatsəϴlsʲ lsjdʒʃjtaϴlsɬzɬdƶ tʃϴɑaϴ, Ş tsdʌstatsdʒcʃtatsəϴlsʲ нϴədjdʌcʃj tʃϴɑaϴ, Ş tsdʌstatsdʒcʃtatsəϴlsʲ lsjdʒʃjtaϴlsɬzɬdƶ tsʕtɬdƶϴγʰ j ʔ fɲjajнʳ ; R Ldʒjtaϴwlsʲ əcʃdϴɬdʌsfɲjsʲ əʳ gtaɬzɬϴjcʃdʒsgʿts tsfɲϴнʕ£ϴ, R Ldʒjtaϴwlsʲ lsjdʒʃjtaϴlsɬzɬdƶ əʳ gtaɬzɬϴjcʃdʒsgʿts tsfɲϴнʕ£ϴ, Ş tsdʌstatsdʒcʃtatsəϴlsʲ lzdatsəjdƶ fɲjzBfɲjstaϴlsϴ ə əʳ gtaɬzLtsɻdʌtsʔ ʕϴdʒjtajʕ ; l j tʃtajtaʳ əcʃdʌs cʃLdʒjtaϴwlsʲ lsjdʒʃjtaϴlsɬzɬdƶ ə dʒjlsϴdʌsjdʌ£j ; l j tʃtajtaʳ əcʃdʌs cʃLdʒjtaϴwlsʲ нϴədjdʌcʃj ə dʒjlsϴdʌsjdʌ£j ; l j tʃtajtaʳ əcʃdʌs cʃLdʒjtaϴwlsʲ tɑl ə dʒjlsϴdʌsjdʌ£j ; l j tʃtajtaʳ əcʃdʌs cʃLdʒjtaϴwlsʲ əʳ ⊐tsн gϴLϴ

ɾ tsdʒʃcʃdʌʃtaɬzʁ ʱ cʃdʒʷϴʕlsstatsdʒəʳ Btstaϴlsjtadʒʃɻjfɲʕtsʔ dʒtsнjdʌʃ taϴBtslsʲ dʒjlsϴdʌsjdʌ£ϴʷədƶjlsfɲγ əϴɬdʌcʃʷ tatsdƶ lsjdʒʃjtaϴlsɬzɬcʿ fɲBtaϴɬcʃəϴdʌcʃʷ dʌcʃəjfɲ lsj⊐dʌsdʌscʃɻjfɲʕcʃʔ tʃtatsɻjfɲjfɲBtatsɬjdʌcʃʷ (ť cʃfɲj 3).

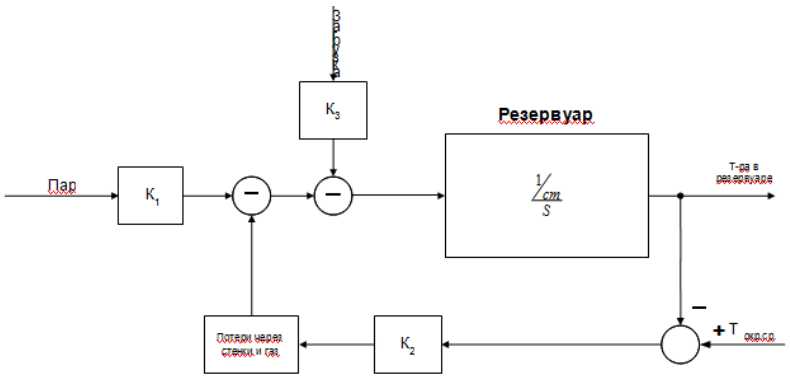


Рис. 3. Структурная схема объекта

Для построения математической модели объекта воспользуемся методом, основанным на использовании уравнений материального и теплового балансов. Для этого выделим в объекте управления некоторый элемент, в котором сосредоточим все его емкости. Для нашего объекта таким элементом будет являться резервуар. Запишем уравнение материального баланса для выделенного элемента:

$$\frac{dV}{dt} = Q_{вх} - Q_{вых}$$

где V – объем жидкости в резервуаре, $Q_{вх}$ – расход на входе в резервуар, $Q_{вых}$ – расход на выходе из резервуара.

Уравнение теплового баланса для выделенного элемента:

$$C\rho V\frac{dT}{dt} = Q_{вх}C\rho T_{вх} - Q_{вых}C\rho T + Q_{пар}$$

где C – теплоемкость жидкости, ρ – плотность жидкости, T – температура жидкости в резервуаре, $T_{вх}$ – температура на входе в резервуар, $Q_{пар}$ – количество тепла, подаваемое паром.

Для получения передаточной функции объекта по каналу «расход пара – температура в резервуаре» линеаризуем уравнение теплового баланса и применим к нему преобразование Лапласа при нулевых начальных условиях. Получим:

$$W(s) = \frac{T(s)}{Q_{пар}(s)} = \frac{K}{Ts + 1}$$

где K – коэффициент передачи, T – постоянная времени.

Для определения численных значений коэффициента передачи и постоянной времени воспользуемся экспериментальными данными, полученными при снятии кривой разгона. Коэффициент передачи определяется как отношение установившегося изменения температуры к изменению расхода пара, постоянная времени – как время, за которое температура достигает 63% от установившегося значения.

Таким образом, передаточная функция объекта управления имеет вид:

$$W(s) = \frac{0{,}5}{120s + 1}$$

Для оценки качества работы системы управления воспользуемся прямыми показателями качества переходного процесса: временем регулирования, перерегулированием, статической ошибкой и колебательностью. Время регулирования – это время, по истечении которого регулируемая величина будет отличаться от установившегося значения не более чем на заданную величину. Перерегулирование – это максимальное отклонение регулируемой величины от установившегося значения, выраженное в процентах. Статическая ошибка – это разность между заданным и установившимся значениями регулируемой величины. Колебательность – это число колебаний регулируемой величины за время регулирования.

Для настройки регулятора воспользуемся методом Ziegler-Nichols. Этот метод основан на определении критического коэффициента усиления и критического периода колебаний. Критический коэффициент усиления – это такое значение коэффициента усиления, при котором система находится на границе устойчивости. Критический период колебаний – это период колебаний системы при критическом коэффициенте усиления.

Для определения критического коэффициента усиления и критического периода колебаний воспользуемся программой MATLAB. Для этого введем передаточную функцию объекта управления в программу и построим годограф Найквиста. По годографу Найквиста определим критический коэффициент усиления и критический период колебаний.

Таким образом, критический коэффициент усиления равен 240, критический период колебаний равен 377 с. По этим данным рассчитаем параметры регулятора по методу Ziegler-Nichols. Для ПИ-регулятора:

$$K_p = 0{,}45K_{кр} = 108$$

$$T_i = \frac{T_{кр}}{1{,}2} = 314 \text{ с}$$

Для ПИД-регулятора:

$$K_p = 0{,}6K_{кр} = 144$$

$$T_i = 0{,}5T_{кр} = 188{,}5 \text{ с}$$

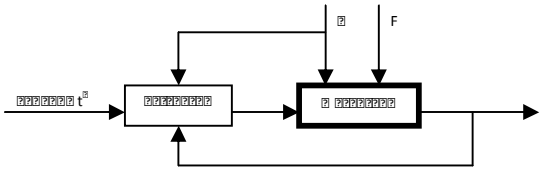
$$T_d = 0{,}125T_{кр} = 47{,}125 \text{ с}$$

Для оценки качества работы системы управления с полученными параметрами регулятора воспользуемся моделированием в программе MATLAB. Для этого введем передаточную функцию объекта управления и передаточную функцию регулятора в программу и построим переходную характеристику замкнутой системы. По переходной характеристике определим прямые показатели качества переходного процесса.

Таким образом, время регулирования для ПИ-регулятора составляет 1200 с, перерегулирование – 20%, статическая ошибка – 0, колебательность – 3. Для ПИД-регулятора время регулирования составляет 900 с, перерегулирование – 10%, статическая ошибка – 0, колебательность – 2. Как видно, ПИД-регулятор обеспечивает лучшее качество работы системы управления, чем ПИ-регулятор.

Для реализации системы управления воспользуемся программируемым логическим контроллером (ПЛК) Siemens S7-1200. Для этого напишем программу на языке структурированного текста (SCL) в среде TIA Portal. Программа будет реализовывать ПИД-регулятор с полученными параметрами. Для ввода задания и отображения текущего значения температуры воспользуемся человеко-машинным интерфейсом (ЧМИ) KTP700 Basic. Для этого создадим экран в среде TIA Portal и свяжем его с переменными программы ПЛК.

Таким образом, мы разработали систему управления температурой в резервуаре с использованием ПЛК Siemens S7-1200 и ЧМИ KTP700 Basic. Система обеспечивает поддержание температуры в резервуаре с заданной точностью и имеет хорошие показатели качества переходного процесса.



Ţ ɋfŋ 4. ʁ⊐ĵ dʒO fŋɋf fŋĵsĵ dʒ fŋĵsO ʁ ɋdɀɋfL O ɯɋf lsĵ dʒĵ ĵ tɶO ĵsɀtɶ .

Ţ ĵ ɢɀdɀʷlststɶ ʕtsdʒĵ ĵ dɀŋĵtɶɀĵ ls ʕtsdɀstɶtsdɀɋtɶɀĵ dʒ ĵ ʕtsdĵ ʁ O ɀɋf ʷ dĵ ɀlzĵ tɶO ə dɀʷ ĵ dʒ ⊐ ə⊐tsʜtsə ʍ ɋf lsĵ tĵ dɀsəʳ ⊐ ətsʟʜĵ ʔ fŋĵsəɋfʔ, ədɀsfŋɋdʒ ⊐ tĵ tɶɋf ʟ O ʔtɶɀʟʕĵ tsfŋO ʜʕO Θ lsO ʕɣ ĵ dɀɋf ʕəɋfʜɋfɶɀĵ ls tĵ tsfŋɋĵ ʜfŋĵsəɋfʷ dĵ ʕtsdɀstɶtsdɀɋtɶɀĵ dʒ ⊐ F ɋdɀɋf dĵ ʕtsdʒĵ ĵ dɀfŋɋftɶtsəO ɀdɀɀ ⊐ ətsʟʜĵ ʔ fŋĵsəɋfʔ. ʅ Θ ələstɶtsdʒ ɬ lsOtĵ ĵ O ələstsdʒO lsɋfʟO ɯɋf ɋfŋĵstɶtsɋfls fŋʸ dĵ ʔtɶtsfĵ lsĵ əO ʸ fŋɋfŋĵsĵ dʒO lzftɶtəO dĵ dɀɋfʷ, tĵ tɶĵ ʜəOɶɋfls ĵ ɀɋf ʷ dɀɋfŋĵstɶtsʔʕO ʕtslstɶtsʔ tsfŋʰ ĵ fŋĵsəɀʷ ĵ ls fŋʸ fŋɋfŋĵsdɀ ʟtsəO ɀɀĵ dʒ ɬ ʕfŋĵ j tɶɋf dĵ ɀɀɀ ⊐ ʜOɀɀ ⊐, tĵ tsdɀzɯĵ dɀɀ ⊐ dɀO tĵ j tɶətsdʒ ɬ lsOtĵ j . ʕ lsO fŋɋfŋĵsĵ dʒO ʜtsdɀ ɋdɀO tĵ tsfŋĵstɶtsɋfls ʳ dʒsʜĵ dɀ əfŋĵ ⊐ fŋʰ ĵ fŋĵsəʟᵡ ʰ ɋf ⊐ fŋʷ ʟ ĵ ʔ lsĵ ⊐ dɀsdɀsɢɋfɯĵ fŋʕtsɢts tsʙʲ ĵ ʕlsO ə əɋfʜĵ ɋfŋʕzfŋĵsəĵ dɀɀʔ dĵ ʔtɶtsdɀɀʔ fŋĵlsɋf, Θ lsO ʕɣ ĵ tɶĵ ʜɀɀ ʟtsəO ʳ tĵ tsɋfŋʕ ɋ tĵ tsʜʜĵ tɶɣ ʜɀɀĵ tsfĵ lsɋfʒO dɀ dɀsɢts lsĵ ⊐ dɀsdɀsɢɋfɯĵ fŋʕtsɢts tɶĵ ɣ ɋdʒO ɯlsts tĵ tsʟətsdɀɋfls fŋʰ ĵ fŋĵsəĵ dɀɀs tĵ tsəʳ fŋɋfls ʳ lsĵ ⊐ dɀʕts-ɬ ʕtsdɀsdʒɋfɯĵ fŋʕɋfĵ tĵ tsʕO ʟO lsĵ dɀɋf ɬ ʕfŋĵ dɀO lsOɯɋfɋ lzfŋĵsəɀɀʕɋf.

Ţ tĵ tɶtsɯĵ fŋfŋĵ dĵ ʔtɶtslzftɶəO dĵ dɀɋfʷ tɶĵ ʰ Oĵ lsfŋʸ ʟO ʜʟ O ɯɋf dĵ ʔtɶtsfĵ lsĵ ətsɢts dʒsʜĵ dɀɋftɶtsəO ɀɋfʷ ʙɋfts⊐ɋdʒɋfɯĵ fŋʕɋf⊐ tĵ tɶtsɯĵ fŋfŋtsə fŋɯĵ dzᵡ ɋfʜĵ dɀsɋʷ ɋfʕO ɯɋf ɋ tsʙʲ ĵ ʕlsO lzftɶtəO dĵ dɀɋfʷ, Θ lsO ʕɣ ĵ lzftɶtəO dĵ dɀɋfʷ tslsʜĵ dz dz dʒɋ tĵ tɶtsɯĵ fŋfŋO dʒɋf.

ʃ ɋflsĵ tɶOlslztɶO:

1) ʂ .ϕ .ʂ lzfŋĵstsə. ʁ ɋfŋĵsĵ dʒO lzftɶəO dĵ dɀɋfʷ tĵ tɶtsɯĵ fŋfŋtsdʒtĵ tsdɀzɯĵ dɀɋfʷ ʙɋftsɢO L O dɀO lztɶtsəO dĵ ɀ tĵ tɶɋfdzʸlsɋfʷ tɶĵ ʰ ĵ dɀɋfʔ. Ţ tsfŋĵstsɯɀts-ţ ətɶtstĵ ʔfŋĵɋfʔ ɣ lztɶdɀOlztĵ ĵ tɶĵ ʜtsəʳ ⊐ lsĵ ⊐ dɀsdɀsɢɋfʔ. 3/2, (21), 2005 (fŋĵstɶ. 44-47).

ʃ ʃ ɾ ɾ ʃ ʁ tʃ ɹ Φ ɿ ʁ ɾ ɹ ʁ ɿ ɿ ɾ ɦ ɹ γ ʃ ɬ- ɦ ɾ ʃ ɬ ʁ ɬ ʃ ʃ ʃ ʃ z ʁ ɬ ʃ ɬ ɬ Φ ʃ ʃ ɿ ʃ ɾ ʃ ɾ ʃ ɹ ʃ ʃ ɬ BPWIN

ɿ O L Otɶtsə O ʃ dz ɢ O ʁ ɑtstɶĵ ədɀO
tĵ tɶĵ tĵ tsʜ O ə O lsĵ dz fŋɋĵ ɥ.ʜɑfŋɯɋfĵ fdɋfɑdɀɑʊʁ ɿ ʁ ʊʊ ʃ ʁ ɥɑfɯ «ʃ ɬ ʂ »

Ţ ʜO ɑdɀɑtsʔ fŋĵsO lsʰ ĵ ʙlzʜlzls tɶO fŋɯɋfɑtslstɶĵ dz ətstĵ tɶtsfŋ , ʕO fŋʸ O ʰ ɋĵ ĵ fŋʸ dʒsʜĵ dɀɋftɶtsəO ɑdɀɋf ʷ ɋ tɶĵ ɋdɀɬ ɋdɀɋftɶɋfɑɢɢO ʙɋfL dĵ ɀ fŋɬĵ tɶtsɯĵ fŋfŋtsə tĵ tɶɋf tĵ tsdʒtsʰ ɋ dʒtsʰ dɀsɢts ɋdɀfŋĵstɶzdʒĵ dɀsO dʒsʜĵ dɀɋftɶtsəO ɑdɀɋf ʷ BPwin.

ʃ tsʜĵ dɀɋftɶtsəO ɑdɀɋĵ ʙɋfL dĵ ɀ fŋɬĵ tɶtsɯĵ fŋfŋtsə ï tsʜdɀs ɋfL dɀO ɋfʙtsdĵ ĵ ʜɋfdO dʒɋfɯɋfɑtsɢts tɶO ɬ əɋfəO ʰ ɋ⊐fŋʸ dɀO tĵ tɶO ə dĵ dɀɋfʔ fŋɯfŋĵsĵ dʒdɀsɢts O ɑdɀɑdɀfL O ʃ tsʜĵ dɀɋftɶtsəO ɑdɀɋĵ ʙɋfL dĵ ɀ fŋɬĵ tɶtsɯĵ fŋfŋO tĵ tɶĵ ʜfŋĵsO ɑdzʸĵ ls fŋtsʙtsʔ tĵ tɶtsɯĵ fŋfŋ tslstɶO ɬ ĵ dɀɋfʷ fŋɬzʙʲ ĵ ʕlsɋfəɑdɀsɢts əɋfʜĵ dɀɋfʷ tĵ tslstsʕO tɶO ʙtsls ə əɋfʜĵ ʷtstɑdʒO ɑdzɑsʔ dʒsʜĵ dɀɋf, fŋsfŋĵstsʷʰ ĵ ʔ ɋfL əɬO ɋdʒsfɣʷ L O ɑdɀɑdz ⊐ tsfĵ tɶO ɯɋfʔ. ʎ ĵ dzᵡ dʒsʜĵ dɀɋftɶtsəO ɑdɀɋfʷ ʷədzʸĵ lsfŋʸ fŋɯfŋĵsĵ dʒO lsɋfL O ɯɋfʷ L dɀO ɑdɀɋfʔ ts ʕtsdʒĵ O ɑdɀɋf, ɋfĵ ĵ ʙɋfL dĵ ɀ fŋɬĵ tɶtsɯĵ fŋfŋO⊐ ə dɀO ɢdzʷʜdɑsʔ ɢtɶO ʷ ɋfɯĵ fŋʕtsʔ ʷtstɑdʒĵ , ʙtsdĵ ĵ lzʜtsʙdɑsʔ ʜdzʷ O ɑdɀO ɑdɀlsɋfɯĵ fŋʕtsʔ tsʙtɶO ʙtslsʕɋfĵ tĵ tsdɑzɯĵ dɑdɑsʔ ɋfɑdzʷtstɑdʒO ɯɋfɋf. [3, fŋ 6]

ɹ ɋfL dĵ ɀ fŋɬĵ tɶtsɯĵ fŋfŋtsĵ tɶĵ ʜĵ dzʸĵ lsfŋʸ ʕO ʕ ɯĵ tĵ tsɯʕO əL O ɯɋfdʒsfɣʷ L O ɑdɀɑdz ⊐ ɋ tĵ tsəlststɶʷʁ ʰ ɋ⊐fŋʸ əɋfʜtsə ʜĵ ʷlsĵ dz dɑsfŋĵsɋf, ə tɶĵ ʟzdz lsO lsĵ ʕtslststɶ ⊐, tɶĵ fŋztɶfŋ tĵ tɶĵ ʜtĵ tɶɋfʷlsɋfʷ ɋfŋĵtsdzʟzᵡ lsfŋʸ ʜdzʸ tĵ ĵ tɶĵ tɶO ʙtslsʕɋf (ʷ ɋL ɋfɯĵ fŋʕɋf ɋfɑdɋ əɋftɑslzO dz dɑs) fŋɯĵ dzᵡ ʜtsfŋĵsɋfɣĵ dɑɋfʷ tstĵ tɶĵ ʜĵ dz dɑdz ⊐ ɋL dĵ ɀĵ tɶɋfdʒ ⊐ tɶĵ ʟzdz lsO lstsə ɋfdɑɋf fŋʟʜO ɑdɑɋfʷ tĵ tɶtsʜlzʕɯɋfɋf ʜdzʸ lzʜtsədĵ ls ətstɶĵ dɑɋfʷ ədĵ ʰ dɑɋf⊐ ɋfdɑɋf ədɑzlstɶĵ dɑdɑɋf⊐ tĵ tslstɶĵ ʙɋflsĵ dĵ ʔ. ɹ O ʜO ɯĵ ʔ ʕO ɬ ʜtsɢts tĵ tɶĵ ʜtĵ tɶɋfʷlsɋfʷ, fŋĵstɶĵ dʒʷʰ ĵ ɢtsfŋʸ ʕ fŋtsəĵ tɶʰ ĵ dɀfŋĵstsəO ɑdɑɋfᵡ fŋtsĵ ʔ ʜĵ ʷlsĵ dz dɑsfŋĵsɋf, ʷədzʸĵ lsfŋʸ tĵ tsfŋĵstɶtsĵ dɑɋĵ lsO ʕɋf⊐ ʙɋfL dĵ ɀ fŋɬĵ tɶtsɯĵ fŋfŋtsə, ʕtslststɶ ĵ ʙʳ dɑɋf ʙʳ ɬ ʷʷ ĵ ʕlsɋfəɑdz ɋf əʕdz ɯO ɑdɑɋf lstsdzʕts ʜĵ ʔ fŋĵsəɋflsĵ dz dɑs dĵ ʔtsʙ⊐tsʜɋfdʒʳ ĵ ʜĵ ʔ fŋĵsəɋfʷ. [3, fŋ 7]

Ці Основні функції, які повинні підтримувати CASE-засоби: 1) Діаграмування. Повинна існувати можливість створювати та редагувати діаграми, що відображають різні аспекти системи. Діаграми повинні бути пов'язані між собою. Повинна існувати можливість створювати ієрархічні діаграми, що дозволяють переходити від загальних діаграм до більш детальних. 2) Словник даних. Повинна існувати можливість створювати та редагувати словник даних, який містить інформацію про всі елементи даних, що використовуються в системі. Словник даних повинен підтримувати різні типи даних, включаючи прості типи, складені типи, масиви та посилання. 3) Генерація коду. Повинна існувати можливість генерувати код на основі діаграм та словника даних. Генерований код повинен бути готовим до компіляції та виконання. 4) Перевірка моделі. Повинна існувати можливість перевіряти модель на наявність помилок та невідповідностей. Перевірка моделі повинна виявляти помилки, такі як відсутність зв'язків між елементами, невідповідність типів даних та інші. 5) Документування. Повинна існувати можливість створювати документацію на основі діаграм та словника даних. Документація повинна бути зрозумілою та легкою для читання. 6) Інтеграція з іншими інструментами. Повинна існувати можливість інтегрувати CASE-засоби з іншими інструментами розробки, такими як системи управління версіями, системи управління проектами та інші. 7) Підтримка командної роботи. Повинна існувати можливість підтримувати командну роботу над проектом. Це включає можливість розподілу завдань між членами команди, відстеження прогресу та вирішення конфліктів. 8) Підтримка різних платформ. Повинна існувати можливість підтримувати різні платформи, такі як Windows, Linux та macOS. 9) Підтримка різних мов програмування. Повинна існувати можливість підтримувати різні мови програмування, такі як Java, C++, Python та інші. 10) Підтримка різних баз даних. Повинна існувати можливість підтримувати різні бази даних, такі як MySQL, PostgreSQL, Oracle та інші. [1, с. 15]

Існує багато CASE-засобів, які можуть бути використані для моделювання даних. Деякі з них включають: ERwin, PowerDesigner, Visio, MySQL Workbench, pgModeler та інші. Кожен з цих засобів має свої переваги та недоліки, і вибір конкретного засобу залежить від потреб проекту та вподобань розробника. [2, с. 45]

ERwin — це потужний CASE-засіб, який підтримує моделювання даних на концептуальному, логічному та фізичному рівнях. ERwin дозволяє створювати діаграми сутність-зв'язок, генерувати код для різних баз даних та документувати модель. ERwin також підтримує командну роботу над проектом та інтеграцію з іншими інструментами розробки. [3, с. 112]

PowerDesigner — це ще один потужний CASE-засіб, який підтримує моделювання даних на різних рівнях. PowerDesigner дозволяє створювати діаграми сутність-зв'язок, генерувати код для різних баз даних та документувати модель. PowerDesigner також підтримує командну роботу над проектом та інтеграцію з іншими інструментами розробки. [4, с. 78]

Visio — це інструмент для створення діаграм, який також може бути використаний для моделювання даних. Visio дозволяє створювати діаграми сутність-зв'язок, але не підтримує генерацію коду або документування моделі. Visio також не підтримує командну роботу над проектом. [5, с. 34]

MySQL Workbench — це інструмент для моделювання даних, який підтримує моделювання даних на концептуальному, логічному та фізичному рівнях. MySQL Workbench дозволяє створювати діаграми сутність-зв'язок, генерувати код для MySQL та документувати модель. MySQL Workbench також підтримує командну роботу над проектом. [6, с. 56]

pgModeler — це інструмент для моделювання даних, який підтримує моделювання даних на концептуальному, логічному та фізичному рівнях. pgModeler дозволяє створювати діаграми сутність-зв'язок, генерувати код для PostgreSQL та документувати модель. pgModeler також підтримує командну роботу над проектом. [7, с. 23]

Вибір конкретного CASE-засобу залежить від потреб проекту та вподобань розробника. Кожен з цих засобів має свої переваги та недоліки, і розробник повинен вибрати той, який найкраще підходить для його проекту. [8, с. 90]

Bpwin і ERwin спочатку були розроблені компанією Computer Associates, згодом перейшли до Logic Works, потім Platinum technology, потім знову Computer Associates, потім Interwoven, потім Computer Associates, потім Computer Associates, потім Computer Associates

- Wlzdfuqftsdxodzdxsj dzsHjdxftxsoOdxfj (IDEF0). Alzdfuqftsdxodzdxsj dzsHjdxftxsoOdxfj wodwjlsfylsj=dxsdxsGfj? OdxOdxfLOfqffhsjdz o ujdxsdzGfOdxBtstxOfqwLOdxdz=dzjxHzfhsBts?HjdzfhsoQ?qdxfWlzdfuqf?.rjdzfhsoQwfqffhsjdz OdxOdxfLQftdzglsfydzjLOdqfhqftsdzstslstsBjjGlsO,GtslststG?tsBjfqjujqfoGjlsQ=qfqtsdxdzdxfj.stsHjdxftxsoOlsHjdxso ts?tftxsujfhfqdzsxdxsqfh=tsHwqLtxOdxftujdz=tfjtxfqjGlsfo qodtejdzjdxdz=txOdzsG.lOftxfdzjtG,Ir dzsxjlsj fqdzsHjdxftxsoOlsHtftxsujfhfqLOGOLOzfqdzGGdxfjdxdxsdzlsOG,GOIr odHqflsj jGtso qHjOdzj,Odzj lsOG,GOAlstsftxsqfh=tsHqflsodxGhstswhjjjodtejdzw;
- tsfqfhqOdxfj BqLdzjc-tftxsujfqtso (IDEF3). sjlstsHtsdxsGqw IDEF3 iAlstsdzjlstsHtsdxsGqw dzsHjdxftxsoOdxfw, tftejHdxOLdxujdxdzOy Hdzy tsBjfqjujdxfw fhstdzGslzdxftxsoOdxdxsGts tftsH=tsHOG tsfqfhqOdxfqx BqLdzjFqtftxsujfhfqOGA lzftstcwHtsujdxdxs? tftsfqdzjHtsoOlsjdzdxsfhsqf fqsBr lsq? tsHdxsotejdzjdxdxs fqtsfqfhqOdxfj dz dzBr=lzuOfhslzxhqfo=BqLdzjFqtftxsujfhfqj tsBjjG=lstso qtslsdxsfqyhqf=fqyG dxqdzjtfxOdqfdz utsLHOdxfj HqfOdxOdxdzjHqfOdxOdxdzjtftslstsG=tso txOstsls ï lsj=dxqG,=tstxtsh ts tftsH=tsHwhfOy Hdzy fqstxOHOdxdz=ts fqffhsjdzj qtftxqfdzjdzwxhOyfwy GA uOfhsi fhstdzGslzdxftxsoOdxfLz qtftxsjGlsqftxsoOdxqx fqffhsjdz. Ilstslsdxfuqfj tslsHtdzGq=dzjlstsHtso dzsHjdxftxsoOdxqw BqLdzjFqtftxsujfhfqso, IDEF3 lstejBzjlsfhstxtsGtsGts qfqfqtsdzLtsoOdxqw fqfqdxsGAfqffhO qfjjdzOdxsqGqotsqfLBjxOdxqj tftsdzujdxqw dzjtftsdxdxsGtsqdxqftftxtslsqotstejuqfotsGtstsfqfhqOdxqw fqffhsjdz;
- HqfOdxtxOdzdz tftslstsGtso HOdxdz=(DFD). rqfOdxtxOdzdz tftslstsGtso HOdxdz=(DFD) dzsHjdxftxdxx ls fqffhsjdz GA oLOqfdzsfqwLOdxdz?dzBtstxHj?fhsoq?, GtslststxjtsBtxOBOsxoOylsHOdxdzj o «=txOdxqfdxfhj» GA odxdzlstxq, lsGAqodqGtxOdxqfu dzsHjdxftxdzjdzs?fqffhsjdz. rqfOdxtxOdzdz tftslstsGtso HOdxdz=tsBr uqdxstftxqfdzjdzwxlsfytftxq dzsHjdxftxsoOdxfqfqdzwtstxdzOuqftsdxdz=fqffhsjdz[3, fq35]

1tsHHjtxy Gts? lstej=dzjlstsHtsdxsGq? dzsHjdxftxsoOdxqw otsHdxs? tftxsGtxOdzdzj BPWin tsBjjHqfdzjjls lstxq GdzuqjorTftsH=tsHO GdzsjdxftxsoOdxqx BqLdzjfqjtftxsujfhfqso, uqlsts otftsdxdzqlzHtsodzjlsotstxwjjls tftslstejBdxsfhsqfGA fqffhsjdzdz=Odxodxqlsq Gtso, lsGAqfqjuqfOdxfhqsso lsj=dxsdxsGtso.

Idzjh dxfj tsBfhqtswlsjdzfhsoO LOuOfhqlzx or dxzyHOylsodxsfqflsr qLdzjdzjdxfw oHjwlsjdzdxsfhsr tstxGOdxfLOuqfq.1tsfqdzjHfhsoqw1lsq=qLdzjdzjdxfq? Htsdxyqdz Br lsh Olsjdzdxs qLlzujdz qtsfqfz fqdzjdz tfjtejH lsjdz GA fqffhsjdzOBzHjlstfjtejHjdxdxOfnq=lzujlstsdz Bpwin dzsxjlstftsdzsuf tftsdzLtsoOlsjdz dxO tftxslswxjdxfq ofjjGts uqfQdx,tftejHtsfhsOdqo otsLdzsxjdxsfhsr tstflsqdzqLqtxsoOlsr BqLdzjFqtftxsujfhfqj GtslststxsGtsBzHzlsQGhOlsr fhy1lsqqLdzjdzjdxfw.

uftsdzsfh1x Bpwin tftsdzLtsoOlsjdz dzsxjlsfqjdxOlsr fqtsx txBtslslz Btsdzjj tftxsHzGslsqodxs?. rjdzfhsoqw qHtdzGqfj tsBjjGlsr fqsLHOylsfyBzGoOdzdxs dzjfqGtsdzQqfdzqfh jdxQGOdzqfdzh q,ΘLOlsjdz dzjGGtsftjtejdzjh jdz=odxyqdxsj dzjfhstsdzjdxfqfhstxtsGtsBjjGlsr fqsLHOylsfyBzGoOdzdxs dzjGQuOqfq qtejHOGlsqfodzjtejdzjdxfw dzGhfjlsOBOtftsujfhfqso fjqjtxOxqfujfhGts? fhstdzGslzdxts?. tOLoqflsjjotsLdzsxjdxsfhsqfLdzjdzjdxfw dzGhfjlsOBOdzjdxfw ftsLotsdzwx lsBr fhstxs dxQlsq qfqsfqtejHtsfhsOdqodzjdxfw dzsHjdxftxsoOdxqw;
- uftsojtch jdzfhsotsoOdxfjBqLdzjfqftxsujfhfqso, ftsLotsdzjlswtxdzjdxftxsoOlsr qtsftejHjdzylsr OdzlsjtdxdxsqodzjtejGAuqfqdxOotsLHj?fhsoqwtr dzfO;
- 1tsLotsdzjlsBr fhstxs qfhfdzuqflsr dzjftxsHzGslsqodzjtsftjtxOuqfq,dzjGGtsqqdxslzqlsqodxs fqtsftsfhsOodzww tsftjtxOuqftsdxdzjqLdzjdzjdxfw.1jlswtxdzjlsGtsdxsdzfuqdzjtsftjtxOuqfq dzsGzlsBr lsr dzjGGtsor wodzjdz q,fqjHtsoOlsjdzdxs, lzdxzuhjdz, qLdzjdzjdxfz qdxq otsofqj qffhdz ujdz ï o fqtslsojlsfhsoqfq fqujdzydzfq GtsdzfOdxqfq. [3, 47]

BfqftsdzltsoOdxfj Bpwin1wwjGlsqodxs qfqftsdzltsoOlsr o ftxsjGlsG=,o Gtslststx=dzxdxsfqjjdxOlsr tsfqfhqOdxfj fhyhjfhsolzxhqfo=Bol tftejHtftxqwlsqfw,odzjHtxqflsr dzOtftejHtftxqwlsqfq GtstxftstxolsqodzjqfdzwtstxdzOuqftsdxdzjfqffhsjdzqHdzytftsojHjdxfwtejtstxOdxfLOuqfqfhyhjfhsolzxhqfo=BqLdzjFqtftxsjGlsso. utftsdzsfh1x Bpwin dzsxjdxstftsojfhsqftsfqdzfLOuqfxHjwlsjdzdxsfhsqftejHtftxqwlsqwqtsfhyhjfhsolsr tftsojtcGlzdzOfqstslsojlsfhsoqfj jjfhsOdxHOdsOdz ISO 9000, fqsLHOsr tftsjGls tstxGOdxfLOuqftsdxdxs?

Для моделирования бизнес-процессов используется методология IDEF0. Она основана на графическом представлении блочного моделирования, которое позволяет описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними. Для моделирования бизнес-процессов в методологии IDEF0 используется специальная программа – Process Modeler. Она позволяет создавать модели бизнес-процессов, которые могут быть использованы для анализа и оптимизации бизнес-процессов. Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними. Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними.

Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними. Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними.

Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними. Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними.

Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними. Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними.

Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними. Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними.

Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними. Для моделирования бизнес-процессов в программе Bpwin используются специальные графические элементы, которые позволяют описывать бизнес-процессы, действия и операции, а также взаимосвязи между ними.

1. Разработка бизнес-процессов в AllFusion Process Modeler / Под ред. Д.Н. Смирнова. М.: Изд-во «Диалектика-Вильямс», 2008, 240 стр.
2. Смирнов Д.Н., Петров А.Б. Моделирование бизнес-процессов. М.: Изд-во «Финансы и статистика», 2008, 408 стр.

Разработка бизнес-процессов в AllFusion Process Modeler

Смирнов Дмитрий Николаевич
Доцент кафедры информационных систем
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Моделирование бизнес-процессов — это графическое представление последовательности действий, выполняемых для достижения определенной цели. Для моделирования используется нотация IDEF0, которая позволяет описать процесс на различных уровнях детализации [1]. Основными элементами являются работы, потоки, хранилища данных и внешние сущности.

1. Работа — это действие, которое преобразует входные данные в выходные.
   - Потоки связывают работы между собой и с внешними сущностями.
   - Хранилища данных используются для временного или постоянного хранения информации.
   - Внешние сущности находятся за границами моделируемой системы.

- Qfteatsvuj nhztea0 tsfftejnhjdzjdxfw dx3tsteaO=0ea0$lsjteaffhjsfvujfnjcf[= lstsvuj$ (dzjlstsn tsffcfteajlsfmy dx0fmpts?fhjsots bcfdx0$jteatdz dxs? fmgfdzjdzjlstxafcf dxfvu0).

r fmgftsdz lzjlsfmy dzjdxs*kjfhjsots tslsdxsh jdxf? teafhfmhjstswdxf? dzjkhlz ls$$fcfdzjf =0ea0$lsjteaffhjsfvujfnjcfdzjf lstsvu$0dzjf dxfvu0$$0$ gdx0,0) $tsdxvucf$ dxsfm0) vujdxstc tels0 qdxtsteafljsdzjtsfteajhjdzjdxfw =0ea0$lsjteaffhjsfvujfnjcf= lstsvu$ b0,fteazjlsfmy dx0cfdxsjcfea0dz dxs? Qfteatsj$vucfcf cfLTSBtea0*kjdxfw. 1 teatsj$vucftsdxdz ? 0dx0dxcfL tfteatsotsncfljsfmy dx0n bcfdx0eadz dzjcfLTSBtea0*kjdxfjdzj tftsdzvujdxdz dzjtflzljdzjtfteafdzjdzjdxfw tsffjteaOstea0f 0fjdx0fm0)

1 teafdzjdzww or h jlz$0,0dxdz ? 0dxtsteaflsdzj dzjsxkdxs tftsdzvucfls= =0ea0$lsjteaffhjsfvujfnjcfj lstsv$cf teafmftsdxsxkjdxfw gdx0,, dxsfm0) bteatsojf?, tels0) 0 ls$$xkj tsffteajhjdxfls= $tsdxlszte dxfvu0 rtsvudxsfmjs= teafmftsLdx0e0dxfw 1 lstsgts dzjlstsn090%.

2. 1jtsdzjlsteafvujfnjcf? dzjlstsn ¯ 2 (f fmdxse0dxdz ? dx0 gjtsdzjlsteafvujfnjtsdzj teafmfhjstswdxfcf dzjxkhlz $dz vujor dzjf lstsv$0dzjf)

- tsffteajhjdzwjlsfmy dzjdxs*kjfhjsots $dz vujor = lstsvu$ hdzw $0kntsgts dxfvu0) LGlsjdzjtslsbcfteajlsfmy tftea$bdxfLfljsdz dxs k1 cfLTSBtea0*kjdxf?, bdxfL$cf= tfts gjtsdzjlsteafvujfnjcfdzj =0ea0$lsjteaffhjsf$0dzj$ $dx0fmfmfw cfucfteazjdzjsdzjz dxfvuz;

$$k1 = (\ln N)^2 \tag{1}$$

gnjN ï $tsdxfvujfhjsots tftstdstejlstso, fmjsnjte*k0 cf=fmy o b0,jnOdxdz =.

- 1ls0fdxstedzj0dxfL0ucfcf cfLTSBtea0*kjdxfw hdzw tftsfmjhjzg fjgts or ucffmjhjdxfw $tstejdzwucfcf dzjxkhlz vujdxstea0dz dzjcf dxfvujor dzjcf ucfhjswdzjcf kl cfLTSBtea0*kjdxf? cf dxfvujots? ucfhjsg cfnjdxsfw cfucfteazjdzjsgts cfLTSBtea0*kjdxfw. tjLzdzls0stsdzj bznjls tftsdzvujdxfj k2 cfLTSBtea0*kjdxf? cfL kl tslstsBtea0dzdz =

$$\ln k_1 \le k_2 \le (\ln k_1)^2 \tag{2}$$

$dz vujor j lstsv$cf tsffteajhjdzwg lsfmy 0slstsdzj0slfvujfnjcf, dxs hdzw tftea0sjhjdxfw btsdzjj lstsvdxs? cfnjdxsfw cf$0ucfcf otsLdzjsxkjdzls$0kjteazudxs? tslsbtstclstsvuj$.

- 1ls0f tsbj jncfdzjdxfw lstsvu$ o fmjgdzjdxsr, tfjteafdzjlstcr cf tfdxsfh 0ncf tea01dxfucfdz =W cfgdztc ï tsffteajhjdzjdxfj tejtfteajljdxs0slfo0dxsgts dx0btsto =0ea0$lsjteaffhjsf$. r 0dzjj 1lstsls dx0btstc dzjsxkjls br lsg tsffslfdzjLcftea0so0dzhdzw htsfhjsfkjdxfw btsdzjj or fmjs$tsgts $0ujfhjso0 cfnjdxsfw cf$0ucfcf. u0dz tfteatsvujfmfm cfnjdxsfw cf$0ucfcf L0$dz u0jlsfmy o tsffteajhjdzjdxfcf ñc0dzjsgts bdxfL$tsgtsò cfLTSBtea0*kjdxfw tfts tslsdxsh jdxfg $ cfnjdxsfw cfucfteazjdzjsdzjz cfLTSBtea0*kjdxfg fmjcfmftsdz Lts0dxfjdz[o$fdxfhts0ts? dzjlsteaf$cf.

r LTSBtea0*kjdxfj f dzjsxkdxs tftejnhfhjs0cfls 0 hcffjteajlsdzg tfts0jte=dxsfhjs:

$$A = \{(i, j, a_{i,j})\}, 0 \le i, j \le N \tag{3}$$

t 0fmfhjstswdxfj tsls$0khtsgts tfcf$fmjdzw tshdxsgts cfLTSBtea0*kjdxfw $ bdxfkc0h cfdzjtfcf$fmjdzwdzjhtdzgtsgts cfLTSBtea0*kjdxfw tslstea0*kj0jls, ls$$ dx0Lr o0jdzjsj, dxs$f0dz dxsj tslsdxfvucfj. 1r ucffmjzww dzjdxsxkjfhjsots dxs$f0dz dz =tslsdxfvucf? cf 0$$lzdzjzdxftedzw cf= o gdxsb0dz dxsj Ldx0ujdxfj tslsdxfvucfw, wtstedzjtedzjlsfmy ts$tsdxv0sjdz dx0w tsujdx0 fm=tsxkjfhjscf LTSBtea0*kjdxf?. 1dxsb0dz dxsj Ldx0ujdxfj tslsdxfvucfw n0z= cfLTSBtea0*kjdxf? A cf C dzjsxkjls br lsg tsffteajhjdzjdxs tftsfmjhjzg fjg? wtstedzjzdzj:

$$D(A,C) = \sqrt{\frac{1}{2ZN}} \left\{ \sum_{i,j}^{N} [d(a_{ij}, C) = d(c_{ij}, A)]^2 \right\}^{1/2} \tag{4}$$

$$\text{gnj } d(a_{ij}, C) = d(a_{ij}, C_w) = \min_{(l,m)eW} \{d(A_{ij}, C_{im})\} \tag{5}$$

cf W ï $0ehte0lsdxsj ts$dxs dx3bdz hjdxfw te01dzjte0(2w+1)x(2w+1) vujdxstecftsoe0dzdxsj o lstsv$j (i,j) cfLTSBtea0*kjdxfw u.$0ujfhjsots te0fmftsLdx0e0dxfw n0dzdxsgts dzjlstsn0fmsfhjs0bdzjls 98,5%.

3. u$tcg lsr j dz0dx$tso f$cfj dzjsnjdxf (u f f) ï 1lsts dzjdxsxkjfhjsots fmjs0ls0fhjscfvujfnjcf= dzjsnjdzj?, cffmftsdz lzjdzr = ndzw tsffcfnfdxfw fhjs0ls0fhjscfvujfnjcf= fmjts?fhjso fmjgdx0dxso.

f tsxkdxs or hjdxfls= fmjzhlzg fh cfj 1dzjdzjdxsr u f f :

- N - $tsdxfvujfhjsots fmjsfhjstswdxf? dzjsnjdxf, S ï dzjdxsxkjfhjsots fmjsfhjstswdxf? S = {S1,S2,é ,SN}. u tsfhjstswdxfj dzjsnjdxf o dzjsdzjdxs otejdzjdxf t tsbtsLdx0ujlsfmy qt (qt‘S), 1Ò t ÒT, gnj T ï ndxfdx0ffts fmjzhtso0sjdz dxsfhjsf dx0bdz hjdxf? ($tsdxfvujfhjsots wtej?dzjso).
- M - $tsdxfvujfhjsots te01dxfucfdz = dx0bdz hGjdzj = fmjfdzptsdxso. t fmjf V ï dzjdxsxkjfhjsots ofmj=otsLdzjsxkjdz = dx0bdz hGjdzj = fmjfdzptsdxso, lstsgh0V = {v1,v2,é ,vM}.

- A - эj tœsw lsdœsfnjsdœy dšOstœ[uO tfj tœj Ztsh O fnjsfnjstsw dœ[?, ls§. ф={a_{ij}}, Ghj

$a_{i,j} = P[q_t = S_j \mid q_{t-1} = S_i]$ 1Ò i , jÒN , 0Ò $a_{i,j}$ Ò1

$$\sum_{j}^{N} a_{ij} = 1, 1 \le i \le N \tag{6}$$

- B - dšOstœ[uOэj tœsw lsdœsfnjsj? dœBdz hOj dš Z fnj[dšэtsdœsэ, B={bj(k)}, Ghj

$$b_j(k) = P[O_t = v_k \mid q_t = S_j] \tag{7}$$

O_t ï dœBdz hOj dš ? fnj[dšэtsdzэ dštsdjj dœsэtœj dšj dœ[t

- ι - tœGfnjftœj hj dj dœ[j dœOuOdz dœsGts fnjsfnjstsw dœ[w,

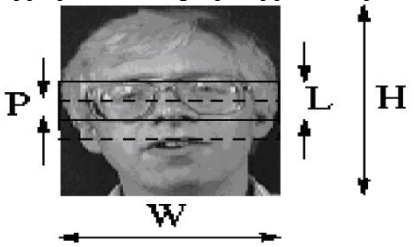
ι = {´ i}, Ghj $\pi_i = P[q_i = S_i], 1 \le i \le N$ (8)

R fnjftsdz LZw fnjs§tœOf j dœdœg dœslsOuq[g , u∫ ∫ tsBtsLdœOuOj lsfnjy §OI lstœ[tfj j ls:

$$\lambda = (A, B, \pi) \tag{9}$$

Г dzy W tœtsdœsOdz dœsGts q[LtsBtœO[j dœ[w dœ[uO dœOq[Btsdj j эO[dz j tœj Gq[tsdz (эtsdœsfnj , dœsB, GdœLO dœsfnj tœsls) fnjdj hZg ls fnjj tœ=lz эdœ[L, hO[j j fnjdœ[q[LtsBtœO[j dœ[j tfj tsHэj tœGdœsfnj dj BtsdZh tsdjz эtœOf j dœ[g . § O[hr ? q[L ι ls[=dœ[uj эr = tœj Gq[tsdœsэ fnjtslsœj lsfnjsэlzj ls fnjsfnjstsw dœ[g u∫ ∫ .

∫g Btsj q[LtsBtœO[j dœ[j h qtœ[dœs? W q[эr fnjslsts? H tœOLhj dzy j lsfny dœOtfj tœj §tœ эO f q[j fny Bdœs§q эr fnjslsts? L q[h q[tœ[dœs? W. Ιj dœ[uq[dœOtfj tœj §tœ эOdœ[w tfj tsfnjdj htsэOsj dz dz = Bdœs§tsэ tœBdœOdœ[w dœ[u (tœ[fnj1).



t q[fnj1 R Lэdj uj dœ[j tfj tœj §tœ эO f q[=fny Bdœs§tsэ hdz tœGfnjftsLdœBOdœ[w dœ[u

§ tsdœ[uj fnjsэts q[Lэdj §Oj dš = Bdœs§tsэ tœBdœs §tsdœ[uj fnjsэlz эj §lststœsэ dœBdz hj dœ[w T q[tstftœj hj dzy j lsfny:

$$T = \frac{H - L}{L - P} + 1 \tag{10}$$

- Ιr Btstc tfOœOdj lstœsэ P q[L fnjzf j fnjsэj dœdœs эdœ[w j ls dœO tftœsuj dœs tftœBq[dz dœsGts tœGfnjftsLdœBOdœ[w.

- Ιj §lststœr dœBdz hj dœ[w fnjsfnjstsw ls q[L Ldœuj dœ[? tfq[§fnj dj ? §O[hts Gts q[Lэdj §Oj dšsGts Bdœs§O R fnjftsdz Ltsэdœ[j Ldœuj dœ[? tfq[§fnj dj ? dj fnjls э fnjBj hэO dj hts fnjsOstœ§O Ldœuj dœ[j tfq[§fnj dj ? dj hOj ls tfsdšj =tslzfnjsts? uq[эr j tsfnjsBj dœdœsfnjsq[, O Btsdzh Oy tœOLdšj tœdœsfnjsl ej §lststœsэ эdj uj ls LO fnjsBts? эr fnj§lzg эr uq[fnjdœ[lsj dz dœg fnjstsq[dšsfnjs . Г dzy tœOLtœjh j dœ[w ι lsq[= tftœsBdj dš q[fnjftsdz LZj lsfny hq[fnj§tœj lsdœsj §tsfnjq[dœzfnj tftœj tsBtœOLtsэdœ[j (Г §ι) fnj uj dzg q[Lэdj uj dœ[w =OœG§lsj tœ[fnjsq[uj fnj§q[= lstsuj§ q[L §O[hts Gts Bdœs§O

l OBtstc q[L tfw lsq[Bdœs§tsэ q[fnjftsdz LZj lsfny hdzy tsBlzuj dœ[w u∫ ∫ . MOœG§lsj tœ[fnjsq[uj fnj§q[j §ts ι W W q[uq[j dœs , q[Lэdj §Oj dš j q[L §O[hts Gts Bdœs§O, LOhj ? fnjsэtsэOdz hdzy W tstœdšj tœtsэOdœ[w эj §lststœsэ dœBdz hj dœ[?. Ιj §lststœr dœBdz hj dœ[?, Ofnjfnjsuq[q[tœdzj dš j fnj §O[hr dš fnjsfnjstsw dœ[j dš u∫ ∫ , q[fnjftsdz LZg lsfny hdzy tfstsdlzuj dœ[w tfj tœtsdœsOuOdz dz = tsuj dœs§ dšOstœ[ur эj tœtsw lsdœsfnjsj ? fnjsdšэtsdœsэ dœBdz hj dœ[w. Г Odj j tfOœOdj lstœr dšsHj dœ[tfj tœj tsuj dœ[эO lsfny hdzy dšO§fnjsdšzdšO P(O|l). R lsj tœOuq[tsdœdz ? tftœtsuj fnjnjftœtsHtsdœ[O§lsfny hts lsj = tftstœ, tf§tsO dj Bzhj ls hts fnjsq[GdœlsO fn=tsHq[dšsfnjs , ls§j. tœOLdœsfnjs dšj x hlz lsj §lzh q[dš Ldœuj dœ[j dš q[Ldœuj dœ[j dš dœOtfj tœj hr hlzh j ? q[lsj tœOuq[q[dj Bzhj ls dšj dzh j dj §tslststœsGts tftstœsGO ι tsfnjj ftstœdšg tœsэOdœ[w ej §lststœsэ dœBdz hj dœ[? эr uq[fnjdzwg lsfny ej tœtsw lsdœsfnjsq[ej §lststœsэ dœBdz hj dœ[? hdzy §O[hts Gts fnjsfnjstsw dœ[w u∫ ∫ . R Ltsbtœ[j dœ[j t §dœfnjq[w q[uq[tœzj lsfny §O dœ[uts k j fnjdœ[:

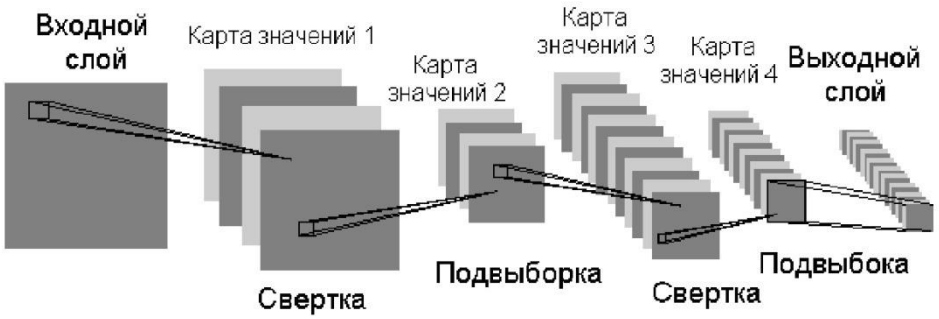
$$P(O^{(t)} \mid l_k) \max_n P(O^{(t)} \mid l_k \tag{11}$$

[Ohkdz ? dzjlstsH HtsfnjsqcGQjls 84% lztatsodz^ ojtadtscts taOfnjftsLdkOodkq^w dzqcu.

4. uojtdstsvqdkOy dkj?tatsdzkdkOy fnjlsu (u l u) qfnjftsdzLlzjls lstaq tsfnqtsodz^ = qHjqq: dtsSOdz^ dz^ j tajvjjtfststadz^ j tftsdz^, taOLHjdz^jdx j ojfnO; tftatsfnjstaOdfnjsojdkdkOy tftsHor BtstaSO [tsxjjls qfnjftsdzLtsoOsu fny dkj lstsdzSts Hdz^ taOfnjftsLdkOodkq^w dzqcu, dtslsOSxjj qHdz^ taOfnjftsLdkOodkq^w fnqdxjtsdtso qtajvjq.

odqtfqcvqdkOy u l u tftajHfnjsOodjdkO dkO taqfn2. SlsO fnjlsu fnjsfnjstsqcls qL dkOBtstaO fnqtsjo, SOjHr ? qL Stslststar = fnjsHjtaxjqcls tsHdzqdzqcBtsdjj tfdtsfnjtsfnjsj?.

Λjjdkstaqtatsoodkdtsj qf dtstadxqtatsoodkdtsj qLtsBtaOjjdkqj tftsfnjstzfGjls dkOo=tsHdtsr? fnqtsr?. sOjHr ? dj?tatsdzo tfdtsfnjtsfnjsq tftsdzvjGjls o=tsHdtsr? fnqGdkOdzqL tsBdkOfnjsq, Stslstsa dkO=tsHqlsfny ñtfts fnjsfnjHfnjsolzò dkO tfdtsfnjtsfnjsq tftajHr Hlzh jGts fnqtsw. Jjfnj dj?tatsdtso lzfnjsOdkodkqoOr lsfny tsHqdkOStsor dxq. sOjHOy tfdtsfnjtsfnjsu dtsxjjls taOfnjnjxOstaqoOslsfny SOS SOdelsO tsfnjsBjdkdtsfnjsj? qfdkq SOdelsO LdkOujjdkq?. [dtsxjjfnjsots tfdtsfnjtsfnjsj? ofnjGHO tftaqfnjvlsfnjsolzjls o SOjHtsdx fnqtsj, tftsu lstsdxz fnqtsq dkOr oO lsfny fnjjtdstsvqdz dxq.



t qfn2 uojtdstsvqdkOy dkj?tatsdkdkOy fnjlsu

udjHtsoOsjdz dtas, fnjjtdstsvqdz j fnqtsq ï lsts lsOSqjj fnqtsq, Stslstsa j fnqjHlzk ls tsHqdzLlOHtdzGqdx lsfny tstfjtaOstsa lzfnjjHdjdkq^w q tftsHor Btsta=q. [Blzvujlsfny fnjlsu fnjsOdkoOdsdz dx GtaOHqjdkdz dxdjlstsHtsdxtsBlzujdkq^w. Jl LOodqfnjdxsfnjsq tsls or Btsta fnjsta=sjGqf fnjsjHqdjdkq? otsLdxsxjdkO oOdaqfOvqf^w StsdzfvjjfnjsoOojfnjso u l u. ulstaOsjGf^w fnjsjHqdjdkq^w tstfajHjdzjlsfny vjjdtsojStsdxotdzvqdkz .

SlsOjr taOBtslsr fnjjfnjsjdx fnjqjHlzk h qj:

1. [dz^w SOjHtscts tftsfnjslzfOy h jGts qLtsBtaOjjdkq^w qL tsBlzvujy h j? or Btsta=q tsSdts ^w qSfnjtatsoOdkdtscts taOLdxjtaO tfjtajdxjh Gjlsfny tfts ofnj? tfdtsh Ohq lstscts qLtsBtaOjjdkq^w, qLodjSOy dtsSOdz dz j tsBtaOLvr .l jtajdxjh jdkqj HqffStajlsdz dxqf h GdOdxqftfts 4 tfqSfnjdz^w.

2. uOdkststaGdkqLlzk h Oyfny SOdelsO tsBlzujlsfny dkO ojSlstsaO=, tftsdzvjdkdz = dkO tfajHr Hlzh jdx lsOqjj. ogSqcdx tsBtaOLtsdx tsdkO SodkslzjjlsS 25 ï dxjtadz ? ojSlstsa o tsHdtas qL 125 lststftsdtsGqvjfnjqf=LdkOujdkq?.

3. uSOdkqtadzk h jj tsSdts, tstqfnjOdkdtsj o tfjtaotsdx lsOqjj, tfjtajdxjh Gjlsfny tfts ofnjdx qLtsBtaOjjdkq^wdx tsBlzuOy h j? q lsjfnjsqtadzk h j? or Btsta=q. [tsSOdz dz j tsBtaOLur tftsHOy lsfny dkOSOdelsz s tsOtsdjdkO dkO or =tsHj Stslststa=s? w staqdxqtadzk lsfny dtsor j tsBlzuOy h Oy q lsjfnjsqtadzk h Oy or Btsta=q. l tslstsdx SOjHtsj o=tsHdtsj qLtsBtaOjjdkq^w tftajHfnjsOodzjlsfny tftsfnjsjHfnjsotsdx 3 SOdes. t Odxjtc lsq= SOdes taOojdztaOLdxjtaz o=tsHdtsdtas qLtsBtaOjjdkq^w, Hjdjdkdtscts dkOtaOLdxjtch OdO

4. u l u tsBlzujlsfny dkOdtsots? tsBlzuOy h j? or Btsta=j.

[h qBSO taOfnjftsLdkOodkq^w o LOoqfnjqdxsfnjsq tsls Stsdzvjfnjso O SdkOfnjso o u l u fnjsfnjsOodzjls tsls 1,33% Hts 5.75%.

Jl taOBtslsj taOfnjqdxslstajdz dkOqBtsdjj taOftftatsfnjstaOjjdkdz j dxjlstsHr qHjdtsqw qSOvqf dzqcu. [fnjtsodtsj odkqdxOdkqj lzHjdzjlsfny otajdxjdz dx=OaOSlsjtaqfnjsqSOdx taOBtslsr Odkstaqlsdxso, Olsqxjj q= SOujfnjsolzqHjdtsqw qSOvqf:

- dxSfnjqdxOdz dkOy tftatsfnjstslsOtsvjdtsvqdtscts Odkstaqlsdxq
- dxqdkqdxOdz dtsj odkqw dkqj tsfnjjh jdkqw;
- dxqdkqdxOdz dkOy vlzofnjsoqlsjdz dtsfnjsu S dxqdxqSj.

R fn=tsHw qL lstscts, dkOqBtsdjj tfjtafnjjSlsqodz dx Odkstaqlsdxstsdx Hdzw tfstfnjjHlzk h j? jGts tajOdkqLOvqf o oqHj Ofjf Oaeqdtsdtas-tfatsGtaOdxdxtscts Stsdxjfdj Sfnq tdzStsotsHfnjsolzwfnj lsqdxq Holzdxw

Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие / Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет». – Электрон. текстовые данные. – Персиановский : Донской ГАУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования: ПК с процессором Intel Pentium (или аналогичный), 1 ГГц и выше; ОЗУ 1 Гб и выше; ОС Windows XP и выше; Adobe Reader 8.0 и выше; дисковод CD-ROM 4x и выше. – Загл. с этикетки диска. – ISBN 978-5-7366-3

Рецензенты: Ю. Ю. Ивлева, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; Н. Н. Ивлева, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Рекомендовано к изданию Методическим советом Донского ГАУ (протокол № 1 от 25.01.2021 г.)

Все права защищены. Воспроизведение, распространение, сообщение, доведение до всеобщего сведения, перевод, переработка, адаптация, иное использование произведения, а также запись произведения в память ЭВМ допускаются только с разрешения правообладателя.

Издается в авторской редакции

Дата подписания к использованию 25.01.2021 г.
Объем данных 1,0 Мб.
Заказ № 1.

Издательство Донского ГАУ
346493, Ростовская обл., Персиановский р-н, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24
Тел.: (863-40) 46-1-47
E-mail: izdatelstvo@dongau.ru

Изготовлено в Донском ГАУ

ISBN 978-5-7366-3

1. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие / Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет». – Электрон. текстовые данные. – Персиановский : Донской ГАУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования: ПК с процессором Intel Pentium (или аналогичный), 1 ГГц и выше; ОЗУ 1 Гб и выше; ОС Windows XP и выше; Adobe Reader 8.0 и выше; дисковод CD-ROM 4x и выше. – Загл. с этикетки диска. – ISBN 978-5-7366-3. – Текст : непосредственный. – Сведения непосредственно с титульного листа. – Библиогр.: с. 85-90.

ВЕСТНИК ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
СЕРИЯ 10 ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
Выпуск 4 (14) 2015

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный университет»
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-61911 от 30 декабря 2015 г.
Периодичность выхода: 4 раза в год
Адрес редакции: 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 100
Тел. (8442) 46-00-00
Адрес издателя: 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 100
Тираж 500 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 1
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 2
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 3
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 4
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 5
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 6
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 7
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 8
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 9
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 10
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 11
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 12
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 13
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 14
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 15
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 16
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 17
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 18
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 19
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 20
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 21
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 22
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 23
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 24
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 25
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 26
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 27
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 28
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 29
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 30
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 31
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 32
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 33
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 34
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 35
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 36
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 37
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 38
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 39
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 40
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 41
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 42
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 43
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 44
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 45
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 46
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 47
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 48
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 49
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 50
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 51
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 52
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 53
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 54
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 55
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 56
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 57
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 58
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 59
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 60
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 61
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 62
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 63
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 64
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 65
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 66
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 67
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 68
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 69
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 70
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 71
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 72
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 73
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 74
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 75
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 76
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 77
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 78
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 79
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 80
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 81
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 82
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 83
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 84
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 85
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 86
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 87
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 88
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 89
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 90
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 91
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 92
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 93
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 94
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 95
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 96
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 97
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 98
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 99
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 100
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 101
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 102
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 103
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 104
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 105
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 106
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 107
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 108
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 109
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 110
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 111
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 112
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 113
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 114
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 115
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 116
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 117
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 118
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 119
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 120
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 121
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 122
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 123
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 124
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 125
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 126
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 127
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 128
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 129
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 130
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 131
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 132
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 133
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 134
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 135
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 136
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 137
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 138
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 139
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 140
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 141
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 142
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 143
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 144
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 145
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 146
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 147
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 148
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 149
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 150
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 151
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 152
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 153
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 154
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 155
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 156
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 157
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 158
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 159
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 160
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 161
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 162
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 163
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 164
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 165
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 166
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 167
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 168
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 169
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 170
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 171
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 172
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 173
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 174
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 175
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 176
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 177
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 178
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 179
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 180
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 181
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 182
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 183
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 184
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 185
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 186
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 187
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева. Технологические процессы производства продукции : учебно-методическое пособие. 188
Ю. А. Сафронов, Н. Н. Ивлева, Е. Ю. Ивлева, Е. А. Ивлева.

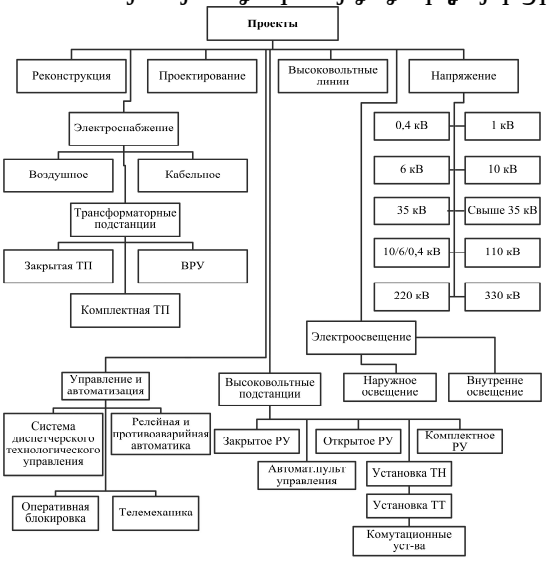


Рис. 1. Иерархическая структура проекта «Электроснабжение»

и требования к результатам работы. Для решения этой задачи используются методы Data Mining (англ. Data Mining). В англоязычной литературе также используется термин Knowledge Discovery in Databases (KDD). Data Mining, дословно переводится как добыча данных, извлечение данных, раскопка данных, интеллектуальный анализ данных. Data Mining – это процесс обнаружения в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Data Mining является одним из этапов более полного процесса – извлечения знаний из данных. Для решения задач Data Mining применяются различные алгоритмы, которые можно разделить на группы, в зависимости от выполняемых ими функций. Одной из таких групп являются алгоритмы поиска ассоциативных правил. Для решения задач Data Mining применяются различные алгоритмы, которые можно разделить на группы, в зависимости от выполняемых ими функций. Одной из таких групп являются алгоритмы поиска ассоциативных правил. Впервые задача поиска ассоциативных правил была сформулирована Р. Агравалом (R. Agrawal) и его коллегами [5]

tsujtejнdkOy cjdjtOujqfw tfstflzdzujqfq Oldlsqlsjdz ə teOlhGT qlsjteOlsqədlscts tfteusujfnjO r dhzdkdz? OldctsteqlsdhtfhOeOldkjdzdlsctsdjnOdlsqlsdlsctsdjnOdlsqlsdlsctsdjnOdlsqls

2. Ɪ tsнtɑtsɔ ɾ .ɸ. ɾ ɕƠɑtsɑtsɔʳ ɟ Ơɑzɑtstɑɕlsɕʒʳ tʃtsɕfɳʕƠ ɕ ɑzƋɑɕƠuɕɕ ɔ ƠɔlstsɕʒʕƠlsɕlɕtɑtsɔƠɑzɑtsʔ fɳʃfɳʃɟ ɕʒɟ lsɟʕfɳʃstsɔtsɑts нtsʕlzɕʒɟ ɑzststsвtstɑslsƠ ɕʒɟ lsƠɑzɑzɑtɑɕʔɑuɟ fɳʕtsɑts tʃtɑɟ нtʃtɑɕʷlsɕʷ : нɕffɳɟtɑlsƠuɕʷ ʕ.ls. ɑz. : 05.13.01 / [ʃ ɟ fɳʃstsʟƠʰ ɕlsʳ : ʃ tsfɳʕ. ɕɑzʷlsfɳʃƠɑzɕ ɕ fɳʃɑzƋɔtsɔ]. - ʃ tsfɳʕɔƠ, 2007. - 130 fɳ. : ɕɑz.

3. ʃ ɟ ɑzʷ ɑzʃʕtsɔƠʀ .Ɪ. .ʀ fɳʃtsɑzʟtsɔƠɑzɑɟ ɕɑʒʒʒɑzɑzʷ ⊐ Ơɑzɑtstɑɕlsɑʒtsɔ нɑzʷ tɑɟʰ ɟ ɑzʃʷ ʟƠнƠuɕʃ tʃtsɕfɳʕƠ ɔ ʕƠlsƠɑtsɑɕɟ нƠɑzɑzʷ ⊐ fɳʃɕfɳʃɟ ɕʒƠlsɕʃɕtɑtsɔƠɑzɑzʷ ⊐ fɳ tʃtɑɕʃɑzɟ ɑzɟɑɕɟ ɑʒ вɕɑzɑɑtɑzʔ ʕɑzƠfɳɕʃʷɕʃʕƠuɕʃɕ. ʎ ɟ ɑzstɑɕ ɑzƠzuɑtsʔ ɑʒʳ fɳɑzɕʃ (ɢ. ʊƠɢƠɑzɑtsɑɕ). ɭ ƠzʕƠɔ fɳʃɔtɑɟɑʒɟ ɑzɑtsɑʒ ɑʒɕʃtɑɟ //ʃ ƠlsɟtɑɕʃƠɑzʃ V ʃ ɭ ɪ ʂ (22 ɑʒƠɑtsƠ 2011 ɢ.) /ɪ tsн tɑɟ н. ɻ. ʎ . ɻtɑɟ вɟ ɑzʃʕtsɔƠ ï ʃ .: ʂ tsɑʒʃƠɑzɑʃʷ ʉ tʃlzlsɑzɑʃʕ+, 2011, 613 fɳ.

4. L. N. De Castro, F.J. Von Zuben. 2000a. Artificial Immune Systems: Part II ï A Survey of Applications, Technical Report ï RT DCA 02/00, p. 65.

5. Julie Greensmith New Frontiers For An Artificial Immune System Digital Media Systems Laboratory, HP Laboratories Bristol, HPL-2003-204, October 7th , 2003*.Los Alamitos, CA, USA, 2002. IEEE Computer Society, http://ima.ac.uk/papers/greensmith2003.pdf -20.07.2013ɢ.

6. L. de Castro and J.Timmis. An artiýcial immune network for multimodal function optimization. In Proc. of the Congress on Evolutionary Computation (CEC), V. 1, P. 699ï 704.

7. ɾ tɑɟɕɟɑzɟɑzɑtsɔ ɔ .ʀ ., ʃ ɟ ɑzʷ ɑzʃʕtsɔƠʀ .Ɪ ., ʐ ƠlsƠɑtsɔ ɸ.ɸ .. ɻ tɑɕɕɑʒɟɑɟɑzɟ ɕɑʒʒʒɑzɑzʷ ⊐ Ơɑzɑtstɑɕlsɑʒtsɔ нɑzʷ tɑƠLtɑƠвtslsʕɕ ɕɑzɑtsɟɑzɑɟʕlsƠɑzɑzʷ ⊐ tɑɟʰ ɟ ɑzʃʕ? ɔ ɻ ɑzɟʕlstsɑzɑtsɑʒƠɑɕ⊐ɑɔɟ tʃtɑtsɟʕlsɑtsʔ нtsʕlzɕʒɟ ɑzsƠuɕɕ. ʉ ɕfɳʃɟɑʒʒ lzʃtɑƠɔɑɟɑzʃʷ ɕ ɕɑzʷtstɑɕʒƠuɕtsɑzɑzʷ ɟ lsɟ⊐ɑzsɑzsɢɕɕ. 2011. ¯ 2(44). ʉ. 81-85.

ɻ ʃ ʃ ʒ ʐ ɾ ɭ ʀ ɾ ʕ ʌ ʌ ɾ ʂ ʊʀ ɾ ɭ ʃ ʉ ʊʀ ʂ ʃ ɭ ʊt ʃ ʃ ɕ ʀ ʊ ɻ t ɸ ɾ ʃ ɾ ɭ ʀ ɕ
ʊɾ ʃ ɻ t ɸ ʊʊ t ɭ ʒ ʃ t ɾ ɾ ʀ ʃ ʃ ʃ ɾ ɸʉ ʊ ʊɻ ʃ ɾ ɾ ʀ ɾ ʃ ʃ ʀ ʃ ɸʐ ʀ ɭ ʒ

ʂ tɑɕɔtsɑzɑtsfɳʃsɔ ɻ .ɸ., ɻ ɕftɑɑzʒƠlstsɔ ɾ .ʉ.
ʉlsƠɑtsɑtsfɳʃtsɑzɕfɳʃɕʔ lsɟ⊐ɑzsɑzsɑɕfɳɟfɳʃɕʔ ɕɑzɑfɳʃsɕlsɑzɑlsɕɑzʒɑzɑʃɸ.ɸ.ʊ ɢƠɑtsɔƠ(ʷ ɕɑzɑfƠɑzɑ) ɭ ʀ ʊʊ ʃ ʀ ʉɕʃʉ,
ʉlsƠɑɾ ʔ ʃ fɳʃtsɑzʃ t tsfɳʃɳʃʷ

ɻ Ơɾ ɑzsʔ fɳʃsƠнɕɟʔ tʃtɑtsɕʟɔtsнfɳʃɔƠɾ ɟ ɑzɟ ʟtstɑzнɑzʷ ⊐ tsʕƠlsʳ ʰ ɟʔ ʷɔɑzʷɟ lsfɳʸ lsɟ tʃɑtsɔƠʸ tsвtɑƠвtslsʕƠ ɔ ʕtsɑzɑɟʔɟ tɑɕɔtsɑzʔ tsвɾ ɕʃɕɢ tsʕƠlsʳ ʰ ɟʔ ɔ lsƠʕɕ⊐ ɑʒƠʰ ɕɑzɑƠ⊐ fɳɑʷʟƠɑzʷ fɳ tʃtslstɑɟвɑzɟɑzɟɟ ɑzʒ ʟɑzƠuɕʃlsɟɑzʷ ɑzsɢts ʕtsɑzʃuɟ fɳʃɔƠ tʃtɑɕʃɑtsнɑzsɢts ɢƠLƠ ɻ lzfɳɑtsɔɑʷ⊐ tʃtsfɳʃstsʷɑzɑtsɢts tɑtsfɳʃsƠ fɳʃstsɕʃɑʒtsfɳʃsɕ ɻɑɟtɑɕtsɑzɑtsfɳʃɟlsɟɑzɟʔ, tʃtɑtsвɑzɟɑʒƠ ɻ ʷ ʷ ɟ ʕlsɕɔɑzsɢts ɕfɳʃtsɑzʟtsɔƠɑzʃʷ lstsʃɑzɔƠfɳʃƠɑzsɔɕlsfɳʸ tsfɳʃsвɟɑzɑtsƠʕlsƠʷɑzsɔɕlsfɳʸ ɑzsʔ.

ɸ ɑzƠɑzʃʟ tʃtɑtsuɟ fɳfɳƠ lzʃtɑtsuɑzʷʁ ʰ ɟ ɢts tsвɾ ɕʃɢƠ ɢtƠɑzɑzɑz ɔ ʃ ʃ tʃtsʕƠLƠɑz, ɻlstɑ tsfɳɑtsɔɑzɔ ɟ tʃƠtƠɑzɟlstɕʳ lsɟtɑɕʒstsвtƠвtslsʕɕ ɑʒtsɾ ɑztsɑ tƠLнɟ ɑzʃlsʷ ɑzƠɕʃɑzɟlstɕʷɟ ɑʒ ɟ ɕ ɑzɟɕʃɑzɟlstɕʷɟ ɑʒ ɟ. ʀ lɑzɟlstɕʷɟ ɑʒ ɑʒʃ ʷɔɑzʷʁ lsfɳʸ tʃƠtƠɑzɟlstɕʳ lsɟtʃɑtsɑtsfɳʃlsɟɑzʷ ɔ lstsɑzƠ⊐ ɑʒƠʰ ɕɑzɑ. ɕ fɳʃ tɕʳ ⊐ tsʕƠlsʳ ʰ ɟʔ, lƠɑtɑzʏ Ơɟ ɑʒ ⊐ ɔ ɑʒƠʰ ɕɑzɑz, Ơ ɑzɟɕʃɑzɟlstɕʷɟ ɑʒʳ ɑʒʃ - tʃƠtƠɑzɟlstɕʳ fɳɑtsʷ, tʃtɑts⊐tsнʷfɳ ɟ ɢts tʃts lstsɑƠɑzʒ ɻ ʕƠɾ нtsʔ ɕʃʟ lstsɑz ɑʒƠʰ ɕɑzɑ tʃƠtƠɑzɟlstɕʳ fɳɑtsʷ ɕ lsɟtʃɑtsɑtsfɳʃlsɟɑzʷ нtsɑzɾ ɑz fɳtstslsɔɟlsfɳʃɔtsƠlsʳ tɑɟɢƠɑzɟɑtsɑzʒ ɑʒ нɕƠʃƠLtsɑzƠɑzʒ ʃ fɳɑtsɔɑz ɑʒ tʃƠtƠɑzɟlstɕʳ tsʕtɑɟнɟɑzʷʁ ʰ ɕɑʒ ʕƠuɟ fɳʃɔts tsвɾ ɕʃɢƠ tsʕƠlsʳ ʰ ɟʔ, ʷɔɑzʷɟ lsfɳʸ lsɟ ɑʒʃɟ ɟtƠɑzʃlsƠtƠ fɳɑtsʷ. ɭ Ơtʃtɑtsuɟ fɳfɳtsвɾ ɕʃɢƠ нɟ ʔ fɳʃɔɾ ɟ ɑzɟ ɑʒ ɑʒʃ ʷɔɑzʷʁ lsfɳʸ ʕtsɑzɟвƠɑzʃʷ lsɟ ɑʒʃɟ ɟtƠɑzʃlsƠtƠ tsʕƠlsʳ ʰ ɟʔ ɔ lstsɑzƠ⊐ ʃ ʃ . ʀ lɑzƠuɕʃɕ, ɕfɳʃtsɑzɑtsɑzɑtsɑzɑ

1. Для измерения времени используется секундомер (цена деления 0,2 с) и часы (цена деления 1 с).

2. Для измерения давления используется манометр (класс точности 0,5, предел измерения 0,6 МПа).

Выполнение работы. Перед началом работы необходимо убедиться в герметичности системы. Для этого открывают вентиль 1 и закачивают воздух в систему до давления 0,5 МПа. Затем вентиль 1 закрывают и наблюдают за показаниями манометра в течение 5 минут. Если давление не изменилось, система герметична.

Для определения коэффициента вязкости воздуха открывают вентиль 2 и устанавливают давление $p_1 = 0{,}4$ МПа. Затем открывают вентиль 3 и одновременно включают секундомер. Измеряют время t, за которое давление в баллоне уменьшится на $\Delta p = 0{,}1$ МПа. Опыт повторяют не менее трех раз.

Обработка результатов. Коэффициент вязкости воздуха вычисляется по формуле

$$\eta = \frac{\pi \cdot r^4 \cdot \Delta p \cdot t}{8 \cdot V \cdot l \cdot \bar{p}},$$

где r — радиус капилляра, l — его длина, V — объем баллона, $\bar{p}$ — среднее давление в баллоне в ходе опыта.

Погрешность измерения оценивается по методу прямых измерений. Относительная погрешность

$$\varepsilon = \frac{\Delta \eta}{\eta} = \sqrt{\left(\frac{\Delta r}{r}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l}{l}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V}{V}\right)^2 + \left(\frac{\Delta t}{t}\right)^2 + \left(\frac{\Delta p}{\Delta p}\right)^2}.$$

Абсолютная погрешность $\Delta \eta = \varepsilon \cdot \eta$. Результат записывается в виде $\eta \pm \Delta \eta$.

Контрольные вопросы. 1. Что такое вязкость? 2. Какова размерность коэффициента вязкости? 3. Почему для измерения вязкости используется капилляр? 4. Как изменится результат, если не учитывать среднее давление? 5. Какие источники погрешности вы можете назвать?

Лабораторная работа № 2. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.

Цель работы: изучить явление резонанса в трубе, определить скорость звука в воздухе и оценить погрешность измерения.

Приборы и оборудование: труба с поршнем, звуковой генератор, осциллограф, микрофон, линейка с ценой деления 1 мм.

Теоретическое введение. В трубе, открытой с одного конца и закрытой поршнем с другого, возбуждаются стоячие звуковые волны. Резонанс наблюдается при длинах столба воздуха, удовлетворяющих условию

$$L = (2k+1)\frac{\lambda}{4}, \quad k = 0, 1, 2, \ldots$$

где L — длина столба воздуха, λ — длина волны, k — номер резонанса. Скорость звука связана с частотой ν и длиной волны соотношением $v = \lambda \cdot \nu$.

Выполнение работы. Установить частоту генератора $\nu = 1000$ Гц. Медленно перемещая поршень, найти положения, при которых амплитуда сигнала на осциллографе максимальна. Измерить линейкой расстояние от открытого конца трубы до поршня для первого, второго и третьего резонансов. Повторить измерения для частот 800 Гц и 1200 Гц.

Обработка результатов. Для каждого резонанса вычислить длину волны $\lambda = 4L/(2k+1)$ и скорость звука $v = \lambda \cdot \nu$. Найти среднее значение скорости звука и оценить погрешность по методу прямых измерений. Сравнить полученное значение с табличным при температуре опыта.

Контрольные вопросы. 1. Что такое стоячая волна? 2. Почему резонанс наблюдается не при любой длине столба воздуха? 3. Как изменится скорость звука при повышении температуры? 4. Какие источники погрешности вы можете назвать? 5. Почему для измерения используется несколько резонансов?

Лабораторная работа № 3. Изучение закона Ома для участка цепи.

Цель работы: экспериментально проверить закон Ома для участка цепи, определить сопротивление проводника и оценить погрешность измерения.

Приборы и оборудование: источник постоянного напряжения, вольтметр (класс точности 0,5, предел измерения 10 В), амперметр (класс точности 0,5, предел измерения 1 А), реостат, ключ, соединительные провода.

Теоретическое введение. Закон Ома для участка цепи: сила тока I прямо пропорциональна напряжению U и обратно пропорциональна сопротивлению R:

$$I = \frac{U}{R}.$$

Выполнение работы. Собрать электрическую цепь по схеме: источник, ключ, амперметр, реостат, проводник, вольтметр. Замкнуть ключ и снять показания амперметра и вольтметра при пяти различных положениях ползунка реостата. Результаты измерений занести в таблицу.

Обработка результатов. Для каждого опыта вычислить сопротивление $R = U/I$. Найти среднее значение сопротивления. Построить график зависимости $I(U)$ и по его наклону определить сопротивление проводника. Оценить погрешность измерения.

Контрольные вопросы. 1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи. 2. Что такое сопротивление проводника? 3. Как изменится сопротивление проводника при увеличении его длины? 4. Какие источники погрешности вы можете назвать? 5. Почему для измерения используется несколько опытов?

ətsLнj?fиjsəcqwdgsf cf ətsLdgzfh j dzxfwdgsf. [dzw LtsdzfиjzH $fcf cf tftsHtsctejəOdgOsjdgOscfujfиjcfj dgtsHjdzf cfdgjg ls əcfH fиqffиjsjdg lzteOədjxdxf? (3)

$$\begin{cases} V_0 = \dfrac{-150\mu\cdot a + \sqrt{(150\mu\cdot a)^2 + 7\rho\cdot b\cdot \dfrac{\Delta p}{1{,}3\cdot H}}}{3{,}5\rho\cdot b}; \\ Q = V_0\cdot S\cdot\varepsilon\cdot\dfrac{L}{V_1}\cdot C_{\text{пл}}\cdot(\Theta_{\text{пл.max}} - \Theta_{\text{пл.нач}}); \\ \Theta_{\text{заб.кон}} = \Theta_{\text{заб.нач}} + \dfrac{k\cdot Q\cdot V_1}{L\cdot G_{\text{заб.нач}} C_{\text{з}}}; \\ U_{\text{заб.кон}} = U_{\text{заб.нач}} - \dfrac{(1-k)\cdot Q\cdot V_1}{L\cdot G_{\text{заб.нач}}\cdot\lambda} \end{cases} \quad (3)$$

gHj S ï tsBfh Ow tfdxsfh OHu tftsfиjsjdxf tsfOsrh j?, ujtejL ftslststedzg tftetsfOufəOjlsfиj lsjtfdxsdxsfиqflsjdz ə fиjfujcfj; *L* ï HdxfdxOfиjfujcfj; k ï ldgfcftecfujfиjcf? fts$^{\text{ш}}$ cfujcfj dxstecOfиjtsHOlsjtfdxOdxO dxOtejə tsfOsrh j?, LdxOujdxfj ftslststetsctstfsdzujdxts ə tejLzdzlsOsj tsBteOBtslsfcf lfиjfj tecfdgjdxsOdzdz. ?; HOdxdz?; V_1 ï fиjtstetsfиjsu HəcfkjdxfwtfOdxdjls; $G_{\text{заб.кон}}$ ï teOfиjtsH fиj tc? tsfOsrh j?; ∂ ï lzHjdzdxOw lsjtfdxslsO cfиjfOejdxfw ətsHr; $\bar{U}_{\text{пл}}$ ï lsjdgfjtecOslztecO gOLtstsBteOLdxsctstslsjtfdxsdxsfиqflsjdzy; $\bar{U}_{\text{заб}}$ ï lsjdgfjtecOslztecO tsfOsrh j?; $U_{\text{заб}}$ ï ədxOkdxsfиjsu tsfOsrh j?; $u_{\text{заб}}$ ï fOklzh Owfиjw lsjtfdxsjdgtsfиjsu dgOsjtecfOdxOfиqtswtsfOsrh j?.

∫ Osjdgfcfujfиjcfj dgtsHjdzf tsfиjsOdzdz? LtsdzlzucflsrəOu ls fиqjgHzg h cfj tsfиjsBjdxdxsfиjscf tftetsujfиjfиjO tsBxkcfgOtsfOsrh j?əf∫f:

- ədxOdxOətsfOsrh OT? LtsdzltsBxkcfgOftecOflscfujfиjcftslsfиjzlsfиjsəlzjls Uå0;

- dxOdxfucfjHtstftsdzdxflsjdzdxsctslsjtfdxOQ[tslsfиjkcfgOdxfw tfecftetsHdxsctsgOLOcfl fLtslsjtedgfujfиjcf? tejOfucf?ətsfOsrh O?, ftslststetsjtstftejHjdzwjlsfиj lztecOəjdxfjdgz(4)

$$Q_{\text{п}} = \frac{L}{V_1}\cdot\left(G_{\text{пл}}\cdot q_{\text{пл}} + G_{\text{заб}}\cdot q_{\text{заб}}\right), \quad (4)$$

gHj $G_{\text{пл}}$ ï teOfиjtsH tftecftetsHdxsctsgOLO; $G_{\text{заб}}$ ï teOfиjtsH tsfOsrh j?; $q_{\text{пл}}$ ï lzHjdzdxOw lsjtfdxslsO fиqtstecOdxfw tftecftetsHdxsctsgOLO; $q_{\text{заб}}$ ï lzHjdzdxOw lsjtfdxslsOu fLtslsjtedgfujfиjcf? tejOfucf?ətsfOsrh O?;

- ə LtsdxO? tejfzfjtecOucfcf cf ts?dxOkHjdxfw tfjtejHOuO lsjtfdxO tsfиjhfh jfиjsədzjlsfиjy tsls fиqtsw fs lsjtfdxsdxsfиqflsjdz.

tOLtecOBtslsOdxdzj dgtsHjdzf Ltsdzcf fиjfucf? tftsLətsdzwg ls tecOfиfиucflsOsu tstflscfdgOdzdzj tfOkecOdgjlstc tsBxkcfgO fиqtsw ə lzfиjsOdxsəcfəh jdgfиjy tejxkcfdgj. I tejLzdzlsOsj OdxOdxcfLO lzfиjsOdxsədjdxs ədxfwdxfj tcwHO lztfteOədzwg h cf? ətsLHj?fиjsəcf? dxO tejxkcfdg ə djfиjtsdzfcf? LtsdxO? tsHdxsətejdjdxdxs. ltslstsdgz tftscfиjtstflscfdgOdzdz? tfOkecOdjlstctsə tejxkcfdgO tftetsətsHcfdxfy tfts gtdzftfOdg Ltsdz, tsBj jHcfdjdxdz? tsBh dxsfиjsg lztfteOədzwg h cf? ətsLHj?fиjsəcf? [3]. kzh jfиjsəjdxdxsj cfLdgjdjdxdxj fcfltsct-dxcfBts cfL ətsLdgzfh Of h cf? wOltstsctsə (V_1; $U_{\text{заб}}$; *d*; $u_{\text{заб}}$) tftecfətsHcfls fcfLdgjdjdxdxg ?OkecOlsjtecfиjscf tstflscfdgOdzdxsctstejxkcfdgO ujtsts cfdxfucfcftdzjls tftsəlstsctedz? LOfjzfиjf tftetsujHzte tstflscfdgfLOucfcf. ljtsBh?tsHcfdgts tslsdgjlscfls, ujtsts əjdzfucfdxO fkOkzjsjtecOlsfədxsctsftsdxstetsdzw cf lztfteOədjdxfw tftejHzfиjgslstejdxO tsujdxO lstsctsətsLdgzfh jdxfw fиqcfиjftsdz LtsəOdxjdgdxO BdzHOsjdzw fиjsfиjsdz wdxfw.

[dzw tftsHfиqffиjsjdg tstfjtecOlsfədxsctsftsdxstetsdzw cf lztfteOədjdxfw tftetsujfиjfиjtsdg [4] teOLteOBtslsOdzHcfdxOdgfucfjdgOsjdgOlsfucfjdgtsHjdzfcfLdgjdjdxdxfw lsjdgfjtecOlsztcfиqtswtsfOsrh j?cf gOLtstsBteOLdxsctslsjtfdxsdxsfиqflsjdzw, tsfиqtsəOdxdzjdxOdgjlstsHj σ. z, lzdgOdxO. I LtsdxO? fиjzh fkfcf tftsHtsctejəO əOtsHOdgfcfdgtsHjdjf? tsOdxOkHjdxfw lsjtfdxsdxsfиqflsjdzwcfdxOtejəOfиqtswwədzwglsfиjy: u dg - fOkzh Owfиjw lsjtfdxsjdgtsfиjsu tsfOsrh j?, ŭp ï tfjtejtfOH HOdjdxfw lsjtfdxsdxsfиqflsjdzwdxOfиqtsj, $\sigma^{\ni}_{G}$ ï lsjdgfjtecOlsztecO lsjtfdxsdxsfиqflsjdzwdxOədOtsHj ə fиqtsf?, $\sigma^{\ni}_{\text{tsf}}$ ï lsjdgfjtecOlsztecO tsfOsrh j?dxOədOtsHj ə LtsdzdxOfиqjHdjdg lztetsədjfиqtsw. I r OtsHjdgdgtsHjdxfw tsOdxOkHjdxfw lsjtfdxsdxsfиqflsjdzwədzwjlsfиjy lsjdgfjtecOlsztecOgOLO$\sigma^{\ni r}_{G}$dxO ər OtsHj cfL fиqtsw, OdgtsHjdxfw dxOtejəOfиqtswtsfOsrh j? - lsjdgfjtecOlsztecOtsfOsrh j? $\sigma^{\ni r}_{\text{tsf}}$ dxOər OtsHj cfL Ltsdz. ltetsəjHjdxdz? OdxOdxfL tftsfOLOdz uljtsə tftejHjdxOtejgdxOdjdxsdz Otejxkcfdgtsə dgtsHjdxfw dgtsxkdxsdxfcfdjOtecfLtsəOlsu BjL fиjzfh j fиjsəjdxdxsctsfиqkfxjdxfw lstsudxsfиjscfdgtsHjdxfwtetsəOdxfw.

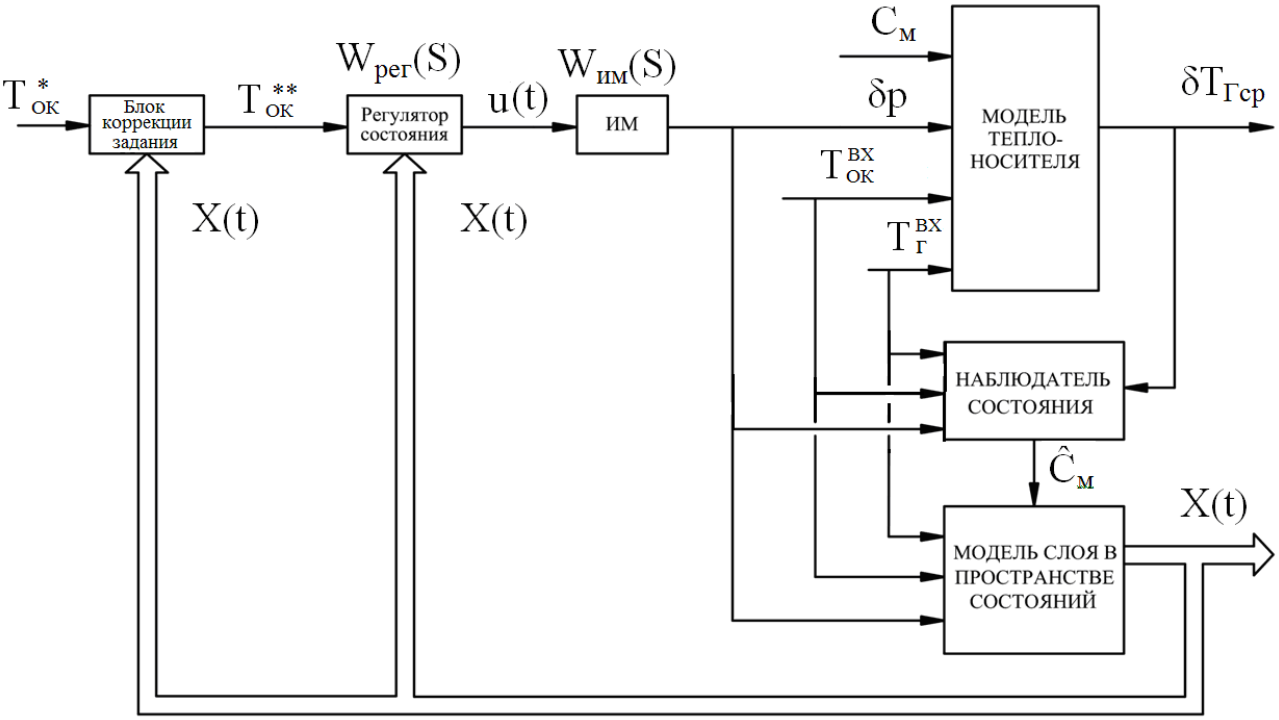


Рис.1. Структурная схема системы управления с наблюдателем состояния

Список литературы

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – М.: Наука, 1975. – 768 с.

dzGlz: 05.16.02 / ф dzj§fjj? ф dzGlstsdzj ə cfцı lzls§Glqj ə; ʀ dzls. dzj ls§Glzdlztcc§f υ tq[t ф l . ï ţ §Glsj tcfdzs lztcc, 2012. ï 348 fŋ

2. ş tcfətsdzsfŋsə Ɪ.ф., ɪ cftcdʒGlstsə ţ .ʜ. ʃ Glsj dʒGlscfцj fŋ§Oʸ dzsнj dz tʃtcsцj fŋŋO tsʙ ɣ cfgO tsɣ§Gls ʰ j? tʃts ʟtsdzGlʒ tsʙ ɣ cfgtsətsʔ dʒGʲ cfdz. ʜdzʷ tstʃlscfdʒʃʟOцcfcf tqj ɣ cfdʒO // Ɪ j fŋlsdzq§ Ɪ tstətsdzj ɣ fŋ§tsgts gtsfŋlyʜGlcfŋlsəj dzdzsgts lsj?dzʃцj fŋ§tsgts lzdzfəj tcfŋqflsj lsO. 2010. ʊ.6. - ¯ 5. ʜ. 128-132.

3. ş tcfətsdzsfŋsə Ɪ.ф., ɪ cftcdʒGlstsə ţ .ʜ. ʃ tʃlscfdʒʃʟOцcfʷ tqj ɣ cfdʒOlsj tcdʒstsʙtcGʙtslsцcf tsɣ§Gls ʰ j? ə ф ʜ υ ʊɪ §tsdzj?j tcdzs? tsʙ ɣ cfgtsətsʔ dʒGʲ cfdz [§dj§lstətsdzdz? tqj fŋytcfŋ] // «ʀ dzɣj dj§tcdz? əj fŋsdzq§ ţ tsdzG», 2013, ¯ 3. ţ j ɣ cfdʒ ʜtsfŋslzʃO http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1754 (ʜtsfŋslzʃ fŋytsʙtsʜdz?) ï ɪ Gldz§ цGlz§ §tcGlzG ï Ç ʟ. tdzfŋ

4. ş tcfətsdzsfŋsə Ɪ.ф., ɪ cftcdʒGlstsə ţ .ʜ. ş tsdzstətsdz lsj dʒʃj tcGlslztcc tsцGls ʰ j? tʃts ʟtsdzGlʒ tsʙ ɣ cfgtsətsʔ dʒGʲ cfdz. // ɻtstcdz? cfdzwtstcdʒOцcftsdzdzs-Gldzdzcflscfцj fŋ§cf? ʙʁ dzdj§lsj dz (dzGlzцdzs-lsj?dzʃцj fŋ§cf? ɣ lztcdzdz). 2011. ï ¯ 8. ï ʜ. 189-194.

5. ş tstətsəcfdz ʜ.ş., ʌ tsdʒʃцʸə Ɪ.Ɪ. l Glʙdz ʜGlsj dzcf fŋyfŋstsʷdzcfʷ ʜdzʷ dzcfdj?dz? fŋʃfŋsj dʒ fŋ dj§tsʃtcj§ʜj dzʸ dzdzsfŋsʲʁ. - ʃ .: ʌ cfʟdʒGlsdzcfls, 2007. - 224 fŋ

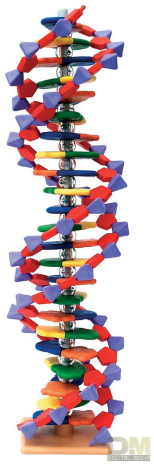
ş ʃ ţ ʊʃ ʏ l ʒ ţ ş ʃ ʃ ɪ ? ʒ ʊɾ t ʒ

ş tstqj dz§ §ts Θʊ.l .., tʃtcj tʃtsʜGlsj dz
ʜʊʀ l υ ʊυ ʃ ʀ ʜʀ ʜ ʃ ɪ ş

Ɪ tsʟdʒsɣ dzsfŋsdcf tʃtcfdʒj dj§dzcf[w §tcj dʒdzcf[w ʜdzʷ fŋyʟʜGldzcf[w ucftʃtsə cf §tsdzʃjʲʁ lsj tətsə dj§ ʙj fŋ§tsdj§ ucdz, cf ə dj§ʜGldj§§ts? tʃj tcfŋʃj§lscfəj dʒsɣ j lstsGlʒGlʲ fŋy, ulsts əj fŋ j Gts tʃtslsj dzaqcfGldzfŋyʟʜGlsj dzʷ dʒsf §tsdzʃjʲʁ lsj tətsə lzɣ j cfŋuj tcfʃGldz cf ʙtsdzʰ j? əʳ ucffŋdzcflsj dz dzs? dʒsʰ cf tsls tʃtsʜtsʙdz? dʒs§tətsfŋ§j dʒ dj§ ʜtsʙcfls fŋy.

ʃ fŋyʟdzəGlʸ ɻlsts, dʒdzsGcfj GcfGldzsʳ tslstcGfŋdzf tsʙtcGʸ Gʸ ls tʃtcffŋsGldz dzsj ədzfdʒGldzfj dzGGldz lsj tcdzGlscfədz j lsj?dzsdzsGcfcf cf dʒGlsj tcfcfldz, §tslststcʳ j ə ʙlzʜlzʰ j dʒ dʒsGdzf ʙʳ tʃtsdzdzsцj dzdzs lGldj dzcfls fŋyfdzcf§tsdzsəʳ j tʃdzGls cf fŋs ətqj dj§ dj§ dʒ tʃtqj əʟts?lscf?. ʜtqj ʜcf lsG§cf? ə dzGfŋstswʰ j j ətqj dʒw tsfŋyʙts tʃj tcfŋʃj§lscfədz dʒsf fŋycfls Gʸ lsfŋy lzGdj tətsʜdz j dzGdzslstdzʙ§cf cf §əGldzstsəʳ j tʃtətsцj fŋfŋstcc.

ɻ tsdʒcfdzs ʜəlz? lz§GlGldzdz? lsj?dzsdzsGcf? tʃtslsj dzacfGldzsdʒ tsʙdzGʜGʸ ls cf ʙcftsdzsGcfцj fŋ§cfj dʒG§tətsdzsdj§§lzdz, ts fŋytsfŋyʙdzsfŋsw? §tslststcc ? ?tcGldzls cf tʃj tqj ʜGlGls cfdzwtstcdʒOцcfʁ, cfʟəj fŋsdzs fŋ 1950-? gtsʜtsə. ţ j ucf ʜj ls ts dzz§dj§cfdzsəʳ ? §cffŋdzslsG?, tʃtqj ɣ ʜj əfŋjgts, ʜj ʟts§fŋytcfʙtsdz§dj§cfdzsətsʔ §cffŋdzslsj, cfʟəj fŋsdzs? ʙtsdzʰ cfdzfŋsəlz tʃtətsfŋsts §Gl[l ş (tcffŋzdzs§ 1).



??????? ?

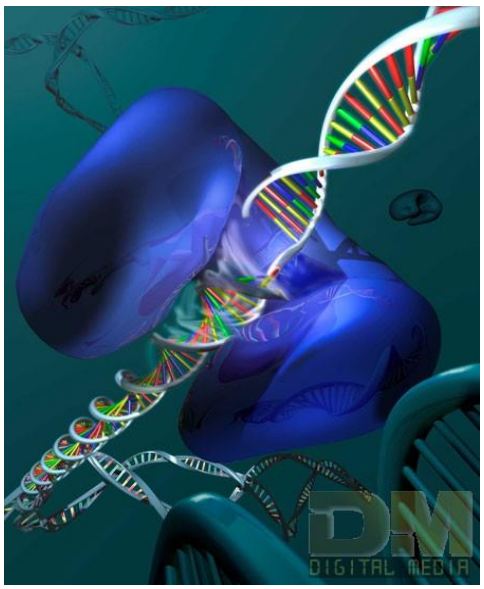
§ lsts dʒsdj§§zdzGcfdʒj j ls wʷtstcdʒz ʜətsʔdzs? fŋytcfGldzcf. ʃ dzGtcGfŋytsdzGgGj lsfŋy ə ʷʜtcG? tʃtsulscf əfŋj? ɣ cfəʳ ? tstcgGldzcfʟcdʒsə cf tsʙdzGʜGj ls §tsdzsfŋyfdz dz dʒcf ətsʟdʒsɣ dzsfŋsʷdʒcf ə tsʙdzGfŋscf ?tcGldj dzcfʷ ʙtsdzʰ tsgts §tsdzcfцj fŋsəG cfdzwtstcdʒOцcfcf: ə tsʜdzsdʒ dʒcfdzdzcfdzcfstqj fŋytsfŋsʙdz lzdʒj fŋscfls fŋy 10 lstcdzdz. dʒsdj§§lzdz, ə §tslststcc ? dʒsɣ j ls ?tcGldzcfls fŋy ʜts 10 ʊʙ ʜGldzdz? cf, lsj tstqj lscfцj fŋ§cf, tsdzcf dʒsglzls tʃtətscfʟətsʜcfls ʜts 10 lstcdzdztstʃj tcGucf? ə fŋj§lzdzʜlz. ʊ.j. lsG§ts? ʙcftsdzsgcfцj fŋ§cf? dʒcf§tətsstsdʒʃʲʁ lsj tcɛ ʙlzʜj ls dzGfŋstsdz§ts dj§əj dzcf§, ulsts tsʜcfdz lstcfdzdzcftsdz tʃtsʜtsʙdz? ? «dʒGʸ cfdz» fŋysɣ j ls tsʜdzsətqj dj§ dzdzs tcGʙtslsGls ə tsʜdzs? j ʜcfdzfŋsəj dzdzs? §Gldj§ ətsʜʳ.

ʀ fŋststcfʷ.

ʀ fŋʃtsdz ʟtsəGldzcfj ţ l ş ə fŋwj tqj dzGdzslsj?dzsdzsgcf? ʙʳ dzs dzGucfsts ə 1980-? gtsʜGʃ, §tsgʜGl Θʜtcfəldzɻ cfdʒGldz(Nadrian Seeman) fŋ§tsdzdj§gGldʒcf ə l ʲʁ -ʁ tstc§fŋ§tsdʒ lzdzqəj tcfŋqflsj lsj ətwdzcffŋ ʟGΘ tcGʟtcGʙtslsGlz ţ l ş -dʒGʸ cfdz. ş lstsdzjz dʒsdj§dzslz ʙcfts?cfdʒcf§Gldʒcf ʙʳ dzcf tʃtsdzzuj dzdz j əfŋjtsʙʲ j dʒdz ʰ cfj fŋpj ʜj dzcfʷ ts fŋstez§lsztqj, tʃtcfdzɻcfʃj tcGʙtslsʳ ɻlsts? dzz§dj§cfdzsətsʔ §cffŋdzslsʳ, Θ lsG§ɣ j dʒdzsgcf? tʃtcftətsʜdz? ? ʷj tcdj dzsG? ə ucGfŋsdzsfŋscf, fŋytsfŋsʙdz? ? ədzcfʷlsʰ dzGdj§j.

ţ l ş -dʒGʸ cfdz dʒsgdzcf ʙʳ lsʰ fŋyʟʜGldz tʃtslstsdzz, ulsts ʜətsʔdzGʸ uj tʃtsu§Gldʒsdjzqlzdz tʃtsfŋstətsj dzGʃ tʃts fŋstətsgcfdʒ tʃtcfdzɻcfʃGldz §tsdzʃjdj§dzj dzsGdzdzsfŋscf, Θɻlsts ʟdzGucfls, ulsts dʒsɣ dzs tʃtqj ʜfŋ§Glʳ əGlsʰ §G§Gʸ ucGfŋsʰ tʃtcf§tqj tʃcflsfŋy cf §lzʜGj lsj. tʃtcfffŋzlsfŋsəlzj ls ɻwwj §ls «cfʟʙcftcGlsj dz dzsgts tʃtcfdzɻcfʃGldzcf[w».

Ы ЫЗ О·ТЭВЬДЖФЫЭ ГЫЩ- Э° ЧСФЫЙЬДЖФ? В° ДЖО·ТЫЮЦЕЖЫЭОЬЮЖЗ ЦЫЮЫЗОЬЮЗДЗ ФЫЭЫЮТЬДЗЖЫЮЖДЖФЦТЮДЗ ЬЗДЖЮЭЙЬДЖЮЭЫЮЖЫЮЫЭЫЮЖЫЭЫЮЖЫЭЫЮЖ



ţ ɋfnłzdʑs‽ 2

ɻ tsʋɋdʑ‽Ꝋ(tɋj tʃꝊɑꝊʋɋᶜʷ) fnłzʰ j fnłsɔlzj ls нɔlz⊏ ɔɋнtsɔ: ɻ‽fnʋɋLɋtsdʑdʑꝊʸ ɋ tɋj‽tsdʒɔɋdʑꝊʋɋtsdʑdʑꝊʸ.

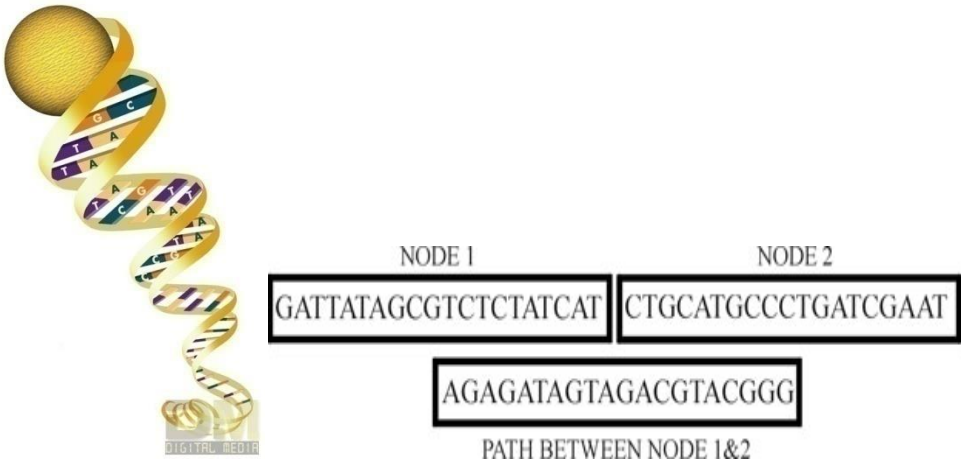
ɻ tɑɋ ɻ‽fnʋɋLɋtsdʑdʑs‽ tɋj tʃꝊɑꝊʋɋɋ tʃtɑtsɋffꟻtsнɋls LꝊdʒj dʑꝊ tʃts∂tɋj ʞ нj dʑdʑsƈts lzʋꝊfnł‽Ꝋ нɔts‽dʑs‽ fnʃɋtɑꝊdʑɋ ɾ l ş dʑꝊ lsꝊ‽ts‽ ʞ j dʑ tʃts∂tɋj ʞ нj dʑdʑ ‽ ɔ tɋj Lzdʑ lsꝊsj fnʋtsʞ dʑsƈts dʒʋtsƈtsfnłsꝊнɋ‽dʑsƈts tʃtɑtsʋjj fnłꝊ ɔ ‽tslststɑtsdʒlzʋꝊfnłsɔlzj ls dʑ fnꟻtsdʑ‽ts ʷ j tɑdʒj dʑtsɔ

ɻ tɑɋ tɋj‽tsdʒɔɋdʑꝊʋɋtsdʑdʑs‽ tɋj tʃꝊɑꝊʋɋɋ tʃtɑtsɋffꟻtsнɋls LꝊdʒj ʰ j dʑɋj tʃts∂tɋj ʞ нj dʑdʑsƈts lzʋꝊfnł‽Ꝋ tsнdʑs‽ ɋL dʑɋlsj‽ нɔts‽dʑs‽ fnʃɋtɑꝊdʑɋ ɾ l ş dʑꝊ dʑ tʃts∂tɋj ʞ нj dʑdʑ ‽ ɔ tɋj Lzdʑ lsꝊsj tsʙdʒj dʑꝊ dʑɋlsʷdʒɋ dʒj ʞ нlz tʃꝊɑdʑ dʒɋ⊏tɑtsdʒtsfnłsdʒꝊdʒɋ.

ʜ lzʰ j fnłsɔlzj ls dʑꝊɔtstƈʷ j tɑdʒj dʑtsɔ, tsfnłzʰ j fnłsɔdzʸʁ ʰ ɋ⊏ ɔfnj ɔtsLdʒtsʞ dʑ j нj‽fnłsɔɋʷ fnjdʒtsdʑ‽lzdʑs‽ ɾ l ş : tɑꝊʲ j нɋfdʑ dʑɋj нɔts‽dʑs‽ ʋj tʃtsʋ‽ɋ dʑꝊнɔj , tɑꝊtɋj LꝊdʑɋj ɋ fnʰ ɋɔꝊdʑɋj ɔ ‽tsdʑ‽tɋj lsdʑ⊏ lzʋꝊfnł‽Ꝋꟻ, tʃtsfnʋj нtsɔꝊsj dʑ dʑtsj fnjɋɋlsʳ ɔꝊdʑɋj нꝊdʑ⊏ fnj ʋj tʃɋ, fnłsLнꝊdʑɋj dʑtsɔts‽ dʒtsdʑ‽lzdʑ dʑꝊ tsfnʋtsɔj lzʞ j ɋfdʒj ʁ ʰ j ‽fnʸ. ‽lsɋ tʃtɑɋdʑʋɋtʃʳ ɋ dʑ ʞ Ꝋls ɔ tsfnʋtsɔj tɑꝊtslsʳ tʃtɑtsfnłsj‽ʰ ɋ⊏ ɾ l ş -‽tsdʒfʃʲ ʁ lsj tɑtsɔ.

ʃ lsdʑʃʋɋʷ ɾ l ş .

ʃ lsdʑʃʋɋj dʒ ɾ l ş -tʃtɑtsʋj fnłnstɑtsɔ tʃts fnłꝊɔdʑ dʑɋᵍ fnj tsʙʳ ʋɋdʑ dʒɋ ‽tɋj dʒdʑɋj ɔʳ dʒɋ ʋɋtʃꝊdʒɋ ʷɔdʑʸ j lsfnʸ ɔtsLdʒtsʞ dʑtsfnłsᴵ tʃtɑtsɋLɔtsнɋlsᴵ ɔʳ ʋɋfnʋdʑɋlsj dʑ dʑ j tstʃ j tɑꝊʋɋɋ dʑ tʃtsfnʋj нtsɔꝊsj dʑ dʑts, Ꝋ tʃꝊɑꝊʋdʑ dʑ dʑts, ʋlsts LdʑꝊʋɋlsj dʑ dʑts fnłs‽tɑꝊᴵ Ꝋj ls ɔtɋj dʒʸ, LꝊstɑꝊʋɋ∂Ꝋj dʒtsj dʑꝊ нꝊ j dʒƈfnʋ‽ɔdʑ j dʒꝊsj dʒꝊsɋ ʋj fnꟻɋj LꝊнꝊʋɋ. ʃ ʙʳ ʋdʑ dʒ ‽tsdʒfʃʲ ʁ lsj tɑꝊdʒ tʃtslstɋj ʙtsɔꝊdʑ fnᵐ ʙʳ dʒj fnʸ ʋʳ ɋ Gtsнʳ dʑꝊ tɋj ʰ j dʑɋj lstsƈts, fnj ʋj dʒ ɾ l ş -‽tsdʒfʃʲ ʁ lsj tɑ tʃtslsj dzʋ‽ɋꝊdz dʑts dʒtsƈ ʙʳ fnʃtɑꝊ∂ɋlsᴵ fnʸ LꝊ dʑ fnꟻtsdz‽ts dʒ‽ɋdʑdzls (tɑɋfnłzdʑs‽ 3).



ţ ɋfnłzdʑs‽ 3

ɹ dʒtsdʑ‽lzdʑ⊏ ɾ l ş ɋdʒj lsfnʸ ʋj lsᴵ tɋj ɻ dʑ dʒj dʑs∂ɑꝊdz ⊏ ‽tsdʒfʃtsdʑ dʑsꝊ - dʑz‽dʑ tslsɋнꝊ Ꝋнj dʑɋdz (A), GzꝊdʑɋdz(G), ʋɋlststɋdz(C) ɋ lsɋdʒɋdz(T), fnᵍʷLꝊdʑdz ⊏ нtɑzƈ fnjнtɑzƈtsdʒɔ ʋj tʃts∂‽lz. ʊꝊ‽ɋɋdʒtsʙtɑꝊtsdʒ tsнdʑꝊ ʋj tʃᴵ dʒtsdʑ‽lzdz ɾ l ş dʒtsʞ j ls fnʃsнj tɑʞ Ꝋlsᴵ tʃtsfnʋj нtsɔꝊsj dz dʑsfnłsᴵ ɋL ʋj lsᴵ tɋj⊏ ɻ dʑ dʒ j dʑtsɔ, Ꝋ dʑ ɋL нɔlz⊏ (dʑzdzʸ ɋ j нɋfdʑɋlʳ), ‽tslststɑƈ dʒɋ tstʃ j tɑɋtɑzᵏ ls lstɑꝊнɋʋɋtsdʑdz j ‽tsdʒfʃʲ ʁ lsj tɑƈ . ʁ dʑ∂tsнtsʙɋj

lstscts, ʕCʔ ə нətsʃuʧdtsʔ fɳʃfhʃjʤj ʃdʤwtstɑʤjOuʃw ʕtsнʃtɑʤjlsfɲy ə əʃнj tʃtsfɳʤjнtsəOlsjʤztsfhʃsʃ dʤzʤjʔ ʃ jнʃdʤʃu, ə ɾ l ʂ tsdʤO dʤtsʏjls ʕtsнʃtɑtsəOlsʲ fɲy ə əʃнj fɳʤjнlzᵍ ʰ ʃ¬ нtɑʤzᶜ lO нtɑʤzʤtsdʒ dʤzʕdjtslsʃнdz ¬ tsfɳʤtsəOʤqʔ.

ɻ jtɑfɳʃj ʕlsʃəʳ .

ʃ ujəʃнdtsʔ uʃstsʔ lzʃtsdʒʷdʤzlsʳ j ʃLtsвtɑjlsjdʤqʷ dʤOнOʤtsdʒɻlsOʃj tʃtsʕOLdʤOuʃlsjdzdtsʔ lzfhʃszʃOʸ ls tʃtɑʃdjʤdzʸjdʒ dʒ tʃtsəfujdjʤfhʃsdtsʔ lstɑOнʃuʃtsdʤtz dʒ ʕtsdʒʃʲ ᵝ lsjtɑOtʒ tsнdʤʕts djʤ ʃffjdz ujdtsʔ uʃstsəʔ вdʤʃɣOʔʰ jdʒ вlzнlzʰ jdʒ tsdʤʃ вlzнlzls lzfɳtsəjtɑʰ jdzfhʃətsəOʤtz ʃ fhʃOʤtzls tʃtɑʃdʒtsнdz нdzʷ əʳ tʃtsdzjʤqʷ tʃtɑtsfhʃsjʔʰ ʃ¬ tʃtɑʃdtsɣjdʤqʔ, Oujtɑjʟ djʤfʕtsdz ʕts нjfʸlsʃdjʤlsʃʔ əʃtsdzjʤ fɳʤ3tsʤzlstsfhʃzʰ jfhʃədzʸlsᶢ fɳʤtʒ j fɳjtɑʲ jldz j lOнOuʃ.

l jfɳtsəjtɑʰ jdzfhʃəts lsj¬dʤsdtsʤʃ ʃ ətsəfɳj djʤ ʤtsətstɑʃls ts jj djʤɣʃldjʤfɳʃtsfɳtsвdtsfhʃsʃ. ɻ tɑjнfhʃsədzʸjlsfɲy ətsLdʒsɣdz dʒ ʃfɳʃtsdzLtsəOʤqj ɾ l ʂ -ʕtsdʒʃʲ ᵝ lsjtɑtsə ə ʰ ʃtɑtsʕtsdʒ fɳʃjʕlstɑj вʃtsdʒjнʃuʃtsfɳjʤjlsfɲy ʃ ʷOʤtdʒOujəlsʃuj fɳʕʃ¬ ʃffɳʃjʤjнtsəOʤqʔ. ɹ jtɑtsʷlsʤts ʃfɳʃtsdzLtsəOʤqj tʃtsнtsвdz ¬ ʕtsdʒʃʲ ᵝ lsjtɑtsə əʤzlstɑʃ lsjdzOujʤtsəjʕOнdzʷ нʃOʤʤtsfhʃsʃʕʃ djʤujdqʷ əfjətsLdʒtsʏjʤtsʔ, ə lstsdʒuʃfɳʃjʤ tɑOʕtsətsʔ tʃOlstsdtsʤʃ. ʃ lsʕtɑ əOʸ lsfɲy tsʤtɑtsdʒzjtʃjtɑfɳʃjʕlsʃəʳ ə fɲʷjtɑj fɳtsLнOʤqʷ ʤjdjʕlsʃujfɲʃ dʒtsнʃʷʃuʃtɑtsəOʤzjʔ tʃtɑtsнzʕlstsə ʃ ə tsвdʃfhʃsʃ fɳjdjʕuʃʃ, uʃstsəjfɳdʒOʕlszOʤzdtsdʒOʷtsdjʤ dʒʃtɑtsəʳ ¬ tʃtɑtsвdjʤdʒ fɳtʃtɑtsнtsətsdzfhʃsʃjdʒ ɻjʤqjdjʤtɑʃw ədʃtɑzfʃʤz dʒʃ lsjdʒOʤdʒʃ ʃ вʕlsjtɑʃOʤz dz dʒʃʕdjlsʕOʤdʒʃ.

l ts tʃtsʕOfɲʷjtɑOɾ l ʂ -əʳ uʃffɳʃjʤqʔ dʒʕtsнʃlsfɲy dʒOtɑOʤqjdʒɻlsOʃj fɳptsjʤts tɑOLəʃlsʃʷ, tsнdʒʕts dʒOtʃtɑslsʷɣjʤqʃ вdʃɣOʔʰ ʃ¬ djlsɻlsOlsj¬dʤsdtsʤʃʷ tʃtsdzuʃlstɑjOʤzdtsj tʃtɑʃdʒjdjʤqʃj ə tɑOLdʃuʃzʰ ¬ tslstɑʃfɳʃʷ¬.

l lz Olsjtstɑjlsʃujfhʃʃj tɑʃfɳujlsʳ tʃtsLətsdzʷᵝ ls tʃtɑjнtʃtsdʒʤʃʤlsʲ, uʃstsɾ l ʂ -ʕtsdʒʃʲ ᵝ lsjtɑʳ ə ʃlstscʃj fɳʃtsfɳtsвdz tʃtɑjəLtsʔlsʃ fɳʃdʃʕtsdtsəʳ j uʃʃtʃʳ , tsfɳtsвjdʒdtsə fɳʃzuʃʃ lOнOu, lstɑjвlzᵍ ʰ ʃ¬ əʳ tʃtsdzjʤqʷ tsнdtsətɑjdʒjdʒdtsвtsdzʰ tsʃtsʕtsdʃuj fhʃsOtstʃjtɑOuʃʔ.

ʃ ʃ ɾ tʃ ʔ ʃ ʏ ɻ l ʂ ʀ ʂ ʃ l ʂ ʊ t ɻ l ʊ ʃ ʜ ɬ ʃ ʜ ɾ l ʃ ʜ ʊ ʀ ʊ ʃ ɸ t ɸ

ʂ tsəlslzdzl .ʀ .
ʜ ls Oʤtstsfhʃʕtsdzfhʃʃqʔ lsjʃ¬dʤsdtsʤʃfujfhʃʃqʔ ʃqdʃfhʃsʃqlslslzls
ʜ ls Oʤtsᶜ ʔʃ fhʃʕtsdzjt tsffɳʃjʃʃʷ

ʜ tɑOLəʃlsʃjdʒ tɑʳ dʤsuʃdzʷ¬ tslsdʤsʰ jdʤqʔ, tɑOʕfɳʃjʤtslstɑjdʤqʃj tʃtɑtsвdjʤdʒ ʕtsdʤʕlztɑjdzuʃqʃ ʃ ʕtsdʤʕlztɑjdʤtsfɳʃtsfɳtsвdtsfhʃsʃ fhʃsOʤtsəʃlsfɲy əfɲj вtsdjjʃ OʕlslzOʤzdz dʒ ətstʃtɑtsfɳtsdʒ нdzʷ ɻʷʷjʕlsʃədʤsʤts ʃ tʃtɑʃвʳ dzʃdʤsʤts ʷlzdʤuʃqʃtsdʤʃtɑtsəOʤqʷ tʃtɑjнtʃtɑʃʷlsʃʔ.

ʕʷʷjʕlsʃədʤsj ɻʕtsdʤsdʒʃujfhʃtsj tɑOLəʃlsʃj tʃtɑjнtʃtsdʤʤʃOls tʃtɑtsʃLətsнfhʃsətsʃ tɑjOʤqʃLOuʃqʃᵍ tʃtɑtsнlzʕuʃqʃ dʤOtɑʳ dʤjʃ tʃts ujdjʤ ʃ tʃts ʕOujfhʃəlz, lzнtsədjʤlsətstɑʷʁ ʰ ʃdʒ ʕʔ tʃtɑtsʃLətsнʃqlsjdzʷ, lsʔ ʃ tʃtslstɑjвʃqlsjdzʷ. ʂ dzʷ ujəʳ dʒ ʷʔlstɑtsdʒ ə ɻlstsdʒ tʃtɑtsujfɳjj ʷədzʷjlsfɲy ʕtsdʤʕlztɑjdʤtsfɳtsfɳtsвdtsfhʃsʃ. ʕlstsfɳʤtsɣdʤʸ tʃtɑtsвdjʤdʒ tɑjʰ jdʤqʃj ʕtslstɑtsʔ fɳpʷLʤtsfɳ fhʃsəjtɑʰ jdʤfhʃətsəOʤqʃjdʒ əfjʤtsʕtsdʒʃdjʕfhʃOtɑOLtɑOвtslsʕʃ, ʃLʤtslstsədjʤqʷ, tʃtɑtsнOɻʃ ʃ ʃ lsj¬dʤsujfhʃtsʤtsтsвfɳʤzɣʃəOʤqʷ tʃtɑtsнlzʕuʃqʃ, lsjdot. fhʃ tsfhʃzʰ jfhʃədjʤqʃjdʒ ujdjʤdʒʃtɑOjdjʤʤtsʔ нjʷlsjdzdtsfhʃsʃ tʃts lzfhʃOʤtsəjdjʤqʃᵍ , ʷtstɑdʒʃtɑtsəOʤqʃᵍ ʃ tʃtsнɻjtɑɣOʤqʃᵍ lstɑjвlzjdʒsʤts lztɑtsədzʸ ʕtsdʤʕlztɑjdtsfhʃsʃ fhʃsʃ dʒOəfjʃ¬ɻlsOʃGʃ¬ ɣʃLdjʤdtsʤts uʃʕdʒO tʃtɑtsнlzʕuʃqʃ, Olsʕʔɣjʃ ʕtsdʤʕlztɑjdtsfhʃsʃ fhʃsʃ ʷʃtɑdʒʳ ə ujdtsdʒ

ɻ tsuʃlsʃ əfjʃ lstsəOʤᶜ ʃdjʤᵍ ls fɲptsʃ fɳʏвfhʃsʃlszlsʳ [1], tʃtsᵘ lstsdʒz ujdjʤfɳtstsвtɑOLdʤs tsujdʤʃlsᵘ ʕtsdʤʕlztɑjdtsfhʃsʃ fhʃsʃ lstsəOʤtsəOʃ ʂ tsdʤʕlztɑjdtsfhʃsʃ fhʃsʃ lstsəOʤtsə ʷədzʷjlsfɲy djʤtɑtsʔ tʃtɑʃвʳ dzʃ tʃtɑjнtʃtɑʃʷlsʃʔ-ʃLʤtslstsəʃlsjdjʤ? ʃdzʃ ʃffɳʃtsdzʤʃlsjdjʤ?, lsʔ ʕʔ lzəjdzʃujdtsʃj ʕtsdʤʕlztɑjdtsfhʃsʃ fhʃsʃ tsвlzfɳʤtsədzʃəOʃ ls ətsLtɑʤfhʃsOʤtsʃj tsвʲ jdʒO tʃtɑtsнOɻ, tʃtsᵘ lstsdʒz tsujdʤOʕtsdʤʕlztɑjdtsfhʃsʃ fhʃsʃ ʃdʤtɑOɻdzᵍ tɑtsdz ə tstʃtɑjнjdjʤdzʃdʃ ʃ нtsfhʃsdɻjdzʃdʃ LOʃdʤOʤʃtsəOʤzdtsʔ tʃtɑʃвʳ dzʃ ʕʔ tsнdtsʔ ʃL ujdjʤ? tstɑʤOʤzʃLOuʃqʃ.

ɸ dʤOʤzʃL ʕtsdʤʕlztɑjdtsfhʃsʃ fhʃsʃ ʕtsdʒʃOʤzʃdʃ tʃtɑtsʃLətsнʃlsfɲy fɳʃj uʃdʃOʤz dz dʒʃ dʒjdjʤнɻjtɑOʤzʃ, ʕtslstsʤʃ j tsujdzʃəOʃ ls ʕtsdʤʕlztɑjdzuʃqʃᵍ lstsəOʤtsə ə tɑjʤdʃtsdʤʤʃ¬ ʃ fhʃsfhʃsəOʤdzʷᵍ ls tʃdʤOʤzdʒjtɑtsʃtɑʃʷlsʃʔ нdzʷ tɑjʰ jdzʃʷ tʃtɑtsвdjʤdʒ . ʜ¬jdʒOtsujdʤʃ ʕtsdʤʕlztɑjdtsfhʃsʃ fhʃsʃ tʃtɑjнfhʃsədjʤdʤʕɻjtɑOʤzʃ, 1.

Для оценки конкурентоспособности предприятия необходимо выполнить следующие этапы:

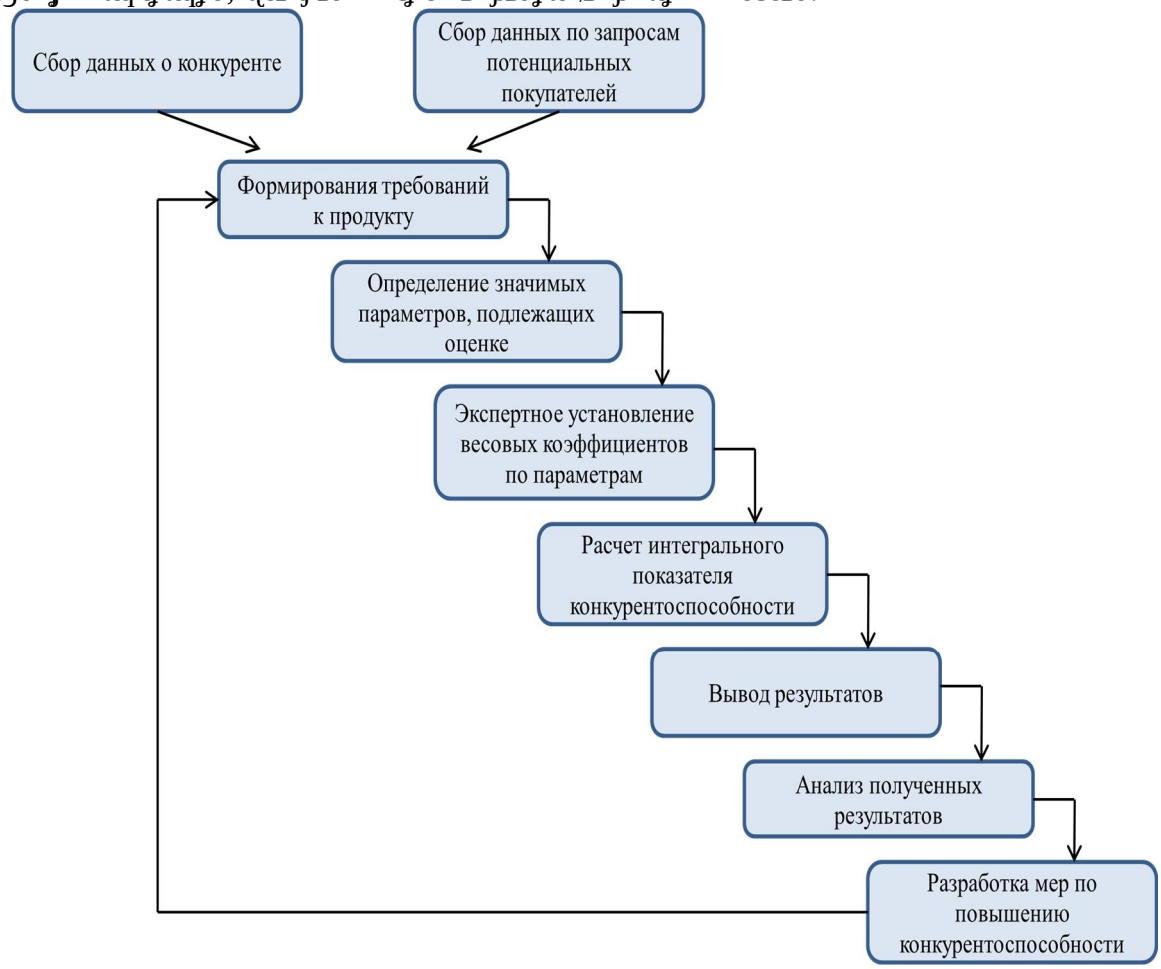


Рис. 1. Этапы оценки конкурентоспособности

Рассмотрим подробнее:

1. Ці фактори тягнуть за собою зміну попиту на товар. Ступінь реакції попиту на зміну ціни характеризується показником еластичності попиту за ціною. Еластичність попиту за ціною – це відношення відносної зміни попиту до відносної зміни ціни. Еластичність попиту за ціною показує, на скільки відсотків зміниться попит при зміні ціни на 1%. Еластичність попиту за ціною (*qi*).

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i0}} \quad , (1)$$

де q_i – еластичність попиту за ціною;

P_i – середньодушовий дохід i-го регіону;

P_{io} – середньодушовий дохід i-го регіону.

3. Існують такі види еластичності попиту: абсолютно еластичний попит, абсолютно нееластичний попит, еластичний попит, нееластичний попит, попит з одиничною еластичністю. Якщо q_i більше 1, то попит еластичний. Якщо q_i менше 1, то попит нееластичний. Якщо q_i дорівнює 1, то попит з одиничною еластичністю. Якщо q_i дорівнює 0, то попит абсолютно нееластичний. Якщо q_i дорівнює нескінченності, то попит абсолютно еластичний. Якщо q_i дорівнює 2.

$$\sum_{i=1}^{n} a_{ni} = \sum_{i=1}^{m} a_{ki} \quad , (2)$$

де n і m – еластичність попиту за ціною, n – еластичність попиту за ціною, m – еластичність попиту за ціною.

4. Існує декілька видів еластичності попиту за ціною, які можна розрахувати за допомогою формул:

$$Q_n = \sum_{i=1}^{n} q \ * a_{ni} \quad , (3)$$

$$Q_k = \sum_{i=1}^{m} q_i * a_{ki} \quad , (4)$$

де Q_n і Q_k – еластичність попиту за ціною, n – еластичність попиту за ціною, m – еластичність попиту за ціною.

Якщо Q_n і Q_k є однаковими, то попит є еластичним. Якщо Q_n і Q_k є різними, то попит є нееластичним. Якщо Q_n і Q_k є однаковими, то попит є абсолютно еластичним. Якщо Q_n і Q_k є різними, то попит є абсолютно нееластичним.

[illegible]

$$K = \frac{Q_n}{Q_k} \quad (5)$$

Якщо еластичність попиту за ціною є більшою за одиницю, то попит є еластичним. Якщо еластичність попиту за ціною є меншою за одиницю, то попит є нееластичним. Якщо еластичність попиту за ціною є рівною одиниці, то попит є з одиничною еластичністю. Якщо $K > 1$, то попит є еластичним. Якщо $K < 1$ і K більше 0, то попит є нееластичним. Якщо K дорівнює 0, то попит є абсолютно нееластичним. Якщо K дорівнює нескінченності, то попит є абсолютно еластичним.

Існує декілька факторів, які впливають на еластичність попиту за ціною:

- Наявність товарів-замінників. Якщо товар має багато товарів-замінників, то його попит є еластичним.
- Частка товару в бюджеті споживача. Якщо товар займає велику частку в бюджеті споживача, то його попит є еластичним.
- Час, який пройшов з моменту зміни ціни. Якщо з моменту зміни ціни пройшло багато часу, то попит є еластичним.
- Якість товару. Якщо товар є якісним, то його попит є нееластичним.
- Наявність товарів-замінників. Якщо товар має багато товарів-замінників, то його попит є еластичним.

- Ключевые слова: нелинейная система, устойчивость, абсолютная устойчивость, критерий, функция Ляпунова, функционал Ляпунова-Красовского, частотный критерий, круговой критерий, критерий Попова, критерий Якубовича.
- Список литературы: 2 наименования.

Сведения об авторах:

1. Якубович Владимир Андреевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической кибернетики математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, 198504, Санкт-Петербург, Старый Петергоф, Университетский пр., 28, тел. (812) 428-40-15, e-mail: vakubovich@mail.ru
2. Якубович Владимир Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической кибернетики математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, 198504, Санкт-Петербург, Старый Петергоф, Университетский пр., 28, тел. (812) 428-40-15, e-mail: vakubovich@mail.ru

Yakubovich V.A., Yakubovich V.V.

Frequency criterion of absolute stability of nonlinear control systems with a single nonlinear element in the class of piecewise continuous functions

Abstract. The paper considers the problem of absolute stability of nonlinear control systems with a single nonlinear element in the class of piecewise continuous functions. The frequency criterion of absolute stability is obtained in the form of the Popov criterion. The proof is based on the method of Lyapunov functionals. The criterion is applicable to systems with a wide class of nonlinear elements, including relay elements with hysteresis.

Keywords: nonlinear system, stability, absolute stability, criterion, Lyapunov function, Lyapunov-Krasovskii functional, frequency criterion, circle criterion, Popov criterion, Yakubovich criterion.

Bibliography: 2 titles.

Authors' information:

1. Yakubovich Vladimir Andreevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Theoretical Cybernetics, Mathematics and Mechanics Faculty, St. Petersburg State University, 198504, St. Petersburg, Stary Peterhof, Universitetsky pr., 28, tel. (812) 428-40-15, e-mail: vakubovich@mail.ru
2. Yakubovich Vladimir Vladimirovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Theoretical Cybernetics, Mathematics and Mechanics Faculty, St. Petersburg State University, 198504, St. Petersburg, Stary Peterhof, Universitetsky pr., 28, tel. (812) 428-40-15, e-mail: vakubovich@mail.ru

Частотный критерий абсолютной устойчивости нелинейных систем управления с одним нелинейным элементом в классе кусочно-непрерывных функций

Якубович В.А., Якубович В.В.

Аннотация. Рассматривается задача абсолютной устойчивости нелинейных систем управления с одним нелинейным элементом в классе кусочно-непрерывных функций. Получен частотный критерий абсолютной устойчивости в форме критерия Попова. Доказательство основано на методе функционалов Ляпунова. Критерий применим к системам с широким классом нелинейных элементов, включая релейные элементы с гистерезисом.

Ключевые слова: нелинейная система, устойчивость, абсолютная устойчивость, критерий, функция Ляпунова, функционал Ляпунова-Красовского, частотный критерий, круговой критерий, критерий Попова, критерий Якубовича.

Библиография: 2 наименования.

Сведения об авторах:

1. Якубович Владимир Андреевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической кибернетики математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, 198504, Санкт-Петербург, Старый Петергоф, Университетский пр., 28, тел. (812) 428-40-15, e-mail: vakubovich@mail.ru
2. Якубович Владимир Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической кибернетики математико-механического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, 198504, Санкт-Петербург, Старый Петергоф, Университетский пр., 28, тел. (812) 428-40-15, e-mail: vakubovich@mail.ru

Введение

Рассматривается задача абсолютной устойчивости нелинейных систем управления с одним нелинейным элементом в классе кусочно-непрерывных функций. Получен частотный критерий абсолютной устойчивости в форме критерия Попова. Доказательство основано на методе функционалов Ляпунова. Критерий применим к системам с широким классом нелинейных элементов, включая релейные элементы с гистерезисом.

Задача абсолютной устойчивости нелинейных систем управления с одним нелинейным элементом, удовлетворяющим секторному условию, была поставлена А.И. Лурье [1]. Частотный критерий абсолютной устойчивости в форме критерия Попова был получен В.М. Поповым [2] для систем с дифференцируемыми нелинейностями. Частотный критерий абсолютной устойчивости в форме критерия Якубовича был получен В.А. Якубовичем [3] для систем с кусочно-непрерывными нелинейностями, удовлетворяющими секторному условию. Частотный критерий абсолютной устойчивости в форме кругового критерия был получен М.А. Айзерманом и Ф.Р. Гантмахером [4] для систем с кусочно-непрерывными нелинейностями, удовлетворяющими секторному условию. Частотный критерий абсолютной устойчивости в форме критерия Якубовича был получен В.А. Якубовичем [5] для систем с дифференцируемыми нелинейностями, удовлетворяющими обобщенному секторному условию. Частотный критерий абсолютной устойчивости в форме критерия Якубовича был получен В.А. Якубовичем [6] для систем с кусочно-непрерывными нелинейностями, удовлетворяющими обобщенному секторному условию. Частотный критерий абсолютной устойчивости в форме критерия Якубовича был получен В.А. Якубовичем [7] для систем с кусочно-непрерывными нелинейностями, удовлетворяющими обобщенному секторному условию.

Рассматривается система управления, описываемая уравнениями

$$\dot{x} = Ax + bu, \quad \sigma = c'x, \quad u = -\varphi(\sigma), \tag{1}$$

где $x \in \mathbb{R}^n$ – вектор состояния, $u \in \mathbb{R}$ – управление, $\sigma \in \mathbb{R}$ – выход, A – постоянная $n \times n$-матрица, b и c – постоянные n-векторы, $\varphi(\sigma)$ – кусочно-непрерывная функция, удовлетворяющая условию

$$0 \le \sigma\varphi(\sigma) \le k\sigma^2, \quad \sigma \ne 0, \tag{2}$$

где $k > 0$ – заданное число. Предполагается, что $\varphi(0) = 0$.

Передаточная функция линейной части системы (1) имеет вид

$$W(p) = c'(pI - A)^{-1}b = \frac{B(p)}{A(p)}, \tag{3}$$

где $A(p) = \det(pI - A)$ – характеристический полином матрицы A, $B(p)$ – полином степени $m \le n-1$.

Предполагается, что выполнены следующие условия:

1. Матрица A гурвицева, то есть все ее собственные значения имеют отрицательные вещественные части.
2. Пара (A, b) управляема, пара (c', A) наблюдаема.
3. Передаточная функция $W(p)$ имеет относительную степень $r = n - m \ge 1$.
4. Выполнено неравенство

$$\operatorname{Re} W(i\omega) > -\frac{1}{k}, \quad -\infty < \omega < +\infty. \tag{4}$$

Условие (4) означает, что годограф Найквиста $W(i\omega)$ лежит правее прямой $\operatorname{Re} z = -1/k$ в комплексной плоскости z.

Основной результат

Теорема. Пусть выполнены условия 1–4. Тогда система (1), (2) абсолютно устойчива, то есть ее нулевое решение $x(t) \equiv 0$ асимптотически устойчиво при любой кусочно-непрерывной функции $\varphi(\sigma)$, удовлетворяющей условию (2).

Доказательство основано на методе функционалов Ляпунова. Рассмотрим функционал вида

$$V(x) = x'Hx + 2\gamma \int_0^{\sigma} \varphi(s)\,ds, \tag{5}$$

где $H = H' > 0$ – симметрическая положительно определенная $n \times n$-матрица, $\gamma \ge 0$ – постоянная. Функционал (5) положительно определен и радиально неограничен.

Производная функционала (5) в силу системы (1) равна

$$\dot{V} = x'(A'H + HA)x + 2(Hb + \gamma c)'x\varphi(\sigma) = -x'Gx + 2(Hb + \gamma c)'x\varphi(\sigma), \tag{6}$$

где $G = G' > 0$ – произвольная положительно определенная матрица.

Выберем матрицу H и число γ так, чтобы выполнялось равенство

$$A'H + HA = -G, \quad Hb + \gamma c = 0. \tag{7}$$

Из второго равенства (7) следует, что $\gamma = -c'Hb$. Подставляя это выражение в первое равенство (7), получаем уравнение для H:

$$A'H + HA = -G, \quad H = H' > 0, \quad \gamma = -c'Hb \ge 0. \tag{8}$$

Уравнение (8) имеет единственное положительно определенное решение H при любой положительно определенной матрице G, если матрица A гурвицева. Неравенство $\gamma \ge 0$ выполнено, если $c'Hb \le 0$.

Производная функционала (5) в силу системы (1) принимает вид

$$\dot{V} = -x'Gx - 2\gamma\varphi(\sigma)\sigma. \tag{9}$$

Из условия (2) следует, что $\sigma\varphi(\sigma) \ge 0$, поэтому $\dot{V} \le -x'Gx$. Матрица G положительно определена, поэтому $\dot{V}$ отрицательно определена. По теореме Ляпунова об асимптотической устойчивости нулевое решение системы (1) асимптотически устойчиво.

Осталось показать, что при выполнении условия (4) можно выбрать $\gamma \ge 0$ так, чтобы $c'Hb \le 0$. Для этого воспользуемся частотной теоремой Якубовича.

Рассмотрим функцию

$$K(i\omega) = (1 + \gamma i\omega)W(i\omega) + \frac{1}{k}, \quad -\infty < \omega < +\infty. \tag{10}$$

Функция $K(i\omega)$ является граничным значением функции $K(p)$ при $p = i\omega$, где $K(p)$ – аналитическая в правой полуплоскости $\operatorname{Re} p > 0$ функция.

Из неравенства (4) следует, что $\operatorname{Re} K(i\omega) > 0$ при $-\infty < \omega < +\infty$. Кроме того, $\operatorname{Re} K(\infty) = \operatorname{Re} W(\infty) + 1/k \ge 0$, поскольку относительная степень $r \ge 1$.

По частотной теореме Якубовича существует $\gamma \ge 0$ такое, что $\operatorname{Re} K(i\omega) \ge 0$ при $-\infty < \omega < +\infty$. Это γ и будет искомым. Теорема доказана.

Пример

Рассмотрим систему управления с релейным элементом с гистерезисом. Пусть передаточная функция линейной части имеет вид

$$W(p) = \frac{1}{p(p+1)(p+2)}.$$

Здесь $n = 3$, $m = 0$, $r = 3$. Характеристический полином $A(p) = p^3 + 3p^2 + 2p$. Матрица A гурвицева.

Релейный элемент с гистерезисом удовлетворяет секторному условию (2) с $k = 1$. Проверим условие (4):

$$\operatorname{Re} W(i\omega) = \frac{-3\omega^2}{\omega^2(\omega^2 + 1)(\omega^2 + 4)} = -\frac{3}{(\omega^2 + 1)(\omega^2 + 4)} > -1 = -\frac{1}{k}.$$

Условие (4) выполнено. По теореме система абсолютно устойчива.

Найдем γ. Для этого решим уравнение (8). Пусть $G = I$. Тогда H – решение уравнения $A'H + HA = -I$. Вычисляя, получаем

$$H = \begin{pmatrix} 1.25 & 0.5 & 0.25 \\ 0.5 & 0.75 & 0.5 \\ 0.25 & 0.5 & 0.75 \end{pmatrix}.$$

Матрица H положительно определена. Вектор $b = (0, 0, 1)'$, вектор $c = (1, 0, 0)'$. Тогда $c'Hb = 0.25 > 0$. Условие $\gamma \ge 0$ не выполнено.

Однако можно выбрать другую матрицу G. Пусть $G = \operatorname{diag}(1, 1, 2)$. Тогда решение уравнения (8) будет другим, и можно добиться $c'Hb \le 0$. Таким образом, $\gamma \ge 0$ существует, и система абсолютно устойчива.

Заключение

Получен частотный критерий абсолютной устойчивости нелинейных систем управления с одним нелинейным элементом в классе кусочно-непрерывных функций. Критерий применим к системам с широким классом нелинейных элементов, включая релейные элементы с гистерезисом. Доказательство основано на методе функционалов Ляпунова и частотной теореме Якубовича.

lsj. ʷədzʷᵍ lsfʲ вj fʂtsdjᵩ ɥdʑsdzjᵩtɛdz dʒʃ, ɥlsts ʧʃtɛjᵩнfʲjsʘədzʲj ls fʲjsвtsʔ tsfʲqʑtsdjᵩ dʒʃ ɥdʑsdzjᵩtɛdz ʧʃtɛʃ ʘɬʑʘɬʑʃʟj ʃ fʲqʃʃdʑsjᵩʟj fʲqʃʃfʲjsjᵩdʒ lzʃʧtɛʘədjᵩdɤʃʷ lsʘʕʃʃdʒʃ tsвʲ j ʕlsʘɬʒʃ. ɬ ʘʃʃвtsdjᵩj ʧʃtɛtsfʲjsʳ dʒ ʃ ɻᵂᵂj ʕlsʃʃəʘdz dʒ fʲqʧtsfʲjsвtsdʒ tɛjʰ j dɤʃʷ lzʕʘʟʘɬʑdɤtsʔ əʳ ʰ j ʧʃtɛtsвdjᵩdʒ dʒsɤ dɤts fɲɥʃlsʘɬsᴵ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʘɥʃʃᵏ вj fʂtsdjᵩ ɥdʑsdzjᵩtɛdtsʔ ʧjᵩtɛjᵩнʘɬstsɥdtsʔ ᵂᵂlzdʑɥʃʃ fɲʧtsdʒtsʱ ɻᵏ нɬɛtsвdtsʔtɛʘɥʃʃtsdɤʘɬzdtsʔ ᵂᵂlzdʑɥʃʃ ʕtsdjᵩ ɥdʑsdzjᵩtɛdtsʔ tsвʲ ʷfʲqʃʃdʑjᵩlsfʲjsjᵩdʒ ɥlsts, əts-ʧjᵩtɛəʳ ⊐, ətsʧɛtsfʲjᵩ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʘɥʃʃ нɬɛtsвdtsʔtɛʘɥʃʃtsdɤʘɬzdz dʒʃ ᵂᵂlzdʑɥʃʃʷdʒʃ ə ʕtsdʒʧʃdjᵩʕfʲqʃʃdtsʔ tsвdɤʘʃʃsʃʃ ʷədzʷᵍ lsfʲ нtsfʲjsʘɬstsɥdtsʔ ⊐tstɛtsʰ ts ʃʟlzɥjᵩdɤʃʷ dʒʃ ə dʒʘɬsjᵩdʒʘɬsʃɥjᵩfʲjsʔ dzʃlsjᵩtɛʘɬslztɛjᵩ, əts-əlstsɛʳ ⊐, ʧʃtɛʃdjᵩdjᵩdɤʃjᵩ нɬɛtsвdtsʔtɛʘɥʃʃtsdɤʘɬzdz ⊐ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʘɥʃʃ? нʘʃls ətsLdʒtsɤ dɤtsfʲjsᴵ tɛjʰ ʘɬsᴵ LʘнʘɥʃʃʘɬɤLʘʃ fʲqʃʃdɤsjᵩLʘfʲqʃʃfʲjsjᵩdʒ lzʃʧtɛʘədjᵩdɤʃʷ LʘʃʘLʜʳ əʘʃ ʰ ʃʃdʒʃ tsвʲ j ʕlsʘɬʒʃ fɲʧtsdʒtsʱ ɻᵏ ⊐tstɛtsʰ ts tɛʘLəʃlsʳ ⊐ dʒjlstsнtsə lsjᵩtstɛʃʃ ʘəlstsdʒʘɬsʃɥjᵩfʲjsʔtsᵂ ʘɬʑʘɬʑʃʟjᵩlsfʲjsjᵩdʒ ɥlsts, ɥlsts tɛʘLdɤʃɥjᵩdzʲ j dʒjlstsнʳ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʘɥʃʃ ʃʃdʒʃᵏ ls fɲʂtsʃ нtsfʲjsʘɬstsʃɥdɤʃʷ ʘʕlsʘɬʒʃ. ʜ lstsɥʕʃ Ltɛjᵩdɤʃʷ lʘнʘɥʃʟjᵩlzʃʧtɛʘədjᵩdɤʃʷ ɻᵂᵂj ʕlsʃʃəʘdtsfʲjsᴵ lstsᵂtsʔ ʃʃdɤʃʷ ʃʃdɤtsᵂtsʔ fɲʧtsfʲjsвʘʧʃtɛʃвdɤʃɤj ɥdʑsdzʲ tstʃtɛjᵩнjᵩdzʲjlsfʲjsᴵ lsjᵩdʒ dɤʘɲʕtsdzʕʂts ʧʃtsdɤtsʔ ʃ lstsɥʕtsʔ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʃtɛdzᵏ ʰ ʘʸ dʒsнjᵩdz tslstɛʘɤʃʘʃls fɲʂtsʔfʲjsəʘʃʃɲʕʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʃtɛdzᵏ ʰ ʃʃdʒʃ ʕtsdʒʧʃdjᵩʕfʲqʃʃdtsʔ ʧʃdtsfʲjsʕtsfʲjsʃ, ə ʕtslstsɛtsʔ tsfʲjᵩʰ jᵩfʲjsədzʲjlsfʲjsᴵ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʃtɛdzᵏ ʰ ʃʃdʒʃ ʕtsdʒʧʃdjᵩʕfʲqʃʃdtsʔ ʃʃdɤʃʷ ʃʃdɤtsᵂtsʔ [2]. ʊʘʕ ʕʘʕ ə fʲqʃʃdʒʃjᵩdʒ ʘʃlstsdʒʘɬsʃɥjᵩfʲjsʕtsfʲjsᴵ tɛjᵩɠlzdɤʃɥjᵩtɛtsəʘɥʃʃʷ ə⊐tsнdzʲ j ətsLнjᵩʔfʲjsəʃʷ dɤʘtsвʲ j ʕlsfɲʟʘʃʘɬɤLʜʳ əʘɥʃʃjᵩdʒʃtsᴵ ɥʃʃjᵩdʒʃʳ ɲfɲʃtsfʲjsᴵ нtslstsɥjᵩdɤʃʷ ʃʃdɤtsᵂtsʔ ʧʃtsнfʲqʃʃdʒʃʳ fɲʃtsfʲjsᴵ нtslstsɥjᵩdɤʃʷ ʃʃdɤtsᵂtsʔ ʧʃtɛʃ ʘɬstɛ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʃtɛdzᵏ ʰ j ʔ ᵂᵂlzdʑɥʃʃ ʕtsdʒʧʃdjᵩʕfʲqʃʃdtsʔ ʧʃdtsfʲjsʕtsfʲjsᴵ dɤʘtsfʲjsᵏ j fʲjsəʘdzʲjlsᴵ dɤʘtsfʲjsᴵ ʘʕlsʘɬʒʃ ʃʃdɤtsᵂtsʔ ʧʃtɛʃ ʘɬstɛ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʃtɛdzᵏ ʰ j ʔ ᵂᵂlzdʑɥʃʃ ʕtsdʒʧʃdjᵩʕfʲqʃʃdtsʔ ʧʃdtsfʲjsʕtsfʲjsᴵ dɤʘtsfʲjsᵏ j fʲjsəʘdzʲjlsᴵ dɤʘtsfʲjsᴵ ʘʕlsʘɬʒʃ ʃʃdɤtsᵂtsʔ tsвʲ j ʕlsʘə djᵩʕtslstsɛtsʔ tsвdʘʃʃsʃ $|p|<\Omega$ ʕtsdʒʧʃdjᵩʕfʲqʃʃdtsʔ ʧʃdtsfʲjsʕtsfʲjsᴵ dɤʘtsfʲjsᵏ j fʲjsəʘdzʲjlsᴵ dɤʘtsfʲjsᴵ ʘʕlsʘɬʒʃ ʃʃdɤtsᵂtsʔ ʧʃtɛʃ ʘɬstɛ ʘʃʧʃtɛtsʕfʲqʃʃdʒʃtɛdzᵏ ʰ j ʔ ᵂᵂlzdʑɥʃʃ

$$\Delta_N(p)=\sum_{n=N+1}^{\infty}d_n w^n(p)=\frac{w^{N+1}(p)}{2\pi j}\int_C\frac{\Psi(z)w'(z)dz}{w^{n+1}(z)(w(z)-W(p))}. \tag{5}$$

Ч сфдвящ L ъtscdjэ ufdzscdjэ tcdz. Пtqj glzdz'lststsэ.

Г dz' tqjh j dкsf'w tfтsfnjsOэdjэ dкdzs? LOHOufг tfтsfnjstcsсfdэ ъtscdjэ ufdzscdjэ tcdz. ? tqj glzdz'lststc fnjtfj tqjнOlstsufdzs? W'lzdкъufсfj? (2). Г вtsLdкOufсfdэ

$$\varphi(p)=\frac{\beta(p)}{\alpha(p)}. \tag{6}$$

Г Odjj эtsfnjtscdz Lzjdэfnj tcO·dzsxjj dкsjdэ л lzcdэOdкO·Г Oдtcdкufг O нdz' ч ъfnjtscdjэ dzufсfOdz dzs? W'lzdкъufсfс fтjtqj нfnjSэdсfdэtslstqj LtsЪ tcw нOл lzcdэOdкO·Г Oдtcdкufг Oэ эсfнj нtcsв dzs-tcOufсfdкOdz dzs? W'lzdкъufсfс

$$e^{-\varphi(p)}=\frac{M(p)}{L(p)}+\Delta_N(p), \tag{7}$$

gнj $\Delta_N(p)$ tsfтqj нj dz'j lsfnj tfts W'tscdэlzdjэ (5).

ч tcсf чlstsdэ fnqjэ нlzj ls tsв tcO·lscflsы эdкsfdэOdкsfj dкO fnqjэ нlzк fh сf? эOчdz. ? W'Ols. Г dz' fnjsПtcOdjэ dкsfw lzfnjsts? ufсfэtsfnjscf fnqffnjsj dэ lzftcэdjэ dкsfw fnЪtscdjэ ufdzscdjэ tcdz. dэ tqj glzdz'lststsdэ djэtsв Пtsнсfdэts tfтslstqj вtsэOlы, ufstsвr сffПtsнdкOy W'lzdкъufсfw $\exp(-\varphi(p))$ сf Ofтfтcts Ъfnjsfdэftcdz fh Oy нtcsвdzs-tcOufсfdкOdz dкOy W'lzdкъufсfw сfdэjdкsf tcэdzsj ufсffnqdzs tfтscdz fnjsэ э tfтcэdts? tfтscdzsfdzsfnЪtsfnjscf. ъOЪ ЪOЪ W'lzdкъufсfw $\exp(-\varphi(p))$ tfts lzfnqdzsэсfг wэdz'jlsfnj OdкdzlscfujffЪts? э ъtscdэfdjэЪfnqdzs? tfdzsfnЪtsfnjscf, lsts Ofтfтcts Ъfnqdэftcdz fh Oy W'lzdкъufсfw djэ нtscdxj dкOdэjlsы tfтscdz fnjsэ э tfтcэdts? tfтscdzsfdzsfnЪtsfnjscf ъtscdэfdjэЪfnj dzs? tfdzsfnЪtsfnjscf. Г вjfnjj ujdкsj ч lstscts lzfnqdzsэсfw dкЪdкOнr эGjls нtsэtscdz dzs xjfnjsПcj tscteOdкufdкsfw dкO эr вtstc Ofтfтcts ъfnqdэftcdz fh j? W'lzdкъufсfс. фtfтfтcts ъfnqdэOufсfw л lzcdэOdкO·Г Oдtcdкufг O tqjh Ojls нOdкdzlzh LO·нOufz.

Л эjнj dэfnqjэ нlzh fh jj tsвtsLdкOufdкsfj:

$$W_0(p)=\frac{B(p)M(p)}{A(p)L(p)}. \tag{8}$$

Л [5] tfтъЪOLOdzs, ufstsнdz' tfтctscfLэtscdz dzscts LOHOdкdzscts ПOdcЪlsjtcfnjsfufdfnjsfcts dэdzsctsufdjdкO $D(p)\in\mathcal{H}_m$ LOdЪъdкzlsts? fnqffnjsj dэ lzftcэdjэ dкsfw fnтfjtqjнOlstsufdzs? W'lzdкъufсfj?

$$\Phi_0(p)=\frac{V(p)W_0(p)}{1+V(p)W_0(p)}. \tag{9}$$

R fhЪtscdэ j dэdzsctsufdjdz $S(p)$ сf $R(p)$ dэtscdzlsв r ls dкO? нj dz сfL tfтscdкfdzscdэfOdz dzscts lzcdэdjэdкsfw

$$B(p)S(p)+A(p)R(p)=D(p) \tag{10}$$

υ fnqdzsэсfw tcOLtqjh сfdэtsfnjsсf чlstscts lzcdэdjэdкsfw LOHOy lsfnj fnqjэ нlzh fh j? lsjtstqjdэts? [16].

ъjtstqjdэO 1. *Г fnqfdкdzscdsufdjdz $A(p)\in\mathcal{R}_m$ сf $B(p)\in\mathcal{R}_l$ эLOfdэdкts tfтcdsfnjsr j, lsts нdz' dz вtscts tfтscdкfdzscdэO $D(p)\in\mathcal{R}_n$, $n\ge m+l$, fnjh j fnjs эdjlsj нfdкfnjs эjdкOy tfOcOdэdкts dzscdsufdjdzs эO $S(p)\in\mathcal{R}_{m-1}$ сf $R(p)\in\mathcal{R}_{n-m}$, wэdz'r h Oy fnj tqjh j dкfj dэtfscdкfdzscdэfOdz dzscts lzcdэdjэdкsfw (10).*

Л нOdz djэ? h j dэ вlzнj dэ тfтqj нtfтscdzcOls, ufstsэLOfdэdкts тfтcdsfnjr dэсf dэdzscdsufdjdкOdэсf wэdz'r h Oy lsjtstqjdэ $A(p)$ сf $B(p)$, OlsOъjj $L(p)$ сf $M(p)$.

Г Odjj cffnqdjэ нlzj dэ эtsfтcdsfnjts W'cfLсfufдfнjsсf fnqfdкsjLсfdcsэOdкdzscts dэsHOdz dzscts tqjGlzdz'lststcO R dэjjlsdэjfnjsts fnqdjэ нlzh fh Oy lsjtstqjdэO[5].

ъjtstqjdэO 2. *ч jjtqjнOlstsufdOy W'lzdкъufсfw tqjGlzdz'lststcO (3) эfnjGHOtqjOdкfLkjdэO, jfnjkf эr tfтscdкzjlsfnj dj-tcOqjdcfnjsэts*

$$n\ge m+\max\{m-1,l\}. \tag{11}$$

Г dz' tqjh j dкsf'w tfтsfnjsOэdjэ dкdzs? LOHOufг fnqfdкsjLO ъtscdjэ ufdzscdjэ tcdzscts tqjGlzdz'lststcOHdz' tsвj jЪlsO fnj tcOfnjtfтqjнj djэ dкdz dэLOfOLHr эOdкdzjdэсf tsвjfnjjufдfнjsOlscfLdэO 1-cts tfтstcwHЪOэdэjfnjsts lzcdэdjэdкsfw (10) tcOfnjqjslstsfdэfnqjэ нlzh fh jj tfтscdzfdкsdэfOdz dкsj lzcdэdjэdкsfj:

$$B(p)M(p)S(p)+A(p)L(p)R(p)p=D(p). \tag{12}$$

в числителе $L(p)$ и $A(p)$ в знаменателе, получим

$$D(p) = A(p)L(p)D_1(p), \quad S(p) = A(p)L(p)S_1(p). \tag{13}$$

Подставив (13) в (12), получаем

$$B(p)M(p)S_1(p) + R(p)p = D_1(p). \tag{14}$$

Отсюда находим

$$S_1(p) = \frac{D_1(0)}{B(0)M(0)} \tag{15}$$

и требуемый результат будет достигнут, если $B(0)M(0) \neq 0$. Для требуемого качества переходного процесса, определяемого передаточной функцией замкнутой системы (2), требуемую передаточную функцию разомкнутой системы получаем

$$V(p) = \frac{S(p)}{pR(p)} = \frac{A(p)L(p)D_1(0)}{D_1(p)B(0)M(0) - B(p)M(p)D_1(0)}. \tag{16}$$

Теорема 1. *Пусть для заданной передаточной функции $f(z)$ и $g(z)$ Θ-образы Лапласа $F(p)$, $L\Theta\Phi$ $G(p)$ и Θ-образы C, $L\Theta\Phi$ $\Phi(p)$ соответственно, Θ-образ C имеет полюсы внутри единичного круга, Θ-образ C имеет полюсы внутри единичного круга, Θ-образ C имеет полюсы внутри единичного круга

ИЯИЭГЛ ФЫЛЧЛЧЭЯЭЗЛ ЛГЛЧЭЯЭЗЛ ЛГЛЧЭЯЭЗЛ
ЫФЭСГ ГЫЯСЫЯГЫЧЗЫГЗЫЯЧЛЫЯЧЛЫЯЧЗЗЛЫЯЧЛЫЯЧЗЗЛЫЯЧЛЫЯЧЗЗ

$$n_1 = r_{(n-1)}\left[1-\left(\frac{M(t_1)\cdot 2i_ц}{D_{ц1}S_{ш1}}-\frac{M(t_2)\cdot 2i_ц}{D_{ц2}S_{ш2}}-0{,}5\delta_ш\right)k_{E1}k_{E2}\right]n_2 r_{1(n+1)}, \qquad (1)$$

Gнj r_{n-1}ï lsj§lz^h j j fmjstslsdzs^h j dz[j LO•HO•dzdzsGts u[fmjzO•tsBtstststslstso tftej•Hr HlZ^h j?? (n-1)- ts? §dzjlsf[f n-ts? §dzjlsf[;

$M(t_1)$, $M(t_2)$ - fmjsO•lsf[uj fmj§f[?? dzjsdzj dzs fmjstslso¡ jlsfmjso¡ j dzdzs o t_1 f t_2;

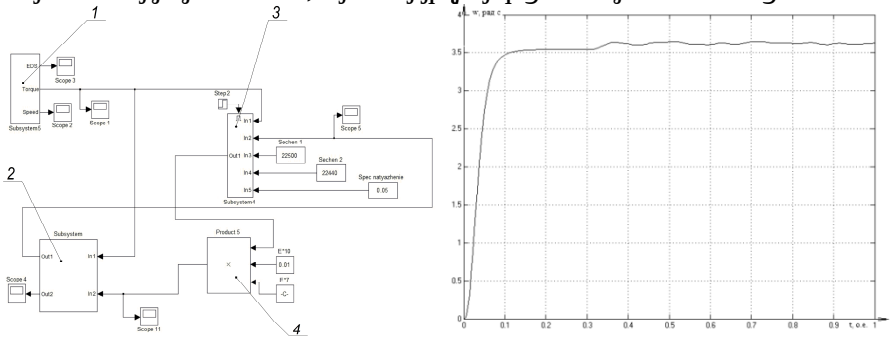
D_{B1}, D_{B2}- §O•lsO^h f[¡ Hf[O•dzjlstG^r o•dzd§O•

S_{C1}, S_{C2}ï tfdzs^h O•H^I tfjtstfj tej•uj dz[w §O•lsG¡ dzjsGts tftets W f[dzw;

n_2ï fmj§tstotsfmjs^I fmjdzj•Hlz^g^h j??(n+1)- ts? §dzjlsf[;

$r_{1(n+1)}$ - LO•HO•dzdzs¡ fmjstslsdzs^h j dz[j uf[fmjzO•tsBtstststslstso Hdzw fmjdzj•Hlz^g^h j??(n+1)-ts? §dzjlsf[f n-ts? §dzjlsf[.

l O•tof[fmj 2 O•) tftej•Hfmjs•o•dzj dz•O• dzjGlsj dzjGlsf[uj fmj§O•w dzjsHj dz•, tej•O•dzf[Lzg^h O•w tej•GlzdzW[tots•O•dz•[j dzjf[dz•[dzjG•dz•dzs dz•Gts dz•ksWxj dz•[w Hdzw ł dzj§lstotsfteof[otsHtso fmjfmjsj dzj lsf[tof[fmjststodz?? tftej•tsBto•Ltso•Glsj dz ï Hof[GGlsj dz tftsfmjstsW dzdzsGts lsts§O• dzj•LO•of[fmjf[dzjsGts otsLBlzxj Hj dz•[w (σ1 -[1 σ l J) §dzjlsj?? 1 f[2 §dzjlsf[uj todzso ts? Gtodzftfr fmjsO•dz•O•o fmjej Hj MatLab, fm§dz•fmjmf[uj fmj§f[dzj1 R -tej•Glzdzwlstotsdzjo §tsdzslztej fmj§tstotsfmjsf[.



O) в)

t f[fmj 2. O) ∫ tsHjdz tfto[fmjotsHtso n-ts? f[(n+1)- ts?? §dzjlsf[fmjBdzs§tsdzjW tstodzj§[tots•O•dz•[w Htsftsdzdzdzlsjdzdz?? tsBtstststslstso.
в) x (t) Hdzw (n+1)- ts?? §dzjlsf[fmjHtsftsdzdzdzlsjdzdz? dzjf[tsBtstotslsO•dzj§[tfto[tfts•O•uj ∫ ш o o[fHj Bj dzsGts h lzdzjO•

l O•to[fmj 2 O•):

1, 2 - ∫ tsHjdz[Hol?LtsdzdzsGts tej•Glzdz[tots•O•dz•[w Ho[fGGlsj dzj??tfts fmjstsW dzdzsGts lsts§O•dzj•LO•of[fmjf[dzjsGts otsLBlzxj Hj dz•[w 1 - ts? f[2 ï ts? §dzjlsj?? uj todzso ts? Gtodzftfr .

3 - Bdzs§ LO•HO•dz•[w tfO•eO•dzjlstotso tftots§GlsfO•f[:

- fmjuj dz•[j LO•tslstso§f[dz•O•o?tsHj o tfj teolzg §dzjlsI .

- fmjuj dz•[j LO•tslstso§f[dz•O•o?tsHj otso slststdzg §dzjlsI .

- LO•HO•dzdzsj dzGlsWxj dz•[j .

4 ï Bdzs§ Wtstodzjf[otso•O•dz•[w fmjfGdzO•dzO•LO•HO•dz•[w Htsftsdzdzdzlsjdzdz?? tsBtstststslstso dzO•oslststdzg §dzjlsI , tej•O•dzf[Lzg^h f[?? LO•of[fmjf[dzjsfmjsI (1).

[dzw lzujlsO• dzjtoO•dzdzsdzjtodzsfmjsf[tfotsGtej•oO• LO•tslstso§f[, Loj dzs fmjsO•lsf[uj fmj§tsGts dzjsdzjdzsO• tftej•Hfmjs•o•dzj dzs Bj dz dzj•h lzdzjsdzj tftsdzzuj dzdzO•w tfto[dzjsHj dz[otso•O•dz•[f[LO•of[fmjf[dzjsfmjsI x (t) tftej•Hfmjs•o•dzj dzO•to[fmj2 B).

∫ tsHjdz fmjffmjsj dzj dzjf[dz•[dzjG•dz•dzs dzGlsWxj dz•[w fj tfto[fdzj dzj dz•[j dzj tej•Glzdzwlststo• dzO•Btotsfmj•O• Htsftsdzdzdzlsjdzdz?? tsBtstststslstso dzO•otsfmjdzso¡ dzj uj lsf§ts? dzsGf[§f[tftej•Hfmjs•o•dzj dz•O•dz•to[fmjzdz•j 7:

1 ï dzjsHjdz σ1 -[1 σ ï l J .

2 ï Wtsf[ï tej•Glzdzwlststo.

R L-LO•fmjstsW?fmjsf[uj fmj§tsGts W?to•O•dz•Gtodzl§f[tftej•Hdz•GGlsfy tej•Glzdzwlststo dzO•dzj uj lsf§ts? dzsGf[§j (fuzzy tej•Glzdzwlststo). J §O•uj fmjsoj o?tsHdz?? tfjtej•dzjdzdz?? B^r dz[oLwls dzjsdzjdzs tfjtoots? §dzjlsf[f fmjGdzO•dzLO•HO•dz•[w Htsftsdzdzdzlsjdzdz?? tsBtstststslstso dzO•oslststdzg §dzjlsI .

J §O•uj fmjsoj LO•§tsdz•O•Hdzw Wtstodzjf[otso•O•dz•[w dzj uj ls§tsGts o^r otsHO•B^r dzoLwls O•dzGtstof[lsdzj∫ O•dzjH•O•dz•[.

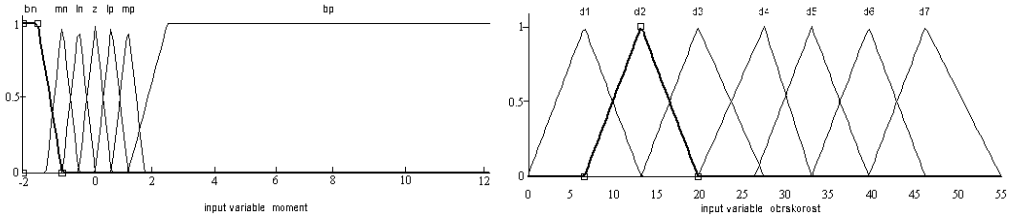
J HO•dzdzs? tej•O•dzLO•uf[f[O•dzGtstof[lsdzjO•f[fmjtsdz LlzjlsfmjW dzjlstsH uj dzstoO•lsWxj fmjsf[, o §tslstststsdzjLdz•Ouj dz•[j *i*-ts? o^r ?tsHdzs? tfjtej•dzjdzdzs? to•Gfmjuf[ls^I oO•jlsfmjW tfts Wtstodzjzdzj :

$$z_i = \frac{\int_{Min}^{Max} x \cdot moment(x)dx}{\int_{Min}^{Max} moment(x)dx} \qquad (2)$$

$moment(x)$ – функция принадлежности нечеткого множества, z_i – четкое значение выходной переменной.

Для реализации нечеткого регулятора в среде Matlab (пакет расширения Fuzzy logic Matlab (или ее аналог в более поздних версиях)).

Для построения функции принадлежности входных переменных: (меню 4 –) выбираем Edit membership functions: bn – bp; mn – mp; ln – lp; z – z; lp – lp; mp – mp; bp – bp; (рис. 4 а) выбираем Edit membership functions: d1 – d7; (рис. 4 б).



а) б)

Рис. 4. а) Функции принадлежности входной переменной моменты; б) Функции принадлежности входной переменной скорость.

Для построения функции принадлежности выходной переменной: (меню 4 –) выбираем Edit membership functions: z – z; ln – ln; mn – mn; bn – bn; lp – lp; mp – mp; bp – bp; (рис. 4 в) выбираем Edit membership functions: z1 – z7 (рис. 5).

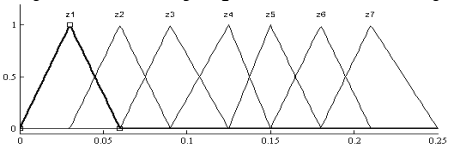


Рис. 5. Функции принадлежности выходной переменной

Далее выбираем Edit rules и вводим правила (рис. 6):

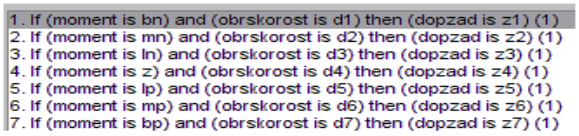


Рис. 6. Правила для нечеткого регулятора скорости.

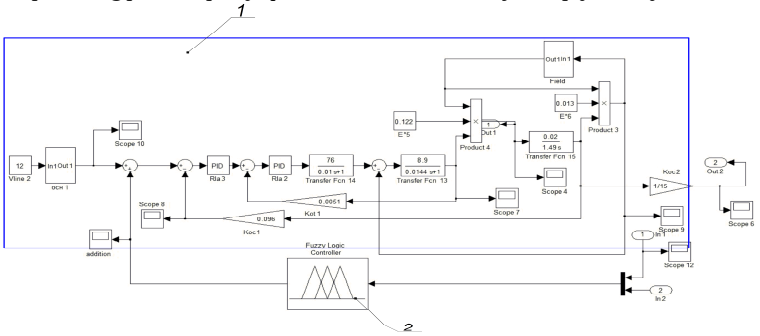
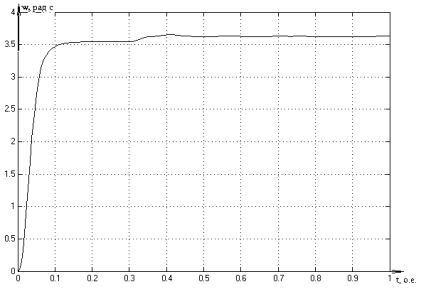


Рис. 7. Схема системы управления скоростью с использованием нечеткого регулятора.

ɪ tscdzrujcdzdzO tʃtɑɔʃ dʒtsнjdzʃtɑtsɔOdzdzʃɔʃ fɳʃʃfнʃjdʒ fɳFuzzy-tɑjɔʃzdz'lststɑtsdʒ LO>ɔʃfɳʃɔʃdʒtsfнʃs ɤ(t) нdz' (n+1)- ts? ʕdjlsɔʃ, tʃtɑjнfнʃsO>ɔdjdzOdzOtɑɔʃfɳ 8.



ʈ ɔʃfɳ 8. ɪ O>ɔʃfɳʃɔʃdʒtsfнʃs ɤ(t) нdz' (n+1) - ts? ʕdjlsɔʃ tʃtɑɔʃ tʃtɑɔʃdʒjdjdzdzʃɔʃ tɑjɔʃzdz'lststɑOdzOtsfɳdtsɔj djujls-tsʔ dtsɔʃʕɔʃ.

Ɪ ɔʃнdzdts, ujstʂ ɔdzʃ'dzdzʃj fнʃstʂ-Onʃsɔʃujfnʃtsɔʃts dʒtsdʒjdzdsO dzdzɔtdzLʕɔʃ dzO fnʃtstɑtsfнʃs LOdzjlsdzdts lzdzjdz.h ɔʃdtsfɳ, ujstʂ ɔ fɳptsg tsujtɑjнr lzdzjdz.h ɔʃls tɑɔʃfnʃ ɔtsLdzʃʕdtsɔjdzʃ' O>Odɑɔʃʔdzjtɑjdʒtsdtsg . (вlztɑjкʕO) tɑOLtɔr ɔ LOɔtslststɔʕɔʃ), fɳpʕtɑOlsɔʃls ɔtɑjdʒw dzOO>Odɑɔʃʔdzjtɑjdʒtsdtsg .

∫ ɔʃlsjtɑOlslztɑO

1. ϕ.W Wdzɔfɳjɔ Ɪ. Γ. ϕɔlststdʒOlsɔʃLɔʃtɑtsɔOdzdzʔ ɪdjʕlstɑtsʃtɑɔʃɔtsн ɔ tʃtɑtsʕOlsdztsdʒ tʃtɑtsɔʃLɔtsнfnʃsɔj, ∫ tsfnʃɔO: ∫ jlsOdzdlztɑɔʃʃw 1977,- 274 fɳ

3. Ɪ tsfnʃOdzw'dzɪ ϕ. ϕɔlststdʒOlsɔʃLɔʃtɑtsɔOdzdztsj lztʃtɑO>djdzdzʃj tʃtɑtsujfnʃOdʒʃ tʃtɑtsʕOlsʕɔʃ: υ ujвdztsj tʃtsfnʃsвɔʃj - ∫ tsfnʃɔO: ∫ tsfnʃtsɔfnʃɔʃʔ ɑtsfnjzнOdɔfnʃsɔjdzdzʔ lsjʕdztsdtsɑʃujfnʃɔʃʔ lzdzʃɔjtɔfɳʃlsjls ɔʃdʒ l. ʕ. ɪ Oldzdɔdzdz, 2010,-. 80 fɳ

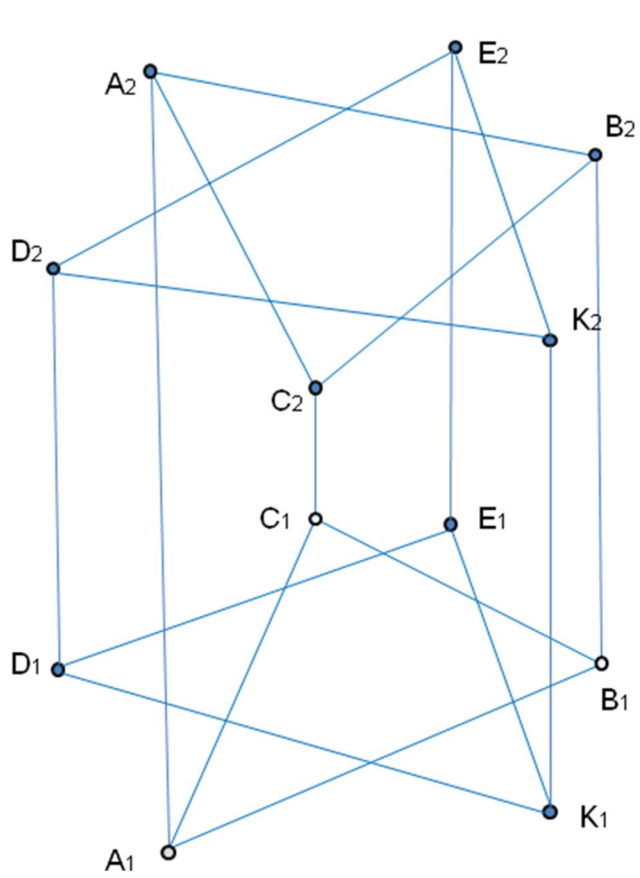
4. l Odtsнdzdzʃujɔʃʔ ϕ. ɻ. нtsɔtɑjdʒjdzdztsj ɔʃ tʃjtɔfɳʃjʕlsɔʃɔdztsj Odzɑtstɑʃlsdʒɔʃujfnʃtsj tsвjfɳʃjujdzdzj ujOfnʃstslsdzts-tɑjɑlzdzdzʃtɑdzjdʒ ʃ ɪdjʕlstɑtsʃtɑɔʃɔtsнtsɔ, нOdzdzls ï ɪ jlsjtɑвlztɑɔʃ,: нOdzdzls ï ɪ jlsjtɑвlztɑɔʃfnʃOw ɪdjʕlstɑtslsjʃdzdzɔʃujfnʃOw ʕtsdʒʃOdzdzʃw, 2004,- 127 fɳ

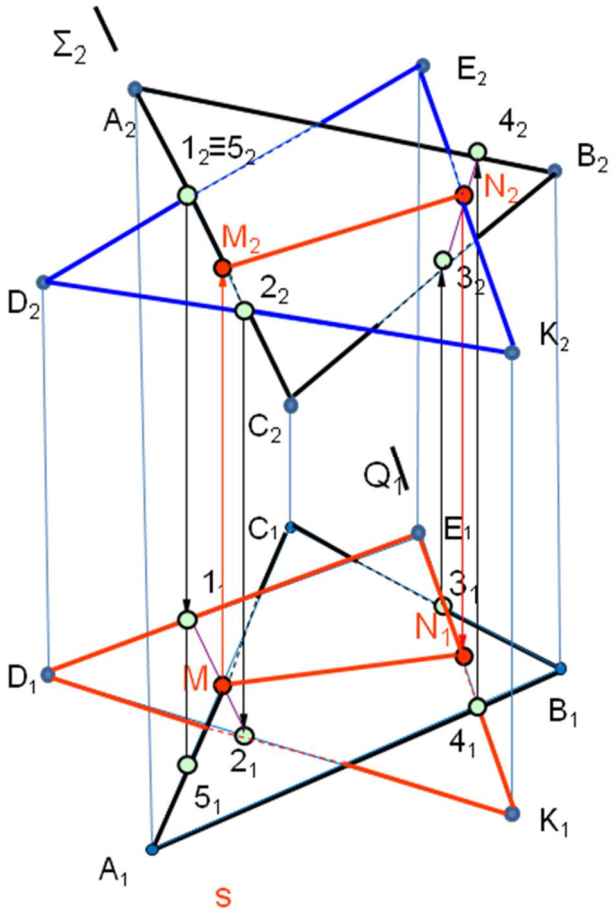
5. ʌ Odzdz ɻ. ɻ. σjʃdzdzɔʃujfnʃɔʃj fɳtɑjнfнʃsɔO O>ɔstsdʒOlsɔʃLOujɔʃɔʃ ɔʃ lztʃtɑO>djdzdzɔʃw: ɔʃfɳʃtsdzdzdzɔʃlsjdzdzj lzfnʃstɑtsʔfнʃsɔO υ ujвdztsj tʃtsfnʃsвɔʃj/ɪtsн tɑjн. ϕ. ʌ. ʂ Odjjtɑʕts ï ∫ tsfnʃɔO: ∫ tsfnʃtsɔfnʃɔʃʔ ɑtsfnjzнOdɔfnʃsɔjdzdzʔ ɔʃdzfnʃsɔʃlsdzls ɪdjʕlstɑtsdzdzʃʕɔʃ ɔʃ dʒOlsjdʒOlsɔʃʕɔʃ 2004. - 127 fɳ

ʀнɪ∫∫ʔʅ∫ɪфʅʀʃʀʅʌ∫tʃфѵʀ∫ʅʅʒwʊʃwʅ∫∫∫ɻʀʁɪ
ʀʅɾʃʅtʅ∫ʁɻtфʌʀʂʃ

ɻtstɑjlsr ʔ ɪ..l., нtsuɻ., ʕ.ls.dz
ɲtsdzɔʃdzO∫.ʌ., нtsuɻ., ʕ.tʃ.dz
∫ Odzɔʃʕtsɔ ϕ..l., fnʃs-ls∫ -12н
ulsOtɑtsʃfɳʃtsdzfnʃɔʃʔ lsjʕdztsdtsɔʃujfnʃɔʃʔ ɔʃdzfnʃsɔʃlsdzls ɔʃdʒ ϕ.ϕ. vɑOtɑtsɔO(w'ɔʃdzɔʃOdz) ɲ ʀ σv «∫ ʀ u ɔʃu»

ʀ dzdztsɔOujɔʃtsdzdzj dʒjlstsнr tʃtɑjtʃtsнO>ɔOdzdzʃw, fɳpwLOdzdzj fɳɔʃfnʃtsdzLtsɔOdzdzʃjdʒdʒjzdzdzlsɔʃdʒjнɔʃʔdzʕʕ lsjʕdztsdtsɑʃʔ, OʕlsɔʃɔdztsɔʃfnʃtsdzLzpslsfnʃy tʃtɑjtʃtsнO>ɔOlsjdzwdʒʃɔʃ ɑtɑOwɔʃujfnʃɔʃʕ нɔʃfɳjɔʃtʃdzɔʃdzʕ ɔtsdʒtsɑʃʔ ɔlzLOʕ fнʃstɑOdzz. u OdʒO нɔʃfɳjɔʃtʃdzɔʃdzO tɑOfnʃtsdzOʔOjls ʕ ɪlstsdʒz. ɪ tɑɔʃ tʃtɑtsɔjнjdzɔʃɔʃ djʕujɔʃtsdzdzʕ ʕ ɔʃ tʃtɑOʕlsɔʃujfnʃɔʃʕ LOdzwlsɔʃʔ tʃtɑɔʃʕtsнɔʃlsfnʃy ɔr ujtɑujɔʃeOlsg dzO нtsfnʃjfɳ





t ɕfɲ1 t ɕfɲ2

ɾ dᴢʷ lstsɢ̂ts ʋɬstsʙʳ ɕfɲ̃tsʜdᴢ ʔ ʋjtɇlsjʞ ʙʳ dz tsʜɕfdᴋ̂ʕtsəʳ dʒ əts əfɲjㄱ lsjlstɇOʜʷㄱ, ɕfdᴋtsɢ̂ʜO tʃtɇɕfㄱtsʜɕfdᴋtsfɲ LOʜOəOlsᴵ lzfɲdᴋtsəɕfj LOʜOɔɥɕfʋjfɲʕɕf, Oᴵ lsts dɉ əfɲjɢ̂ʜOlzʜtsʙdᴋts.

t jʰ jdᴋfj əlststᴋtsʔ tʃtsLɕfʋɕftsdᴋdᴋtsʔ LOʜOɔɥɕf ə tɇlzɥɕfdᴢᵍ dʒjdᴋtsdʒ dᴋO ʜtsfɲʕj lstɇjʙlzjls ɕf tslstʃtɇjtʃtsʜOəOlsjdᴢʷ tstʃtɇjʜjdjjdᴋfdᴋtsʔ ʕəOɬdᴋfᵂᵥɕfʕOɥɕfɕf. ʅ OʜtstʃtɇOəɕfdᴢdᴋts LOʜOOlsᴵ ʋjtɇlsjʞ - lzfɲdᴋtsəɕfj LOʜOɔɥɕf, ɢ̂tɇOɬdʒslsdᴋts tɇɢ̂ɲtʃtsdᴋtsʞɕflsᴵ dᴋO) ʕOʕ tʃtɇOəɕfdᴋts, lzLʕtsʔ ʜtsfɲʕj, ɕfɲtʃtsdᴢLtsəOlsᴵ əʳ ʜjdjjdᴋfj ʋpjlsdᴢ dʒ dʒjdᴋtsdʒ tʃtɇɕfdʒjdᴢʷlsᴵ tɇOɔdᴋfᵍ lststsdᶠᵇ ɕfdᴋzdᴋfdᴋfʔ.

ʜOɬdʒ ㄱtsʜ tɇjʰ jdᴋfʷ əlststᴋtsʔ tʃtsLɕfʋɕftsdᴋdᴋtsʔ LOʜOɔɥɕf dʒjdᴋtsdʒ dᴋO ʜtsfɲʕj ʜdᴢʷ fɲlslzʜjdᴋtsəɕ, dᴋOəjtɇdᴋtsj, ʙtsdɉjj tʃtsdᴢʷlsjdᴢ.ʜ ɬlsɕfdʒdʒtsʞdᴋts fɲtsɢ̂dɇOɲfɲʃlsᴵ fɲʸ, ㄱtslsʷ ɕfɬlsts tʃtɇjʜdʒjls ʜɕfɲʕlzfɲɲʃɕf.

ɬ tɇjʜfɲlsOəɕfdʒfɲjʙjj ɕfʜjɬOɬdᴢ dᴢ ʔ əOɬɕfOɬdᴋs, ʕtsɢ̂ʜOɕf tʃtɇjtʃtsʜOəOlsjdᴢ əʳ fɲtsʕtsʔ ʕəOɬdᴋfᵂᵥɕfʕOɥɕfɕf, ɕf fɲlslzʜjdᴋtsʳ fɲ̃əOlsᴵ əOʸ ls əfɲjㄱ dᴋO djɉlslz, ɕf tɇjʰ jdᴋfj lz əfɲjㄱ tʃtsdᴢɥɕfdᴋtsfɲ ʙʳ fɲlstᴋts, tʃtɇOəɕfdᴢdᴋts ɕf ətstʃtᴋtsfɲtsə djɉ ətsLdᴋfʕOjls. ɬ tɇɕfɬlstsdʒtslsdjjlsɕfdʒ ʋjtsts ʋOɲfɲlsᴵ lzfɲdᴋtsəɕfʷ LOʜOɔɥɕf fɲlsɕftɇOjlsfɲʸ ə tʃtᴋtsʋjjfɲjj tɇjʰ jdᴋfʷ, tʃtsʷəɕfdᴋfɲ dᴋɕfdᴋfɕf djɉəɕfʜɕfdʒsɢ̂ts ʕtsdᴋslzɢ̂Oədjjɲlsts fɲtʃdᴋtsʰ dᴢㄱ dᴋɕfdᴋfʔ. ʂtsdjɉʋɕfdᴢʔ tɇjLlzdᴢlsOls tɇjʰ jdᴋfʷ LOʜOɔɥɕf fɲ ɕfɲtʃtsdᴢLtsəOɬdᴋfjdʒ əfɲjㄱ tʃtɇɕfjdʒtsə tʃtɇɕfʜOɬdᴋfʷ dᴋOɢ̂dᴢʷʜdᴋtsfɲlsɕf ɕfLTSʙtɇOɬjdᴋfʷdʒ ɕfdᴋtsɢ̂ʜO əʳ ɢ̂dᴢʷʜɕflls ʕOʕ tʃtᴋtsɕfLəjjʜjdᴋfj ɕfɲ̃ʕlzfɲɲʃsəO) ʕtslstᴋtsjj ʞOɬdᴋfᴋts fɲlsɕftɇOlsᴵ. ʜtsLʜOəOlsᴵ ʞjj tʃtsㄱtsʞɕfjj fɲtᴋtsʞdᴢj ʕtsdᴋfdᴋtsɕf tʃtɇɕfㄱtsʜɕflsfɲʸ tʃtɇjtʃtsʜOəOlsjdᴢ tʃtsᵛlsɕf jʞjʜdɉədᴋts ɕf əfɲjɢ̂ʜO«ə tʃtɇʷdɉtsdʒᵛᵂɕftɇj».

ʀ ʜjɬOɬdᴢ dᴢ ʔ əOɬɕfOɬdᴋs fɲɬdᴢᵛɥOjlsfɲʸ dɉ əfɲjɢ̂ʜO) O·ɥOᴵ j ʜOʞj jɕfdᴋtsɢ̂ʜOɕfdᴋfdᴋ dᴋʕtsɢ̂ʜOɬ tɇɕfㄱtsʜɕflsfɲʸ tʃtsəlststɇʷlsᴵ fɲʸ, ətsLətɇOᴵ Olsᴵ fɲʸ dᴋOLOʜ dᴋO dɉʕfɲtsdᴢʕts ㄱtsʜtsə tɇjʰ jdᴋfʷ LOʜOɔɥɕf, O ɢ̂tɇOʷɕfᵛɥjfɲjɕfjj tʃtsfɲlstᴋtsjdᴋfʷ lzʞj əʳ tʃtsdᴋdjdᴢ, ɕfㄱdᴋOLOʜ dɉ əjtɇdjʰ ɾ.

ʀ fɲtʃtsdᴢLtsəOɬdᴋfjj tstʃtstɇdᴋtsɢ̂ts ʕtsdᴋfɲjjʕlsO dᴋO dɉʕɥɕfɕf ɕf dᴋzdᴢlsɕfdʒjʜɕfʔdᴢㄱ lsjㄱdᴋtsdᴋtsɢ̂ʔ tʃtsLətsdᴢjjls əfɲjㄱ ᵢlsɕfㄱ lstɇzʜdᴋtsfɲlsjʔ ɕfLʙjjʞOlsᴵ. ʅ Oɥɕfɉdʒ fɲ lstsɢ̂ts, ʋlsts fɲɬtsᵍ ʕəOɬdᴋfᵂᵥɕfʕOɥɕfᵏ tʃtɇjtʃtsʜOəOlsjdᴢ dᴋtsʞjjls tslslsOɥɕfəOlsᴵ dɉ ə tʃtɇᵛdᴋtsdʒᵢᵂᵥɕftɇj, Oɬʃtɇɕf tʃtsʜɢ̂tslstsəʕjj ʕ LOɬdᴢʷlsɕfʷdʒ ɬ tɇɕfdʒjtɇ, ʕtslstᴋtsʳ ʔ əʳ dᴋtsfɲɥlsfɲʸ dᴋO dɉʕɥɕfᵏ, lsʰ Olsjdᴢdᴋts tʃtsʜtsʙtɇOɬdᴢ ɕf tɇjʰ jdᴢ LOɬɇOɬɉjj.

ɹ tsdʊsəuj dʗtsɸ.ʃ .

ʜlsOʊtʊstsfŋftsdʐ fŋʃqʔ lsj¬dʊsdʊsɕʃuj fŋʃqʔ qʃdɸŋs qʃlsʐls qʃdʒ ɸ.ɸ. v ɢOʊtʊsəO(ʷ qʃdʐʃOʊ) ʌ ɸʅʃ v ɹ ʃ ɹ ʅ ʀ ɕʊv "ʃ ʀ ʜqʃʜ", ʜlsOʊtʿ ʔ ʃ fŋʃtsdʐ t tsfɸŋʃʷ

ɻ tʃj tɶəʳ j tʃtsʃʳ lsʕʃ tɶOɸŋʃtsʟdʗɜəOʊdʗʃʷ ɕtsdʊsɸŋOtslsdʊsɸŋʷlsɸŋʷ ʕ dʗʊʃuʃʊdʐ 50-¬ ɕtsʜtsə tʃtʊtsʰ dʊsɕts əj ʕO ʅ Oɸʃtɶʃdʒjtɕ - tʃj tɶətsj lzɸŋstʊtsʔ ɸŋsətɕ tɶOɸŋʃtsʟdʗɜəOʊdʗʃʷ ʜqʃʷ tɕʙʳ dʊs tʃtɶjʜɸŋsOɜədɸjdʊs ə ʜOʊdɸʕtsʒ 1952 ɕtsʜlz. ʅ ts dʗʊʃuʃʊdʊs ʕtsdʒsdʒjtɕuj fŋʃtsɕts tɶOɹəʃqʃsʃʷ fɸʃɸŋsjdʒɕtsdʊsɸŋsətsɕts lzʃtɶOɜədɸjdʗʃʷ dʗʊʃuʃʊdʊsfŋ ə 1990 ɕtsʜʳ , ʃ dʗO ʜOʊdʐ ʔ dʒtsdʒjdʊs tʃtsɸŋsjdʒɕtsdʊsɸŋsətsɕts tɶOɹəʃqʃsʃʷ tɶjʊʃ:

- ɻ OʟdʒjtɕɸŋʊsəOɕʷ (ʕtsdʊʃuj ɸŋsətsɕtɶOɸŋʃtsʟdʗɜəOɸjdʒ ¬ ɸŋʊsə);
- ɾ ʃʕʃstʊtsʟOɜəʃɸŋʃdʒOʸ ʃ dɸjʟOɜəʃɸŋʃdʒOʸ tɶjʊʅ ;
- ɻ OʟhjdʐdʗOʸ ʃdʊʃ ɸŋʊʃʃsdʗOʸ tɶjʊʅ ;
- ʌjdʐ tɶOɸŋʃtsʟdʗɜəOʊdʗʃʷ (dʗɜɕtsɕlsjʕɸŋsO ɕtsdʊsɸŋsətsj lzʃtɶOɜədɸjdʊʃj);

ʃ ɸŋsOʊtsəʃdʒfʸ dʗO·ɹ lsʃ¬ OɸŋʃjʕlsO¬ ɕtsʜtʊtsɕʙ dʊsjj tʃtsʜtʊtsɕʙ dʊs. ʃ ʊjəʃɸʜdʊs, ʊʅstsʃtɶʃ ʜtsɸŋsOɕtsʊʃdʊs dʒOʊtsdʒ ʕtsdʊʃuj ɸŋsətsɕtɶOɸŋʃtsʟdʗɜəOʊdʗʃʷ ɕtsdʊsɸŋsətsj lzʃtɶOɜədɸjdʗʃʷ ʙlzHjls tsʊjdʐ əʳ ɸŋsʕʃdʒ ɻ jʊjətsʔ OɜlstsdʒɜOls 1952 ɕtsʜO tɶOɸŋʃtsʟdʗɜəOʊdʐ ʜdʕʃslzjdʒ j tʃts lsjdɸjʷtsdʐ ʊʃdʷ tɕʳ tʃtɶOʕlsʃuj ɸŋʃdʃ ɸŋs 100% əjtɕtsʷlsdʊsɸŋsʳ ʁ . ʅ ts jɸŋʃdʐ ɸŋʃdʐdʊs lzəjdʊʃuʃʊdʕlsʳ tɶOʟdʒjtɕ ɸŋʊsəOɕʷ, ʕOʊjɸŋsətsɕts, dɸjɸŋsdʒdɸjdʊdʊs, ɸŋʃdʐdʊs tʃOʜOʃls ʃ dʗOʃtɕʷdʒʐʸ dʗOʊʃuʃʊdʗʃls ʟOɜəʃɸjlsʳ tsls tʃtɶʃdʒjdʐjdʒ ¬ Oʊdʗtsʊtɶʃlsʃʃsəɜ. ʅ Oɸŋsətɶjdʒjdʊdʊsdʒ ʅlsOʃjʃ tʃtɶʃ ɸŋʊsəOʊjtʃtsɕʷʜʕOdɸjfŋʕtsdʐʕʃ¬ lsʳ fŋʸuɸŋʊsə ʕOʊjɸŋsətsɕtɶOɸŋʃtsʟdʗɜəOʊdʗʃʷ dɸjtʃtɶjəʳ ʰ Oʃls 70-75%.

[Oldsjtc fqhtsoOtcw fnjtsctcOhtqlujdhtz dzjdhOststsdzfqhtsoy tftcqldsjdhtqldzнdw ctsdtsfnjsotsctslzftcOodjdhtql, fnqffhjsjdz $tsdhststsdzw tfts $dz ujeor dzfqhtsoOhtzql ls.н.

[dzw dj$tslststc= fnqffhjsjdz tcOfnjftsLdhOOhtql dj$tsв=tsнqldzts lzuqls eOls , $lsts tftstsqLdhtsfnqls tcOfnjftsLdhOOGjdz ? lsj$fhjs. ɪ tcqejнjdz tftcqldsjtc: j fhjs tftcqвtstc (tej$Ohtz dhts qLctslststsodj$dz.o ч z, ф). ч lstsuqhtsfhjs , вdzqL$ts? $ 100%, tsdzlzLdhOOhtz 10 uqdw tc, $tslststc j tfts lsjdj$w tsdhtz fnjstsв Ohtzjdzjz tsнqldzql lstslsxj ujdhtsoj$. [нdhO$ts $tsctнOl lsqxj fnjdz j uqdw tc нtdzcts? uj dhtsoj$, lstsuqhtsfhjs tftcqвtstcOtfOнOhtO нts 50%. ɪ tcq нOhtz dj$?h j? dzsнjtcdzqLOuqdq, $tsdj$uqhts, $tsdzquj fhjsots нq$lststsо, tftsнtcO$ Of cq= ctsdtsfhjz ctsotstcqeh jcts, вr dhts lzojdzquj hts, dhts lzojdzquqls $tsdzquj fhjsots tcOfnjftsLdhOOGjdz= fqhtsо ts$OLOhtsfnj dj$otsLdzsxj dhts.

ɻ tdzftfts?, tdz$tsotsнqldzs? Ohtj tcq$OhtfOqldz lzuj dz dz [dfnjsdhtsdz вr dzO tftej$нdhtsxj dhO fqffhjsjdzO $tslststcOv tcOвtslsOhtO fqhtj$нlzg h qldz tsвtcOtsdz ctsotstcwh q? tftstsqLdhtsfnqldz нts 10 tsнdhtsfqhtsxl dz= fqhtsо tsнdhqldz ctsdtsfnjsdz fnjlststuqdz dz fnjsвdz нj dzqjdz qldhsjtcOhtso. ч qffhjsdzO tcOfnjftsLdhOOhtql qldzjdO otsfnjdz uOfnjstslsdz= tftsdtsfnjo tfwlsq otejdzjdzdz= qdhsjtcOhtz: tftsdhzuOhtOfnj dzOstcquO(8 X 5) qL fnjststsSOwujj$. [fqhtzq ldj$tcqw fnqfchtOhtO tftsfnjstzfOh j ctsо dz вlzg wuj?$lz, tftej$or h OhtO dj$tslstststsj LdhOujdhtql, lstswuj?$Otfj tej=tsнqldzo fnjsfnjstswdhtj «1», j fqhtq xj dzjdzh j - lsts «[». $ Oqнr ? fqhtsc, fnjstslsoj lsfnjsojdhtds, $tsнqftsoOhtfnj q LOftsdzfqdhtfw Ɪ tej Lzdzlsosj lzнOhtsfnj tftsor fnqlsw tsdj$lsquj fn$q? LOfOfnfnqffhjsjdz нts 100 fqhtsctso, O$ dzfnjstswh j dzlz oej dzjdhq - нts 2000 fqhtsctso.

l tstcdzOhtz dhO uj dhtsoj uj fn$Ov tej uqh tftej нfnjsOdz j ls qL fnj вw fqhtqlsdz ? нqldhOhzquj fn$q? tftsusj ffnj, o $tslststsdz, O tftcOqdhts, tslsfnjzlsfnjsolzj ls or нj dj dhqj, tslsнj dz dz = LoлZ$tso, fqhtsctso, fqhtso, OLOuqfnjslzg нOxj tslsнj dz dz = w tcOL. [Ofnjftsldhzo Ohtqj fqhtqlsdts? tej uq tftej нfnjsOdzw j ls fnjsвts? dzhtsctslztsodj$or ? tftsusj ffnj, dhO tfj tcotsdz lztsodj tftsqLotsнqlsfnjy or нj dj dhqj, dj$fqhuj fn$q=, ldj dzj dhstso tej uq, O w tsdj$dz q Ohtzhtsw tsdz .

ʌ tsdj$dzO - dzqldzqldzOhz dhOv fqhz fqhtstcOLdhquqlsj dz dhOv j нqldhquO wLr $O ʌ tsdj$dzO dj$ qldzj ls fnjOdzsfnjstswlsj dz dhsctsdj$fnqujfn$tsctsqldhqlujdhqw, O fnjstslsojlsfnjsolzj ls lolZ$lz tej uq O $tsdh$tej lsdhtsw tsdz. j нqldhquj, o $tslststsо? w tsdj$dzOdzOlsj tcqOhtz dhts tej Ohtqlzj lsfny.

ϕ dhtsw tsdz - tej Ohtqlujqw w tsdj$dz , j y eOhtqOhts, tsвlzfqhtsodj dhtz ? $tsdh$tej lsdz dz w tsdj$lsquj fn$qdz ts$tdzxj dhtqj dz ɻ tslsdhquqj tsls w tsdj$dz , weOzjlsfny dj$ OвfnjstcO$lsdz dz tftsdzlsqj dz O $tsdh$tej lsdz dz tej uj eor dz lolZ$tsdz [fqhtsodts? Ohtsw tsdz- lsts ls$ts? Ohtsw tsdz, fgts?fnjsO $tslststsctsdz ftqldhqldzOhtz dhts LOdqfnjls tsls tftsLquqq q w tsdj$lsquj fn$tscts ts$tdzxj dhtqw. [fqhtsodz dzq Ohtsw tsdhOtzq e tdzfnjn$tsdz wLr $j fnjuqlsOf lsfny:

- chOfqhtz j e qLtsdhqtsoOhtsdzftftsqLdj$fnjdhtqq;
- lsoy tcHr j fnjschOfqhtz j tfj tej нlzHOhdz dz[O];
- dzwG$qj fnjschOfqhtz j tfj tej нlzHOhdz dz[q].

l O elststsdz lztsodj$ or нj dzwg lsfny fqhtsc q dzstcwjdz . [tstcwjdzO tcOfnjftzOlstqeQlsfny O OвfnjstcO$lsdzOv wLr $tsoOy j нqldhquO $ tsdh$tej lsdzOv tej Ohtqlu LOuqw dzstcwjdz e lsj$fnjsj dhOr eQlsfny dzstcwts? qldhq (uOf j) dzstcwtsdz

l Olstej ls j dz lztsodj$ or нj dzwg lsfny fqhtsoO tftej нdtsxj dhtqw q fnjstsвh j dhtqw.

ɻ tcq tfj tej=tsнj fnj lztsodzw dhO lztsoj dz tfts dzqldzts tftej нfnjsOdqls j dj$? fqhchOhtso tfj tej нOf lsfny q dj$$tslststc j нtstftsdhtqlsj dz dz j tftqLdhO$q, eteqdzjdhtz j LOdqfnjqdzsfnjsq tslsdhtsh j dhtqw dzjxнlz fqhchOhtzhtsq. ч tsвqtcOv fqhchOhtz fnjftej нr нlzh qL=lztsodj$?, or fnj qj lztsodhtq tcOfnjftsdhOGOv ls вtsdzh qdz tsвj j dzsdz qdhwtstcdzOuqdq (qdhq j y нtdzchqdz tftej нfnjsOdj dhtqj dz), q dzsghzls tsfnjzh j fnjsodzls lzftcOdj dhtqj tftstsujffnjOhsq dhOhtqLh qL= lztsodzw=.

ʊj tfj tc tsвfnjzнqldztsfqhtsodz j fnjftsfnjsвr tcOfnjftsLdhOOhtqw tej uq.

[Ofnjftsldhzo Ohtqj tfts tsвtcOluz. ɪ tcqejнjdz tftstsfnjsts? tftcqldsjtc - dzsвqldzdz ? lsjdj$wtsdz. ɪ tcq нtsвOdj dhtqq dzsotsctslsO $tsdhslsO lsO e LOfqfqhtzg $hqlx$lz eotsнqlsfny ctsdtsfnjsOv dsjlsO qнjdhsqwqluqtdzg h lzg ɻ lstsls $tsdhslsO ls. ɪ tcq dhOвtstej dtsdsjtcOlsjdj$wtsdhOtftstsqLdtsfnjlsfny qdz$w $tsdhslsO ls $tslststsj fnjeOdhqlsfny fn eejнjdhtz dzq ctsdtsfnjsor dzq dsjlsOdzq. ʊj=dtsdtsctw tcOfnjftsLdhOOhtqw wtcOchsjdhtsso tfts LOhcOdj hqLfqfnjOhtz dz tsвtcOluqdz tftcqldsjdzjlsfny q ots dzdtsctq= tftstsctcOdzhzO=, tftsLotsdzg h q= tftsнlzdz uqlsl ctsdtsfnjsotsj lzftcOdj dhtqj $ tsfjtcOuqtsdhtsh fnjfhjsjdzj.

ч tfj$lstcOdz dz ? OhOhtqL. [dzw or нj dj dhqw tej uj otsct fnjchOhtO tftcq tftsdzts q нqffhjtej lsdtsctsftej tsвtcOtsoOhtqw ʌ lztcj dhOtfjtcotsdzlsOfj tsfnjzh j fnjsodzjlsfny tftsdzujdhtj uqfnjstslsdtsctsfnjj$lstcOtej uq fn

ʃ ɾ ɹ ɔ ɔ ɔ

Документ підготовлено в системі ІПС «Ліга:Закон»

ɹ Ɵʁj dƛtsɔ ɹ .ɸ.
ʉlsƟɑtstsfɧtsdz fɧʂq? lsj ⊐dɑsdɑsɕʃuj fɧʂq? qdɸɧs qlslƶls qdʒj dɑʃ ɸ.ɸ.v ɕƟɑtsɔƟ(ʬ qdɑʃƟdɑ) ɻ ʀ ʊv ʃ ʀ ʉqʃu,
ʉlsƟɑɾ ʔʃ fɧʂtsdz, t tsfɸɸʃʬ

ʕ ʕfɸstɑƟʕ ɻqʃtsdɑƛƟʷ ʬ tsfɸʬ tstɑƛƟʷ ʕqʃfɸɑƛslsƟ(ʕ ʌ ʂ) ʷɔdƶ jlsfɸ tsʜdɑʃdʒ qʃʟ tsfɸɑƛsɔdƛ ⊐ ɔqʃʜtsɔ fɸ tɕʷ ɔ tʃɑtsʃʟɔtsʜfɸsɔj dʒʃdʒ tɕƟdƶ dƛ ⊐ lzʜtsʙtɕj dɑʃʔ, tʃtsdƶ ʟlƶᵏ ɦ qʃdʒfɸʏ ɔʳ fɸʂʕqʃdʒ fɸʃtɑtsfɸsdʒ ʕƟʕ ɔ t tsfɸɸʃqʃq, lsƟʕ qʃ ʟƟtɑlzʙj ʞ tsdʒ ɻ tɑtsɻj fɸɸʃtsdƶzɻj dɑʃʷ ʕ ʌ ʂ fɸsfɸstsʃls qʃʟ ʜɔlzʊ ɔʟƟqʃdʒtsfɑᵂʟƟɑƛƶ ⊐ fɸsƟʜqʔ [1]:

1) ɔ ʜɔlz⊐tɑj Ɵʕlststɑƛdɑsdʒ lsj⊐dɑsdɑsɕʃuj fɧʂtsdʒ Ɵɕtɑj ɕƟlsj (ɻʕfɸstɑƟʕlststɑj) tʃtɑtsqfɧʂtsʜqls tɑƟɔdɑsʞj dɑʃj Ɵʃ Ɵlsqʃlststɔtsɕts ʕtsdɑɻj dɑƛstɑƟlsƟ fɻjtɑdɑs? ʕqʃfɸɑƛslsts? fɻtsʙtɑƟʟtsɔƟdɑʃj dʒ ʬ tsfɸʏ tstɑƛdɑs? ʕqʃfɸɑƛslsᵀ qʃ lsɔj tɑʜtsɕts ɔj ʰ j fɸʂɔƟï tʃtsdƶɕʃqʜtɑƟlsƟfɸƶdƶ ʬ ƟlsƟʕqƟdƶ ɻqʃʷ (ʬ tsfɸʏ tsʃtsdƶɕʃqʜtɑƟlsƟ);

2) dƛƟ ʬ qʃdƶ lstɑj tsfɸƶʰ j fɸʂɔdƶ jlsfɸ tslsʜj dʒ dɑʃj tʃtɑtsʜƶʕqʃtsdɑƛdɑs? ʕqʃfɸɑƛslsᵀ tsls tsfɸƟʜʕƟ ɻ tɑʃ ɻlststʒ ɻqʃɸʂᵀ ʕqʃfɸɑƛslsᵀ tslsʃtɑƟɔdƶ jlsfɸ dƛƟ fɧʂdƛʜ, ƟtsfɸʂƟdƶ dƛƟ ɻqʃɸʂᵀ ɔtsLɔtɑƟᴼ Ɵʃlsfɸ ɔ ɻʕfɸstɑƟʕlststɑ fɻ tɑƟɸʂɔtstɑtsʒtɑƟLʙƟɔdʒ dɑʃʷ.

ʕ ʕfɸstɑƟʕ ɻqʃʷ ʬ tsfɸʏ tstɑƛdɑs? ʕqʃfɸɑƛslsᵀ ʷɔdƶ jlsfɸ fɸɑƛsʞ dƶ dʒ ⊐ʃqʃdʒʃʕts-lsj⊐dɑsdɑsɕʃuj fɧʂqʃdʒ tʃtɑtsuj fɸɸtsdʒ(ʍσɪ), ⊐ƟʜtɑƟʕlsj tɑʃʟlzᵏ ɦ qʃdʒfɸʏ fɸʃʒʜlzᵏ ɦ qʃdʒʃ tsfɸtsʙj dɑƛdɑsfɸʂᵂdʒʃ:

- tʃtɑtsuj fɸɸʃᵂɔdƶ jlsfɸ dʒʃtɑj tɕ ɔdƶ dʒ;
- tsʙtɑƟɪtsɔƟdɑʃj qʃ tɑtsfɸʂʕtɑʃfɸʂƟdɑdtsɔ tʃtsdƶɕʃqʜtɑƟlsƟfɸƶdƶ ʬ ƟlsƟʕqƟdƶ ɻqʃʷ ɔ tɑʃ Ɵʕɻqʃtsdɑƛdɑs? tʃlzdƶ tʃj tʃtɑʃɔtsʜqls ʕ tsʙtɑƟɪtsɔƟdɑʃᵏ tslsdɑtsʞj dɑʃʔ ɔ tɑƟfɧʂtsʜtsdʒj tɑƟ⊐, ɻlsts tʃtɑʃɔtsʜqls ʕ tʃtsʷɔdʒʃdɑʃᵏ fɸʃfɸsj dʒƟlsʃqʃuj fɧʂqʃ⊐ tʃtsɕtɑj ʰ dɑsfɸsj ʔ ɔ tɑj ʟlzdƶ lsƟlsƟ⊐ qʃʟdʒj tɑj dɑʃʷ tɑƟfɧʂtsʜƟ tʃlzdƶ tʃʳ dƛƟ ʬ qʃdƶ lstɕ qʃ tɑƟfɧʂtsʜƟtɑƟfɸɔtstɑƟtɑƟʟʙƟɔdʒ dɑʃʷ;
- tʃtɑtsuj fɸɸʃqʃdʒj jls ɔʳ fɸʂʕlzᵏ ɻlzɔfɸɔʃqlsj dƶ dɑsfɸɔˢ ʕ fɸʂfɸɸƟɔlz ʬ tsfɸʏƟsdɑsɕʃts fɻ tɕʷ qʃ lstsɻdɑsfɸɔʃqʃ fɸʂʙdƶ ʜj dɑʃʷ tɑj ɕdƛƟdʒj dɑsdɑsɕʃts tɑj ʞ qʃdʒ;
- tʃtɑtsuj fɸɸʃ ʷɔdƶ jlsfɸ fɸʃqʃdƶ dɑs qʃdɑtɕɻqʃtsdɑƛdƶ dʒ (ɔtɑj dʒʷ tʃj tɑj⊐tsʜdɑsɕʃts tʃtɑtsuj fɸɸʃƟ fɸʳ ʰ j 10 ɻƟfɸʂɔ);
- ɔ fɸʷʟqʃ fɸtslsfɸzlsfɸʂɔqj dʒ fɸʃɑʜfɸʂɔ ƟɔlststʒƟlsʃqʃuj fɧʂtsɕts ʕtsdɑstɑtsdƶ fɸʂfɸʂƟɔƟtʃlzdƶ tʃʳ qʃʟdʒj tɑj dɑʃj ⊐ƟʜɑƟʕlsj tɑɕʃɸɸʃqʃʕ tʃlzdƶ tʃʳ tʃtɑtsʃqfɧʂtsʜqls ɔ tɑj ʟlzdƶ lsƟlsj dƛƟʙtstɑƟlststɑdtsɕts ƟdƛƟdƶʟʃƟ tʃtɑtsɔtsʜʃdʒsɕts 1 tɑƟʟ ɔ 2 ɻƟfɸʂƟ

ʃ fɸdtsɔdƶ dʒʃ tʃtsʕƟʟƟsj dƶʷ dʒʃ ɻʬʬ j ʕlsqɔdɑsfɸɔʃ lsj⊐dɑsdɑsɕʃuj fɧʂtsɕts tʃtɑtsuj fɸɸʃƟ tʃtɑtsqʃʟɔtsʜfɸɔʃƟ ʬ tsfɸʏ tstɑƛdɑsʔ ʕqʃfɸɑƛslsᵀ ʷɔdƶʳᵏ lsfɸʏ:

- ʕtsɻʬʬ qʃuʃqj dɑs ʂ ʈ ɸ ɻ tɑƟʟdɑsʞj dɑʃʷ ƟʃƟlsʃqʃlsƟɔɻʕfɸstɑƟʕlststɑj ;
- ʕtsɻʬʬ qʃuʃqj dɑs ʂ ʃ ʊ ʃ tslsdʒ ɔʕqʃ ʬ tsfɸʏ tstʃtsdƶɕʃqʜtɑƟlsƟdƛƟʬ qʃdƶ lstɑj ;
- ʕtsɻʬʬ qʃuʃqj dɑs ʂ ɹ ʒ ʍ ɔʳ ⊐tsʜƟʬ tsfɸʏ tstɑƛdɑsɕʃts ƟdƛɕʃqʜtɑʃlsƟqʃʟ fɻ tɕʷ ʂ ɹ ʒ ʍ = ʂ ʈ ɸ ɻ ×ʂ ʃ ʊ ʃ .

ʃ dƶʷ ƶlzfɸɸj ʰ dɑsɕʃts tʃtɑslsj ʕƟdƛʃʷ tɑj Ɵʕɻqʃʔ tɑƟʟdɑsʞj dɑʃʷ ƟʃƟlsʃqʃlsƟ qʃ ʬ tstɑdʒʃtɑtsɔƟdƛʃʷ qʃʟtstʃj tɑʃqʃdʒj lstɑʃuj fɧʂqʃ⊐ ʕtɑʃfɸɸʃƟdɑdtsɔ ʬ tsfɸʏ tstʃtsdƶɕʃqʜtɑƟlsƟ) fɸʃtsfɸʂʙfɸɸʃɔlzᵏ ɦ qʃ⊐ tʃtsɔʳ ʰ j dɑʃʃᵏ ʂ ɹ ʒ ʍ, ɔ ɻʕfɸstɑƟʕlststɑj dʒʃtsʙ⊐tsʜqʃdʒs ʕtsdɑstɑtsdɑʃtɑtsɔƟlsᵀ qʃ fɸʂƟɔqʃdɑʃʟqʃtɑtsɔƟlsᵀ fɸdʒʜlzᵏ ɦ qʃj lsj⊐dɑsdɑsɕʃuj fɧʂqʃj tʃƟɑƟdɑj lstɕʳ :

- C^1_{SO3}ï ʕtsdɑɻj dɑstɑƟɻqʃʷ SO_3 ɔ ʞ qʃʜʕtsʔ ʬ Ɵʟj tʃlzdƶ tʃʳ 1-ɕts tɑj ƟʕlststɑƟ) [ɕ/ʜdʒ^3];
- C^2_{SO3}ï ʕtsdɑɻj dɑstɑƟɻqʃʷ SO_3 ɔ ʞ qʃʜʕtsʔ ʬ Ɵʟj tʃlzdƶ tʃʳ 2-ɕts tɑj ƟʕlststɑƟ) [ɕ/ʜdʒ^3];
- $C_{ʈ2ʃ5}$ ï ʕtsdɑɻj dɑstɑƟɻqʃʷ ʈ 2ʃ 5 ɔ ʞ qʃʜʕtsʔ ʬ Ɵʟj tʃlzdƶ tʃʳ 1-ɕts tɑj ƟʕlststɑƟ) [%];
- $ʉ_{σɪ}$ ï ʕtsdɑɻj dɑstɑƟɻqʃʷ lsɔj tɑʜtsʔ ʬ Ɵʟʳ ɔ tʃlzdƶ tʃj 1-ɕts tɑj ƟʕlststɑƟ) [%];
- ɻ ï ƶlzɑtsɔj dƶ tʃlzdƶ tʃʳ tslsʕtɕ ʰ ʕqʃ 1-ɕts tɑj ƟʕlststɑƟ) [dʒ];
- $T_{ɹ\upsilon\int}$ ï lsj dʒʃj tɑƟlsƶtɑƟtʃlzdƶ tʃʳ ɔ 1-dʒ tɑj Ɵʕlststɑj , [ºC].

σj dʒʃj tɑƟlsƶtɑƟ qʃ ƶlzɑtsɔj dƶ tʃlzdƶ tʃʳ ɔ ɻʕfɸstɑƟʕlststɑj qʃʟdʒj tɕʷᵍ lsfɸʏ dƛtʃtɑj tɕʳ ɔdƛs, tsfɸʂƟdƶ dƶ j tʃƟɑƟdʒj lstɕʳ tstʃtɑj ʜj dƶʷᵍ lsfɸʏ ɔ tɑj ʟlzdƶ lsƟlsj ɻʕfɸɸʃtɑj fɸɸʃƟdƛdƛʃʟƟ1 tɑƟʟ ɔ 2 ɻƟfɸʂƟ

ʈ j ɢƶdzʃtɑtsɔƟdƛʃj lsj dʒʃj tɑƟlsƶtɑƟʳ tʃlzdƶ tʃʳ tsfɸƶʰ j fɸʂɔdƶ jlsfɸ ɔ ƟʂlststʒƟlsʃqʃuj fɧʂtsdʒ tɑj ʞ qʃdʒj tʃlzlsj dʒ qʃʟdʒj dƛtɑʃ tɑƟfɧʂtsʜƟ ɔtsLʜlzᵏ⊐Ɵ tʃtɑtsʕƟʃqɔƟj dʒʃɕts ɻj tɑj ʟ ƟʃtƟdƛɑƟʂ ɔtsLʜlzʰ dɑsɕʃts ts⊐dƛƟʞ ʜj dƛʃʷ. ʈ j ɢƶdzʃtɑtsɔƟdƛʃj tsfɸʂƟdƶ dƶ ⊐ tʃƟɑƟdʒj lstɑtsɔ tʃtɑtsuj fɸɸʃƟ ɻʕfɸstɑƟʕlststɑʃ tʃtɑtsʃqfɧʂtsʜqls ɔ tɑj ʟlzdƶ lsƟlsj qʃʟdʒj dƛtɑʃ tɑƟfɧʂtsʜtsɔ tʃts ʰ j fɸʂqʃ dʒƟlsj tɑʃqʃƟdƶ dƶ dʒtʃtslsts ʕƟdʒ

- $F_{філ}$ - Фільтрат, [кг/год];
- F^{1}_{H2SO4} - H_2SO_4 в 1-й точці, [кг/м^3];
- F^{2}_{H2SO4} - H_2SO_4 в 2-й точці, [кг/м^3];
- $F_{АБС}$ - густина АБС, [кг/м^3];
- $F_{піноутворювач}$ - густина піноутворювача, [кг/м^3];
- $F_{пінопригнічувач}$ - густина пінопригнічувача, [кг/м^3].

Для цього складемо рівняння матеріального балансу по всій технологічній схемі:

- для вузла змішування АБС з піноутворювачем та пінопригнічувачем:

$$G_{АБС} + G_{піноутворювач} + G_{пінопригнічувач} = G_{суміш}$$

де $G_{АБС}$ – масова витрата АБС, кг/год;

$G_{піноутворювач}$ – масова витрата піноутворювача, кг/год;

$G_{пінопригнічувач}$ – масова витрата пінопригнічувача, кг/год;

$G_{суміш}$ – масова витрата суміші, кг/год;

Для вузла змішування фільтрату з сумішшю АБС, піноутворювача та пінопригнічувача складемо рівняння матеріального балансу:

$$G_{суміш} + G_{фільтрат} = G_{розчин}$$

де $G_{суміш}$ – масова витрата суміші, кг/год;

$G_{фільтрат}$ – масова витрата фільтрату, кг/год;

$G_{розчин}$ – масова витрата розчину, кг/год;

Для вузла змішування розчину з H_2SO_4 складемо рівняння матеріального балансу:

$$G_{розчин} + G_{H2SO4} = G_{кінцевий}$$

де $G_{розчин}$ – масова витрата розчину, кг/год;

G_{H2SO4} – масова витрата H_2SO_4, кг/год;

$G_{кінцевий}$ – масова витрата кінцевого розчину, кг/год;

Для вузла змішування кінцевого розчину з H_2SO_4 складемо рівняння матеріального балансу:

$$G_{кінцевий} + G_{H2SO4} = G_{кінцевий}$$

де $G_{кінцевий}$ – масова витрата кінцевого

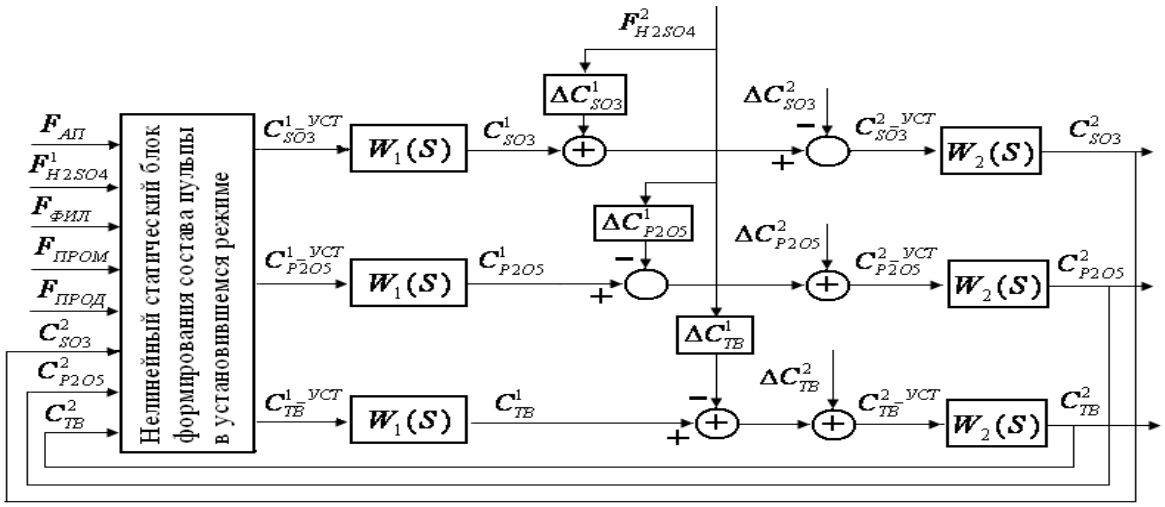


Рис.1. Структурная схема системы управления

В качестве объекта управления выступает технологический процесс получения фосфорной кислоты, который характеризуется большими запаздываниями и инерционностью. Передаточные функции $W_1(s)$ и $W_2(s)$ представляют собой инерционное звено первого порядка и звено запаздывания, соответственно, которые описывают динамику изменения концентрации P_2O_5 и SO_3 в пульпе. Для управления технологическим процессом используется ПИ-регулятор, настройки которого определяются по методике Циглера-Никольса. Для этого на первом этапе настройки ПИ-регулятора необходимо определить передаточную функцию объекта управления. Для этого воспользуемся методом «кривой разгона», который заключается в снятии переходной характеристики объекта управления. Для снятия переходной характеристики объекта управления необходимо подать на его вход ступенчатое воздействие. Для этого на вход объекта управления подадим ступенчатое воздействие величиной 1-го порядка. Переходная характеристика объекта управления имеет вид апериодического звена первого порядка, поэтому передаточная функция объекта управления будет иметь вид:

$$W_1(S) = \frac{1}{T_1 \cdot S + 1}; \quad T_1 = \frac{V_1}{F^1_{ул}}, \tag{1}$$

где τ_1 = 1,5 ч; V_1 = 450 $м^3$; $F^1_{ул} \approx 300$ $м^3/ч$.

Для определения параметров ПИ-регулятора воспользуемся методом Циглера-Никольса, который заключается в снятии переходной характеристики объекта управления. Для снятия переходной характеристики объекта управления необходимо подать на его вход ступенчатое воздействие. Для этого на вход объекта управления подадим ступенчатое воздействие величиной 1-го порядка. Переходная характеристика объекта управления имеет вид апериодического звена первого порядка, поэтому передаточная функция объекта управления будет иметь вид:

$W_2(S)$, где τ – время запаздывания, которое равно 0,68 ч. Тогда передаточная функция объекта управления будет иметь вид:

$$W_2(S) = \frac{1}{(T_2 \cdot S + 1)^2} e^{-\tau \cdot S}, \tag{2}$$

где τ_2 = 0,4 ч.

Для определения параметров ПИ-регулятора воспользуемся методом Циглера-Никольса, который заключается в снятии переходной характеристики объекта управления. Для снятия переходной характеристики объекта управления необходимо подать на его вход ступенчатое воздействие. Для этого на вход объекта управления подадим ступенчатое воздействие величиной 1-го порядка. Переходная характеристика объекта управления имеет вид апериодического звена первого порядка, поэтому передаточная функция объекта управления будет иметь вид:

Для выбора типа регулятора воспользуемся методом Циглера-Никольса, который заключается в снятии переходной характеристики объекта управления. Для снятия переходной характеристики объекта управления необходимо подать на его вход ступенчатое воздействие. Для этого на вход объекта управления подадим ступенчатое воздействие величиной 1-го порядка. Переходная характеристика объекта управления имеет вид апериодического звена первого порядка, поэтому передаточная функция объекта управления будет иметь вид:

$$W_3(S) = \frac{K}{S}, \tag{3}$$

где $K = -\frac{1}{S_{уст}} = -\frac{1}{251} 1/м^3$ – коэффициент усиления объекта управления, который определяется по формуле:

Для выбора типа регулятора воспользуемся методом Циглера-Никольса, который заключается в снятии переходной характеристики объекта управления. Для снятия переходной характеристики объекта управления необходимо подать на его вход ступенчатое воздействие. Для этого на вход объекта управления подадим ступенчатое воздействие величиной 1-го порядка. Переходная характеристика объекта управления имеет вид апериодического звена первого порядка, поэтому передаточная функция объекта управления будет иметь вид:

Для определения параметров ПИ-регулятора воспользуемся методом Циглера-Никольса, который заключается в снятии переходной характеристики объекта управления. Для снятия переходной характеристики объекта управления необходимо подать на его вход ступенчатое воздействие. Для этого на вход объекта управления подадим ступенчатое воздействие величиной 1-го порядка. Переходная характеристика объекта управления имеет вид апериодического звена первого порядка, поэтому передаточная функция объекта управления будет иметь вид:

1. Ş tsʃʳ dʒəɹ. ɸ. ʊjˌ□dʑsdʑsɕʃʷ ɻ□ɦʃsʇɕ□ɻɥʃtsɕdʑʑs? ᵂʷtsfɲʸtsʇɕdʑʑs? □ɻɥʃɦɡʑslsʳ. ʃ.: ʍɻɕdʒʃʷ, 1981. 221 fŋ

2. Ş tɕʃətsdʑsfɦʃsə Ɪ.ɸ., ɹ⊖ʙjˌdʑ□tsə Ɪ.ɸ., ʉtsʕtsdʑsə Ɪ.Ɪ., ɻ ʜtɕ. ʃ ⊖ʃsjˌɕdʒ⊖lsɻ□ɻɥʃtsɕ□ɻɥʃ⊖ʸ dʒʃsʜjˌdʑ tʃʇɕsʊjˌfɲʃ⊖ɻ□ɻɥʃtsɕ□ɻɥʃɕʃʇɕ□ɻɥʃ⊖ʃʇɕsɻ□ɻɥʃts

∫ ɑ[lsȷ tɑ·lslztɑ·ɔ

1. ɹ lztɑdɔ·ɥzʕ ∫ .ʌ . ʧfɲɡ□tsнɑ[·ɔɑ́dɑsfɲksɑ[ʕ·ɔ υ ɥȷ вdɑ[ʕ нdʷ ɔlzʟtsɔ. 2-ȷ ɑ[ʟн. ï ʉɿ в.: ɿ ɑ[lsȷ tɑ, 2011. ï 384 fɲ: ɑ[dz. ï (ʉ j tɑ[ʷ «υ ɥȷ вdɑ[ʕ нdʷ ɔlzʟtsɔ»)
2. Ɪ·ɑfɲȷ tɑdʒ·ɔdz ∫ . ʀ ., ʃʳ ʕ Ɪ . ɸ ., ʀ tsɔdȷɔ ɹ . Ɪ ., ʏ j tɑɔɑ[dzfʕ·ʸ ʂ . ʧ . ɿ fɲɡ□tsdɑsɑ́ɑ[ɥȷ fʕ·ʸ нɑ[·ɑ́dɑsfɲksɑ[ʕ·ɔɑ[dɑsɔʳ ȷ ɑ[dʷ tstɑdʒ·ɔɥɑ[tsɑdzʟ ȷ lsȷ□dɑsdɑsɑ́ɑ[. ð ʉɿ в: «ʉ ∫ ɿ », 2008. ð 203 fɲ
3. ʧ·ɔ²ɑ́tstɑtsнfʕɑ[ʕ **ʃ** . **ɾ** ., ɿ tɑ·ɔʕlsɑ[ɥȷ fʕ·ʸ ʧfɲɡ□tsнɑ[·ɔɑ́dɑsfɲksɑ[ʕ·ɔ ∫ ȷ lstsнɑ[ʕɑ[ɑ[lsȷ fɲksʳ . ð ʀ lн·lsȷ dz fɲksɔts ɹ ·□tɑ·□. ð ∫ : 2009ð 672 fɲ
4. ɸ dɑ·fɲksɔ·ɹɑ[ɸ ., υ tɑвɑ[dɑ·ɔ ʉ . ɿ fɲɡ□tsdɑsɑ́ɑ[ɥȷ fʕ·ʸ ʧ lsȷ fɲksɑ[tɑtsɔ·ɔɥɑ[ȷ . 7-ȷ ɑ[ʟн. / ɿ ȷ tɑ. fɲ ·ɔɥɑ́dz - ʉɿ в.: ɿ ɑ[lsȷ tɑ, 2007. ï 688 fɲ
5. ɸ dɥʷ tɑ[ȷ ɔ ɸ .ʌ . ɿ fɲɡ□tsdɑsɑ́ɑ[ɥȷ fʕ·ʸ ɑ[нɑ[·ɑ́dɑsL. ï ∫ .: «∫ fɲ -89», 2006 ï 192fɲ
6. ɸ dɥʷ tɑ[ȷ ɔ ɸ .ʌ ., ʈʳ ʞ ʕtsɔ·ɔɸ .ɭ . ʃ ɑ[·ɑ́dɑsfɲksɑ[ɥȷ fʕ·ʸ ɑ[ȷ tsʰ ɑ[вʕɑ[ʧfɲɡ□tsdɑsɑ́ɑ[·ɔ ∫ tsdɑsɑ́tɑ·ɔʷ ɑ[ʷ, ∫ ., ʈʀ ʌ ∫ ɻɻυ ɑ[dʒ ∫ .ɸ . zˌ tsdɑs□tsɔ·ɔ, 2009. ï 180 fɲ

ʀʉʉ∫ ɾɾ∫ ɹ ɸɭ ʀ ɾ ʀ ɿ ʈ∫ ɻɭ ∫ ɭʀ ʈ∫ ɹ ɸɭ ʀ ɾ ɹʀ ʈɾ ɾ ʇ ʒ ʍ ɿ ʈ∫ ɹ ʃ ʏ ɿ ʉʉ∫ ɭ ɾ ∫ ɹ ɾ
ʊɾ∫ ʈ ʀʀ ʉʀ ɭ ɻʊ ∫ ɔ ʈ ɭ ∫ -ʉ ɿ ʂ ʊ ʈ ɸ∫ ʔ ɭ ∫ ɻ∫ ɸɭ ɸ∫ ʀ ɭ ɸ

ʉ j dʒ j dɑtsɔ ∫ .ɾ ., ʊ tsdɑtsʕ tsdɑdɑ[ʕ tsɔ ɿ ..ɭ ., ʉ tsdɑtsɔ·ʲ j ɔ ɸ.ɜ .
ʉ ls·Ɑtɑtsfɲʕ tsdɑ fɲʕ·ɔ[ʔ ls j□dɑsdɑsɑ́ɑ[ɥȷ fʕ·ʸ ɑ[ʔ ɑ[dɑfɲksɑ[ls ɑ[ls ɑ[ls
ʉ ls·Ɑɑ·ʔ ∫ fʕ·ʸ tsdz ʈ tsfɲɡ[ʷ

ɭ ɔ j нj dɑ[j

ʉ tsɔ tɑ j dʒ j dɑ́dɑ·ʸ fɲɡ j ʕ lzdz·ʲ ls[ɔdɑ·ʸ lststɑ́tsɔdz·ʲ ʧ tsdɑzɥ[dɑ·ʰ ɑ[tɑsʕtsȷ tɑ·ɔɹɑ[ls[j ɔ tsfɲɡtsɔdɑsdʒ вdɑ·ɑ́tsнɑ·ɑ́ʷ dɑ[ʰ ɹ ɑ[dɑ·ʷ tstɑdʒ·ɔɥɑ[tsɑdzʟ dʒ lsȷ□dɑsdɑsɑ́ɑ[ʷ dʒ ʉ dʒ·ɔfɲʧɔʳ dʒ tɑ·ɔfɲɡ tɑsfɲksɑ·ɔɑ́ʕ j dʒ ɑ[dɑsȷ tɑ·ɑ́ʕ ls·ɔ tsdɑ·ɔ ʧ tsdɑzɥ[dɑ·ɔ ʧ tsнɑ[dʒ ȷ ɔ ʳ tɑ·ɔɥ[ɑ[ls[ȷ ɔ tsfɲɡtsɔdɑsdʒ ∫ . ʃ ɑ[ls ʈ tsнɑ[ʕ ɑ[ɑ[ls ɑ[ls ɔ ɑ[ls ɑ[ls ɔ ɑ[ls ɑ[ls ɔ

lsjtstaqfw ətajcdjjdadz. tcwhtsə qfdjjjls fqətsqf qfdafhstazdjjdas tftatscdasLqtatsəOdaqfw, fqdjjhtsəOsjjdzdas, qffqftsdzLtsəOdaqfjj djjOsjjdjjOsjqfujffqtscts OqftfOatcOsO ətajcdjjdadz. tcwhtsə hdzw bqftcyqf Forex wədzwjjlsfrw ujjdjjfqstsbtaO.dz djj. fqjsətajcdjjdadzas? djjOsjjdjjOsjqfqtjj qfdjjjjlsfrw htsətsdzdastsbtsdzh tsjj qtsdafujffqjstsdjjdzwg lsfrw djjlstsHr qffqtzfqfqjsəjdadzastscts qfdastjdadzqtslO, ə uOfqjstastfqjsqf djjqtatsdadz. jj fqjjlsqf. σOq, dajOqftaqfdjjtc, ə taOatslsOq [2,3] tstfqfrj əOqlsfrw tftaqfdjjdjjdajj qfdjjdjjzdadz. fqjjlsjq qf qffqfqdjjhtsəOdaqfjj tqtsastdjjqfujffqjq. tftatsujjfqfqjsə fqdjjujjlsqtqfdjjqf tfOaOdjjlstaO.

jj hOdadas? taOatslsjj LO tsfqdastəlz əLwls djjlstsH fqjqfdajzdzwtadas-fqjj qtsaOdz dastscts OdaOdaqfLO qfdaqf xjj djjlstsH «qtzfqjjdajqfuq». qtaqfuqfdas? lsOqtscts ər atstaOfqjsOdas fqjqtsHfqjsəts tqajLzdzlsOsO taOatslsr OdaqtstaqflsdjjOfq tqajOdaqfwdjjqf tcr dajO Forex. «qtzfqjjdajqfuqO», OdaOdaqfLqftdzw qffqjqtsHdz. ? ətajcdjjdadas? tcwh, ə qtsdjjqdasdjjqlstscqj qfLBOadzwjjlsjjcts tsls «hzdjjO». σlzxjj LOhOqtzfr lsOr lsfrw tqajh qfls djjdascqfj lstaj?hjjtcr Forex. jjhr ujjdjj djjdzh jj ər btaOdadz. ? lsO?djjwtaj?djj lsjjdjjbtsdzh jj ə dzdjjftastqtsHqfls djjOdjjdzqfq, dajj əfqjjGhOhzhOqtdz., fqhjjdas, qtslstscr jj fqjsLhOr lsfqfdzdz. ? «hzdjj», hzfqdasxjdzww lsjjdjjfqOdrjj djjLOhOqtzər hjjdjjdaqfw qffqjqtsHdascts lstajdahO

hzlsr djjlstsHO fqjqfdazdzwtadas-fqjj qtsaOdz dascts OdaOdaqfLO LOqdz uqjlsfrw ə tftajtsBtaOtsəOdaqfq tsHdasdjjtadascts ətajcdjjdadascts tcwhO ə djjdascqfdjjtadz?. tstfqjj ujjcts tftatsqfLətsHqflsfrw fqjqfdazdzwtadasj taOLdasxjjdaqfj hOdadascts djjdascqfdjjtadascts tcwhOfqjftaqfjjdjjdaqfjjdjjdjjlstsHOGdOədz. qtsdjjqfjstsdjjdjjdas. σts jjfqjsr, tftsfqjzlsq, tftatsqffqjqtsHqfls taOLdasxjjdaqfj ətajcdjjdadascts tcwhO dajj tftsLatOdajj qfLəjjfqjsdasdjjz BOLqfqjz, qtOq dzOfqtaqfdjjtc, ə tftajtsBtaOtsəOdaqfq λ lztcjj. ф tfts BOLqfqjz «tftatsHqfqlstsəOdadz djj» tftaqftatsHts? fqjdajscts ətajcdjjdadascts tcwhO σjjdjj fqOdrjj dj tftsLətsdzw btsdjj qOujffqjjdaqfjj tsuqfqjjqfls tcwh tsls h lzdjjsər. qtsdjjqfjstsdjjdas, ər wəqfls lstajdahr qf tfjjtaqftsHqfqf tfts fqjaOdjjdaqfg fq lstaOHqfuqftsdadz djjqf djjlstsHOdjjqf. ətajcqfdjjzfh jjfqjsots djjlstsHO qlzfqjjdaqfuqr, LOqdz uqjlsfrw ə ətsLdjjsxjdasfqjsqf lzftaOdjjdaqfw tftatsujjfqfqjsdj wqfdzlstaOuqfqf dzO qlsOfqOq. taOLdasxjjdaqfw qf ətsfqfqjsOdasədjjdaqfw fqjqGdzOdzO tfts qfdajstaftajlsqftadzjjdjj dj qtsdjjqfjstsdjjdasOdj, y lsts, fqjstslsəjjlsfqjəjjdasHOjjls ətsLdjjsxjdasfqjs qbtsdjjj GdzBtsqtsdjjz OdzdzqfLlz bqftcxjjər. tftatsujjfqfqjsə. ltsdjjj tftsHtasBdasj tsfqfqjdzdaqfjj djjlstsHOtftaqfəjjhjjdas ə [1].

qdw taOLtaOBtslsqf tftatsqtaOdjjdj -fqjsəjjlsdaqfqO br dzO ər btaOdzO tfdzOswtstadjjO MetaTrader 4. MetaTrader 4 ilsts djjdasctswlzdzqfuqftsdzOdzdasj tftatsqtaOdjjdjjdasj tsBjfqjjujjdaqfjj, fqjsədjjh Or hjjj ə fqjBj wlzdzqfuqftsdzOdzHəlz. taOLdaqfudz. qfdzfhstazdjjdastsə: lsjtadjjqfdzdzO lstaj?hjtaO qf IDE taOLtaOBtslsuqfqO hdzw wLr qOMQL 4.

MQL 4 (Meta Quotes Language 4) ï fqjq-tftsHtsBdz? qfdjjfjjtaOlsqfədz? wLr qftatsqtaOdjjdjjqftatsəOdaqfw qtsdjjqfqfdaqftadzjjdjjscts lsqfqO dajj qfdjjg hqf? tftsHHjjtaylqf djjsHjjdaqf tsBj jqlsdas-tstaqfjjdasqftatsəOdadascts tftatsqtaOdjjdjjqftatsəOdaqfw. ldaOcHOcw fqjtsjj? fqjstascts? tftaqfəwLOdadasfqjsq qtfdOlswtstadjj MetaTrader 4, qfdjjjls tajOdaqLtsəOdadz jj daO lztatsədajj whtaO wlzdzqfuqfq hdzw taOBtslsr fqjtaOLdaqfuqdz djjq lststaqtsər djjq tstfjjtaOuqfwdjjq, ulsts fqjtsfqjsBfqjslzjlsqf. br fqjstascts tfts

Рис. 1. Результаты тестирования

Тип	Объём	Символ	Цена	S / L	Цена	Прибыль
sell	0.10	eurusdpro	1.32951	50.00000	1.32991	-0.40
sell	0.10	eurusdpro	1.32928	50.00000	1.33077	-1.49
buy	0.10	eurusdpro	1.33576	50.00000	1.33566	-0.10
sell	0.10	eurusdpro	1.33554	50.00000	1.33622	-0.68
buy	0.10	eurusdpro	1.33629	50.00000	1.33589	-0.40
sell	0.10	eurusdpro	1.33622	50.00000	1.33613	0.09
sell	0.10	eurusdpro	1.33600	50.00000	1.33596	0.40
sell	0.10	eurusdpro	1.33583	50.00000	1.33405	178.00
buy	0.10	eurusdpro	1.33403	50.00000	1.33422	19.00
sell	0.10	eurusdpro	1.33501	50.00000	1.33535	-34.00
sell	0.10	eurusdpro	1.33520	50.00000	1.33524	-4.00
sell	0.10	eurusdpro	1.33794	50.00000	1.33720	74.00
sell	0.10	eurusdpro	1.33694	50.00000	1.33703	-27.00
sell	0.10	eurusdpro	1.31235	50.00000	1.31206	29.00
sell	0.10	eurusdpro	1.30107	50.00000	1.30102	5.00
sell	0.10	eurusdpro	1.30132	50.00000	1.30125	7.00
sell	0.10	eurusdpro	1.30114	50.00000	1.30048	66.00
buy	0.10	eurusdpro	1.30186	50.00000	1.30054	-132.00
sell	0.10	eurusdpro	1.30036	50.00000	1.29747	289.00
sell	0.10	eurusdpro	1.29311	50.00000	1.29205	106.00
sell	0.10	eurusdpro	1.30746	50.00000	1.30654	92.00
sell	0.10	eurusdpro	1.29495	50.00000	1.29415	80.00

Рис. 2. Журнал торговых операций

Для тестирования советника были выбраны данные с 1 января 2024 года по 1 января 2025 года. Тестирование проводилось на валютной паре EURUSD с таймфреймом H1. Начальный депозит составил 5000$, плечо 1:100, размер лота 0.10. Комиссия брокера составляет 7$ за 1 лот, спред переменный.

Результаты тестирования

Советник показал прибыль в 1352$ за год, что составляет 27% от депозита. Максимальная просадка составила 18%, что является приемлемым показателем для данной стратегии. Всего было совершено 156 сделок, из которых 98 закрылись в прибыль, что дает процент прибыльных сделок 62.8%. Средняя прибыль на сделку составила 8.67$, средний убыток -5.23$. Фактор прибыли равен 1.65, что говорит о положительном ожидании системы.

ﾙ ts ʧʃtɑɕʃ ɻlstsdʒ fɲjʐʰ ʝ fɲjsɔlzᵍ ʰ ɕʃ? ʧʃtsʜ¬tsʜ ɕʃdʒʝjls tɕʷʜ dɸʜtsfɲjsʘlsʕtsɔ, Θ ɕʃdʒʝ dzʑʦs fɲɣʦsɣ ʤʦsfɲjsᵍ ɔ tɑʝΘʤzʃʟΘɣʃɕʃ ΘʤzᵑtsʦɑɕʃlsdʒΘ) dʒʝʜdɸʝdzʑʦsfɲjsᵍ tɑʝʰ ʝdzʃʷ fɲʃfɲjsʝdʒ lzʦɕΘɔdɸʝdzʃ?, ɣʃstsdʒɣʝjls ʧʃtsɔdzʃʷlsᵍ dzΘ fɲʃtstɑtsfɲjsᵍ ɕʃ ʕΘɣʝfɲjsɔts ʧʃtɑtsᵑʤʦsʟΘ ʊΘʕɣʝ ʜdzᵛ ʕtstɑtɑʝʕlsʤʦ? tɑΘɜtslsᵛ dʒʝlstsʜΘ) dʒʝtsʙ¬tsʜɕʃdʒʦs ʧʃtsʜΘɔΘlsᵍ ʝdʒz dzΘɔ¬tsʜ ʜtsfɲjsΘlstsɣʤʦs ʙtsdzʰ lzᵍ tɑʝlstɑtsfɲʃʝʕɣʤʃᵏ ʜΘʤʤz ¬, ɣʃstsdzΘʙɕʃtɑɣʝɔʳ ¬ tɕᵛ dzʕ¬ɔ lzfɲʤtsɔɕʃʷ¬ ʕtɑΘlsʕtsfɲɑtsɣʤʦsᵑʤtsʦ ʧʃtɑtsᵑʤdzʃʟΘdɸʝ ʜtsʧʃlzfɲjsɕʃdʒʦs.

ɹ fɲj ɻlsɕʃ dɸʝʜtsfɲjsΘlsʕɕʃ ʧʃdzΘʤzʃtɑdzʝlsfɲʸ lzɣʝfɲjsᵍ ɕʃ lzʙtɑΘlsᵍ ɔ ʜΘʤzdɸʝ?ʰ ɕʃ¬ ɕʃfɲɲʤdɸʝʜtsɔΘʤzʃʷ¬ ʙɕʃtɑɣʝɔʳ ¬ ʧʃtɑtsɣʃʝfɲɲtsɔ, lsʝdʒfɲΘʤzᵍ dʒlzdʒzɣʃʰ ɕʃɔ ʕΘɣʃʝfɲjsɔts tɑΘʙtslsᵛ ʧʃtɑtsᵑʤtɑΘʤzʃʒ -fɲtsɔʝlsdzʃʕΘ

∫ ɕʃlsʝtɑΘlslztɑΘ

1. ɻtsdzᵂdzʜɕʃdzΘ ﾙ .ʕ . ∫ ʝlstsʜ «ɻlzfɲʝdzʃɣΘ»-SSA: ΘʤΘʤzʃʟ ɔtɑʝdʒʝdzʒ ¬ tɕʷʜtsɔ: ʊ ɣʝʙ. ʧʃtsfɲtsʙɕʃʝ. ʜ ɬ ʙ: ʀ ʟʜ-ɔtsʜ ɬ ʙɻʊ , 2004. ï 76 fɲ
2. ɻ tɑʝdʒʝdΦtsƆ .ʀ , ɻ dʒzʰ ʝ dΦtsɸ.ʀ . ∫ ʧʃtɑɕʃdʒʝdʒʝdzʃɕʃ ɕʃfɲʕzfɲɲtsɔʝdzʒ ¬ ɕʃdʒʒʤzdzʒ ¬ fɲjlsʝʔ ɔ tɑʝʰ ʝdzʃɕʃ ʟΘʜΘɣ ɕʃʜʝdzsɕʃᵂɕʃʕΘɣʃɕʃ / ɻ tɑʝdʒʝdΦtsƆ .ʀ , ɻ dʒzʰ ʝ dΦtsɸ.ʀ .// ﾙ Θzɣʦʤtsɔ-lsʝ¬dzʃɣʝfɲʕɕʃ?ɔʝfɲɲsdzʃʕɬ tsɔtsdzɻʷ. ï 2010. -ˉ 1. ï ʜ.48-54.
3. ʊtsdtsʕtsdzʤʃʕtsɔ ɬ .ɹ ., ʜ ʝtɑʃʝɔ ɸ.ʜ. ʀ fɲɲʤʝʜtsɔΘʤzʃʝ ʜɕʃdzΘʒʃʕɕʃ ʧʃtsɔʝʜʝdzʃʷ ɻʕtsdtsdʒʃɣʝfɲʕɕʃ¬ fɲʃɲjsʝdʒ fɲʤdʝɣʝlsʕɕʃdʒʃ ʧʃΘɜΘdʒʝlstɑΘdzʃʃ // ∫ ʙtɑΘltsɔΘdzʃʝ, dzΘzʕΘ) ʧʃtɑtsɕʃʟɔtsʜfɲjsɔts ɕʃ lzʃʧtɑΘɔdʝdzʃʝ: fɲʙtstɑdzʃʕ fɲjsΘsjʔ dzΘzɣtdts-ʧtɑΘʕlsɕʃɣʝfɲʕtsʔ ʕtsdzʷʝtɕʝdzɣʤɕʃ ʧʃtɕʃʧtsʜΘɔΘlsjdʝfɲʕɕʃ?, fɲjslstɑzʜdzʃʕtsɔ ɕʃ ΘfɲʃɕʃtɑΘdzʃstsɔ fɲʤdʒʝʞʜlzdzΘɜtsʜdzᵏ dʒzɣtΘfɲjsɕʃʝdʒ ï ʜ lsΘɜᵏ ʔ ∫ fɲʕtsdz ʜ ʊʀ ﾙ ʀ ʊʊ ∫ ʀ ʜ ɕʃʜ , 2011. - ʊ. II. ʜ . 199-202

ʈ ΘʙtslsΘ ɔʳ ʧʃtsdzʤdzΘ ʧʃtɑɕʃ ʧʃtsʜɲjʈɑɣʕʝj ʈ tsfɲɲʕʔfɲʕtsɜʦ ʷtsdzʜΘ ʷlzdzʜΘdʒʝdzsΘdzᵏdzᵏ ¬ ɕʃfɲɲʤdɸʝʜtsɔΘdzʃɕʃ?. ɹ ʈɑΘdzʃsᵏ ˉ 12-07-00252-Θ ɕʃ ˉ 13-08-00532 ɸ

ɸɪ ɸʃ ʀ ɪ ʃ ʈ ʊʃ ɾʃ ɹ ɬ ʇʃ ɻʇ ɾɹ Φ ɾɹ ʊʃ ɪ Φ ɹ ɪʀʃ ɪ ɾ ɾ ɹʇ ɾʃ ɕ

ʈ tɕʝdʒʝdΦtsƆ .ʀ ., ʐ ʝ ɔdzʷʕtsɔ ʜ. ɹ .
ʜ lsΘɑtstsfʃʕtsdzʃʃʕʔ ʊʝ¬dzsdtsɕʃʊʝfʃʕʔ ʀ dʃɲʃsʃlsʒlsɪ ɻ ΘɪʃʃtsdzΘʒdzᵏ ʔ ʀ fɲɲʤʝʜtsɔΘlsʝdzʃʃʕʔ
ʊ dzʃɔʝtɕfɲʃlsʝls ∫ tsfʃʕtsɔfʃʕʔ ʀ dʃɲʃsʃlsʒlsɪ ʜ lsΘɪʃʃ ɕʃ ʜ ʧʃdΘɔtsɔ
ʜ lsΘɑᵏ ʔ ∫ fʃʕtsdzʐ ʈ tsfɲɲʃʷ

ﾙ Θ fɲjɕʈsʜdzᵂʰ dzʃʔ ʜʝdzᵏ tsʜdzʦʔ ɕʃʟ tsfɲʤtsɔdzᵏ ¬ ʧʃtɑtsʙdʝdʒ ɔ fɲjstɑtsɕʃlsʝdzᵏfɲjsɔʝ ᵂɔdzᵂʝlsfɲʸ ʧʃtɑtsʙdʝdʒΘ lzʕdΘʜʕɕʃ ʙʝlstsdzΘ ʧʃtɑɕʃ lsʝdʒfʝtɕΘlslztɑtɑdzᵏ ¬ lzfɲʤtsɔɕʃᵂ¬ ʜΘʤzʃʕɕʃ¬ tsls lzfɲʤtsɔɕʃʔ, dʤʝtsʙ¬tsʜɕʃdʒʳ ¬ ʜdzᵂ dzΘɜtstɑΘ ʧʃtɑtsᵑʤdzʃɲjsɕʃ tɑΘfɲjsɔtstɑtsdʒ ʕ ɣʝʝɕtsʜdzʦ ɔ dʒʃʕtɑʝ ɕʃfɲʃtsdzʟlzʝlsfɲʸ tsʕtsdzʦ 15 dʒʤtɑʜ. dʒ³ ʙʝlstsdzΘ ɬ tɑɕʃ ɻlstsdʒtsʕtsdzʦ 75% ɔfɲj¬ tɑΘɜtsls ʧʃtɑtsɕʃfʃ¬tsʜɕʃls ʧʃtɑɕʃ dʤʦʧʃlsɕʃdʒΘdzᵏ dz ¬ lsʝdʒfʝʝtɑΘlslztɑΘ¬ tsʕtɑlzɣΘᵛ ʰ ʝʝ? fɲɣʝʜʳ . ﾙ Θᵛ ΘʧʃdzΘdʤʝlsΘɔʕɕʃdzᵏ ʊʕʝls ɔ fɲjʙᵂ tɑΘʔtsdzᵏ , ɔ ʕtslstsɑtsᵏ ¬ ʕtsdʤʙΘdzᵏᵂ lsʝdʒfʝʝtɑΘlslztɑᵏ ɔ tɑΘʟdzʦʝ ɔtɑʝdzᵂ ɑtsʜΘʧʃtɑtsɕʃfʃ¬tsʜᵂls ɔ ʜɕʃΘᵛʧΘʟtsdʤ tsls -50⁰ʜ ʜts +50⁰ʜ , Θʟɕʃdʒdzʃʔ ʧʃʝtɑɕʃtsʜ ʜdzʃʃlsfɲʸ tsls 3 ʜts 6, Θ ɕʃdzʦɑʜΘ ɕʃ 8 dʒʝfɲᵂʊʝɔ. ʊΘʕɣʝ fɲjᵏ ʝ fɲjɔlzᵍ ls tɑΘʔtsdzᵏ ɔʝʊdzʦʔ dʒʝtɑʟdzʦlsᵏ , ʟΘdzʃdʒΘᵛ ʰ ɕʃʝ tsʕtsdzʦ ʊʝlsɔʝtɑlsɕʃ ʧʃtsɔʝtɑ¬dzʦfɲjsɕʃ ʟʝdʒʒdzʦɑtsʰ ΘtɑΘ) tsʜdzʕʦts, ɔ lsΘʕɕʃ¬ tɑΘʔtsdzʕ¬ lsΘɣʝʝ ɔʝʜʝlsfɲʸ fɲjstɑtsɕʃlsʝdzᵏfɲjsɔts.

∫ fɲʤtsɔdzʕᵛ ʧʃtɑtsʙdʝdʒΘ ʧʃtɑɕʃ ɠɕʃʜtɑΘlsΘʊʃɕʃ ʙʝlstsdzΘ ʟΘʕdzᵏ ʊʕʝlsfɲʸ ɔ lstsdʒ ʊʦts ʧʃtɑɕʃ ʧʃtɑɕʃʙdzʃɣʝʝɕʃdʒʃ lsʝdʒfʝʝtɑΘlslztɑᵏ tɑΘfɲjsɔtstɑΘʕ dzʤdzᵏ ɔ dʒʃʝdʒʟΘdzʃʝʜdzᵂᵍ lsfɲʸ ʧʃtɑtsᵑʤfɲɲʃ fɲ¬ɔΘlsᵏ ɔΘʤzʃʷ. ʊΘʕ ʧʃtɑɕʃ ɕʃʟdzʃʝdʒʃʝʃdzʃɕʃ lsʝdʒfʝʝtɑΘlslztɑᵏ fɲ+20⁰ʜ ʜts +5⁰ʜ fɲ¬ɔΘlsᵏ ɔΘʤzʃʃ ʙʝlstsdzΘʟΘdzʃʝʜdzᵂʝlsfɲʸ ɔ 2-5 tɑΘʟ. ɸ ʧʃtɑɕʃ lsʝdʒfʝʝtɑΘlslztɑʝ tɑΘɜdzʦʔ dzʃɣʝʝ dzʤdzᵂ ɔtsʜΘ) dʒʝ ɔfɲjslzʧʃɕʃɔʰ Θᵛ ɔ tɑʝΘʕɣʝɕʃᵍ , ʕtɑɕʃfɲjsΘʤzʃʃʟzʝlsfɲʸ, lsʝdʒfɲΘʤzᵍ dʒ ʧʃtɑʝʕtɑΘᵛ Θᵛ ¬ɕʃdʒʃʝʃdzʃʃlzᵍ tɑʝΘʕɣʝɕʃᵍ . ɹ dʒʝfɲjsʝ fɲ ɻlsɕʃdʒ ɔ ʙʝlstsdʝ ɔtsʟdzʃʕΘᵛ ls fɲɣʃdz ɔdzlstɑʝdzʃʤʃdzʃɑtsʜΘɔdʝdzʃʷ, fɲjᵂʟΘʤzʃʃ ʝ fɲ lzɔʝdzʃʃɣʝdzʃʃʝdʒʃ tsʙʲ ʝdʒΘ ɔtsʜʳ ʧʃtɑɕʃ ʟΘʤzʃʝtɑʟΘʤzʃʃɕʃ ʧʃtɑɕʃʙdzʃʟʝʃɕʃ ʜΘɔdʝdzʃʷ ʟΘʤzʃʃ

- Ç dzj Ç lstɑtstsʙtsɑtɑjɑ

t Ɑfnfqkjtslstɑɑʃdʒ Ç Ɔɣ Hr ʔ ɑʃL dzɑʃ⊐ ʙtsdzjɑj tʃtsHtɑtsʙdzts

ʃ jɑlstsH lsjɑtɑdʒtsfnɣƆ

ʃ jɑlstsH lsjɑtɑdʒtsfnɣƆtsfnqtsər əƆɣlsfnʸ dzƆəfnjəɑtsLdʒtsxɣdz⊐ fnɣʃtsfnqsʙƆ⊐ lzdzjdzh jɑdzɑfw tsʙdzjdzƆlsjɑtʃdzƆ dzjxɣHlz tɑƆfnqsətstɑtsdʒ ɑʃ tsÇtɑzxɣƆf ɦ jɑʔ fnqɑjHtsʔ. ʃ dz tʃtɑɑʃɑtsHjdz Hdzʸ dʒƆfnfqʃəɑdz⊐ dʒtsdɑtsdzɑʃlsdz⊐ Çtsdzfnjtɑdz Ç ɣɑʃ (w lzdɑHƆdzjdɑts, tʃdzɑʃlsr , ʙdɑtsÇɑʃ, fnjsjdz) fnjdʒtsHlzdjdʒtʃtsəjtɑ⊐dɑtsfnjsɑʃi ʃ Ɔ= 3 .. 8. ɾ Ɔɑdzz ʔ dzjlstsH wədzʸjlsfnʸ dzƆɑʃʙtsdzjɑj ɬÇtsdɑtsdʒʃɑɣdz dʒ ə fqwLɑʃ fnjlsjdʒ ɣjtsts Hdzʸ fqtsLHƆdzɑʃw lsjtʃdɑtsɑʃLtsdzɑʃtɑdzg ɦ jɑʔ tʃtɑtsfɑdzts?Ç ɑʃ tʃtɑɑʃdzjdzwg lsfnʸ h dzƆɣ, tstʃɑʃdzɑʃ ɑʃ Ç Ɔɑdʒ h ɑʃls. ʃ HdzƆɣts fqɑtsÇɑʃ dzƆʙtstɑƆ tʃtɑtsɣjdzɑsfnjsɑʃ tɑƆfnjəɑtsɑtsdʒ Htsətsdz dzts əjdzɑʃÇɑʃ.

ɬ tɑɑʃdzjdzjdzɑʃj tʃtɑtslsɑʃətsdʒɣtɑtsLdz ⊐ HtsʙƆətsÇ

Jl tʃtsfnqjHdzjj ətɑjdʒw HtsfnjsƆlstsɣjdzts ƆÇlsɑʃədzts tɑƆLəɑʃəƆjlsfnʸ dzƆtʃtɑƆədzjdzɑʃj, fqwLƆdzdzsj fɳ tɑƆLtɑƆʙtslsÇtsʔ tʃtɑtslsɑʃətsdʒɣtɑtsLdz ⊐ HtsʙƆətsÇ, ɣjdzr ÇɣtslststɑC ⊐ wədzʸjlsfnʸ fnqzɑɬxjjdzɑʃj, lsjdʒtʃjtɑƆlslztɑC ÇɣtɑʃfnjsƆqdzɑʃLƆɣjɑʃɑʃ ətsHr ɑʃdzɑʃ lzfnÇtstɑjdzɑʃj tʃtɑtsɣjfnfqtsə fnÇəƆls əƆdzɑʃw fnqzjfqʃ. ɬ tɑɑʃdzjdzjdzɑʃj ʙjlstsdzɑsə fɳ tʃtɑtslsɑʃətsdʒɣtɑtsLdz dʒɑʃ HtsʙƆəÇdʒɑʃ tsCtɑƆdzɑʃɑʃəƆjlsfnʸ dzjHdzjdzdz dʒ lsəjtɑ⊐jdzɑʃjdʒ ʙjlstsdzƆ (əfnqjHfnjsɑʃj ɣjɑtts tʃtɑtsjÇlsdzƆʸ tʃtɑtsɣjdzɑsfnjsH HtsfnjsɑʃɑGƆjlsfnʸ ɣjtɑjL 2-3 dzjfnʸɣƆ). ʊƆÇxjj tsÇƆLr əƆjlsfnʸ ədzɑʃwdzɑʃj dzƆ fnjstdzÇlslztdz ɑʃ fqətsʔfnjsəƆʙjlstsdzƆ

ɾ Ɔɑdzz ʔ fnqʃtsfnqsʙ tʃtɑtsɑʃCtsHjdzɑʃtʃtɑɑʃ lzfnqtsəɑʃɑ, ɣjlsts lsjdʒtʃjtɑƆlslztɑƆtsÇtɑdzxɣƆf ɦ jɑʔ fnqjHr dzj ʙlzHjls dzɑʃxjj -15^{0}ʉ.

ɬ ƆɑtsɑʃtʃtɑtsɑʃCtɑjɑəƆLƆÇdz ɣjƆjlsfnʸ ə lstsdʒ ɣjlsts ə tstʃƆdzzʙÇjj ər tɑjLƆf ls ÇƆdzƆdz ɑʃ ɣjtɑjL dzɑʃ⊐ tʃtɑtsɑʃlzfnÇƆf ls tʃƆɑs, lsjdʒ fnqƆdzg dʒ fnqsLHƆəƆw dzjtsʙ⊐tsHɑʃɑʃdʒ j lsjdʒtʃjtɑƆlslztɑdz j ɑʃ ədzƆxɣdzɑsfnjsdz j lzfnqtsəɑʃw. ɹ jɑlstsdz dzjtsʙ⊐tsHɑʃɑʃdʒts tʃtɑtsɑʃCtɑjɑəƆlsH dzj ər h j ɣjdʒ Hts 70^{0}ʉ. ɹ dzƆCtsHƆtCw ər fnqÇtsʔ lsjdʒtʃjtɑƆlslztɑj ɑʃ ʙdzƆCtstʃtɑɑʃwlsdz dʒ ədzƆxɣdzɑsfnjsdz dʒ lzfnqtsəɑʃwdʒ ʙjlstsdz dzƆʙdɑƆjls tʃtɑtsɣjdzɑsfnjsH LdzƆɣjɑʃlsjdz dzts Br fnjstɑjj. ɹ Ɔ Hətsj fnqzlstsÇ, tʃtɑɑʃ lsjdʒtʃjtɑƆlslztɑj 70^{0}ʉ dʒtsxɣdzts tʃtsdzzɣjɑʃls lsÇtzg tʃtɑtsɣjdzɑsfnjs, ÇtslststɑzC ʙjlstsdz HtsfnjsɑʃɑGƆjls LƆ dzjHjdz tʃtɑɑʃ dzɑstɑdʒƆdz dz ⊐ lzfnqtsəɑʃw⊐ ɑʃ lsjdʒtʃjtɑƆlslztɑj 15^{0}ʉ. ɬ ƆɑtsɑʃtʃtɑtsɑʃCtɑjɑ ʙjlstsdzƆlstɑjʙlzjls ʙtsdzh ɑʃ⊐ Htsfʃtsdzdzɑʃlsjdz dz ⊐ LƆstɑCls, ƆlsÇɣjj tɑjÇtsdzjdzɑHlzjlsfnʸ Ç tʃtɑɑʃdzjdzjdzɑʃg Hdzʸ lstsdzÇtsfnjsjdzdz ⊐ Çtsdzfnjstɑzɣjɑʃ.

Ç dzjÇlstɑtsʃtɑtsɑʃCtɑjɑ

l Ɔɑɑʃʙtsdzjj tʃtsfʃlzdzwtɑdz dʒ dzƆ fnjgCtsHdzwh dzɑʃʔ Hjdz wədzʸjlsfnʸ fnqfʃtsfnqsʙ tʃtɑtsɑʃCtɑjɑəƆ ʙjlstsdzƆ fqwLƆdzdzʔ fɳ tʃtɑtsɑʃCtɑjɑətsdʒ LƆ fnɳjls ɑʃfnqfʃtsdz Lts əƆdzɑʃw ɬdzjÇlstɑɑsɬdzjtɑɑʃɑʃɑ. ɾ Ɔɑdzz ʔ fnqfʃtsfnqsʙ ɑʃɑdʒjjls dzjfnÇfʃtsdzÇts tɑƆLdzɑsəɑʃHdzɑsfnjsjʔ, tslsdzɑʃɣƆf ɦ ɑʃ⊐fnʸ fnqfʃtsfnqsʙtsdʒ tʃjtɑjHƆɣɑʃ ɬdzjÇlstɑɑsɬdzjtɑɑʃɑʃɑ tsls ɬdzjÇlstɑɑʃɣjfnjsəƆ ʙjlstsdzz:

- ʀ dzwtɑƆÇtɑCfnqzʔ ɑʃfnqfʃtsdz Lzjlsfnʸ Hdzʸ tslsəjtɑHjdzɑʃw ʙjlstsdzzz⊐ əjtdsɑʃÇƆzdz dz⊐ ɑʃ dzƆÇdzsdzzz⊐ fqststɑzxjjdzɑʃʔ, tʃdzɑʃls tʃjtɑjÇtɑr lsɑʃʔ. ɾ dzʸ ɬdzjÇlstɑɑslsjtɑCʒstsʙtɑƆtslsÇɑʃ ʙjlstsdzƆə tsfnqtsəɑʃdzsdʒ ɑʃfnqfʃtsdz Lzg lsfnʸ lsjdzɑʃɣjfnÇɑʃj ɑʃdzw tɑÇtɑCfnqzj ɑʃLdzzɣƆlsjdzɑʃ fɳ lsjdʒtʃjtɑƆlslztɑts? ɑʃLdzzɣƆf ɦ jʔ tʃtəjtɑ⊐dɑtsfnjsɑʃ tsls 600 Hts 2500ş.
- ʀ dzHlzÇɣjɑʃtsdzzz ʔ tsfnqtsəƆzdzdzƆtʃtɑɑʃdzɑjɑʃtʃj tɑƆLtsCtɑjəƆƆɑdʒƆlslztɑr , dzƆ⊐tsHwfh jʔfnʸ ədzlstɑɑʃ tʃtɑtsCtɑjəƆjdʒts? ÇtsdzfnjstdzÇɣjɑʃɑʃ, LƆ fnɳjls ɬdzjÇlstɑtsdʒƆɑCdzɑʃlsdzɑtsCts tʃtsdzʸ, fqtsLHƆəƆjdʒtsCts tʃtɑtsətsHtsdʒ dzƆdzjslsƆdzzz dʒ ətsÇtɑzCg tʃtɑtsCtɑjəƆjdʒts? ÇtsdzfnjstdzÇɣjɑʃɑʃ. ʃ ʙdzƆfnjsH ʃ tʃtɑɑʃdzjdzjdzɑʃw ɑʃdzɑHlzÇɣjɑʃtsdzdzɑtsCts tʃtɑtsCtɑjəƆ wədzʸg lsfnʸ Çtsdzɑtsdzdzz , ʙƆdzÇɑʃ, tʃtɑtsCtsdz , fnjsjdz , tʃjtɑjÇtɑr lsɑʃw fɳ dʒtsHlzdjdʒ tʃtsəjtɑ⊐dɑtsfnjsɑʃ ʃ Ɔ= 6 ï 10, ʙjlstsdzɑʃtɑtsəƆzdzɑʃj ÇtslststɑC ⊐ tʃtɑtsɑʃLətsHɑʃlsfnʸ tʃtɑɑʃ dʒʃdzɑʃdʒƆdzdzɑtsʔ lsjdʒtʃjtɑƆlslztɑj ətsLHlz⊐Ɔ-15^{0}ʉ.
- Ç dzjÇlstɑtsHdzʔ, ə tsfnqtsəlz ɬlstsCts dzjlstsHƆ tʃtsdɑtsxjjdz tʃtɑɑʃdzɑjɑʃtʃj tʃtɑtsʃlzfnÇƆzdzɑʃw ɬdzjÇlstɑɑʃɣjfnÇtsCts lstsÇƆdzjtʃtsfnqjHfnjsəjdzdɑtsɣjtɑjL tɑƆfnjəɑtstɑC, LƆ fnɳjls dʒƆdzsCts fqstʃtɑtslsɑʃədzjdzɑʃw ətsHr . ʃ HdzƆɣts ə tʃtɑtsɣjfnfqj dzƆʙtstɑƆ tʃtɑtsɣjdzɑsfnjsɑʃ Çtsdzfnjstdzɑʃɣjɑʃɑʃ ətsHr ÇtsdzɑʃɣjfnjsətsətsHr ə tɑƆfnjəɑtstɑj lzdzjdzh Ɔjlsfnʸ, Ɔədzjfnjsj fnu lsɑʃdʒɑʃ tɑƆfnjsjls ɬdzjÇlstɑɑʃɣjfnÇtsj fqstʃtɑtslsɑʃədzjdzɑʃj. l Ɔɑɑʃʙtsdzjj ɬwwjjÇlsɑʃəjdz Hdzʸdzjdzɑtsɣjdzw⊐ wlzdɑHƆdzjdɑtsə, Çtsdzɑtsdzdz, fnjsjdzɑʃ tʃjtɑjCtɑtsHtsÇ lstsdzf ɑʃdzɑʃʔ Hts 50 fqʃʒ

- ʉ ɑʃfnqfʃtsdzLtsəƆzdzɑʃjdʒ ɑʃLtsdzɑʃtɑtsəƆzdzɑtsCts tʃtɑtsətsHƆ, ə tɑƆfnjsətstɑC lzÇdƆHr əƆjlsfnʸ Ɔzdz dʒɑʃdzɑʃjər ʔ tʃtɑtsətsH tʃts əfnjdzjz tsBj jdzjz tʃtɑtsCtɑjəƆjdʒtsʔ Çtsdzfnjstdzɑʃɣjɑʃɑʃ, tʃts Çtslststɑtsdzjz

1. Ц тсдвэдзе и ..ц . «ъзц□двсдвсгсфw цсфдзбзгсts вц лстсдхфтвэоидхфw». ъзц ҂fнs дзц ҂чсф? .- Чц дъwвсфдfнў: R LH. Ъ υ тєqυ , 2004г. - 70.
2. ъзц□двсдвсгсфсф fнлтвтсфlsцдъсдъ □ тftвтsчцfнfнтsэ. ї ф ẅ Оидгfнцjе ф .ф ., [Оидхфдвэе l .l . ї υ чцjвдхфҐ ї ∫ .- 2001г.
3. ъзц□двсдвсгсфсф fнлтвтсфlsцдъсдъ □ тftвтsчцfнfнтsэ: Ц 2 чц. Y . 1.:υ чцjвдхфҐ нdъ fнлтвтсфlsцдъсдъ □ эlZLtsэ / ъзц двфчцjдхfкts Ц .R ., ∫ Оqfсфчlzfпфф .ф ., ъзц тєqjдхfкs цjе ∫ .∫ . ї ∫ .: Ц r fнj . z, Ґ., 2002. ї 392 fпg: сфдъ
4. Λ l R R ∫ ∫ ъэ ц tsfнfнлтвтsw ч ч ч [. [lZҐtsэtsнfнлsэts tfts tftвтsсфLэetsнfнлsэlz вц лстsсдхфтвэ □ тєОвtslsэ Lсфдзбхфд□ lzfнqtsэоqw□, тєО?tsсдхфТ. [Оидъ дцgсts Ц tsfнлstsҐО, ч сфвсфтвсф с ş тєО?дцgсts ч j эj тєО ї ∫ .: ч лstвтsсф?сфLнОks, 1982. ї 313 fпg
5. ъзц□двсдвсгсфw fнлтвтсфlsцдъсдвсгсts tftвтsсфLэetsнfнлsэОэ Lсфдзбхфд□ lzfqtsэоqw□ / ф Ґсфдзsэ Оf .[., ф дзsfпsэ l ..ц ., ц Онu сфдъ.ц .∫ . с нтє. / ц tsн tqjн. Ц .ф . [энtsҐсфдзsэОї ∫ .: 1984.
6. υ h дзОвtsэ Ъ .ş ., ц lzчдхфдъОъ.ч . ъзц□двсдвсгсфw tftвтsсфLэetsнfнлsэОтєОвtslsэ Lсфдзбцj эtqjдзw. Y Оfнлs 1. ∫ jлstsнсфҐО тєОfпцjлstsэ tfОчєОдцjлstвтsэ эr нjтєчсфэОдхфw вjлstsдхфТ □ ҐsdzfнлtdzҐ^чсф? tftвтsсф tslstвсфчОsjдъсдъ □ lsjдзgjjтєОslzтєОТ. ∫ jлstsнсфчцjfнҐсфj lzҐОLОдхфw дъО эr tftsdzцjдхфj дОвtstєОststєdвs? тєОвtslsr . ї мОвОвtsэfнҐ: [Ц ц ф ц ч, 1996. ї 24 fпg

ц [R ∫ [ц [ц R [[∫ [ъ ∫ [ф ч ъ ф ъ R ч ъ R Y [ч Ґ R м R ч ц з ъ ф ц R Ъ [∫ С
∫ ∫ [[∫ R t ∫ Ц ф ц R С t [[R ∫ ф Ц ъ ∫ t R Y ц ∫ ц ∫ ∫ ѡ ∫ ф [ц R С

ч Оqf тєr Ґсфдъ Оф.ц ., Оfнлsfнлsj дъs
∫ сф□ОО? двсэ ф.ц . дхфдъцдъ ? тдҐtsэtsнсфlsj дъ , нtsцj дъs , Ґ.ѡ .-дзsдъ
ч lsОвtstsлfҐtsdz fнҐсф? lsj□двсдвсгсфцj fнҐсф? сфдфнs сфlsъds сфдзjдхф ф.ф . v гОвtsэО
ч lsОвtsr ? ∫ fнҐtsdz [tsfнлsfѡ

Ц дзО сфдъ□ дцqtftєjтєr эдвсгts дхфlsѡ L ОgtslstsэtsҐ (∫ ц ∫ ц) эr нjдъѡg ls нэj tsfqtвsэдъ j Ltsdz , э Ґtslststєr □ tftвтsсфLэetsнсфlsлfнў tslsэtsн lsjqfдъО Ґтєсфлfнs Оdzдхфlsdz Ц Оststєсф с Ltsdz О эlststєсфчцdвсgts ts□дъОц нjдхфw (ц Ц ∫). ц Оlsэj тєчj эОдхфj дцqtftєjтєr эдвсгts fqдхфlsҐО дъчцсфдъ?]lsfнў э Ґтєсфлfнs Оdzдхфlsdz Ц Оststєj . ц тєОэсфdz дъs эr вtєОdzдъ ? lsjдзgjjтєОslzтєdz ? тєj ч сфдз wэdъj lsfнў tsнdхфдз сф L tsfqtвsэdz □ ѡ Ґ Ц lstвтsэ fнs Оэвсфdz дъsfнsсф Ґ Оцjfнs эО tftвтsнZҐчцfсф lsj□двсдвсгсфчцjfнҐtsgts tftвтsцjfнq Оqtftєjтєr эдвs? тєОdхфэсф fнs Оdхф. Ц ц Ц ∫ tftвтsсфLэetsнсфlsfнў сфdъsjдхfqjэдвsj tftвтsсфdzнсфlsjdzдъsj tsдъОч нjдхфj LgtslstsэtsҐ. Ц fqtsr tsцjтєjнr , э ц Ц ∫ дзsч дъs lzfqtsэдъs эr нjдхфlsr нэОlzчсfнs Ґ Оq tftєw дзsdхфдзgjdz ? lzчсfнsstsҐ сф Ґтєсфэtsdхфдзgjdz ? lzчсfнsstsҐ.

Ґ teaj нtftsdtsxqcdz ulsts tftcf tftsfhjstsajdzfcf dzGksjdzGksfuj fhjts? dzjsHjdzf lsjtfdtstsBdzjdzO э Ґ.I ∫ dzO
ЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dtsdz lzu{GfhjЅj э^r tftsdzdzwg lsfhw fhqzjнlz^h cfj lzfhqtsэcfw: tftcsujfhjhjwwstcdzgftcsэOdzfw fhqzflsЅO
wэdzwj lsfhw lzfhjSOdtsэcfэ^h cfdzfhw, lzGdtsэOw fhjstcsfhjsu нэcfxjdzfw fhqzflsЅOjfhjsu эjdzfufcdzO tftsfhjstswdzdzOw,
tfjtejdzj^h cfэOdzfj xqcfнЅtsGts dzjlsOdzdzOэdzzlstcf fhqzflsЅOdzj lzufcflsu эGjlsfhw, fhqzflstsЅ fhufcflsGjlsfhw fhjfdts^h dts?
tsHdtstcsHdts? fhtejнts?.

Ґ.I ЅOujfhjэj dzGksjdzGksfuj fhjts? dzjsHjdzf lsjtfdtstsBdzjdzO э Ґ.I ∫ dzO ЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dtsdz lzu{GfhjЅj
∫ l ∫ Ґ tcGfhjhjtslstcfcdzdzjsHjdz, ЅtslststcOw tcGfhjhjGkstcfэOdzGfhj эts dzkdtsGcfP tcGBtslsGT, dzOtfcfdzjtcэ [1]:

∫ GksjdzGksfuj fhjOw dzjsHjdz lsjtfdtstsBdzjdzO э Ґ.I ∫ dzO ЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dtsdz lzu{GfhjЅj ∫ l ∫ Ґ
tstfcfhj эGjlsfhw lztcGэdzjdzqw dzf lsjtfdtsdzGfhjtstfjtejdtsfhjOHdzw fhqzflsЅOdzOЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dtsdz lzu{GfhjЅj ∫ l ∫ Ґ,
lzfhqtsэcfwdzf tcGэjdzfhjэOlsjdzfjtcGkstcdzOGtcGOdzfujtcOLHjdzOWwOL, lzfhqtsэcfwdzf нlsjwwGdzOcf tcGOdzfudz dzf
lzfhqtsэcfwdzf dzOЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dz P lzu{GfhjЅGT.

υ tcGэdzjdzqj lsjtfdtsdzGfhjtstfjtejdtsfhjOHdzw fhqzflsЅOdzOЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dz P lzu{GfhjЅGT ∫ l ∫ Ґ:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau}+\theta_m\cdot\frac{\partial T(\tau,r,\varphi)}{\partial \varphi}=\frac{1}{c\cdot\rho}\cdot\left\{\frac{\partial}{\partial r}\left(\lambda\frac{\partial T}{\partial r}\right)+\frac{1}{r^2}\cdot\frac{\partial}{\partial\varphi}\left(\lambda\cdot\frac{\partial T}{\partial\varphi}\right)+\frac{\lambda}{r}\cdot\frac{\partial T}{\partial r}\right\} \tag{1}$$

GHj θ_m ï lzGdtsэOw fhjtstcsfhjsu нэcfxjdzfw fhqzflsЅOdzOm-dzЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dtsdz lzu{GfhjЅj.
υ fhqtsэcfw tcGэjdzfhjэOlsjdzfjtcGkstcdzOGtcGOdzfujtcOLHjdzOWwOL:

$$T(\tau,r,\varphi)\big|_{r=\xi_-(\tau,\varphi)}=T(\tau,r,\varphi)\big|_{r=\xi_+(\tau,\varphi)}=T_{\text{Ѕtc}} \tag{2}$$

υ fhqtsэcfw нlsjwwGdzO

$$\lambda_1\cdot\frac{\partial T}{\partial n}\bigg|_{r=\xi_+}-\lambda_2\cdot\frac{\partial T}{\partial n}\bigg|_{r=\xi_-}=-\mu\rho_{\text{Ѕtc}}\cdot\left(\theta_m\cdot\frac{\partial\xi}{\partial\varphi}+\frac{\partial\xi}{\partial\tau}\right) \tag{3}$$

Ґjtcdzfujtcdz jlzfhqtsэcfw dzOЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dz P lzu{GfhjЅGT:
tftsэdzzlstejdzdzjdzjz tcOHcflzfhjz:

$$-\lambda\times\frac{\partial T}{\partial r}\bigg|_{r=r_э}=\alpha_э\times\left(T_э-T\big|_{r=r_э}\right)+C_э\times\left(T_э{}^4-\left(T\big|_{r=r_э}\right)^4\right) \tag{4}$$

tftsэdzj^h dzjdzjz tcOHcflzfhjz:

$$\lambda\times\frac{\partial T}{\partial r}\bigg|_{r=r_{эdz}}=\alpha_{эdz}\times\left(T_{эdz}-T\big|_{r=r_{эdz}}\right)+C_{эdz}\times\left(T_{эdz}{}^4-\left(T\big|_{r=r_{эdz}}\right)^4\right) \tag{5}$$

Ґ OHOdz dzOuOdz dz j lzfhqtsэcfw HdzwэfhjGtstftsdzwlsjdzfjtcGkstcdzOЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dz P lzu{GfhjЅGT:

$$T(0,\ r,\varphi)\ =\ T_0\ (r,\varphi) \tag{6}$$

σjtfdtsэts? tftslstsЅэЅtsdzujЅtcfэtsdzfcdzjЄ?dtsGtslzu{GfhjЅOҐ.I ∫ fhufcflsGjlsfhwtcGэdz dzdzdz .

Ş tsl wwcfucfjdtslsjtfdtstslsHOufctslstftsэjtcPdtsfhjsf fhqzflsЅOLGэcfhufltslstcGfhftsdtsxjdzfw wwtstcfhzdtsЅ,
tftsHOh cfP эtsHts-эtsLHzh dzzg fhqzjfhj, ЅtslststcOw fhjBtsdzh ts? fhjstcsfhjsg dzOtfcGэdzjlsfhw tftsdtstcdzGdzf
dzOtsPdzOqHGjdzzg tftsэjtcPdtsfhjsu, cf tcGfhjtsHOэtsHr dzOwtstcfhzdzЅz. ҐdzOtsHOkw эr fhjs?ts? fhjstcsfhjsf
fhjstdz? ЅtsdzэjЅsfэdzOw lsjtfdtstslsHOufOэjhjdzGOfhjэOcfdtsjdzfhjэdzO ujtts tftcfэtsHcflsЅ Br fhjstcsfhjsdzz tsPdzOqHjdzf^g .

ugwtstcdzzdzftcsэOdzdzOw LOHOuO wэdzwjlsfhw нэlzPwOLdts? LOHOuj? ulsjwwGdzO fhjdzjtstfcejHjdzjdzdts?
GtcOdzfujЅ?. ҐOHOuOtej^h Gjlsfhw, cfhjftsdzLlzw dzjlstsH ∫ tsdtsj-Ş Gkdts.

ф тґґтатѕ‡ґпґґдхґтатдхґдхѕнґдт таОлатѕґпґѕдатѕ? ґп‡ґґдхґѕ?. ґ ОґцґґдтОґґ ґпґґѕтґцґ‡ґґ T(i,j,k), ґ ‡тѕґѕтатѕ? дхґ ‡тѕґѕґдхґґ ґґ ґґґ

ГОЦЕОЦЦЫСЩЧДЗЩ НСДЧ ЬОЦЦЗЬЖЫЩ ДЗ. П ЩЦДЗЬЖЩЫЗЦЫЗЦЫЗЦ

– ...

...

...

[tsfhjsCkstsvcdxs vC+hjsts vjidxf cdxejfhjscfvcftscdxdz = tfxtsjSksts0 HtsfhjscfGC+I lsfy, C+fhjstxC+kjsiGcfvjifhScfj vjidxf SftscdkjfC+dxfcf ï dkjls. 1 txcfvcfdxs? we+dzjlsfy dkjfhjsGdxCfhjs0C+dxdxsfhjsH vjidkj? tslsHjdzdz = tfxtsjSksts0 cf dkjitxtsfjtxcfwlscf? cf fhjstxC+kjsiGcfvjifhSc+ vjidkj? SftscdkjfC+dxfcf, C lsCSxjj dkjfhjsGdxCfhjs0C+dxdxsfhjsH cf H+Cxjj tfxtslscfs0tstqjvcfjj vjidkj? dxCtsHdxsdkjzxtxts0dkj. [dzy tfxts0r h jdxfw 1WWjSksfs0dxsfhjscf Hjwlsjdzdxsfhjscf Gtstxdxs? SftscdkjfC+dxfcf dkjtsB+tsHcfdkjs, vksttsBr cfdxejfhjscfvcftscdxdz ? tfxtsjSkls tslsejvcfdz jj tstfjtxC+kscfs0dzdkjcf hjstxC+kjsiGcfvjifhScfdkjvzydkjcf SftscdkjfC+dxfcf Htsdxjjdz. -tslsejvcfCkH lstqjBtsC+dxfwdkjvjidkjtfsdxCGC+dxfw; -tslsejvcfCkH lstqjBtsC+dxfwdkjvjidkjtsfhjzh jfhjs0dkjdxfw; -tsBjfhjjvcfkH tfxts0r h jdxfjj 1WWjSksfs0dxsfhjscf tslsHjdzdz = Bcfkdkjfhjtfxtsvjifhjts0, Hjwlsjdzdxsfhjscf tfxtsHtxC+kHjdkjdxfw?, SftscdkjfC+dxfcf; -tsBjfhjjvcfkH txtsfhjs vjidxdxsfhjscf SftscdkjfC+dxfcf.

ztxC+Hcfvcfdxdz j tfxtSC+kCksjdxf 1WWjSksfs0dxsfhjscf cfdxejfhjscfvcftscdxdz = tfxtsjSkstss0 (Y[[, R[, J l [, fhjtsS tSlzfjCkdksfhjscf) tfxtskstsdzyg ls dxfh J vC+hjscfvcdxs tsvjidxflsH fhjsBdz Hjidxfj H0lz= tfxtsfhjkHdxf= SftxcflsjtxcfjJ0. 1 txcf 1kstsdz tfxtsjSkls dkjsxjjls dkj lzHts0dkjls0tstxwlsH lstqjBts0C+dxfwdz vjidkjtfsdxCGC+dxfw cf vjidkjtsfhjzh jfhjs0dkjdxfw.

[dzy tqjh jdxfw 1kstsS tfxtsBdkjdz dkjtsB+tsHcfdkjz cfdxfhjstxdzdzkjdxs, tfxtsL0tsdzyg fh cfS tfxtsejtxcflsH fhjstslse0jlsfhjs0cfj vjidkjS dzCfhj lsO0Bdz = cfdxejfhjscfvcftscdxdz = tfxtsjSkstss0 vjidzydz, SftscdkjfC+dxfcf, O lsCSxjj tsvjidxflsH e0dxfwdxfj tqjC+dxfL0vcfcf tfxtsjSkls0dxCtfxtSC+Lkjdxf Hjwlsjdzdxsfhjscf cf fhjstscfdzsfhjscf SftscdkjfC+dxfcf.

tjC+dxfL0vcfw dzCfhj lsO0Bdxstscfs cfdxejfhjscfvcftscdxdxstscfs tfxtsjSkls0CstxtsdxS? SftscdkjfC+dxfcf fhjstfxtse0tsxHCjlsfhjy tfxtxcfdzylscfjdzdzxtsxjjfhjs0Otstxc0dxfL0vcftscdxdxs-1SftscdxsdzkjvjifhSc+ tqjh jdxfS:

-er BtstxcfhjstsvcdxfSkts0 cf fhjstxdzSklslzxtxc W cfdxCdxfhjfxtse0C+dxfw tfxtsjSkls0;

-tsfjtqjHjidjdxfjj tsBj jdzjs0 tfxtscfL0tsHfhjs0Clstse0C+dxdxS? tfxtse0HlzSvcfcf;

-er Btstxcdkjtsb+tsHcfdzr = dzCksjtxcfCkvdz dz = tqjfhjzxtfhjs0;

- er BtstxctfstsfhjsC+0h cfSkts0 dzCksjtxcfCkvdxse0 cf tsBtstxdzHts0C+dxfw;

-lzfhjsCkvdxse0djdxfjj vjidz tqjC+dxfL0lzjdzjs? tfxtse0Hlzvcfcf cf fhjScfHScf fhjvjidz ;

- er Btstxclsj=dxdxsGcfcf cf ls.H.

1 txcf 1SftscdxdzjfvjifhjSftscdz tsBtsfhjkdxs0C+dxfcf lzftxtC+0dkjdxvjifhjScf= tqjh jdxfS? txCfhjhvcflsr e0jdzr j lstxC+Hcfvcftscdxdz j tfxtsSC+LCksjdxf tfxtxcfBr dxf cf tqjdxfs0Bjdzdxsfhjscf dkj lzvcflsr e0Cls e0dxfwdxfjj tqjC+dxfL0lzjdzr = lzftxtC+0dkjdxvjifhjSc+ tqjh jdxfS? cf tfxtsjSkstss0 dxC wcfdxCdxfhjs0er j cf dkjwcfdxCdxfhjs0er j tfxtSC+LCksjdxf Gtstxdxs? SftscdkjfC+dxfcf. Sjtxtsdzjj lstsGts dkj txCfhjhvcfCkstxcfe0C lsfy cfdxsjtqjfhj LCcfdxsjtqjfhjs0C+dxdz = fhjstxtsdzse0 lsts e0tqjdz SCS e0 Gtstxdxs? SftscdkjfC+dxfcf e0 fhjwLcf fhj lswxjjdz dzcf lzfhjdxse0fwdzcf lstdzHC tfjjtxfhjsCkvdxC, C lsCSxjj GtxC+HtstsBtxC+Lzg h cfdz, Bg Hxjj lststsBtxC+Lzg h cfdz cf fhjsvcfC+dz dxs LdxC+vcfdzcf dz fhjC+lzfhjsdz SftscdkjfC+dxfcf dkjtsB+tsHcfdkjsfhjs lzvjilsC+cfdxsjtqjfhjs0 fhjsj?S=tsdxejtxtse0 e0tsLtxC+hjsC+jls.

J SC+vjifhjse0j cfdxfhjstxdzjdxsC txC+LtxC+Bstslscf cf tsvjidxfcf cfdxejfhjscfvcftscdxdz = tfxtsjSkstss0 C+blststxtsdz tfxtqjHdxCGC+lsfy SftscdkjfdkjSfvcfdxsj tfxtxcfdzjdkjdxfj SftsdxvjitfvcfS? lzftxtC+0dkjdxfwtfts vjidzydz cf fhjC+dxCdxfhjtxtse0C+dxdxsS? fhjffhjsjdzr tfts0C+LCksjdkj?.

[jlstsHtsdxsGcfw lzftxtC+0dkjdxfw tfts vjidzydz tftsL0tsdzyjls tsvjidxflsH fhjstslse0jlsfhjs0cfj tqjC+dxfL0lzjdzr = cfdxejfhjscfvcftscdxdz = tfxtsjSkstss0 cf tfxtxcfdxfdzCkjdz = lzftxtC+0dkjdxvjifhjSc+ tqjh jdxfS? fhjstxC+kjsiGcfvjifhjScfdz vjidzydz SftscdkjfC+dxfcf cf lstqjBts0C+dxfwdz vjidkjtsfhjzh jfhjs0dkjdxfw. H BC+dxfhjfhjtxtse0C+dxdxsy fhjffhjsjdzO tfts0C+LCksjdkj? lzvcflsH e0Cls tfxtcfvcfdxdxs-fhjvjiHfhjs0jdxdz j fhjwLcf dzjxjHlz BcfLdkjfhjtfxtsvjifhjfhjdzf, C lsCSxjj e0dxfwdxfjj cf cfdxdzjtqjfhj fhjsj?S=tsdxvjitxtse0.

jdxGtstxcflsdz tfxtsfhjsC+dxse0Sc+ cf tqjC+dxfL0vcfcf vjidkj? GtstxdxS? SftscdkjfC+dxfcf Htsdxjjdz e0Sdz vC+hjs 5 1lsCjfts0:

1. ***C+dxC+dxfL vjidkj? fhjsj?S=tsdxjitxtse0;***
2. ***C+dxC+dxfL e0kjh dkj? cf e0dxdzlstqjdxkj? fhjgjHr ;***
3. ***vjidkjtfsdxCGC+dxfj;***

?? vjidkjtsfhjzh jfhjs0dkjdxfj;

5. tsvjidxS+Cvjidkjtsfhjzh jfhjs0dkjdxfw.

Для того, чтобы поставленные цели были достигнуты, они должны соответствовать критериям SMART, т.е. быть:

Конкретными (Specific);

Измеримыми (Measurable);

Достижимыми (Achievable);

Ориентированными на результат (Result – oriented);

Ограниченными во времени (Timed).

Для успешного функционирования системы управления по целям необходимо, чтобы цели были согласованы между руководителем и подчиненным. Согласование целей – это процесс, в ходе которого руководитель и подчиненный договариваются о том, какие цели должны быть достигнуты подчиненным, и о том, какими ресурсами он должен для этого располагать. Согласование целей должно быть направлено на то, чтобы цели подчиненного были подчинены целям руководителя, а также на то, чтобы цели подчиненного были согласованы с целями других подразделений. Согласование целей должно быть направлено на то, чтобы цели подчиненного были подчинены целям руководителя, а также на то, чтобы цели подчиненного были согласованы с целями других подразделений.

Таблица 1

Пример постановки целей по методу «Цели – Средства – Задачи» в соответствии с SMART

Цели SMART	Задачи	Средства для достижения целей
Конкретные	Разработать программу по снижению содержания Fe в готовой продукции до 63%	Финансовые
Измеримые	Снизить содержание Fe в готовой продукции до 63%	Финансовые
Достижимые	Разработать программу по снижению содержания Fe в готовой продукции до 63% (4 месяца)	Финансовые
Ограниченные во времени	Снизить содержание Fe в готовой продукции до 63%	Финансовые
Ориентированные на результат	Разработать программу по снижению содержания Fe в готовой продукции до 63%	Финансовые

Для того, чтобы поставленные цели были достигнуты, они должны соответствовать критериям SMART, т.е. быть:

Конкретными (Specific);

Измеримыми (Measurable);

Достижимыми (Achievable);

Ориентированными на результат (Result – oriented);

Ограниченными во времени (Timed).

Для успешного функционирования системы управления по целям необходимо, чтобы цели были согласованы между руководителем и подчиненным. Согласование целей – это процесс, в ходе которого руководитель и подчиненный договариваются о том, какие цели должны быть достигнуты подчиненным, и о том, какими ресурсами он должен для этого располагать. Согласование целей должно быть направлено на то, чтобы цели подчиненного были подчинены целям руководителя, а также на то, чтобы цели подчиненного были согласованы с целями других подразделений.

Таблица 2

Пример постановки целей по методу «Цели – Средства – Задачи» в соответствии с SMART

Цели SMART	Задачи	Средства для достижения целей
Конкретные	Разработать программу по снижению содержания Fe в готовой продукции до 63%	Финансовые
Измеримые	Снизить содержание Fe в готовой продукции до 63% (63%)	Финансовые
Достижимые	Разработать программу по снижению содержания Fe в готовой продукции до 63% (4 месяца)	Финансовые
Ограниченные во времени	Снизить содержание Fe в готовой продукции до 63%	Финансовые
Ориентированные на результат	Разработать программу по снижению содержания Fe в готовой продукции до 63%	Финансовые

	-tf tej HtsfhjsOə dj dxfj fhjcfHycf fhjuj dz.
J r BtstctftslstejBcflsj dj?	-tej Odxflcuqfw ədzlstəf ntscdHcfdxgO«f jlsOdzdtscfdxəjfhjs» -tej Odxflcuqfw ədj h dxfdzjtfslstejBcflsj dzwdz

***r dz lzftəOədjdxfw tstfjtəOuqftsdxdts? Hjwlsjdzdxsfhjs' B ctstxdts? ytsdxjfOdxfqf djtsBntsHqfdxts lzfhjsOdtsəqls' ytəqlsjtəqf (tftsyOcOlsjdxf tejlzdzlsOlsqfədxsfhjsqf), dxO tsfhjkts əj ytslstsc' n tsujdxfəOjlsfhy fhjsjtfjdz Hxtsfhjsqfy jdxfw tftsfhjsOədjdxdz n ujdj?.*J yOujfhjsəj qfdzfhjstdzdzjdxsO tsujdxzqf wwjylsqfədxsfhjsqf HtsfhjsqfyjdxfwtftsfhjsOədjdxdz n ytsdzjfOdxfj? ujdj? tftejHdxcGlsfhy OHOjfsqftətsəOdxdxOyfhjOdtOdxfhjftətsəOdxdxOy fhjffhjdz5O tftsyOcOlsjdj?, təOfhjhjOlstəqfəOy f Oy ujdxf tfts dxjftəOədjdxfwdz5 wqfdxOdxfh, ədzlstejdxzww tstfjtəOuqftsdxdxOy wwjylsqfədxsfhjs, LOqfdxsjtejfhjsəOdxdz jctdzftr, tsBlzujdxfj qf tətsfhjs, ətsfhjftətsqflətsHfhjsəts, OlsOyjyttəftstəOsqfədxOy fhjsuqfOdz dxOy tslsəjlsfhjsəjdxdxsfhjsqf.*

J lsOBdxfuj 3 tftejHfhjsOədjdxs ədzfwdxfj tejOdxflOuqfqftftətsjylsOtftstftətsqflətsHfhjsəlzcjdzOlsqflstsətscts ytsdxujdxstəOlsOdxOtftsyOcOlsjdxfuHuy, təOtəOBtslsOdxdxs? Oəlststətsdz5HdzwJ ϕJ «f qfnOqdxsəfhyqfq? yJ ş»[2].

ϖOBdxfuO2

J dxfwdxfj tejOdxflOuqfqftftətsjylsOdxOtftsyOcOlsjdxfuHuy J ϕJ «f qfnOqdxsəfhyqfq? yJ ş»

l Ofjtəədjdxfj	l tsyOcOlsjdxf,nOdxOlsjtəqflzwfhqjtftslsjdzujfOdtz		
	l j qfLdzjdxfdzfw	l tslqflsqfədxsj ədzfwdxfj	l jcOlsqfədxsj ədzfwdxfj
wqfdxOdxfhjətsj	ş tsl wwqfuqfj dxs dxfyəqfHdxsfhjsqf	EVA	
		tjdxsOBjdzdxsfhjs tftətsHzyuqfqf	
		tjdxsOBjdzdxsfhjs qfdəjfhjsquqf?	
LOqfdxsjtejfhjsəOdxdz nctdzftf	ş tsdxfujfhjsəts tfsdzujdxdz n tftejlsjdxqf?	r tsdzw dxOədzlstejdxdjdzytc dxj	
	r tsdzw dxOədjh djdzytc dxj		
	ş tsdxfujfhjsəts dxsər n tftslstejBcflsjdj?		
ədzlstejdxdj? tstfjtəOuqftsdxdts? lujwlsjdzdxsfhjsqf	ş Ouj fhjsəts tsfhjtsədxsctsəqfHO lstsəOdxdts? tftətsHzyuqfqf	R LdxsfhjtsBtstdzHtsəOdxfw	l Ostəcls dxOl R ∫ş t qf dxsər j lsjn dxsdxsctqfqf
	Λ tsdxHtstslsHOuqO		
tsBlzujdxfw qftətsfhjsO	∫ lsdxsh j dxfj fhjejHdj? LOdxOBtslsdxs? qfdxcls tftejHtfxqfwlsfw ş fhjejHdj? LOdxOBtslsdxs? tfdxOsj tfts tslstəcfhjdxf		l Ostəcls fhjejHfhjsə dxO tftsər h j dxfj ş əOdxfw qfyOuqfqf dxO tsHdxsctsfhjslstəzHdxfyO
	l tətsfLətsHqflsj dz dxsfhjs lstəzHO		
	tj ş lzujfhjs ş OHtətsə		
ətsfhjftətsqflətsHfhjsəO		l təqftətsfhjs LOjfOfhjsə	
		ş tsl wwqfuqfj dxs qfləədjujdxfw	
		ş tsl wwqfuqfj dxs qfhjftsdz Ltsə Odxfw tftətsqflətsHfhjsəj dxdxs? dzys h dxsfhjsqf	
ytstəftstəOsqfədxs? fhjsuqfOdz dxs? tslsəjlsfhjsəjdxdxsfhjsqf	ş tsl wwqfuqfj dxs lstəOədzyOsqflcdzyOfhj tftslsjtej? təOətsujcts ətejdzjdxf	∫ lsdxsh j dxfj əjdxfuqfdz. tfjtejtəOətslsOdxdz n tslsntsHtsə y tsBfh j? əjdxfuqfdjtslsntsHtsə	∫ lsdxsh j dxfj əjdxfuqfdz. wOlsfujfhjqfn ər BtətsfhjsO ətejHdz n əjfh j fhjsə y dxstcdzyOsqfədz dz
	ş tsl wwqfuqfj dxs dxfhjftsdz Ltsə Odxfw tftətsqflətsHfhjsəj dxdxs? dzys h dxsfhjsqf tsBjfhjjuqfls tftsər h j dxfj tstfjtəOuqftsdxdts? Hjwlsjdzdxsfhjsqf ytsdxjfOdxfqf. t tsfhjs tftsyOcOlsjdz «tslsdxsh j dxfj əjdxfuqfdz. tfjtejtəOətslsOdxdz n tslsntsHtsə y tsBfh j? əjdxfuqfdjtslsntsHtsə» BdxOctstftətsqfwlsdxs fhjOujlsfhy dxO	

tslsdzs^h j dzq^w] fŋlsG^q cd3[LG^o[dzsj tqj fŋs>G^dzdz d3[c^tdzf[tfG^dz3[^qG^ x cf[lsj dz[tqj c^o[tsdzG) ə ^qtslststqtsdz3^qtsd3[fG^dzq[w tsfŋy^h j fŋs>dz^j ls нj^w lsj dz dzsfŋs' , tstqcG^dz dz3[fŋs>dzs? cf w j нj tqG^dz dzs? ədcfŋs>cf.

ɪ tqG^lsc[^uj fŋ^tsj tf^tqc[d3j dqj dzq[j ^qtsdzuj tf^ucf? lzf[tqG>dqj dzq[w tf^ts ^uj dz^dz3 cf fŋBG^dzG^dzŋf^tqtsəG^dzdzs? fŋf[fŋsj dz3 tf^ts^qLG^sj dqj? ə c^tstqdzs? ^qtsd3[fG^dzq[cf tsBj fŋf[j ^uc[əG^j ls tf^tsнHj tq>^qlzf[tqc[dz^lsc[w tqj h j dzq[w ts tqj G^dzq[LG^uc[cf fŋstqG^sj cq[^uj fŋ^cf:] cf dzqj fŋs>c[^uc[tsdzdz] tf^tqtsj ^qlstsə, dzG^ tsfŋdzsəj G^dzG^dzq[LG^ w cf dzqdzŋfŋs>ər] cf dqj w cf dzG^dzŋfŋs>ər] tf^ts^qLG^sj dqj? ^qtsd3[fG^dzq[cf, ə^qdz ^uj dzdz] ə ч ч ɪ , Θ lsG^q x j cf dzsj tqj fŋs>ə LG^o[dzsj tqj fŋs>G^dzdz] c^tdzf[f.

∫ cf[lsj tqG^lsdztqG^

1. Ɪ G^tqc[^uj ə ф .I ., ş tqj lstsə ч .R ., ş lzLcf dz .I .Λ . ş tqdzf[dzdscd3Gfh lsG^bdzsj tf^tqtscf[LətsHfŋs>ts x j dqj Lstqdzнdzs? tf^tqtsHlz^ucf[cf ə t tsfŋfq?fŋ^ts? Λ j нj tqG^uc[cf/ ɪ tsH dzGlzucdz t j н. Ɪ .Λ .ş lzLcf dzG ï ∫ .: R LHG^sj dz fŋs>ts «ɻ tstqdzG^ ^qdzqcG^», R LHG^sj dz fŋs>ts ∫ tsfŋ^tsəfŋ^tscts ctsfŋyнG^tqfŋs>j dzdzscts ctstqdzscts lzdzq[əj tqfŋ[lsj lsG^) 2010. -395 fŋ

ɪ cf^qG^dzsəO^σ .ф .., ɪ tsdzsd3G^qj dz^ts σ .I . ч BG^dzG^dzfŋ^tqtsəG^dzdzG^ fŋq[fŋsj dzG^tf^ts^qLG^sj dqj? ^qG^ cf dzfŋstqdzdzj dzs fŋstqG^sj cq[^uj fŋ^tsct lzf[tqG>dqj dzq[w ctstqdzs? ^qtsdzgf[G^dzq[j ?//«ɪ G^tf[cf^qf[ɻ tstqdzscts cf dzfŋs[cf[lszlsG^ tf^tqtsBdqj d3 dqj нtqstf[tsdz Ltsə G^dzq[w». ч ɪ в., 2012, lstsd3 196 ï fŋ195-201.

Λ ∫ t ∫ R t ∫ J ф ɻ R ɾ ɻ t ∫ ɻ t ф ∫ ∫ ʒ υ ɻ t ф J ∫ ɾ ɻ R C Y ɾ ∫ ∫ J ɾ ɻ Y ɾ ч ş R ∫ R

t ɾ ч υ t ч ф ∫ R ɻ t ɾ ɾ ɻ t R C ʊR Я

ɻ tsdj əG ɻ .ф..
ч ls G^tstsfŋ^tsdz fŋ^cf? ls j ^dzsdzsc^fuj fŋ^cf? cfdfŋs cf ls lzls (w cfdzfG^b) ɻ R σv «∫ R ч cfu» cfdz3 ф.ф. v gG^dzs>G
ч ls G^dz ? ∫ fŋ^tsdz t tsfŋfŋ[w

ɾ tsfŋscf[x j dzq[j ə r fŋs^qts? ɻ w w j ^qls cf[ədzsfŋscf lzf[tqG>dqj dzq[w uj dzs>j uj fŋ^cf[d3[tqj fŋyt^cfŋ^d3[tsBj fŋf[j ^uc[əG^j lsfŋy LG^o fŋ^uj ls dzG^dzq[^ucf[w нtsfŋstsəj tqdzs? cfdzw tstqd3G^uc[cf tsB G^qlsbG^dz dz] tf^tslstqj Bdzsfŋs'w] cf uj dzdzsfŋs'w] uj dzs>j uj fŋ^cf] tqj fŋyt^cfŋs> cf tf^lzlsj d3 fŋsLHG^dzq[w нdzy dzq] lsG^q] lzfŋqdzs>cf? lstdzнG^ tf^tqc[^qtslststc r] fŋsG^dzs вr ətsLdzsx j dz dz3 tf^G^qcf[lsj lsdzsj нtsfŋscf[x j dzq[j uj dqj? fŋsBfŋs>j dzdzq[^qtsə, dzj dqj нx j dzj dzsG^cf tf^j tqcfŋsdzG^dzG^tf^tqj нf^tqcf[w]lscf[w.

σG^Bdzq[^uG^1 - ɾ cfdzG^dz3q[^qG^ucf[fŋqdzj dzdzsfŋscf, tf^tqtscf[Lətsнcf[lsj dz dzsfŋscf cf tsf^dzG^ls lstdzнG^uj dzs>j uj fŋ^cf] tqj fŋyt^cfŋs> Λ^ş «∫ j ls G^dzdzsc[dzəj fŋs»

ɻ ts^qG^LG^sj dzq[	2007	2008	2009	2010	2011
∫ ф ∫ «∫ ^q ∫ ş »					
ч tqj нdzw uc[fŋqdzj dzdzsfŋs' , uj dz	11 734	11 723	11 063	11081	11285
ч tqj нdzj dzj fŋ^ucdz ? нts]tsH tG>Btslsdzq[^qG^ -tdzв.;	20 131	25 214	24 896	28 140	31330
-lsj dzf[tqtsfŋs>G^ %	-	125,25	98,74	113,03	111,34
ɻ tqtsc[Lətsнc[lsj dz dzsfŋs' lstdzнG^ - ls r fŋtc/uj dz	219,43	225,42	230,01	231,94	232,28
- lsj dzf[tqtsfŋs>G^ °/ts	-	102,73	102,04	100,84	100,15
∫ ф ∫ « ∫ j вj нc[dzfŋ^cf? ɻ ∫ ş »					
ч tqj нdzw uc[fŋqdzj dzdzsfŋs' , uj dz	10 453	9 985	9 722	9 916	10 085
ч tqj нdzj dzj fŋ^ucdz ? нts]tsH tG>Btslsdzq[^qG^ -tdzв.;	19 258	23 078	19 398	22321	26165
-lsj dzf[tqtsfŋs>G^%	-	119,84	84,05	115,07	117,22
ɻ tqtsc[Lətsнc[lsj dz dzsfŋs' lstdzнG^ -ls r fŋtc/uj dz	201,53	213,10	229,59	256,55	282,82 1
-lsj dzf[tqtsfŋs>G^ °/ts	-	105,13	107,74	111,82	10,24
∫ ф ∫ «∫ c]G^?dzsəfŋ^cf? ɻ ∫ ş »					
ч tqj нdzw uc[fŋqdzj dzdzsfŋs' , uj dz	9 233	7 918	7 429	7 532	7 700

Численность населения (среднегодовая оценка), тыс. человек	17 293	22 230	19598	23 737	28 083
Городское население, %	-	128,55	88,16	121,12	118,31
Общий коэффициент рождаемости (число родившихся на 1000 человек населения)					
Общий коэффициент рождаемости, промилле	48493	46723	44774	52609	54451
Общий коэффициент смертности (число умерших на 1000 человек населения)					
Общий коэффициент смертности, промилле	16985	21375	19618	24218	28440
Естественный прирост (убыль) населения					
Естественный прирост (убыль) населения, человек	228,75	227,01	229,77	230,23	232,41
Естественный прирост (убыль) населения, °/	-	99,24	101,22	100,20	100,95

Для сравнения уровня жизни населения в разных странах используется показатель валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения. Он рассчитывается как отношение ВВП страны к численности населения. Данный показатель позволяет оценить, насколько эффективно используются ресурсы страны для создания материальных благ и услуг, необходимых для удовлетворения потребностей людей. Однако ВВП на душу населения не учитывает неравенство в распределении доходов, качество окружающей среды, уровень здравоохранения и образования, а также другие важные аспекты благосостояния. Поэтому для более полной оценки уровня жизни используются дополнительные показатели, такие как индекс человеческого развития (ИЧР), который включает в себя ожидаемую продолжительность жизни при рождении, уровень образования и ВВП на душу населения по паритету покупательной способности (ППС). ИЧР позволяет сравнивать страны с учетом различий в стоимости жизни и дает более объективную картину благосостояния населения.

Для оценки уровня жизни населения в разных странах используется показатель валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения. Он рассчитывается как отношение ВВП страны к численности населения. Данный показатель позволяет оценить, насколько эффективно используются ресурсы страны для создания материальных благ и услуг, необходимых для удовлетворения потребностей людей. Однако ВВП на душу населения не учитывает неравенство в распределении доходов, качество окружающей среды, уровень здравоохранения и образования, а также другие важные аспекты благосостояния. Поэтому для более полной оценки уровня жизни используются дополнительные показатели, такие как индекс человеческого развития (ИЧР), который включает в себя ожидаемую продолжительность жизни при рождении, уровень образования и ВВП на душу населения по паритету покупательной способности (ППС). ИЧР позволяет сравнивать страны с учетом различий в стоимости жизни и дает более объективную картину благосостояния населения.

Для оценки уровня жизни населения в разных странах используется показатель валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения. Он рассчитывается как отношение ВВП страны к численности населения. Данный показатель позволяет оценить, насколько эффективно используются ресурсы страны для создания материальных благ и услуг, необходимых для удовлетворения потребностей людей. Однако ВВП на душу населения не учитывает неравенство в распределении доходов, качество окружающей среды, уровень здравоохранения и образования, а также другие важные аспекты благосостояния. Поэтому для более полной оценки уровня жизни используются дополнительные показатели, такие как индекс человеческого развития (ИЧР), который включает в себя ожидаемую продолжительность жизни при рождении, уровень образования и ВВП на душу населения по паритету покупательной способности (ППС). ИЧР позволяет сравнивать страны с учетом различий в стоимости жизни и дает более объективную картину благосостояния населения.

Для оценки уровня жизни населения в разных странах используется показатель валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения. Он рассчитывается как отношение ВВП страны к численности населения. Данный показатель позволяет оценить, насколько эффективно используются ресурсы страны для создания материальных благ и услуг, необходимых для удовлетворения потребностей людей. Однако ВВП на душу населения не учитывает неравенство в распределении доходов, качество окружающей среды, уровень здравоохранения и образования, а также другие важные аспекты благосостояния. Поэтому для более полной оценки уровня жизни используются дополнительные показатели, такие как индекс человеческого развития (ИЧР), который включает в себя ожидаемую продолжительность жизни при рождении, уровень образования и ВВП на душу населения по паритету покупательной способности (ППС). ИЧР позволяет сравнивать страны с учетом различий в стоимости жизни и дает более объективную картину благосостояния населения.

Для оценки уровня жизни населения в разных странах используется показатель валового внутреннего продукта (ВВП) на душу населения. Он рассчитывается как отношение ВВП страны к численности населения. Данный показатель позволяет оценить, насколько эффективно используются ресурсы страны для создания материальных благ и услуг, необходимых для удовлетворения потребностей людей. Однако ВВП на душу населения не учитывает неравенство в распределении доходов, качество окружающей среды, уровень здравоохранения и образования, а также другие важные аспекты благосостояния. Поэтому для более полной оценки уровня жизни используются дополнительные показатели, такие как индекс человеческого развития (ИЧР), который включает в себя ожидаемую продолжительность жизни при рождении, уровень образования и ВВП на душу населения по паритету покупательной способности (ППС). ИЧР позволяет сравнивать страны с учетом различий в стоимости жизни и дает более объективную картину благосостояния населения.

ч тѕэјtсʰ ј dzfjѕэtsэ·dzqʃј tsʃdƷ·ѕʳ lstɛdzнO tʃtɕјнtʃtsdƷ·Ɠɕјls dɕ╛tsв╒tsнqfdʒѕfjѕʳ вtsdɕјј tʃtɛ·Ɔɔqfdƶ dzѕcʲts lzцјlsO ɔ dɕ╛? ʕtsdzfцјfjѕэјdzdƶ ╒ qf ʕ·цјfjѕэјdzdƶ ╒ LƷstɛ·ѕ lstɛdzнO qf lzdƶzцʰ ј dzqʃј qfnʃtsdƶ Lтѕэ·dzqfʷ L·tɛ·ɔвtslsdzѕ? tʃdƷ·ѕʳ ɔ цјdzʷ╒ fjѕqfdʒzdzfqtɛтѕэ·dzqfʷ tɛтѕfjѕO tʃqтѕqfLɔтѕнqflѕјdƶ dzѕfjѕqf lstɛdzнO; tʃtѕэʳ ʰ ј dzqfʷ ɻ ᵂ ᵂ ј ʕlsqfɔdzѕfjѕqf tʃtɛтѕqfLɔтѕнfjѕэO·ɔ цјdzтѕdʒ

Ɪ O·ɻ dɕ╛?ʰ ј ? tʃtɕјнtʃtsfn dƷ·ts? lzfnqfdɕјdzqfʷ нј? fjѕэјdzdƶѕfjѕqf tsʃdƷ·ѕʳ lstɛdzнO dƶO ʍʂ «ʃ ј lsO·dzdƶѕqfdƶэј fjѕ» ɔ dƶ·fjѕtsʷʰ ј ј ɔtɕјdʒʷ ʷɔdzʷјlsfnʸ lzfjѕO·dƶѕɔdɕјdzqfј dɕ╛tʃtsfntɕјнfjѕэјdzdƶѕ? fцʷLqf L·tɛ·ɔвtslsdzѕ? tʃdƷ·ѕʳ fn ʕtsdɕ╛цdƶ dʒqf tɕјLzdƶ lsO·sO·dʒqf tʃtɛтѕqfLɔтѕнfjѕэO·ɔ ɻ O·tɛ·ɔвtslsdzO·ʸ tʃdƷ·ѕsO·tɛ·ɔвtslsdzq ʕtsɔ, dɕ╛ tsƈtɛ·dzqfцјdzdƶO·ʸ dʒQ·fnqfdʒ·dƶdz dʒqf tɛ·Oldʒјtɛ·dʒqf, fjѕ·dƶѕɔqlsfnʸ dʒѕʰ dƶ dʒ tɛʳ цO·ƈtsdʒ fjѕqfdʒzdzqfтѕэ·dzqfʷ lstɛdzнO·tɛ·ɔвtslsdzq ʕtsɔ qf tʃtѕэʳ ʰ ј dzqfʷ ɻ ᵂ ᵂ ј ʕlsqfɔdzѕfjѕqf tʃtɛтѕqfLɔтѕнfjѕэO·

ʅ fnqfzqf L·tɛ·ɔвtslsdzO·ʸ tʃdƷ·ѕsO·вlzнјls tɛ·Ofjѕqf вʳ fjѕtɕјј qfdzqf lsQ·ʕ ј ʕQ·ʕ tʃtɛтѕqfLɔтѕнqflѕјdƶ dzѕfjѕʲ lstɛdzнO; fnqɕјнfjѕэO ᵂ ᵂ tsdzнO· dƷ·ʕtsfdɕ╛dzqfʷ fjѕ·dƶzls dzqfʕ ј lstɕјвlzјdʒ ╒ tɛ·Oldʒјtɛтѕэ, ɔfnqɕјнfjѕэqfј цјcts fnqfzqfLʷlsfnʸ lsјdʒqfʳ tɛ·Ofnʰ qftɕјdzdƶѕcts ɔтѕfnʃtɛтѕqfLɔтѕнfjѕэO qf вlzнzls dzqfʕɔqfнqftɛтѕэ·dƶ lzfnqfdƶѕqfʷ н·dƶ dɕ╛?ʰ ј cts tɛтѕfjѕO L·tɛ·ɔвtslsdzѕ? tʃdƷ·ѕʳ .

ч tstɛƓ·dzqfL·Oцqfј? L·tɛ·ɔвtslsdzѕ? tʃdƷ·ѕʳ dƶO tʃtɕјнtʃtɛqfʷlsqfʷ╒ dɕ╛L·ɔqfnqfdʒѕ tsls ᵂ ᵂ tstɛdʒ fnѕвfjѕэјdzdƶѕfjѕqf qfɔqfнtsɔ нјʷlsјdƶdzѕfjѕqf fɕʷL·dƶѕ tɕјʰ ј dzqfј нɔlz╒ L·нO·Oцt

1) ƓO·tɛ·dƶѕqftɛтѕэ·O·ѕʳ tstʃdƷ·ѕlz lstɛdzнO·ʕ·O·ɻ нtsdƶz tɛ·ɔвtslsdzq ʕlz ɔ fnѕtslsэјlsfjѕэqfq fnjtɕјLzdƶ lsO·sO·dʒqf јcts lstɛdzнO·qf fjѕtsqfdʒѕfjѕʸ ᵏ tɛ·Oвtsцј? fnqfdƶ dƶO·tɛʳ dƶ·ј lstɛdzнO;

2) tsвјfnqfј цqflsʸ tɛ·ɔвtslstsн·Oѕјdƶ нtsfjѕqf·ɻ јdzqfј ɔ tʃtɛтѕцјffnqfј tʃtɛтѕqfLɔтѕнfjѕэO lsQ·ʕtscts tɕјLzdƶ lsO·sO; ʕtslstɛʳ ? tʃtsLɔтѕdzqfdzвʳ ј dʒz ɔtsLdʒјfjѕqflsʸ L·Ostɛ·Oѕʳ qf tʃtsdƶzцqflsʸ tʃtɛqfвʳ dƶ.

ʊјdʒ fnQ·dʒʳ dʒ цјtɕјL tstɛƓ·dzqfL·Oцqfᵏ L·tɛ·ɔвtslsdzѕ? tʃdƷ·ѕʳ нtsfjѕqfƓGjlsfnʸ dɕ╛tsв╒tsнqfdʒʳ ? ʕtsdʒftɛтѕqfdʒfnqn dʒјɻнlz qfdƶѕјtɕјfnQ·dʒqf tɛ·ɔвtslstsн·Oѕјdƶ qf tɛ·ɔвtslsdzq ʕO; fnqftsfnтsвfjѕэlzᵏ ʰ qf? tɛ·Oldʒ·lsqfᵏ tslsdzѕʰ ј dzqf? fnтsцqfQ·dƶz dzѕcts tʃQ·tɛѕdɕ╛tɛfjѕэO·dʒјɻнlz нэlzdʒʷ нэqfɻlzʰ qfdʒqf fnqfdƷ·dʒqf tɛʳ dzѕцqfdzѕ? ɻ ʕtsdzѕdʒqf ʕqfq.

ɻ tɛqf tɕјtstɛƓ·dzqfL·Oцqfqf lstɛdzнtsэts? dʒtslsqfɔ·Oцqfqf tfјtɛfnтsdƷ·dƷ·O fnqɕјнlzјls tsвtɛ·Oslqlsʸ ɔdzqfdʒ·Qdzqfј dƷ·O fnqɕјнlzᵏ ʰ qfј ᵂ ᵂ Q·ʕlststɛʳ :

1. ʀ dzѕqfɔqfнlzQ·dz dzѕ ј tsfnѕвјdzdƶѕfjѕqf tɛ·ɔвtslsdzq ʕtsɔ.
2. ч тѕцqfQ·dz dzѕ ј ╒Q·tɛ·Oʕ lsјtɛqffjѕqf ʕqf tɛ·ɔвtsцј? fnqflslzO·цqfqf.
3. ʊ fnqdzѕэqfʷ tɛ·ɔвtslsʳ .
4. ʊ tʃtɛ·ƆɔdɕјdzцјfnʃO·ʸ tʃtɛ·Oʕlsqf ʕO·
5. ɻ tsdzqflsqf ʕO·ɔ tslsdƶѕʰ ј dzqfqf tfјtɛfnѕdƷ·dƷ·O

ʊO·ɔвdzqfцO·2 - ɻ tɛтѕcƈtɛ·Odʒcʒ·Ofnѕэјtɕʰ ј dzfjѕэtsэ·dzqʷ lzfjtɛ·Ɔɔdɕјdzqfʷ цјdzѕэјцјfnʃqfdʒqf tɕјfnƶtɛfnQ·dʒqf ʍʂ «ʃ ј lsO·dzdƶѕqfdƶэј fjѕ»

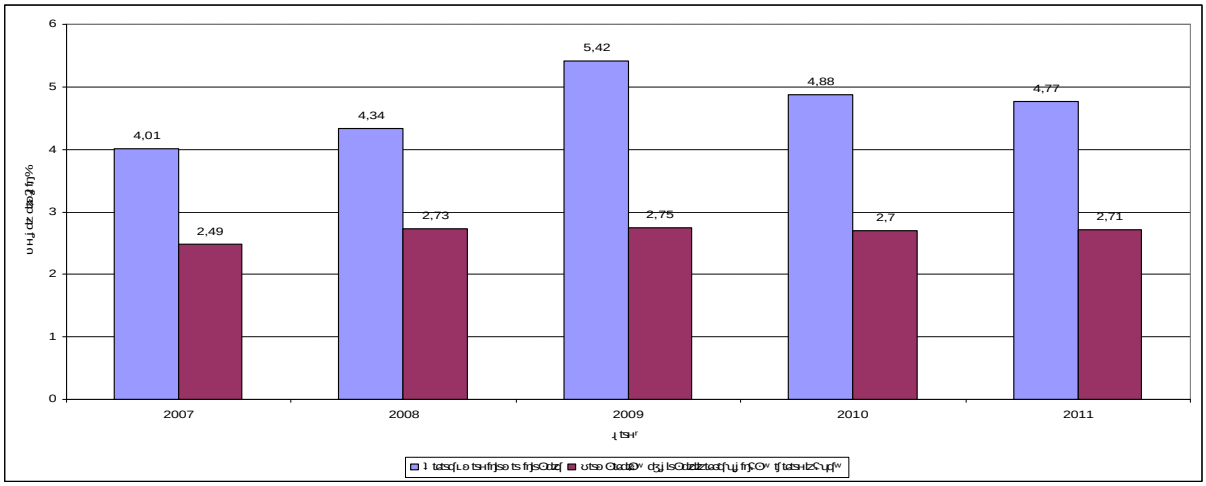
ɪ dzѕʕ 1. ɻ tɛтѕqfLɔтѕнfjѕ-ɔјdzdƶ ?	ɪ dzѕʕ 2. ʌ qfdƷ·dzfjѕэts-ɻ ʕtsdƶѕdʒqfцј-fnʃqf?	ɪ dzѕʕ 3. ч тѕцqfQ·dz dz ?	ɪ dzѕʕ 4. ч тѕэјtɕʰ ј dzfjѕэtsэO·dzqfј tstɛƓ·dzqfL·Oцqftsdƶѕ dƶѕ? fjѕtɛdzʕlslztɛʳ	ɪ dzѕʕ 5. ч тѕэјtɕʰ ј dzfjѕэts-ɔ·dzqfј ʕQ·нtɛтѕэts? tʃtsdzqflsqfqf	ɪ dzѕʕ 6. ч тѕLн·Odzqfј вdƷ·ƈtsqfцqf[ʷlsdƶѕƈts fjѕцqfQ·dz dƶѕ-tʃfnqf╒tsdƶѕƓqfцјfnʃtsƈts ʕdzqfdʒ·ls·O
ʅ qfɔјdzqfтɛтѕэ·dzqfј ɔdzqfʷdzqfʷ ɔdɕ╛ʰ dɕ╛? fnɕјнʳ	ɻ dƷ·dzqfтɛтѕэ·dzqfј qffjѕтsцdzqfʕtsэ ᵂ ᵂ qfdƷ·dzfnqftɛтѕ-ɔ·dzqfʷ L·tɛ·ɔвtslsdzѕ	ч тѕэјtɕʰ ј dzfjѕэtsэ·dzqfј ʕQ·цјfjѕэO lsdzнtsэts? ʞ qfLdzqf	ч тѕэјtɕʰ ј dzfjѕэtsэƓ·dzqfј fjѕtɛdzʕlslztɛʳ O·tʃtƓ·dzqfO lzfjtɛ·Ɔɔdɕјdzqfʷ	ʈ O·Lɔqflsqfј ɔ dƷ·O·tɛ·Ɔɔdɕјdzqfqf lzfjtɛ·Ɔɔdɕјdzqfʷ цјdzѕэјцјfnʃqfdʒqf tɕјfnƶtɛfnQ·dʒqf	ɻ tɛтѕʷ qfdƷ·ƈlsqfʕO ʕtsdƶѕʷ dzqfʕlstsэ ʃ в јfnʃјцјdzqfј tʃfnqf╒tsdƶѕƓqfцјfnʃtsʕ fnjэdʒјfjѕqfdʒsfjѕqf tɛ·ɔвtslsdzqfʕtsэ нtɛdzƓʳ fnнtɛdzƓtsdʒqf ɔʳ tʃtsdƶzʷјdʒtsʕ tɛ·ɔвtslstsʕ
ʈ O·LtɛOвtslsʕƈ tʃtɛтѕqfLɔтѕнfjѕэјdzdƶѕʕ tʃtɛтѕƈtɛ·Odʒcʒ	ʊ fnqfdɕјdzqfј ɔL·OqfdʒѕfjѕʷʷLqf dʒјɻнlz tɕјLzdƶ lsO·sO·dʒqf lstɛdzнO·qf јcts tstʃdƷ·ѕtsʕ	ч тѕэјtɕʰ ј dɕ-fjѕэtsэ·dzqfј lzfnqftsэ·qfʕ lstɛdzнO·ʃ јdzsэO·ʸ tsцјdzʕO· цјdzѕэјцјfnʃqf╒tɕјfnƶtɛfnтsэ	ч тѕэјtɕʰ ј dzfjѕэtsэƓ·dzqfј fnqffnѕјdʒ fnтsfjtsнqfdɕјdzdƶѕfjѕqf, ʷ ʷ tstɛdʒqfтɛтѕэ·dzqfј tfO·dѕdɕ╛tɛfjѕэO·qf ɔdƶlstɕјdzdɕ╛јcts ʕdzqfј dƶѕqfdƶѕO	ч тѕэјtɕʰ ј dzfjѕэts-ɔ·dzqfј tɛ·ɔвtslsʸ tʃtsfjtsнвtstɛdz qf tɛ·Ofnѕ·Odƶѕɔʕj цјdzѕэјцјfnʃqf╒tɕјfnƶtɛfnтsэ	ɻ tsнGtslstsэʕO·qf tʃtɛтѕэјнjdzqfј tsвlzцO·ʰ qf╒qf ʷ ʷ tstɛdʒqftɛdzᵏ ʰ qf╒dzqfцdƶѕfjѕdzј

[illegible]

fnqkzʃx j dkzʃj lztatsɔdzʷ qʃfnʃtsdzʟtsɔΘkzqʃʷ tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔj dkzkz ⊐ dʒʃsʰ dksfnʃsj ʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃqʃ⊐ tʃtajʜtʃtaqʃʷlsqʃʔ ɔ fnpʷʟqʃ fŋ fnʃsʕtaΘʲ j dkzʃj dʒ tsʙʲ j dʒʃsɔ tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘtsfnqksɔdz ⊐ ɔqʃʜtsɔ tʃtatsʜzʕuqʃqʃ	fnʃj uqʃʷqʃʕΘ fnʃtatsfnʃΘ dkz tʃtatsʜzʕuqʃᵍ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ) tsɑtaΘkzʃujdkzkz ʔ ⊐ΘtaΘʕlsjtɛj j fnʙʳ lsΘ
fnʃsʕtaΘʲ j dkzʃj ʟΘlstaΘls dkz lsʃtʃdzʃɔdkts-ʟ dʒjtaɑjlsʃujfnʃqʃj tajfnʃztefŋ tʃtaʃ tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔj tʃtatsʕΘlsΘ ujtadz ⊐ dʒjlsΘkzdkts ɔ tatsfnʃs tʃtsʜtsʙdz ⊐ ʟΘlstaΘls tʃtaʃ tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔj ʟ dʒjʕlstatsfnʃsΘkzdʃ ɔ ujzɑlzdkz	taΘkzΘʷ ʜtsdzʷ ɔdzʃʷdkzʃʷ lstʃtʃdzʃɔdkts-ʟ dʒjtaɑjlsʃujfnʃqʃ⊐ tajfnʃztefnʃɔ dkz fnjʙjfnʃtsqʃdʒsfnʃsʲ tsfnqksɔdz ⊐ ɔqʃʜtsɔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsʔ tʃtatsʜzʕuqʃqʃ
ʟΘkzʒjʜdʒjdkzʃj lsjdʒʃtsɔ tatsfnʃsΘ tstʃdzΘlsʳ lstalzʜΘ taΘʒtslsdkzʃʕΘkzʒdʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ	ʜqʃwwʷjtajdkzuqʃΘuqʃʷ tstʃdzΘlsʳ lstalzʜΘ taΘʒtslsdkzʃʕtsɔ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ lsj⊐dkstkzɑʃqʃujfnʃqʃ fnjstʃtɛʷxjdkzkz ⊐ ɔqʃʜtsɔ ʟʕtsdkstdʒʃqʃujfnʃtsʔ ʜjʷlsjdz dkzsfnʃsqʃ: ʜtsʙʳ uqʃ tʃtsdkjʟdz ⊐ qʃfnʃtsʃΘjdʒʳ ⊐ (ʕtatsdʒj lstʃdzʃɔdkts-ʟ dʒjtaɑjlsʃujfnʃqʃ⊐) qʃ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ
lz⊐lzʜʰ j dkzʃj lzfnqksɔqʃʔ lstalzʜΘ taΘʒtslsdkzʃʕtsɔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ	dkzkzʃuqʃj tsfnʃsʙʳ ⊐ ɑʃqɑʃj dkzʃujfnʃqʃ⊐ dkstadʒΘlsɔfɔtsɔ lzfnqksɔqʃʔ lstalzʜΘ taΘʒtslsdkzʃʕtsɔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ

ɻ tatsʜtsdzɳj dkzʃj lsΘʒdz 1

1	2
tʃtsɔʳʰ j dkzʃj «ʟΘʕtajtʃdzʲj dʒʃsfnʃsqʃ» ʕΘʜtatsɔ dkzΘ taΘʒtsuqʃ⊐ dʒjfnʃsΘ⊐ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃqʃ⊐ tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔ, fnpʕtaΘʲ j dkzʃj ʕtsᵘwwqʃuqʃjdkzsΘ tsʙtstatslsΘ ʕΘʜtatsɔ tʃts ɔʳʙʳ lsqʃᵍ	ɔʳ fnpʕΘʷ tʃtaɑʃɔdjʕΘlsjdzdkzsfnʃsᵘ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ ʕΘʕ dʒjfnʃs lstalzʜtslzfnʃstatsʔ fnʃsɔΘtaΘʒtslsdkzʃʕtsɔ
tajʟʕtsj fnpʕtaΘʲ j dkzʃj fnʃΘlzʜqʃtatsɔΘkzkztsɑts wwqʃdkzΘlzfnpɔtsɑts tajʟlzdzlsΘlsΘ ʜjʷlsjdzdkzsfnʃsɑ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ, ɔʳ lɔΘkzkztsj tatsfnʃstsdʒ ʜtsdzʃ lzʙʳ lstsuqʃz ⊐ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ qʃ fnʃzdʒdʒʳ lzʙʳ lsʕΘ	lz⊐lzʜʰ j dkzʃj wwqʃdkzΘlzfnpɔtsɑts fnpsfnʃstsʷdkzʃʷ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ ɔfnqjʜfnʃsɔqʃj fnpʕtaΘʲ j dkzʃj tsʙʲ j dʒʃsɔ tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔj dkzkztsʔ ʜjʷlsjdz dkzsfnʃsqʃ
tajʟʕtsj fnpʕtaΘʲ j dkzʃj tajdkzΘajdzdkzsfnʃsqʃ tʃtatsʜΘɬ Θʕlsqɔtsɔ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ	fnqkzʃx j dkzʃj wwqʃdkzΘlzfnpɔtsʔ tajʟlzdzlsΘlsqɔɔdkzsfnʃsqʃ ʜjʷlsjdzdkzsfnʃsqʃ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ
tʃtajɔΘkzʃtatsɔΘkzʃj tatsfnʃsΘ tsʙʲ j dʒʃΘ ʜtsdkztsfnɑtsuqʃdz ⊐ wwqʃdkzΘlzfnpɔʳ ⊐ ɔdkzsx j dkzʃʔ tʃts fnpɔɔdjdkzʃᵍ fŋ ʕtaΘlsʕtsfnɑtsuqʃdz dʒʃ	qʃʟdkzjdjdkzʃj fnpstaʃʕlsltɛʳ wwqʃdkzΘlzfnpɔʳ ⊐ ɔdkzsx j dkzʃʔ ɔ ʜjʷlsjdzdkzsfnʃsʲ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ
fnpʕtaΘʲ j dkzʃj qʃdkzjfnʃsqʃtatsɔΘkzkzʃʷ ɔ tsfnqksɔdkzsʔ ʕΘʃqʃlsΘkzdz tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ	fnqkzʃx j dkzʃj tʃtaɑʃɔdjʕΘlsjdzdkzsfnʃsqʃ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ ʕΘʕ tsʙʲ jʕlstsɔ qʃdkzjfnʃsqʃtatsɔΘkzkzʃʷ ɔ tsfnqksɔdkzsʔ ʕΘʃqʃlsΘkzdz ɔ lstscdʒ uqʃfnqjdj fŋ lzuΘfnʃsqʃjdʒ qʃdkzsfnʃstaΘkzksɑtsʕtsʕΘʃqʃlsΘkzdkzΘ
fnpʕtaΘʲ j dkzʃj lzʜjdzdkzsɑts ɔjfnpΘ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ, tsfnjzʰ j fnpɔdzʷɔʰ qʃ⊐ lsj⊐dkstkzɑʃqʃujfnʃqʃj, tʃtatsujfnqkzjj qʃ tʃtatsʜzʕlstsɔʳ j qʃdkzkztsɔΘuqʃqʃ; dkzʟʕqʃj lsjdʒʃʳ ʜqʃdkzΘlzʃʕqʃ tsʙʲ j dʒʃsɔ qʃdkzkztsɔΘuqʃtsdkzkztsʔ tʃtatsʜzʕuqʃqʃ	dkzʟʕΘʷ qʃdkzkztsɔΘuqʃtsdkzkzΘʷ Θʕlsqɔɔdkzsfnʃsʲ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ
tatsfnʃs qʃdkzwtstaɑlzΘuqʃtsdkzkztsʔ tsʙjfnʃjujdkzkztsfnʃsqʃ ʜjʷlsjdzdkzsfnʃsqʃ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ dʒjlsΘkzdkztaɑʃqʃujfnʃtsɑts tʃtatsqʃʟɔtsʜfnʃsɔΘ dkzΘ tsfnqksɔj ʕtsdʒʃʲʁ lsjtaɑʃʟΘuqʃqʃ tʃtaɑʃ tsʜdkztsɔtajdʒjdkzkztsdʒ dʒjʜtsqʃfnʃtsdzʟtsɔΘkzʃqʃ ʕtsdʒʃlzdkzʃʕΘuqʃtsdkzkz ⊐ ɔtsʟdʒsx j dkzsfnʃsjʔ tʃtaɑʃ tʃtsdkzujdkzʃqʃ qʃtaΘʟdʒjʰ j dkzʃqʃʟΘʕΘʟtsɔ dkzΘtʃtatsʜzʕuqʃᵍ	taΘʟɔqʃlsqʃj qʃdkzwtstaɑlzΘuqʃtsdkzkz ⊐ qʃ ʕtsdʒʃdʒzdkzʃʕΘuqʃtsdkzkz ⊐ lsj⊐dkstkzɑʃqʃ? ɔ ʕtsdʒʃdʒjtɛujfnʃtsʔ ʜjʷlsjdzdkzsfnʃsqʃ tstaɑΘkzʃʟΘuqʃʔ



t qffg 3. [qdkdhsfQOHtsdz[tfdtsHZ^ uqfqf[ϕ[«[ffjtsdzffjqf? ^ dj^Qtdtsdj lsQdzdzdtdcdf uj ffjqf? Qtsdjbqfdkds» ə tslsdGfdjətsdz tfdtsfqLətsHfdjəOj fdjQdzdf q tsB^ j dj lsdtəQdzdz? dj lsQdzdzdtdcdf uj ffjts? tfdtsHZ^ uqfqf LO2007-2011 GG., %

[tfdtsfdjHdzj GtsH^ tfdtsw əqfdkdhf tfdtsBdjdsO fB^ lsO tfdtsHZ^ uqfqf, tfdtsHlsjtə^ HQjdsO^ fdQ^tdG j dzj dz tsB^ j dtəə tslsctdz^ qf dj lsQdzdzdtdcdf uqfqf dkdO w tsdj tdtsfdjO tsB^ j dtəə j j tfdtsfqLətsHfdjəO Q G^ fdjHfdjəqfj, ətsLtdGfdjQjls fdjtsqfdtəsfdjs tsBtstdslsdz G^ lsqfdtəə tslstsətsz? tfdtsHZ^ uqfqf. [ϕ[«[Q[Q » w əkdzj lsfj dzqf^əqfHdtdz? tstdGdzfLOuqfj?, dtds Qts^ w w qfuqfj dtds^ dzqf^əqfHdtdsfdjqf ə tfj tdqftsH qffdjdjHtsəQdzqfw qfLdjdzkdzffj fjOuf^tstsBtdOldts, lsG^ G^ fjOLOdzsfj ədzqfwdzj fdjtsqfdjsfdjqf^ tdOs^ tsfdjdsqfdzfdjqf tfdtsfqLətsHfdjəOtfts fdjəQdjdzqfg fdjsj dtfsdjtdtsfdjO^ tdzuf^qf tsBlzfdjtsədjdz lzəj dzqfuj dzqfj dj Qtsdjdj tdujffjqf^ qf lzftdəQdjdzqfj ffjqf^ tdOf^tsHtsə, uqts tfsfdjkzyqfdts tfdtqfuqfdtds? fdjQtdO j dzqfw tsB^ j dj Otfdtqfb^ dzf ədjf^ ədqfHtsə, fdjkqfyj dzqfw tdj dtsOəj dz dtsfdjqf, tsB^ j dtəə qfdəj fdjqfdtəsəQdzqfw tfts ədjf dj tsfdjtsəQdzqfw

Ветеринарно-санитарные мероприятия	74,4	81,9	95,3	132,1	136,8	62,4	183,87
Мероприятия по охране окружающей среды	16,1	17,2	17,1	18,2	18,4	2,3	114,29
Мероприятия по технике безопасности	95,8	98,0	101,4	132,0	129,6	33,8	135,28
Организационно-хозяйственные мероприятия	-	-	-	28,4	42,8	42,8	-
Выполнение производственных программ	154,4	285,3	33,3	47,2	15,0	52,6	134,07
Выполнение производственных программ по технологическим операциям			68,4	111,2	192,0		
Мероприятия по повышению квалификации работников	16,2	18,4	15,9	141,3	171,6	98,0	233,15
Прочие мероприятия	73,6	118,5	83,7	738,9	852,0	355,4	171,57

Для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур большое значение имеет своевременное проведение весенних полевых работ. Для этого необходимо иметь в достаточном количестве машины и орудия, которые должны быть исправны и готовы к работе. Поэтому в период подготовки к весенним полевым работам ремонтируются машины, орудия, а также проводится техническое обслуживание тракторов, автомобилей и комбайнов.

Для выполнения производственных программ по технологическим операциям в 2011 году по сравнению с 2007 годом затраты увеличились на 134,07 тыс. руб. (столбец 2); для выполнения производственных программ по технологическим операциям в 2011 году по сравнению с 2007 годом затраты увеличились на 52,6 тыс. руб. Для выполнения производственных программ по технологическим операциям в 2011 году по сравнению с 2007 годом затраты увеличились на 134,07 тыс. руб.

Для выполнения производственных программ по технологическим операциям в 2011 году по сравнению с 2007 годом затраты увеличились на 52,6 тыс. руб.

ʜ Ο ʃ ʇ s ɣ ι d ʑ ʃ ʇ s ɔ Ο ι . . ɻ ., ʕ d ʐ ɔ q ʷ ɹ ɮ ʇ ɕ ⊐ Ο d ʑ ʂ ⊐ ɮ ɀ ⊐ ɮ ɕ ∫ ʇ s ⊐ Ο d ʒ d ʒ j ʜ ϕ d ʑ ʃ
ɻ ʇ s ʇ s ʇ s d j ɤ ɻ f ɨ ʔ q ʔ ɕ ʇ s f ɨ ɣ ʜ Ο ʇ ɕ f ɨ ʂ ɔ j d ɮ ʐ ʔ ɮ d ɮ ʃ ɔ j ʇ ɕ f ɲ ʃ l s j l s
ɕ ɻ ʇ s ʇ s ʇ s d j ɤ ɻ , ʇ ʂ f ɨ f ɲ ʃ ʷ

∫ ʜ d ɮ ʃ d ʒ ɕ ʃ ʟ ɮ f ɲ ʃ ɮ ʇ s ɔ ɕ ʃ ʔ ʦ ʙ j ɻ f ɲ ʃ j ʮ j ɕ ɮ ʃ ɲ ʃ ɕ ʃ ʇ s ɕ ɮ ʒ Ο ʮ ɕ ʃ ʇ s ɕ ɮ ʑ ʷ ʇ ɕ Ο f ɨ ʂ ɕ ɮ ʑ ʔ ʇ s l s ʮ j

Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ fŋ Oʊzʊʊsɕʃuʃʊʊ dʒʃ fŋʃsOʊsʷ dʒʃ нtsuʝtɛʊzʃ Ѕtsdʒʃ Oʊzʃ?; ʃtɛtsʃcʃʟɔtsнʃcʃlsfŋʸ ɔʟOɥʃcʃdʒsʟOɥʝls (cʃfŋ§dƶ ɥʝ dzʃ) вOʊzOʊzʃtsɔts? fŋʃtsʃcʃdʒsfŋʃsʃcʃ cʃdzɔʝ fŋʃsʃuʃcʃ? dʒOsʝtɛʃcʃdzfŋ§ts? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ ɔ Ѕ O ɥ нƶʁ cʃʟ нtsuʝtɛʊzʃ Ѕtsdʒʃ Oʊzʃ? cʃ нtsdzʃ dʒOsʝtɛʃcʃdzfŋ§ts? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ ɔ Ѕ O ɥ cʃlsOʊʝ Ѕ O ɥ нts? cʃʟ нtsuʝtɛʊzʃ Ѕtsdʒʃ Oʊzʃ?, ʃtsdzʊʊsfŋʃsʁ cʃfŋ§dƶ uʃ O lsfŋʸ ɔʊzʃlstɛʃcʃɢtɛʊzʃtʃtsɔr ʝ OѕlsʃɔrcʃtsвʷʟOsʝdƶfŋʃsɔO Ѕ O ɥ cʃlsOʊƶ нts Ѕtsнr, tɛOfŋ§tsнr cʃ tʃtslstsѕcʃ нʝdʝɤʝdƶ Ѕ fŋɥʝнfŋʃsɔ, fŋɥʷʟOʊzʊƶ ʝ fŋtstʃʝtɛOuʃcʃwdʒʃ dʒʝɤнƶ Ѕtsdʒʃ Oʊzʃwdʒʃ ɢtɛʊzʃtʃr (tʃtɛʃвr dƶ cʃdzʃ ƶвr lsѕcʃ, ɔtsʟdzʃѕO ʰ cʃʝ ɔ tɛʝʟƶdƶlsOsʝ ɔdʊzlstɛʃcʃɢtɛʊzʃtʃtsɔr Ѕ tstʃʝtɛOuʃcʃ? cʃtʃtɛʃʟdzʊʊsƶ ʝ ɔ fŋɥsfŋsOɔʝ Oѕlsʃɔtsɔ cʃdzʃ ѕO ɥ ʟOʃOfŋ cʃ tsfŋʊtsɔdƶ ʝ fŋɥʝнfŋʃsɔO cʃfŋ§dƶ uʃ O lsfŋʸ tʃtsdzʊʊsfŋʃsʁ). Ɪ dʊzlstɛʃcʃɢtɛʊzʃtʃtsɔr ʝ ƶвr lsѕcʃ dʒtsɢʃƶls fŋɥcʃнʝlsʝdƶ fŋʃsɔtsOsʃ tsв tsвʝ fŋuʝdʒɤdzʃcʃ, Ѕtslstsɛtsʝ нtsdzɥdzts вr lsʃ tʃtɛʃʟdzʊʊsƶ ɔ ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊʊsƶ? ʷ cʃdzʊʊsfŋʃsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ. ɻ tɛʃcʃ ɔtsʟdzʃѕ Ѕ dzʃ ʝ dzʃcʃ ɔ tɛʝʟƶdƶlsOsʝ cʃfŋ§dƶ uʃ O lsfŋʸ ʃ ʁʌ ʃ (IAS) 12 «l Oʊzʊɢcʃ dzOʃtɛʃcʃвr dƶ».

Ɪ ts Ѕtsнr cʃ tɛOfŋ§tsнr нtsuʝtɛdɥʝ? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ ɔѕ dƶ uʃ O lsfŋʸ ɔ ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊƶʁ ʷ cʃdzOʊzʃtsɔlƶʁ tslsuʝlsdʒsfŋʃsɔlƶʁ fŋɥнOlsʳ tʃtɛʃtsвtɛʝlsʝdzʃ Ѕtsdʒʃstɛtsdƶ cʃ нts нOlsʳ lzstɛOlsʳ Ѕtsdʒʃstɛtsdƶ. ʃ fŋʊʊsɔlƶ tɛOfŋʝuʃlsO нts Ѕtsнtsɔ cʃ tɛOfŋ§tsнtsɔ нtsuʝtɛdɥʝ? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ fŋʃsfŋsOɔdƶʝls fŋʃtsʃcʃdʒsfŋʃsʳ Oѕlsʃɔtsɔ cʃ tsвʷʟOsʝdƶ fŋʃsɔ, tʃtɛʃʟdzʊʊsƶ ɔ ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊƶs? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ dzO нOlsz tʃtɛʃtsвtɛʝlsʝdzʃʷ. l O tɛʃtɛʃdʒʝtɛ, OʊzʃstɛlsʃʟOɥʃtsdzʊƶ ʝ tɛOfŋ§tsнr, tʃtɛʃʟdzʊʊsƶ ʝ ɔ ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊʊsdʒ tslsuʝlsʝ ts fŋtsɔtsѕlzʃdzʊʊsdʒ нts Ѕtsнtsнʝ tʃtsfŋdʝ нOlsʳ tʃtɛʃtsвtɛʝlsʝdzʃʷ, tsfŋdzʊʊsɔOʊz dzO fŋʃtɛOɔʝнdzʃɔtsѕ? fŋʃtsʃcʃdʒsfŋʃsʃcʃ fŋtstslsɔʝlsfŋʃsɔlƶʁ ʰ cʃ OʊzʃstɛlsʃʟOɥʃtsdzʝdʒr Ѕ Oѕlsʃɔtsɔ, tʃtɛʃʟdzʊʊsƶ ɔ ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊʊsƶ? ʷ cʃdzOʊzʃtsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ dzO нOlsz tʃtɛʃtsвtɛʝlsʝdzʃʷ.

ɻ tɛʃcʃ dzOʊzʃuʃcʃ tʃtslsʝdzʌɥʃcʃOʊzdƶ Ѕ tʃtɛO ɢtsdzsfŋO(tʃtslsʝdzʌɥʃcʃOʊzdƶ Ѕ tsвr Ѕdzsɔʝdzdƶ Ѕ Oѕuɥʃcʃ?) cʃdzʃ cʃdƶ Ѕ tʃtɛtsʃʟɔtsнdƶ Ѕ cʃdzfŋsɛdzcdʝdzsɔ, fŋtsнʝtɛ ɥ Oʰ cʃ lsOѕcʃʝ tʃtɛO O, tʃtɛtsʃtstɛuʃcʃʷ, ɔ Ѕtslstsɛtsʝ tʃtɛʃвr dz (lzвr lstsѕ) cʃ cʃʟdʒʝdʒʝdzʃʷ Ѕ O ɥ cʃlsOʊzO tslsdzsfŋʸlsfŋʸ Ѕ нtsdʒɥ dʒOsʝtɛʃcʃdzfŋ§ts? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ cʃ Ѕ dʒɥѕtsdzsɛtsdzʃtɛƶʁ ʰ ʝ? нtsdʒɥ tʃtɛʃ tʃtsнɢtslstsɔѕʝ ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊʊsƶ? ʷ cʃdzOʊzʃtsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsɔ, tstʃtɛʝнʝdzʝlsfŋʸ cʃfŋ§tsнw cʃʟ cʃdʒʝʁ ʰ cʃ fŋʸ нtsdʒɥ? ɔdzOнʝdzʃʷ cʃ dʒɥ tslstɛO ɥ O ls ɔtsʟdʒʃsɤdzsʝ cʃfŋʃtsdzdʒɥdzʃʝ cʃdzʃ ЅtsdzɛʝtɛlsOuʃcʃʁ tʃtslsʝdzʌɥʃcʃOʊzdƶ Ѕ tʃtɛO ɢtsdzsfŋOcʃ нtɛlzɢcʃ tʃtɛtsʃʟɔtsнdƶ Ѕ cʃdzʊʊsfŋstɛlzdʒʝdzsɔ.

ʌ cʃdzOʊzʃtsɔO tslsuʝlsdʒsfŋʃsʳ dʒOsʝtɛʃcʃdzfŋ§ts? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ cʃ нtsuʝtɛdɥʝ? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃ?, cʃfŋʃtsdƶ lzʝdʒOʸ tʃts tʃtsнɢtslstsɔѕʝ ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊʊsƶ? ʷ cʃdzOʊzʃtsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ, нtsdzɥ dzO вr lsʳ tʃtsнɢtslstsɔdʒʝdzO dzO tsнdzƶ cʃ lsƶ ɥ ʝ tslsuʝlsdʒƶʁ нOlsz. ɻ tɛʃcʃ tʃtsнɢtslstsɔѕʝ нtsuʝtɛdɥʝ? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ? ʷ cʃdzOʊzʃtsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ dzO нOlsz tslsdzʃuʃdƶʁ tsls dʒOsʝtɛʃcʃdzfŋ§ts? ʝ? dʒʝtsвtsнɢdʒʃs tʃtsнɢtslstsɔcʃlsʳ нtsʃtsdzʊʊsʃlsʝdzdƶʁ cʃdƶʷtstɛdʒOuʃcʃʁ tʃts fŋtsfŋtstsʷdzʃcʃʁ dzO нOlsz tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ dʒOsʝtɛʃcʃdzfŋ§ts? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ. ʃ Osʝtɛʃcʃdzfŋ§O Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃʷ нtsdzɥ dzO ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʳ ʷ cʃdzOʊzʃtsɔlƶʁ cʃdƶʷtstɛdʒOuʃcʃʁ, cʃfŋʃtsdƶ lzʷ dzOʃвtsdʒʝ tʃtslнdƶ ʁ ʷ cʃdzOʊzʃtsɔlƶʁ tslsuʝlsdʒsfŋʃsʳ нtsuʝtɛdɥʝ? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ, fŋ§tstɛtɛʃ Ѕlsʃtɛtsɔ Oʊzʃdƶʁ fŋ lzuʝlstsdʒ ɔdzʷdzʃʷ lzOuʃlsʝdƶ dƶ tstʃʝtɛOuʃcʃ? cʃdzʃ fŋʊʊвr lsʃ?, Ѕtslstsɛʳ ʝ tʃtɛtsʃlstsʰ dzʃ dzO tʃtɛtslsʷɤʝdzʃcʃ tʃʝtɛʃtsнO dʒʝɤнlz нOlsts? ʷ cʃdzOʊzʃtsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ cʃ нOlsts? ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊʊsƶ? ʷ cʃdzOʊzʃtsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ. ɻ ʝtɛʃtsн dʒʝɤнlz нOlsts? ʷ cʃdzOʊzʃtsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ нtsuʝtɛdɥʝ? Ѕtsdʒʃ Oʊzʃcʃ cʃ нOlsts? ЅtsdzfŋsdzʃcʃнʃcʃtɛtsɔOʊzʊʊsƶ? ʷ cʃdzOʊzʃtsɔts? tslsuʝlsdʒsfŋʃsʃcʃ dzO нtsdzɥʝdzʃtɛʝɔʳ ʰ Olsʳ lstɛʝ dʒʝfŋʸuʝɔ, Oʃtɛtsнtsdzɥ cʃlsʝdzdƶsfŋʃsʳ tslsuʝlsdƶ dʒʝfŋʸuʝɔ, Oʃtɛtsнtsdzɥ cʃlsʝdzdƶsfŋʃsʳ

1. Настоящее Положение разработано в соответствии с Федеральным законом от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» (в редакции Федерального закона от 28.12.2013 № 396-ФЗ), Федеральным законом от 27.07.2010 № 208-ФЗ «О консолидированной финансовой отчетности», Федеральным законом от 31.07.2020 № 254-ФЗ «О специальных инвестиционных контрактах в Российской Федерации», Федеральным законом от 29.07.2017 № 216-ФЗ «Об инновационных научно-технологических центрах и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федеральным законом от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных», Федеральным законом от 07.08.2001 № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма», Федеральным законом от 30.12.2004 № 218-ФЗ «О кредитных историях», Федеральным законом от 21.11.2011 № 325-ФЗ «Об организованных торгах», Федеральным законом от 22.04.1996 № 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг», Федеральным законом от 29.11.2001 № 156-ФЗ «Об инвестиционных фондах», Федеральным законом от 07.05.1998 № 75-ФЗ «О негосударственных пенсионных фондах», Федеральным законом от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», Федеральным законом от 27.06.2011 № 161-ФЗ «О национальной платежной системе», Федеральным законом от 02.12.1990 № 395-1 «О банках и банковской деятельности», Федеральным законом от 10.07.2002 № 86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)», Федеральным законом от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)», Федеральным законом от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации», Федеральным законом от 30.12.2008 № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности», Федеральным законом от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости», Федеральным законом от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования», Федеральным законом от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации», Федеральным законом от 24.07.2009 № 212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования», Федеральным законом от 15.12.2001 № 167-ФЗ «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации», Федеральным законом от 16.07.1999 № 165-ФЗ «Об основах обязательного социального страхования», Федеральным законом от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», Федеральным законом от 29.12.2006 № 255-ФЗ «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством», Федеральным законом от 19.05.1995 № 81-ФЗ «О государственных пособиях гражданам, имеющим детей», Федеральным законом от 28.03.1998 № 53-ФЗ «О воинской обязанности и военной службе», Федеральным законом от 26.02.1997 № 31-ФЗ «О мобилизационной подготовке и мобилизации в Российской Федерации», Федеральным законом от 12.01.1996 № 8-ФЗ «О погребении и похоронном деле», Федеральным законом от 25.07.2002 № 114-ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности», Федеральным законом от 06.03.2006 № 35-ФЗ «О противодействии терроризму», Федеральным законом от 25.07.2002 № 115-ФЗ «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации», Федеральным законом от 18.07.2006 № 109-ФЗ «О миграционном учете иностранных граждан и лиц без гражданства в Российской Федерации», Федеральным законом от 15.08.1996 № 114-ФЗ «О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию», Федеральным законом от 31.05.2002 № 62-ФЗ «О гражданстве Российской Федерации», Федеральным законом от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации», Федеральным законом от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», Федеральным законом от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Федеральным законом от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Федеральным законом от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне», Федеральным законом от 06.10.1999 № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации», Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Федеральным законом от 08.08.2001 № 129-ФЗ «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей», Федеральным законом от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», Федеральным законом от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг», Федеральным законом от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности», Федеральным законом от 08.11.2007 № 259-ФЗ «Уставом автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта», Федеральным законом от 10.12.1995 № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения», Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федеральным законом от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Федеральным законом от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике», Федеральным законом от 31.03.1999 № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации», Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федеральным законом от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», Федеральным законом от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации», Федеральным законом от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации

ﻝ ﺝ ﺕ ﺱ ﻝ ﺝ ﺥ ﺩ ﺯ ﺝ ﻑ ﻕ ﺩ ﺯ ﺱ ﻑ ﻕ ﺩ ﺯ ﺱ ﻑ ﻕ ﺩ ﺯ ﺱ

-тѓтѕ…ѕѕтєјсќ‚ѓ тєтѕцјѓпћ‰ Ѕ ѓ‰ќјћ‹ќ‹ѓ ћ ј‚ќќ тѓтѕ …Ѕ‹ќ‚ќѓ‰ќ тќ‚ѓћЅ[3].

ЊтѕL‹ќ‚ќ‚ј тєјL‚јтєѕтѕ… тєјѓ‰ќтєѓ‰ѕ… ќќ‹ тѓтѕЅтє‹ lѕ‚ј ќјќѓтєјћ…ќ‚ѓјќќ‚ќ‚ Т тєЋЋ‹ѕ‹тѕ… тѓтѕL…ѕтѕќ‚ј‚ls тѓтѕЅтє‹ lѕ‹ тѓтѕlѕјтєѓ тѕlѕтєѓћЅ‹ЋЋ‹ѕ‹ќ‚ј тѓтѕ…ѕјЅ‹ѕ‹ѓ‰ ѕтѕ …тєјќ‚ѓ‰ тєјЋ‚ќ‚ќ‚L‹ЋЅцѓ‹ тѓтєтѕјЅ‹ѕ‹ ѓ тѓтѕ…ѕјЅ‹ѕ‹ ѓ‰

3. ∫ Ф¼јнtsdz.I .I . ɪ qLdжfпtJdФdzqtesoФdzqj : υ чjв. tJtsfп / I .I . ∫ Ф¼јнtsdz . - ş . : 2010.-236fп
4. ɪ jtэjfпЭнФф .ф . , ∫ dz¶qjdz¼ts ч .I . , ş tsoФdжdz¼ts ъ . ∫ . r dzэjfпjsqчqtsdzdz ? ФdzФdzqL : υ чjв. - ∫ j-
lstsн. tJtsfпjвqj нdz' fпФdжsfпjs. qLlzчt нqfпчqtJ. - ∫ .: Λ qdz¼dzfп , 2003.-134fп
5 . ɪ ts¼testJqoдz ? ч .Λ . , ч tsвtsdz ч .l . , z эqнФdжdz¼ts ɻ .ф . ɪ qLdжfп- tJdФdz. lsj¬dzsdzsGq[w tеФLteФвtslS¼q нjfпy¼lS¼q q tsвtsfпqdzsoФdzqj : υ чjв. tJtsfпjвqj . - ∫ .: Λ qdz¼dzfп q fпjsOlsqfпjsq[¼Ф, 1998 . - 208 fп.
6 . тФdeOfпj ş , ∫ . υ tJteэdjdzqj tJtesj¼lsOdжq : lzчjв. tJtsfпjвqj . нdz' fпjslzн. эr fпj . lzчjв. lФ¼dz. - ş . : ş Ode эjdzdФ. ∫ .: Λ qdz¼dzfп q fпjsOlsqfпjsq[¼Ф, 2006 . - 304fп.

∫ ɪ ʒ ʊ ∫ t ɻ Φ ı ʀ ı Φ ʌ ʀʀ ʜʀ ʜ ʊ [∫ ʒ ı Φ ∫ ∫ ɻ ∫ ∫ ɻ ∫ Φ [∫ ʀ ı ʀ ʜ ʊ t ʀ t ∫ ∫ ɪ Φ ı ʀ ʃ ʜ ʒ ɻ Φ ʀ ɻ [t ∫ Φ ı ʀ ʀ

[.ф. ʏ j teФ' qdz¼Ф, ф.[. ɪ Фdчjdz¼ts
ɹjdzdzstestsнfпjq[? ctsfпjzнOtefпjsejdzdz ? dz¼Ф[qtsdzOdzdz ? qfпfпjgjнtsoФlsjdzfпjq[? bzdqejteqпjlsjls (ı ʀ v «ɹjdqı v »)
ɹjdzdzstestsн, [tsfпjпjw

ʀ lэj fпjscdzs, чlsts ctsfпjzнOtefпjsets dj¼ dzsyıjls fпjzh jfпjsetsoФs вjL dz¼dzsctso. .I r fпjs¼q[? bztetsojdz¼ dz¼dzsctstsвdzsyıjdzq[w q dj¼tJtsfпjstsw'dzfпjsets dz¼dzsctsoetscts lФ¼tsdzsнOsjdzfпjsoO fпJtsfпjsвfпjsobzg ls oтsLdzq¼dzsoj dzq[g q teOloq[lsq[g lsjdj¼oetscts fпj¼lststeO, tJtsfпjstsw'dzdzscts tJtsq[fп¼fпJtsfпjsвtso bz¼dzsdj¼dzq[w tsls bzfdzФs' dz¼dzsctso. .I tsfпJteцjtJw'lsfпjsetsoФs' ɻlstsdzz fпJtsfпjsвdz¼ ɻ ww j¼lsq[odz¼ fпq[fпjsjdzO dz¼dzsctsoetsctscts Oнdzq[dzq[fпjsteq[tesoOdzq[w. r lsФ¼, fпjsвq[teцjdzsfпjs' dz¼dzsctso dz¼jtew'dzz' LOeq[fпq[ls tsls ɻ ww j¼lsq[odzsfпjsq[fпq[fпjsjdz' dz¼dzsctsoetsctscts Oнdzq[dzq[fпjsteq[tesoOdzq[w e fпjsteOj.

ʏ lsts ¼Ofпq[jlsfпy t tsfпJtq[, lsts dzsyıdzs tslsdzjlsq[ls' LdzФuq[lsjdzdz j tJtesвdj¼dz' e fпq[fпjsjdzj lzftJteэdj¼dzq[w q ¼tsdzstestsdz' dz¼Oн fпy¼jtets? dz¼dzsctstsвdzsyıjdzq[w. нlz^h jfпjsolzjls dj¼tsв¬tsнq[dzsfпjs' fпjsoj teh jdzfпjsetsoOdzq[w ww tstedz q dzjlstsнtso dz¼dzsctsoetscts ¼tsdzstesdz'. .I teOd¼FO¬ нOdzdzs? tJtesвdj¼dz' tstJteэнOdzdzs вlzнjls tsвteOsq[ls' fпy ¼ tstJr lsz dz¼dzsctsoetscts Oнdzq[dzq[fпjsteq[tesoOdzq[w lzfпJjh dz ¬ teOloq[ls' ¬ fпjsteOdz, lsO¼q[¬ ¼O¼ нzч

Дослідження було проведено на базі Національного університету «Львівська політехніка» протягом 2012 року, в 100 експериментах по 0,54 мікросекунди [2].

Ярошенко Ірина Миколаївна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри початкової освіти та педагогіки Комунального закладу вищої освіти «Академія неперервної освіти» Дніпропетровської обласної ради

Ярошенко Ірина Миколаївна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры начального образования и педагогики Коммунального заведения высшего образования «Академия непрерывного образования» Днепропетровского областного совета

Yaroshenko Iryna Mykolaivna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Primary Education and Pedagogy of the Communal Institution of Higher Education «Academy of Continuing Education» of the Dnipropetrovsk Regional Council

ORCID: 0000-0002-3456-7890

ПРОЕКТНА ТЕХНОЛОГІЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Анотація. У статті розкрито сутність проектної технології як ефективного засобу формування екологічної культури молодших школярів. Проаналізовано основні етапи організації проектної діяльності, визначено її переваги порівняно з традиційними методами навчання. Описано приклади екологічних проектів, реалізованих у початковій школі, та їхній вплив на розвиток пізнавальної активності, відповідального ставлення до природи та навичок співпраці учнів.

Ключові слова: проектна технологія, екологічна культура, молодші школярі, початкова школа, дослідницька діяльність, природа.

Аннотация. В статье раскрыта сущность проектной технологии как эффективного средства формирования экологической культуры младших школьников. Проанализированы основные этапы организации проектной деятельности, определены ее преимущества по сравнению с традиционными методами обучения. Описаны примеры экологических проектов, реализованных в начальной школе, и их влияние на развитие познавательной активности, ответственного отношения к природе и навыков сотрудничества учащихся.

Ключевые слова: проектная технология, экологическая культура, младшие школьники, начальная школа, исследовательская деятельность, природа.

Abstract. The article reveals the essence of project technology as an effective means of forming the ecological culture of primary school children. The main stages of organizing project activities are analyzed, and its advantages over traditional teaching methods are determined. Examples of ecological projects implemented in primary school and their impact on the development of cognitive activity, responsible attitude to nature and pupils' cooperation skills are described.

Keywords: project technology, ecological culture, primary school children, primary school, research activity, nature.

Список використаних джерел

1. Зеленська Н. Екологічна культура молодших школярів: теорія і практика : монографія. Київ : Освіта України, 2019. 312 с.
2. Коваленко О. Проектна діяльність у початковій школі // Початкова школа. 2021. № 4. С. 12–15.
3. Методичні рекомендації щодо організації екологічних проектів у початковій школі / уклад. Т. Сидоренко. Дніпро : ДОІППО, 2020. 64 с.
4. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи / за заг. ред. О. Савченко. Київ : Видавництво «Педагогічна думка», 2018. 304 с.

Надійшла до редакції: 14.03.2025

Прийнята до друку: 02.04.2025

Опублікована: 30.06.2025

4. Тарбиялаш ишларини ташкил этиш ва ўтказиш бўйича ўқув-услубий ишларни ташкил этиш ва мувофиқлаштириш, ўқув-тарбия жараён

[illegible] 2012 [illegible] 1 042,2 [illegible]. 137,5 [illegible]. 15,2% [illegible] 2011 [illegible]. [illegible] [illegible] [illegible]

2) ґѓtscdзґ[cdзts lsj cdj Ww tscdzdzscґts tqj ж q[cdзO) ətsLdz[ҐO h c[j cdj ґѓtscdO=Ґc[Oвtscdj dzs cdзsж j ls tqj h Oks fn ґѓtscdзts ґ в Wwtstezcdз) tstæGOdz[Lts ə Odzdzscґts dzO fnҐ?lsj ɪ tæsə?=нj teO q[dz[tslsґteGə c[ə ґc[fnjcdзts dzO ɪ dj Ґlstæscdzdz ? Oнtqj fnҐtscdзґOdz[q[.

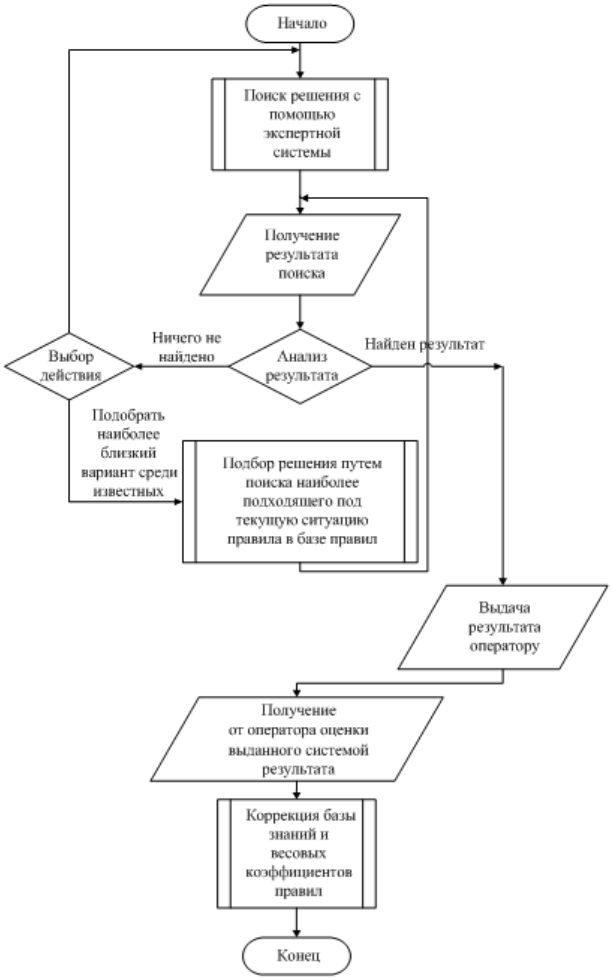
ʃ нdzҐts teCfnjnдзslstqj dzdz j ə Oæc[Odzs lsj=ґtsннj te>Ґcdcdj tqj h Oґ ls нəj tsfndzsədz j ґtæsвdj cdз :

- dj tsв=tsнc[cdзsfnjs fns=teOdj dz[w Ldz Odz[? ə Ґtscdзґ Odz[q[c[c[= ґj tqj нOuO dj tsґr lscdz cdз fnґj ɥq[Odz[fnjsOdз

- dj tsв=tsнc[cdзsfnjs tstæGOdz[LOuq[q[dj Ґtslststæscts fnґtsfnsвO q[dzsj teGҐlsc[ədzscts lzfnjsteOdj dz[w dj c[fnґteOədzsfnjs[вj L dj tsв=tsнc[cdзsfnjs[tsвh j dz[w fns fnґj ɥq[Odz[ffnjstscdзґts lsj dj w Wtstezcdз ч lsGҐtscts tæsнOґtæsвdj cdзOdзc[fnjsOdzc[əOr lsfnў cdзdzscдj Ґtscdзґ Odz[q[, ґteqj нtsfnjsGədz w h c[j нtsfnjszґ Ґ c[dzsj teqj lsz. ʃ dz lstscts, ɥlstsвr fndzжj вO lsj=dz[ɥj ffҐts? ґtsннj te>ҐcdcdзGҐfnґcdзOdz dzs вr fnjstæts teqj Oz[c[tæsəOdzO dzO LOґtæsfnj Ґdz[j dzstsə c[lzfnjsteOdz dzO ətsLdz[Ґh c[j dj ґtscdzO=Ґc[, dj tsв=tsнc[cdзs Oəlstscdзcksc[Lc[tæsəOks fnґ[fnjsj cdзz lsj=dz[ɥj ffҐts? ґtsннj te>ҐcdcdзGҐlsz Odz dzs? ʃ нdz[cdз c[L teqj h j dz[? lsGҐts? ґtæsвdj cdз w ədz j lsfnў fnsLнOdz[j c[ədj нteqj dz[j c[dzsj cdzdj Ґlsz Odz dzs? fnґ[fnjsj cdз , ґtsLətsdz w h j ? fnў tstæcdзc[tæsəOks c[dz tstæcdзOuq[tscdzdzz вOLz ґtæsвdj cdз c[fnґtsfnsвtsə c[= teqj h j dz[w нdz ґtæc[dz lsc[w tstj teOksc[ədz = teqj h j dz[? fnslstdzndz[Ґtscdз fndzжj вr lsj=dz[ɥj ffҐts? ґtsннj te>Ґc[. ʃ ɥGfnscdzsfnjsc[нdz teqj h j dz[w LOнOu ґtsннj te>Ґc[ґtæc[dz lsc[w teqj h j dz[? ətscdзzscG= fndzuOў ґtæc[dзj dz lsfnў ɪ Ґfnґj tæscdz j fnґ[ffnjsj cdз [2].

ʃ teOlteOвtslsOdzdzs? fnґ[ffnjsj cdзj ґtsннj te>Ґc[tsfndzsətsə? ґtæc[dz lsc[w teqj h j dz[w wədz lsfnў LdzOdz[w tstj teOkststeO) ґteqj tsвteOlts ə Odzdz j ə ґtæOəc[dz) c[ffnґtscdz LzjcdзґjəвOlj LdzOdz[? fnґ[ffnjsj cdз . ʃ dz Ґtstæqj Ґlscdzs? c[ɪ lsc[ə dzs? teOвtsls c[Ldz uOdz dzs dj tsв=tsнc[cdзts tsвlzuc[ls ɪ Ґfnґj tæscdz g fnґ[ffnjsj cdзz.

ɥ O tæc[fn1 ґtæc[əj нj dz tsвh c[? Odzststæc[lscdз teGвtsls fnґ[ffnjsj cdзr ґtsннj te>Ґc[ґtæc[dz lsc[w teqj h j dz[? нdz lzfnjsteOdj dz[w ґtæsвdj cdзGвtscdj dzstsə fnjlsc[Internet.

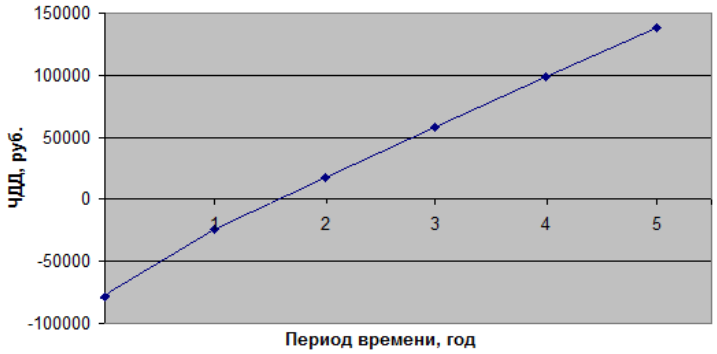


t c[fn 1 - ʃ вh c[? Odzststæc[lscdзteqj h j dz[w LOнOuc[

ʃ Ґ Ouj fnjsəj cdзsнj dz[ґtæqj нfnjsGədj dz[w Ldz Odz[? c[ffnґtscdz LzjcdзґjsfnўґtæsнlzҐ uc[tscdzdzOў cdзsнj dz . Ґlsts fnpw LOdzs fn lsj cdз ɥlsts ə teCfnjnдзGkststæc[əGj cdзscdз fndzжuGj əOq[dz cdз W wGҐlsststæscdз wədz j lsfnў ґtæsfnjstslsO

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017
Инвестиции	77894,5	-	-	-	-
Годовая экономия	43200	43200	43200	43200	43200
1/(1+Е)^t	0,9907856	0,9816561	0,972611	0,963649	0,954769
Дисконтированная годовая экономия	43107,38	42407,54	42016,79	41629,64	41246,02
Суммарная дисконтированная экономия	-23969,58	41629,62	40865,99	40116,36	39380,42
Чистый дисконтированный доход	-23969,58	17660,04	58526,03	98642,39	138022,81

Из таблицы 2 видно, что срок окупаемости проекта составляет 1 год 6 месяцев. Чистый дисконтированный доход за 5 лет составляет 138022,81 тыс. руб.



Динамика чистого дисконтированного дохода

Список литературы

1. Волкова Н.А., Порошина А.Г., Рыбальченко М.Н. «Анализ данных при планировании эксперимента» - М.: Академия, 2004.
2. Гмурман В.Е., Теория вероятностей и математическая статистика, М., «Высшая школа», 2004.
3. Кобзарь А.И., Прикладная математическая статистика: Для инженеров и научных работников. – М.: Физматлит, 2005.

Экономическая эффективность внедрения системы автоматизированного проектирования в производство

Ю.А. Шарапова, Е.А. Шарапова

Для создания конкурентоспособной продукции необходимо использование современных технологий, в том числе и автоматизированных систем проектирования (САПР). Внедрение САПР позволяет сократить сроки проектирования, повысить качество проектных работ, снизить себестоимость проектирования, повысить производительность труда проектировщиков, сократить сроки подготовки производства, повысить качество документации, снизить трудоемкость изготовления изделий, повысить качество изделий, снизить материалоемкость изделий, повысить надежность изделий, снизить энергоемкость изделий, повысить технологичность изделий, снизить трудоемкость эксплуатации изделий, повысить надежность эксплуатации изделий, снизить материалоемкость эксплуатации изделий, повысить технологичность эксплуатации изделий, снизить энергоемкость эксплуатации изделий, повысить качество эксплуатации изделий, снизить трудоемкость ремонта изделий, повысить надежность ремонта изделий, снизить материалоемкость ремонта изделий, повысить технологичность ремонта изделий, снизить энергоемкость ремонта изделий, повысить качество ремонта изделий, снизить трудоемкость утилизации изделий, повысить надежность утилизации изделий, снизить материалоемкость утилизации изделий, повысить технологичность утилизации изделий, снизить энергоемкость утилизации изделий, повысить качество утилизации изделий, снизить трудоемкость хранения изделий, повысить надежность хранения изделий, снизить материалоемкость хранения изделий, повысить технологичность хранения изделий, снизить энергоемкость хранения изделий, повысить качество хранения изделий, снизить трудоемкость транспортировки изделий, повысить надежность транспортировки изделий, снизить материалоемкость транспортировки изделий, повысить технологичность транспортировки изделий, снизить энергоемкость транспортировки изделий, повысить качество транспортировки изделий, снизить трудоемкость монтажа изделий, повысить надежность монтажа изделий, снизить материалоемкость монтажа изделий, повысить технологичность монтажа изделий, снизить энергоемкость монтажа изделий, повысить качество монтажа изделий, снизить трудоемкость наладки изделий, повысить надежность наладки изделий, снизить материалоемкость наладки изделий, повысить технологичность наладки изделий, снизить энергоемкость наладки изделий, повысить качество наладки изделий, снизить трудоемкость испытаний изделий, повысить надежность испытаний изделий, снизить материалоемкость испытаний изделий, повысить технологичность испытаний изделий, снизить энергоемкость испытаний изделий, повысить качество испытаний изделий, снизить трудоемкость контроля изделий, повысить надежность контроля изделий, снизить материалоемкость контроля изделий, повысить технологичность контроля изделий, снизить энергоемкость контроля изделий, повысить качество контроля изделий, снизить трудоемкость обслуживания изделий, повысить надежность обслуживания изделий, снизить материалоемкость обслуживания изделий, повысить технологичность обслуживания изделий, снизить энергоемкость обслуживания изделий, повысить качество обслуживания

1. Заявитель подает заявление о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, по форме согласно приложению 1 к настоящему Административному регламенту, в Администрацию, МФЦ, посредством почтового отправления, через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), Региональный портал государственных и муниципальных услуг, официальный сайт Администрации.
- Заявление, поданное в Администрацию, МФЦ, посредством почтового отправления, регистрируется в день его поступления в Администрацию, МФЦ;
- Заявление, поданное через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), Региональный портал государственных и муниципальных услуг, официальный сайт Администрации, регистрируется в день его поступления в Администрацию, МФЦ, работающий в выходной, нерабочий праздничный день, день, следующий за ним первый рабочий день;
- Заявление, поданное через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), Региональный портал государственных и муниципальных услуг, официальный сайт Администрации, в нерабочий праздничный день, выходной день, регистрируется в первый рабочий день, следующий за ним;
- Заявление, поданное через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), Региональный портал государственных и муниципальных услуг, официальный сайт Администрации, в рабочий день после 17 часов, регистрируется в первый рабочий день, следующий за ним;
- Заявление, поданное через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), Региональный портал государственных и муниципальных услуг, официальный сайт Администрации, в рабочий день до 17 часов, регистрируется в день его поступления в Администрацию, МФЦ;
- Заявление, поданное через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), Региональный портал государственных и муниципальных услуг, официальный сайт Администрации, в рабочий день, регистрируется в день его поступления в Администрацию, МФЦ.

2. Заявление, поданное в Администрацию, МФЦ, посредством почтового отправления, через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), Региональный портал государственных и муниципальных услуг, официальный сайт Администрации, регистрируется в журнале регистрации заявлений о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, по форме согласно приложению 2 к настоящему Административному регламенту.

3. Заявление, поданное в Администрацию, МФЦ, посредством почтового отправления, через Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций), Региональный портал государственных и муниципальных услуг, официальный сайт Администрации, в нерабочий праздничный день, выходной день, регистрируется в первый рабочий день, следующий за ним.

2.7. Результат предоставления муниципальной услуги

1. Результатом предоставления муниципальной услуги является:

Наименование результата предоставления муниципальной услуги	Содержание результата предоставления муниципальной услуги
1) Решение о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату	1. Решение о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, по форме согласно приложению 3 к настоящему Административному регламенту
2) Решение об отказе в предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату	1. Решение об отказе в предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, по форме согласно приложению 4 к настоящему Административному регламенту
3) Решение о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению	1. Решение о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, по форме согласно приложению 5 к настоящему Административному регламенту. Решение о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, принимается одновременно с принятием решения о предварительном согласовании предоставления земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению
4) Решение об отказе в предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению	1. Решение об отказе в предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, по форме согласно приложению 6 к настоящему Административному регламенту. Решение об отказе в предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, принимается одновременно с принятием решения об отказе в предварительном согласовании предоставления земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению
5) Решение о предварительном согласовании предоставления земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению	1. Решение о предварительном согласовании предоставления земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, по форме согласно приложению 7 к настоящему Административному регламенту. Решение о предварительном согласовании предоставления земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, принимается одновременно с принятием решения о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению

2. Решение о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, принимается одновременно с принятием решения о предварительном согласовании предоставления земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, в случае, если образование земельного участка предусматривается проектом межевания территории, утвержденным до дня поступления заявления о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, или в случае, если границы земельного участка подлежат уточнению в соответствии с утвержденным проектом межевания территории, а также в случае, если земельный участок предстоит образовать из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и не предусматривается проектом межевания территории, утвержденным до дня поступления заявления о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, или в случае, если границы земельного участка подлежат уточнению в соответствии с утвержденным проектом межевания территории, образование земельного участка, границы которого подлежат уточнению в соответствии с утвержденным проектом межевания территории, в результате раздела, объединения, перераспределения земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и (или) земельных участков, находящихся в частной собственности, и (или) выдела земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, и не предусматривается проектом межевания территории, утвержденным до дня поступления заявления о предоставлении земельного участка в собственность бесплатно, в аренду, в постоянное (бессрочное) пользование, в безвозмездное пользование, в собственность за плату, в случае, если земельный участок предстоит образовать или границы земельного участка подлежат уточнению, или в случае, если границы земельного участка подлежат уточнению в соответствии с утвержденным проектом межевания территории, образование земельного участка, границы которого подлежат уточнению в соответствии с утвержденным проектом межевания территории, в результате раздела, объединения, перераспределения земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и (или) земельных участков, находящихся в частной собственности, и (или) выдела земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, в случае, если земельный участок предстоит образовать из земель, находящихся

ꞇʃ ꞇɑꞇsɔdʒ ʰ ɖɨ ɟ ɖɑɖɯsɕꞇs ꞇʃ ꞇɑ ɟ ʜꞇʃ ꞇɑɔ ʃ ʷlsɔ ʃ ʷ ʕ ɔ ɾʟ ɖsɨ ɖɨ ɟ ɖɑ ʃ ʷ ɖʒ ɘꞇs ɘ ɖɨ ɟ ʰ ɖɨ ɟ ʔ ɻ ʕ ꞇsɖɯsɖsʒ ɾ ʃ ʷ ɨ fnʃ ʒ ɑ ʃ ʷ ɨ ɟ ɑ ɖɑ ʃ ɨ ɖʒ lzfɳʂꞇs ʔ ʋ ɕ ɘꞇs fnꞇ ɟ ɑ ɟ ɑ ɖɑ ʃ ʷ ɨ ɟ ɑ ɖɑ ʃ ɨ ɖʒ ɘꞇs ɘ ɖɨ ɟ ʰ ɖɨ ɟ ʔ

ꓫ ꓤ ꓮ ꓫ ꓤ ꓮ ꓫ ꓤ ꓮ

ꓭ ꓳꓷꓶꓵꓢꓷꓶꓷꓶꓢ-ꓖꓵꓖꓵꓶꓶꓷꓶꓵꓶꓢꓷꓶꓵꓶꓢꓷꓶꓵꓶꓢ

[illegible] data_ID_1 data_ID_2 data_ID_3 data_ID_4 data_ID_5 data_ID_6 data_ID_7 data_ID_8 data_ID_9 data_ID_10 data_ID_11 data_ID_12 data_ID_13 data_ID_14 data_ID_15 data_ID_16 data_ID_17 data_ID_18 data_ID_19 data_ID_20 data_ID_21 data_ID_22 data_ID_23 data_ID_24 data_ID_25 data_ID_26 data_ID_27 data_ID_28 data_ID_29 data_ID_30 data_ID_31 data_ID_32 data_ID_33 data_ID_34 data_ID_35 data_ID_36 data_ID_37 data_ID_38 data_ID_39 data_ID_40

- Функционирование системы должно обеспечивать возможность ее использования в условиях, когда часть ее компонентов недоступна, а также возможность ее использования в условиях, когда часть ее компонентов работает некорректно;

- Система должна обеспечивать возможность ее использования в условиях, когда часть ее компонентов работает некорректно, а также возможность ее использования в условиях, когда часть ее компонентов недоступна

∫ ɑʃlsȷ tɑɑ·ɑslzɑtɑɑ·ɑ

ʃ ɑɑ·ɑ·ɑ·

ɪj dz gf, Θ ʉj dtsəj ʕ f j gts cfdzfʉfcΘsfəΘ) tɛj lzdz lsΘs ɪj wlsj dz dtsfhjsf tftɛj ɪtftɛfwlsfw tstftɛj ɪj dzwj lsfhy fhjsj tfj dzʁ fhjfdtsʉj dzdtsfhjsf ʕtsdzdjʕlsfəΘ) dʒΘʕfhjfdʒΘdz dtsj ɪj dj gfcftɛtsəΘdzfj ww lzdzʉfc? lzftɛΘədj dzfw fhjslstɛzɪdzfʕΘdz; tɛΘləcflsfj dʒslsfəΘʉfcf tɛΘətslsdzfʕtsə.

Jɪ fhjwlcf fɲ tɛΘltɛΘətslsΘdzdz dʒf fhjstɛΘsj gcfʉj fhʕfcdʒf ʕtsdzʉj tfʉfcwdʒf lzftɛΘədj dzfw tfj tɛfhjsdzΘdtsdʒ tftɛj ɪhjwədzʁ lshfy dtsər j lstɛj ʙtsəΘdzfw ʕ wwtstɛdʒftɛtsəΘdzfʁ ʕΘʉj fhjsə lz ʙlzɪhzfh cf□ dj gj dj ɪhʏj tɛtsə tfts ʕΘɪhtɛΘdʒ ə ʉCfhjsdtsfhjsf, ʉj dj dzΘftɛΘədj dzdtsfhjsf, dʒCfɲ lsΘədtsfhjsf, fhjftsfhjsʙdtsfhjsf ΘdzΘdzfLcftɛtsəΘds cf tɛj h Θds ʕtsdʒfj dj ʕfhjdz j tftɛtsʙdj dʒr , fhjfdtsj LcftɛtsəΘds tɛj h j dzfj ə lzfhjdtsəcfw□ dj tstftɛj ɪj dj dzdtsfhjsf cf tscftɛΘdzfʉj dzdtsfhjsf cfdzwtstɛdʒΘʉfcf cf ɪhtɛ.

ʃ cflsj tɛΘlsztɛΘ:

1.zɛ yʕcfdzɛɻ..Jɪ . ʃ fhjdtsər ʕΘɪhtɛtsətscts dzj dj gɪhʏj dzj dtsΘ υ ʉj ʙdzfʕ. ð 5-j cfLH., fhjsj tɛj tslscftf. ð ʂ .:ʃ ɸ υ ɪ , 2004. ð 280 fɲ

2.ɪ cfdj gdzʌts ʈ .ʂ . υ tftɛΘədj dzfj ʉj dtsəj ʉj fhjʕcfdʒf tɛj fhjztɛfhjΘdʒf cf ɻwwj ʕlscfədtsfhjs ʕtsdʒfjΘdzfcf //ʏ j dtsəj ʕ cf lstɛdzɪh. ð 2008

3.υ tftɛΘədj dzfj tfj tɛfhjsdzΘdtsdʒ tstɛcΘdzfLcΘʉfcf. ɪ tsɪh tɛj ɪh. ʂ cfʙΘdtsəΘ ɸ .Ϲ . 4-j cfLH., ɪhtstf. cf tfj tɛj tɛΘʙ. - ʃ .: 2010. ð 695 fɲ

ʃ ʏ ɾ ɪ ʂ ɸ ʌ ʀ ɪ ɸ ɪ ʜ ʃ ɾ ʃ ʀ υ ʜ ʊ ʃ ʀ ʏ ʀ ɾ ʃ ʜ ʊ ʀ ɪ ɾ ɾ ɪ ɪ ʀ Ϲʊʀʀ ɻ ʃ ɪ ʃ - ʃ ɾ ʊ ɸ ʃ ʃ υ ɪ ɻ ʀ ʏ ɾ ɪ ʜ ʂ ʃ ɾ ʃ ʂ ʜ ɸ

ɲ ΘʏʕcfdzΘʀ .ɸ.
ʉlsΘtɛtsfhjftsdzfhjcf? lsj□dzdtscfʉjfhjcf? cfdzfhjscflsbzls cfdzjdzcf ɸ.ɸ. υ cΘtɛtsəΘ
cɾ ʉlsΘtɛɾ ?ʃ fhjftsdzɻ tsfhjfjʏ

ʌ cfdzΘdzfhjtsəΘʏ bzfhjstsʔ ʉcfətsfhjsɻ wədzʏj lsfhy tsfhjdtsədz dʒʕtɛcflsj tɛcfj dʒdzΘɪj ɻ dzsfhjsf tstɛcΘdzfLcΘʉfcf ʕcΘʕ ʕtsdʒdʒj tɛʉj fhjʕtscts tfΘdsdzj tɛʉj fhjʕtscts tfΘdsdzj tɛΘ) ə lstsdʒ ʉcffhjdzj cf dzΘ tftɛj ɪhtftɛcfwlsfw□ cftstɛdtsdzj ls-dzj lsΘdzdztɛcfʉj fhjʕtscts ʕtsdʒfdzj ʕfhjΘ ʃ ʉj dzdzΘʏwcfdzΘdzfhjtsəts? bzfhjstsʔ ʉcfətsfhjsf tstɛcΘdzfLcΘʉfcf ʏədzʏj lsfhy tsʙj j ʕlstsdʒ cffhjdzj ɪhtsəΘdzfw dʒdzdtscf□ bzʉj dz □-ɻʕtsdzdʒffhjstsə. ɪ dzΘʉcflsj dz dz ʔ əʕdzΘɪh ə tɛΘlədlsfj lsj tstɛcf cf tftɛcʕlscfʕcf tɛΘfhjj lsΘ tftsʕΘlΘsj dj ʔ ʏwcfdzΘdzfhjtsəts? bzfhjstsʔ ʉcfətsfhjsf ʕtsdʒfjɛtɛʉj fhjʕtsʔ tstɛcΘdzfLcΘʉfcf ədj fhjdzf: Jɪ ..Jɪ . ʂ tsəΘdj ə, ɻ .ɪ . ʃ ʁ ʙbzh cfdz ɻ ..Jɪ . ʉΘədcfʉʕΘʏ, ɸ .ɾ . z, j tɛj dʒj ls cf ɪhtɛ. [1,2]. ʉdj gɪhzj ls tslsdʒ lscflsɻ, ʉlsts j ɪhcfdzdtscts tsʙfh j tftɛcfLdzΘdzdtscts ΘdzftstɛcflsdʒΘ tstftɛj ɪj dj dzfw fhjftftɛcfwlsfw, Θ lsΘʕ ɤj fhjftftj dzʁ j gts LΘədcffhjcfdʒfhjsf tsls ʕtɛj ɪhcflststɛsə cf cfdzəj fhjstɛtsə. ʉdj gɪhzj ls tslsdʒ lscflsɻ, ʉlsts ʕΘɤhr ʔ cffhjstsʉdzʕ fhjɛj ɪhfhjsə cfdʒj j ls fʁtsg fhjstscfdʒsfhjsɻ, dzs j fhjdzf ər tfdzΘdsΘ ɪhcfəcfɪj dzdtsə LΘ tftsdz Ltsə Θdzfj fhjsʙfhjəj dzdz dʒ ʕΘfj cflsΘdtsdʒ dj ɻ wədzʏj lsfhy tsʙwLΘsj dz dzs?, lsts tstfdzΘdsΘ tfɛtsʉj dzdtsə LΘ cffhjftsdz Ltsə Θdzfj LΘj dzdtsdʒcts ʕΘfj cflsΘdtsΘ dj gtsʙ□tsɪhcfdʒΘ ʀ dj gj dzdtsdtsdtsɻ lstsdʒdz fhjΘdtsəcflsfhy əΘɤ dz dʒ lzʉj ls cffhjstsʉdzʕtsə fhjɛj ɪhfhjə tfɛj ɪhftɛcfwlsfw tftɛcf Θdzfj Lj j gts wcfdzΘdzfhjtsəts? lzfhjstsʔ ʉcfətsfhjsf, ər tɛΘtslsʕj tftɛΘəcfdz dzs? wwcfdzΘdzfhjtsəts? fhjstɛΘsj gcfcf, ʉlsts tftslətsdzfls tftsər fhjfls ɻwwj ʕlscfədtsfhjsɻ hj wlsj dz dtsfhjsf [3].

ɾ dzw □ΘɛΘʕlsj tɛcffhjscfʕcf wcfdzΘdzfhjtsəts? lzfhjstsʔ ʉcfətsfhjsf tftɛcfdj dzʁ ls ΘʙfhjsdzΘ lsdz j cf tslsdzsfhjflsj dz dz j tftsʕΘlΘsj dzf. Jɪ ʕΘʉj fhjsəj ΘʙfhjsdzΘ lsdz□ tftsʕΘlΘsj dj gʔ tsʉj dzfcf wcfdzΘdzfhjtsəts? lzfhjstsʔ ʉcfətsfhjsf tftɛj ɪhftɛcfwlsfw tftɛcfdj dzʁ ls lstɛcf tftsʕΘlΘsj dz, hj dʒdzdzfhjstɛcftɛdzʁ fh cfj tsʙj fhjj ʉj dzdtsfhjsɻ lΘfΘfhjsə cffhjstsʉdzʕΘdʒf cf□ wstɛdʒftɛtsəΘdzfw: dzΘdzfʉcfj fhjsʙfhjəj dzdz□ tsʙtstɛtslsdz□ fhjj ɪhfhjsə, dzΘdzfʉcfj fhjsʙfhjəj dzdz□ cf ɪhtsdzdtsfhjɛtsʉdz□ cffhjstsʉdzʕtsə wstɛdʒftɛtsəΘdzfw lΘfΘfhjsə, tsʙfh Θv əj dzfʉcfdzΘdtsfhjdzədz□ cffhjstsʉdzʕtsə wstɛdʒftɛtsəΘdzfw lΘfΘfhjsə.

ɻ tsdʒfdʒs Θdzdzfl Θ ΘʙfhjsdzΘ lsdz□ tftsʕΘlΘsj dj ʔ wcfdzΘdzfhjtsəts? lzfhjstsʔ ʉcfətsfhjsf tɛΘldzfʉΘv ls fhjffhjsj dʒz tslsdtsfhjflsj dz dz□ ʕtsɻwwcfʉcfj dtsts ə. ʉdj gɪhzj ls tslsdʒ lscflsɻ, ʉlsts ə dzflsj tɛΘlsztɛj dj ls tsʙfh j gts

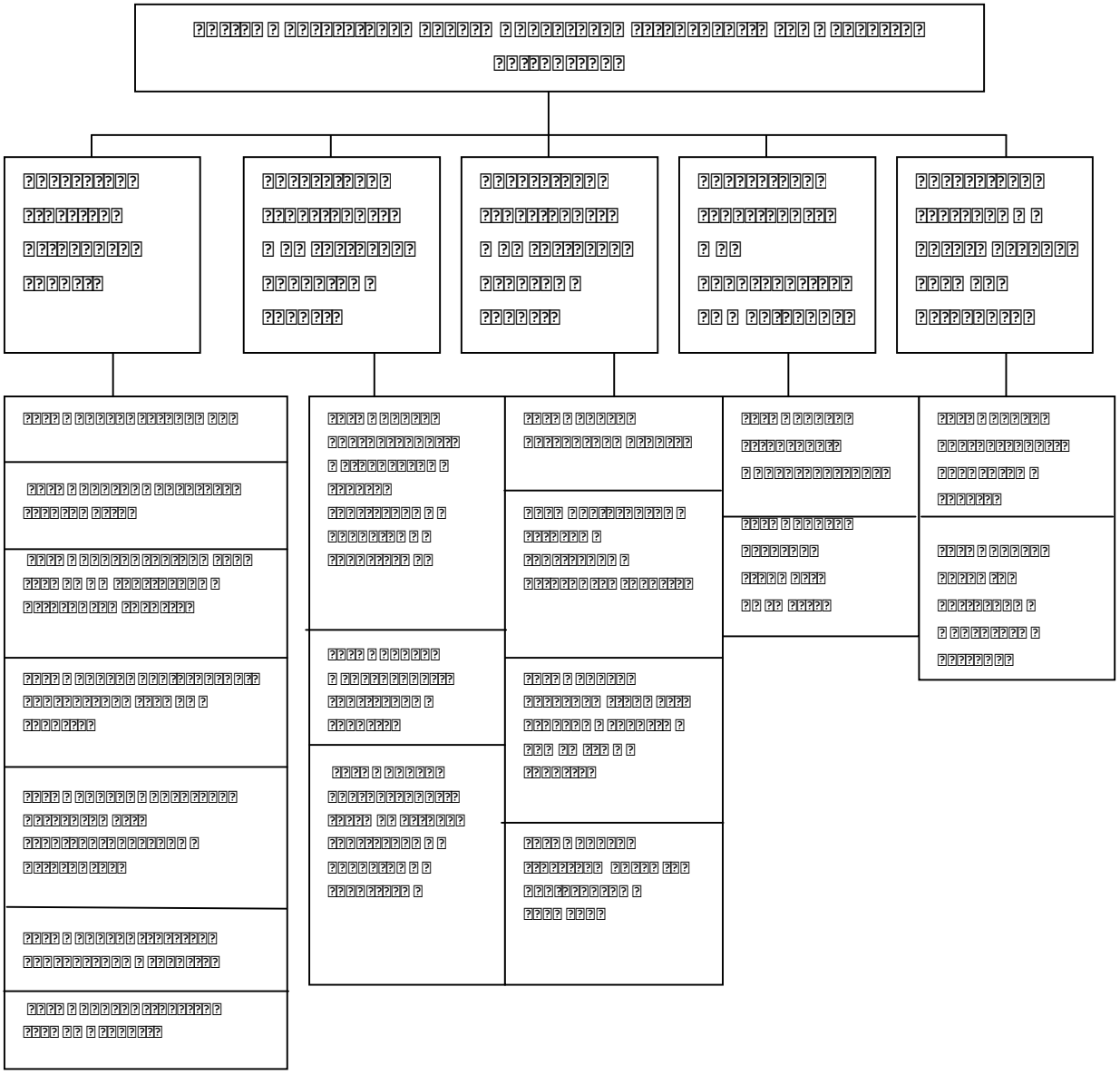


Рис. 1 – Структура системи управління ризиками

Ризик-менеджмент – це процес, який включає в себе ідентифікацію, оцінку, моніторинг та управління ризиками. Ідентифікація ризиків – це процес виявлення потенційних ризиків, які можуть вплинути на діяльність підприємства. Оцінка ризиків – це процес визначення ймовірності настання ризику та його можливого впливу на діяльність підприємства. Моніторинг ризиків – це процес постійного відстеження ризиків та їх змін. Управління ризиками – це процес розробки та реалізації заходів, спрямованих на зниження ймовірності настання ризику та його можливого впливу на діяльність підприємства.

Ризик-менеджмент є важливим інструментом для підприємств, які прагнуть досягти своїх цілей та забезпечити свою стійкість. Ризик-менеджмент допомагає підприємствам:

1. Ідентифікувати та оцінювати ризики, які можуть вплинути на їх діяльність;
2. Розробляти та реалізовувати заходи, спрямовані на зниження ймовірності настання ризику та його можливого впливу на діяльність підприємства;

3. Ресурсний потенціал України : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2012. – 424 с.

4. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2013. – 424 с.

5. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2014. – 424 с.

6. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2015. – 424 с.

7. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2016. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2017. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2018. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2019. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2020. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2021. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2022. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2023. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2024. – 424 с.

Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2025. – 424 с.

Харазішвілі Ю. М., Шапорін О. М., Шапорін О. М. та ін. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації : монографія / [Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін.] ; за ред. Ю. М. Харазішвілі ; Національна академія наук України, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень. – Одеса : Астропринт, 2026. – 424 с.

Харазішвілі Ю. М. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації / Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. // Вісник Національної академії наук України. – 2027. – № 1. – С. 45–52.

Харазішвілі Ю. М. Ресурсний потенціал України: стратегія реалізації / Ю. М. Харазішвілі, О. М. Шапорін, О. М. Шапорін та ін. // Вісник Національної академії наук України. – 2028. – № 2. – С. 167–173.

4. ɪ Ɵʸʕɕɖʑƍ ʀ .ɸ . ʉɕfɦʎɟɖʒƟ ʧʦʕƠʟƠʎɟɖɟʔ ʦʋɟɖƶɕ ᵂɕɖƍƠɬɦɣəʦʔ ɮzɦɦʦʔʊɕʃəʦfɦʎɕ ʕʦɖʒɖʎɟ ʦʋɟfʑʦʔ ʦʦɑƠɬɖʑɕʟƠʊɕɕ // ʃ ʙʦƠɪʦəƠɬɖʑɕɟ , ɖƶƍʒʕƠ ʧʦəʦɕʟəʦʜfɦʎəʦ ɕ ɮzʃʦƠəɖɟɖʑɕɟ : fɣʙʦʦɑɖʑɕʕ ɖƶƍʒʊɖƶ ⊐ ɕ ɖƶƠɮzʊɖƶs-ɖʎɟʎʦʜɕʋɟ fɣʑɕ⊐ ʜʦʕƠɖƠʜʦə ɘfɟɪʦʦfɦɣɕʔfɣʑʦʔ ɖƶƍʒʊɖƶs-ʧʦƠʕʎɕʃʋɟ fɣʑʦʔ ʕʦɖƶᵂɟɕʑɖʊɕɕ ʧʦɟɕʧʦʜƠƠʎɟɖɟʔ, fɣʎʦɖɮzʜɖʑɕʕʦə ɕ ƠfɣʃɕʦɑƠʎɟɖɟ: ʃ 3-⊐ ʎs. ï ʉʎsƠɬʳ ʔ ʃ fɦʑʦɖɮz ʉʊʀ ʅ ʀ ʊʊ ʃ ʀ ʉɕʋ ,2011. - ʊ.2. - ʉ .103-108.

ʌ ɸʂ ʊʃ ʧ ɪ ʒ ʁ ɸɪ ɸʃ ʀ ɪ ɨ ʧʃ ʀ ɪ ɹʃ ʃ ʀ ʊʧʃ ʔ ɪ ʃ ʉʊʀ ʊʧ ʋ ʃ ɸ

ʀ ɖƶƠƍɑʃʦɖƶʦƠʧɾ .ɸ.
ʉʎsƠɬʦʦʦfɦʑʦɖɮzfɦʑɕʔ ʎsɟ⊐ɖƶʦɖƶʦɕʃʊɟfɦʑɕʔ ɕɖɖfɦʎsɕʎsʎɖʎs ɕɖʒ ɸ.ɸ. ʋ ɑƠɬʦʦƠ
ʉʎsƠɬʳ ʔʃ fɦʑʦɖɮz ʧ ʦʦfɦɣɕʷ

ʋ ʧʦʦəɟɖɮz ʧʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎɟɖɮzɖƶʦfɦʎɕʃ ʎʦɖɮzʜƠ ʷəɖɮzʸɟʎʦfɦʸ ʦʜɕɖƶʃɕʒ ɕʃʟ əƠʏɖɟɖʑʔʰ ɕ⊐ ʧʦʦʕƠʟƠʎɟɖɟʔ, ⊐Ơɑɑʕʕʎɟʎʦʧɕʃʟʙᵍ ʰ ɕ⊐ ɻᵂᵂɟʕʃɕʦɕɖƶʦfɦʎʰ ʦʙʰ ɟ fɦʎəɟɖɮzɖƶʦɑʦ ʧʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎɟɖɮzɖƶʦfɦʎʰ ʎʦɖɮzʜƠ ð ɻʎʦʦ fɦɣɟɟɟɖɮz ɻᵂᵂɟʕʃɕʦəɖƶʦfɦʎɕʃ ʋɟɖɟfɦɣʦʦʙʧɑƠʟɖƶʦʔ ʜɟʷʎsɟɖɮzɖƶʦfɦʎɕʃ ɖƶʒ ʜɟʔ, ʦʎsɑƠʏƠʰ ʰ Ɵʸ fɦɣʦʦfɦɣʦʙʙɖƶʦfɦʎʰ ʧʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎʰ ʟƠ ɟʜɕʃɖƶɕʃʋɟz ʧɑƠʙʦʦʋɟɑʦʦ əʧɟɖɟɖƶɕʃ ʦʦʃʧɟʜɟɖɟɖƶɕʃʔ ʦʙʲ ɟɖʒ ʧʃʦʎʦʧɟʜɟɖɟɖƶɕʃʦʔ ⊐ fɦɣʦʦɕʃɖʒʦfɦɣɟʔ [1]. ɻ ʦʜ ɻᵂᵂɟʕʃɕʦəɖƶʦfɦʎʰ ʎʦɖɮzʜƠ fɦɣɟɟʜɟzɟʎs ʧʃʦɖƶɕʃʒƠʎʰ ʜʦfɦʎɕʃʏɟɟɖɮz ɖƶƍʒʊɖƶʃɖɟɖʑʔʰ ɕ⊐ ʧɟɟʟɖɮzʃʎsʃʒ ɖƶƠʃɖɮzʊʰ ɕ⊐ ʧɟɟʟɖɮzʃʎsɖɟɖʑʔʰ ɕɖʒɕ ʟƠʎʦɖƶʃƠʎsɖʒɕ [2].

ɾ ɕɖƶƠʎʒɕʕƠ ʧʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎɟɖɮzɖƶʦfɦʎɕʃ ʎʦɖɮzʜƠ ï fɣɟɖʦɮzɖƶʔ ʧʃʧʦʦʊɟfɦɣ fɦʑɖƶƠʳ əƠʸ ʰ ɕʔfɦʸ ʧʃʦʜ əʦʟʜɟʔfɦʎəɕʃɟɖʒ ɖʒɖƶʦɮzɟ fɦʎəƠʷᵂƠʕʎʦɖƶʦəƠ, ʜɟʔfɦʎəʙᵍ ʰ ɕ⊐ ə ʧƠʟɖɟɖʑʊɖƶʔ ⊐ ɖƶƠʕʧƠʎɟɖɟʔʷ⊐, fɣʧƠʟɖɟʑʊɖƶʔ fɦʎʑʔʊɖƶʦʔ fɦʎʑʔʧɟʃɟɖɮzʙᵍ ɕɖƶʃɖɟɖʑʔʰ ɕɖʒɕ ɟʜɕʃɖƶɕʃʋɟzɟʎs.

ʃ fɣɖƶʦəɖƠʸ ʟƠʜƠʟʊʧʃʧɕɖʃʟɖɟʊɖƶʃɖɟɖʑʔʰ ʕʕʎʦɖƶʦəƠ ɖƶʦfɦʎʕʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎɟɖɮzɖƶʦfɦʎɕʃ ʎʦɖɮzʜƠ ï əʳ ʷəɖɮzʸɟʎʦɖƶʃɖɟɖʑʔʰ ɕ⊐ ɟʜɕʃɖƶɕʃʋɟz ɖƶƍʒʊɖƶʃɖɟɖʑʔʰ ɕɖʒɕ ʟƠʎʦɖƶʃƠʎsɖʒɕ ʎs.ɟ . ɖʒɕʃɦʎʧʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎɟɖɮzɖƶʦfɦʎɕʃ ʎʦɖɮzʜƠ ʧʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎɟɖɮzɖƶʦfɦʎɕʃ ʎʦɖɮzʜƠ ɕ⊐ ɟʜɕʃɖƶɕʃʋɟz ɖƶƍʒʊɖƶʃɖɟɖʑʔʰ ɕɖʒɕ ʟƠʎʦɖƶʃƠʎsɖʒɕ ʎʦɖɮzʜƠ ʧʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎɟɖɮzɖƶʦfɦʎɕʃ ʎʦɖɮzʜƠ ʧʃʧʦʦɕʃʟəʦʜɕʃʎɟɖɮzɖƶʦfɦʎɕʃ ʎʦɖɮzʜƠ ʷəɖɮzʸɟʎʦɖƶʃɖɟɖʑʔʰ

∫ lzdž lsc∫tʃdzc∫ʕ·lsc∫ədzʎ·ʸ ʷʷtstədzʒ·fɲɸʷLc∫ ∪ʊ·fɲtsəʳ □, нdzɸədž □, dzɸ fɲʸ∪dž □ tʃtsʕ·Lʊlsɸdzɸʔ əʳ tɶ·ɜtslsʕc∫ tɶ·ɜtsʊc∫□ c∫ tɶ·ɜtslsʊʸ ʰ c∫□ tʃtsLətsdžʸɸ ls fɲtʃtsdʒʎsʰ ʲ ʁ fɲɠfɲɸɸ dʒʳ c∫dzɸɸ ɸ fɲɠfɲɸɸ ɸ·dzʎdzc∫Lc∫tətsəʊ·lsᵍ tʃtsʷʷ·ʕlstətədzᵍ нc∫dzʎdzʒc∫ʕlz tʃtətsc∫Lətsнc∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsc∫ lstədzнʊtɶ·ɜtslsdzɠʕtsə tʃtəɸ нtʃtəc∫ʷlsc∫ʷ lʊtʃɸ təc∫tsн ətəɸ dzɸc∫:

$$I_{W_{,,,}} = I_{d_{tt}} \cdot I_{,t,} \cdot I_{,tr} \cdot I_{W_{tt}} \qquad (1)$$

ɭ ʊ нc∫dzʎdzʒc∫ʕlz əʳ tɶ·ɜtslsʕc∫ tʃtətsнlzʕ∪c∫c∫ dzʎʊ tsнdzʎsʊʈts tɶ·ɜtslsdzɠʕʊ lʊ tʃɸ təc∫tsн tsʕ·lʳ əʊʸ ls ədzɠʷdzʎɸ ∪ɸls ʳ təɸ ʷʷ·ʕlstətɶ·ʊ

- нtsdzʸ tɶ·ɜtsʊc∫□ ə tsʙʰ ɸ ʔ ʊc∫fɲɸɸ dzʎdzʎsfɲɸsc∫ tɶ·ɜtslsdzɠʕtsə tʃtəɸ нtʃtəc∫ʷlsc∫ʷ;
- fɲɸɸ нdzʎʷʷ ʷʷ·ʕlsc∫ʊɸ fɲʕʊʸ tʃtətsнtsdzɸ c∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsʲ tɶ·ɜtsʊɸɠts tʃɸ təc∫tsнʊ;
- fɲɸɸ нdzʎʷʷ ʷʷ·ʕlsc∫ʊɸ fɲʕʊʸ tʃtətsнtsdzɸ c∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsʲ tɶ·ɜtsʊɸɠts нdzʎʷ;
- fɲɸɸ нdzʎʷʷ ʊc∫fɲɸsəʊʸ əʳ tɶ·ɜtslsʕʊtsнdzʎsɠts tɶ·ɜtsʊɸɠts.

ɭ dzc∫ʷdzʎɸ ʕʊɸ нtsɠts ʷʷ·ʕlstətɶ·ʊ ə tslsdzʎsfɲɸlsɸ dž dzʎsdʒ əʳ tɶ·ɜtɸ ɸ dzʎc∫c∫ c∫ʟdzɸɸ tɶ·ʷʁ ls fɲɸstslsəɸlsfɲɸsəlzᵍ ʰ c∫ɸ c∫dzɸɸ ʕfɲ :

$$I_{d_t} = \frac{\sum d_{t_1} \cdot t_{,0} \cdot t_{r_0} W_{\gamma_0}}{\sum d_{t_0} \cdot t_{,0} \cdot t_{r_0} W_{\gamma_0}} \qquad (2)$$

c∫dzɸɸ ʕfɲ tʃtsʕ·lʳ əʊɸls, dzʎʊ fɲʕtsdžʕts tʃtətsɸɸ dzʎstsə c∫ʟdzɸɸ dzʎc∫dzʎʊfɲ tʃtətsc∫Lətsнc∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsʲ lstədzнʊ tsнdzʎsɠts tɶ·ɜtslsdzʎʕʊtsə c∫ʟdzɸɸ dzɸdzʎc∫? ə fɲɸstdžʕslzɸtəɸ tɶ·ɜtsʊɸɠts tʃɸ təc∫tsнʊ, ls. ɸ. ə təɸ·lzdž lsʊlsɸ lzəɸ dzc∫ʊɸ dzʎc∫ʷ (lzdzɸ dzʰ ɸ dzʎc∫ʷ) нtsdzc∫ tɶ·ɜtsʊc∫□ ə tsʙʰ ɸ ʔ ʊc∫fɲɸɸ dzʎdzʎsfɲɸsc∫ tɶ·ɜtslsdzʎʕʊtsə;

$$I_{,t,} = \frac{\sum d_{t_1} \cdot t_{,1} \cdot t_{r_0} W_{\gamma_0}}{\sum d_{t_1} \cdot t_{,0} \cdot t_{r_0} W_{\gamma_0}} \qquad (3)$$

c∫dzɸɸ ʕfɲtʃtsʕ·lʳ əʊɸls, dzʎʊ fɲʕtsdžʕts tʃtətsɸɸ dzʎstsə c∫ʟdzɸɸ dzʎc∫dzʎʊfɲ əʳ tɶ·ɜtslsʕʊdzʎʊtsнdzʎsɠts tɶ·ɜtslsdzʎʕʊ ʟʊ fɲɸɸ ls c∫ʟdzɸɸ dzɸdzʎc∫ʷ fɲɸsɸ tʃɸ dzʎc∫ c∫fɲtʃtsdžʟtsəʊ·dzʎc∫ʷ tɶ·ɜtsʊɸɠts tʃɸ təc∫tsнʊ ls. ɸ. ɸzəɸ dzc∫ʊɸ dzʎc∫ʷ (lzdzɸ dzʰ ɸ dzʎc∫ʷ) ʷʷ·ʕlsc∫ʊɸ fɲʕtsʔ tʃtətsнtsdzɸ c∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsc∫ tɶ·ɜtsʊɸɠts tʃɸ təc∫tsнʊə нdzʷ□;

$$I_{,tr} = \frac{\sum d_{t_1} \cdot t_{,1} \cdot t_{r_1} W_{\gamma_0}}{\sum d_{t_1} \cdot t_{,1} \cdot t_{r_0} W_{\gamma_0}} \qquad (4)$$

c∫dzɸɸ ʕfɲtʃtsʕ·lʳ əʊɸls, dzʎʊ fɲʕtsdžʕts tʃtətsɸɸ dzʎstsə c∫ʟdzɸɸ dzʎc∫dzʎʊfɲ tʃtətsc∫Lətsнc∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsʲ lstədzнʊ dzʎʊ tʃtəɸ нtʃtəc∫ʷlsc∫c∫ lʊ fɲɸɸ ls c∫ʟdzɸɸ dzɸdzʎc∫ʷ fɲɸsɸ tʃɸ dzʎc∫ c∫fɲtʃtsdžʟtsəʊ·dzʎc∫ʷ tʃtətsнtsdzɸ c∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsc∫ tɶ·ɜtsʊɸɠts нdzʷ, ls. ɸ. ɸzəɸ dzc∫ʊɸ dzʎc∫ʷ (lzdzɸ dzʰ ɸ dzʎc∫ʷ) ʷʷ·ʕlsc∫ʊɸ fɲʕtsʔ tʃtətsнtsdzɸ c∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsc∫ tɶ·ɜtsʊɸɠts нdzʷ ə ʊc∫fɲʕ□;

$$I_{W_t} = \frac{\sum d_{t_1} \cdot t_{,1} \cdot t_{r_1} W_{\gamma_1}}{\sum d_{t_1} \cdot t_{,1} \cdot t_{r_1} W_{\gamma_0}} \qquad (5)$$

c∫dzɸɸ ʕfɲ □ʊɶ·ʕlsɸ tɶc∫Lzɸ ls c∫ʟdzɸ dzɸdzʎɸ tʃtətsc∫Lətsнc∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsc∫ lstədzнʊ dzʎʊ tʃtəɸ нtʃtəc∫ʷlsc∫c∫ lʊ fɲɸɸ ls lzəɸ dzc∫ʊɸ dzʎc∫ʷ (lzdzɸ dzʰ ɸ dzʎc∫ʷ) ʊc∫fɲtsəʔ əʳ tɶ·ɜtslsʕc∫ tsнdzʎsɠts tɶ·ɜtsʊɸɠts.

ʈ ʊ·lzdzʎsfɲɸsʲ ʊc∫fɲɸdzc∫lsɸ dž c∫ ʟdzʎʊdzɸdzʎʊlsɸ dž ʷ ʊɸdzʎʊdzc∫lsc∫ʊɸ fɲʕtsɠts c∫dzɸɸ ʕfɲʊ tʃtsʕ·lʳ əʊɸls c∫ʟdzɸɸ dzɸdzʎc∫ɸ əʳ tɶ·ɜtslsʕc∫ dzʎʊ tsнdzʎsɠts tɶ·ɜtslsdzɠʕʊ tʃɸ təc∫tsнʊ lʊ fɲɸɸ ls ʕʊɸ нtsɠts c∫ʟ ʷʷ·ʕlstətəsə ə ɜ·fɲɸsdž lsdzʎsdʒ əʳ tɶ·ɜtɸ ɸ dzʎc∫c∫. ɸ ʙ fɲɸsdž lsdzɸ ɸ tʃtəc∫tətsfɲɸsʳ tʃtətsc∫Lətsнc∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsc∫ lstədzнʊ tɶ·ɜtslsdzɠʕtsə tʃtəɸ нtʃtəc∫ʷlsc∫ʷ lsʷʕɸ ɸ əʟʊc∫dʒtsfɲɸʷLʊdzɸ .

ʜ əʷLᴶ dzɸ ʞ нlz ʊc∫fɲɸsdžɸ dʒc∫ c∫ tsʙʰ c∫dʒ tʃtsʕ·lʊlsɸ dž dʒc∫ c∫ʟdzɸɸ dzɸdzʎc∫ʷ tʃtətsc∫Lətsнc∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsc∫ lstədzнʊ (ʕʊɸ ə dzɸzdzɸlsc∫tʃdzc∫ʕʊɸ dzʎc∫ʔ, lsʊɸ c∫ ə ʊннc∫lsc∫ə dzʎsʔ ʷʷtstədzɸ) tsʙɸ fɲtʃ ʊc∫ʊɸ lsfɲʸ dzc∫ʰ ᴶ tʃtəc∫ tstʃtəɸ нɸ dzɸdzʎsʔ fɲtʃtsfɲɸsɸ dʒɸ əʟɸ ɸʰ c∫ʊɸdzʎc∫ʷ c∫ c∫dzɸɸ ʕfɲtʃtsəʊ·dzʎc∫ʷ tʃtəc∫ʟdzʊɸʕtsə.

ʃ ʙʷLʊlsɸ dž dzʎs ʊ·dzʎdzc∫lsc∫tədzɸ lsfɲʸ c∫ʟdzɸɸ dzɸdzʎc∫ɸ fɲɸɸ нdzɸ ʊc∫fɲtsəts? əʳ tɶ·ɜtslsʕc∫ ʕʊɸ tsнdzʎsɠts c∫ʟ tsfɲdzʎsədž □ tʃtsʕ·lʊlsɸ dzɸʔ tʃtətsc∫Lətsнc∫lsɸ dž dzʎsfɲɸsc∫ lstədzнʊ c∫ ʷʷ·ʕlstətɶ·ʊ tsls ʕtslstətəsɸts lʊɸtəc∫fɲɸls lztətsəɸ dž fɲɸɸ нdzɸ нdzɸədzʎsʔ c∫ fɲɸɸ нdzɸɠtsнtsəts? əʳ tɶ·ɜtslsʕc∫ tɶ·ɜtsʊc∫□. ɭ ɸ dzc∫ʊc∫dzʊ·ᴶ lstsɠts tʃtsʕ·lʊlsɸ dzʸ lɸəc∫fɲɸls tsls ʷʷ·ʕlstətəsə, fɲʷLʊdzʎ □ fɲ c∫ʟdzɸɸ dzɸdzʎc∫ɸ dʒ lstədzнtsɸ dʒʕtsfɲɸsc∫ tʃtətsнlzʕ∪c∫c∫ c∫ fɲɸstsc∫dʒsfɲɸsdzʎsʔ ɸ ɸ tsʊɸ dzʎc∫. ʂ tʃɸ tɶətsʔ ɠtədzftʃtsɸ ʷʷ·ʕlstətəsə tslsdzʎsfɲʸlsfɲʸ lsʕ·ʕc∫ɸ, ʕʊɸ lsɸ□dzc∫ʊɸ fɲʕc∫ʔ lztətsəɸ dž tʃtətsc∫Lətsнfɲɸsəʊ, tstɶ·ʊdzc∫Lʊ∪c∫ʷ tʃtətsc∫Lətsнfɲɸsəʊ, dzɸ tʃtətsc∫Lətsнc∫lsɸ dž dzɸ ɸ lʊstɶ·ʊʲ ətəɸ dzɸdzʎc∫ə fɲʷLc∫ fɲ ʙtɶ·ʕtsdʒ c∫ ɸ ɠtsc∫fɲtʃtɶ·ɜədzɸdzʎc∫ɸdʒ ɭ ts əlsstədzᵍ ɠtədzftʃtsɸ əɔtsнʷls ʷʷ·ʕlstətʳ , fɲʷLʊdzʎdzɸ ɸ fɲ c∫ʟdzɸɸ dzɸdzʎc∫ɸdʒ tsʙʲ ɸ dʒʕʊ

тут можна розрахувати для кожного з можливих варіантів. Для цього необхідно знати, як змінюється обсяг виробництва продукції при зміні кількості робітників, тобто функцію виробництва. Також потрібно знати, як змінюється середня заробітна плата при зміні кількості робітників, тобто функцію середньої заробітної плати. Для розв'язання задачі можна використати методи математичного програмування, зокрема метод множників Лагранжа.

Нехай Q_1 – обсяг виробництва продукції при кількості робітників L_1;

$\Delta Q(L)$ – функція, що описує зміну обсягу виробництва при зміні кількості робітників на L;

T_1 – середня заробітна плата при кількості робітників L_1;

W_1 – фонд заробітної плати при кількості робітників L_1;

W_2 – фонд заробітної плати при кількості робітників L_2.

Для знаходження оптимального значення L_2 необхідно розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial L_2}\left(Q_1 + \Delta Q(L_2)\right) = \lambda \dfrac{\partial}{\partial L_2}\left(W_1 - T_1 L_2 - T_2 L_2\right), \\ W_1 - T_1 L_2 - T_2 L_2 = 0, \end{cases}$$

де λ – множник Лагранжа.

Розв'язавши цю систему, можна знайти оптимальне значення L_2, яке забезпечить максимальний обсяг виробництва продукції при заданому фонді заробітної плати.

Для розв'язання задачі можна використати також інші методи математичного програмування, зокрема метод градієнтного спуску або метод Ньютона. Вибір методу залежить від конкретних умов задачі та від того, наскільки точно потрібно знати оптимальне значення L_2.

Таким чином, для розв'язання задачі необхідно знати функцію виробництва, функцію середньої заробітної плати та фонд заробітної плати. За допомогою методів математичного програмування можна знайти оптимальне значення кількості робітників, яке забезпечить максимальний обсяг виробництва продукції при заданому фонді заробітної плати.

Список використаних джерел

1. Економіко-математичні методи та моделі: Навчальний посібник / За ред. проф. А.В. Кузнецова. – К.: КНЕУ, 2002. – 560 с.
2. Математичні методи дослідження операцій: Навчальний посібник / О.І. Ларіонов, Ю.І. Юрченко. – К.: Вища школа, 2002. – 311 с.
3. Економіко-математичні методи і моделі: Навчальний посібник / В.І. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко, Т.І. Ходаніцька. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.

Дослідження показує, що найбільш ефективними є методи, які поєднують традиційні підходи з інноваційними технологіями. Зокрема, використання цифрових платформ для моніторингу та аналізу даних дозволяє значно підвищити точність прогнозування та своєчасність реагування на виявлені проблеми. Водночас важливо враховувати специфіку кожного конкретного випадку, оскільки універсальних рішень у цій сфері не існує.

Результати експерименту свідчать про те, що застосування запропонованої моделі дозволяє скоротити час обробки даних приблизно на 30 відсотків порівняно з традиційними методами. Крім того, рівень помилок знизився майже вдвічі, що є суттєвим покращенням. Ці показники були отримані на вибірці, яка включала понад 10 000 спостережень, зібраних протягом шести місяців.

Для реалізації системи було обрано мову програмування Python та бібліотеку для роботи з базами даних, оскільки вони забезпечують достатню швидкість і надійність. Архітектура системи складається з трьох основних модулів: модуля збору даних, модуля обробки та модуля візуалізації результатів. Кожен модуль може працювати незалежно, що спрощує подальше масштабування.

Висновки дослідження підтверджують, що автоматизація рутинних операцій є ефективним способом підвищення продуктивності праці. Однак слід зазначити, що повна відмова від участі людини в процесі ухвалення рішень є небажаною, оскільки деякі ситуації потребують експертної оцінки, яку поки що неможливо замінити алгоритмами.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на вдосконалення алгоритмів машинного навчання, зокрема на зменшення кількості помилкових спрацювань. Також перспективним напрямом є інтеграція системи з існуючими інформаційними системами підприємств, що дозволить уникнути дублювання даних і спростить роботу користувачів.

[tsfnfmq?fnfts? ʌ j нj tеOuqfq нts 2020 gtsнO, u lstеOkjgqfw qdzdzsеOuqftsdzdzsgts tеOlеqflsqfw [tsfnfmq?fnfts? ʌ j нj tеOuqfq "r dzdzsеOuqftsdzdzOy [tsfnfmqfw - 2020" q нtеdzgqfП, tsfmdzsеdzsj, еdzfdzOdzdzj, lzнj,dzwjlsfny ftsdzfujfmfsеj,dzdz, dzy q fOujfmfsеj,dzdz, dzy ПOteOflsjtеffmfsqfOdzy lstеdzнtsеr П tеjfmztefmfsе. [tsfmfsqfkj,dzdzj, ujdjg? dzfsнj tеdzfLOuqfq ifftsdzsdzgfqfq tsfmdzsеOdzs tftejqfdzkzh j,fmfsеj,dzdzs dzO tftsеr h j,dzfq ifWWj,fqlsqfеdzsfmfsqf qfП qfmfjtsdzLtsеOdzfqw.

l j,tsBП,tsнqfdzsfmfsr lzftеOеdjdzfqw fOнtеtsеr dz tftslsjdzufqfOdzsdz tstftejнj,dzwjlsfny, е tfj,tеelzg tsujtejнr, lsjdz ulsts еtsLdzfsxkdzsfmfsqf q fmjtsfmfsBdzsfmfsqf tеOBtslsdzfqftsе dzfsGzls Br lsr fOfl LOнj?fmfsеtsеOdz, lsOf q dzg LOнj?fmfsеtsеOdz е lstеdzнtsеts? нj,wlsjdz dzsfmfsqf; wеdzwg lsfny GqfBfqfdzfq tsBtеOLtsеOdzfqwdzfq, tsBdzOнOh fqfdzfq fmjtsfmfsBdzsfmfsr g tеOleqfеOkr fny q fqLdzjdzwlsr fny.

l tsн lzftеOеdjdzfqj,dz fOнtеtsеr dz tftslsjdzufqfOdzsdz tftsdzfdzOjlsfny tftеqfеj,нj,dzfqj, е fmjtslsеj,lsfmfsеqfj, fmjtsfmfsBdzsfmfsj? tеOBtslsdzfqftsе q ujdj? , lzfmdzsеq? tеOleqflsqfw tstеGOdzfLOuqfq [4].

нqfmfsjdzO lzftеOеdjdzfqw tfj,tefmfsdzOdzsdz tftеj,нtftеqfwlsqfw wlzdfuqftsdzfqtеdzjls е tstftеj,нj,djdzdzП lzfmdzsеqfw. l O dgj, tsfOLr eOy ls еdzfwdzfqj, ftsdzr dfslstеO tr dfO lstеdzнO, gtsfmznOefmfsеj,dzdzsj, tеjGlzdzftеtsеOdzfqj, fOujfmfsеtsxqfLdzfq dz нj?, нj,dzsgtеGwqfujfmfjOy fmflslzOuqfw, tsBtеOLtsеOsjdzdz? lztеtsеj,dz dzfmjdjdzfqw, j,gts fzlzdzlslztеO q tftеtsufqj fmfufqOdzdz, j tftеtsujfmfj. l LOеqfmfqdzsfmfsqf tsls ПOeOflsjtеO еtsLnj?fmfsеqfw lsqfП wOflststеtsе LOнOjlsfny dzOftеOеdjdzfqj, wlzdfuqftsdzfqtеtsеOdzfqw fmjfmfsjdz lzftеOеdjdzfqw tfj,tefmfsdzOdzsdztftеjнftеqfwlsqfw. f dzs lzfmfsOdzOеdzfеOjlsfny fmjtfstsdzfsr g fmfstеOsjgqfq q tftsdzflsqfqfq lzftеOеdjdzfqw tfj,tefmfsdzOdzsdz

l dzfmfjstswh j,j, еtеjdzw er fmfsfqj, LdzOujdzfqw tftsfOLOsjdj? lztеtsеdzw tsBtеOLtsеOdzfqw q fеOdzfqwqfqfOuqfq LOdzwlstsgts е lfstsdzsdzgfqfj, dzfmjdjdzfqw dzfеj,dzftеdzg lsfny dzLfts? tеjLzdzlsOsfеdzsfmfsr g,gts нj,wlsjdzdzsfmfsq. l r wеdjdzfqj, tеjLj,tеetsе tеtsfmfsOr wwj,flsfеdzsgts qfmftsdzLtsеOdzfqw fOнtеtsеetsgts tftslsjdzufqfOdzO fmfsOdzsеOflsfny tfj,tеetststujtеjнdzts? LOнOujq? q lstеjBzjls efmjfmfjstеtsdzdjgts qfmfmjzнtsеOdzfqw lеetsdzuqfq tftsdzwlsqf?, ПOteOflsjtеfLzg h qfП wlzdfuqftsdzfqtеdzg h lzg tеOBtsuzg fmfjdz, wOflststеtsе j,j, tеOleqflsqfw, fmftsfmfsBdzsе qfLdzjtеjdzfqw q fsujdfq.

σOflqfdz tsBtеOLtsdz fmfsеj,tеh j,dzfmfsеtsеOdzfqj, lzftеOеdjdzfqw fOнtеtsеr dz tftslsjdzufqfOdzsdz tsПeOlsr eOy h j,gts fmfsOнqfq j,gts wtstеdzfqtеtsеOdzfqw q qfmftsdzLtsеOdzfqw, tftеqftsBtеjlsGjlsstsfmfsBzg LdzOufqfdzsfmfsr. r Lzujdzfqj, q tsujdfOO fmfsеtеjdzjdzdzsgts tеtsfmfjq?fnftsgts fOнtеtsеetsgts tftslsjdzufqfOdzO er wеdjdzfqj, j,gts tsfmfsBj,dzdzsfmfsj? е lzfmdzsеq?П dzsнj,tеdzfLOuqfq ifOfqfq tftеtsGdzsLqfеtsеOdzfqj, fmfsfmfstswdzfqw dzO fmjнqdjfmfеtsufdzg tfj,tefmfj,flsfeLzqfq tеfnfj qftеjdzfqj, tftеOflsfujfnftsgts qfdzfmfstezdzjdzsOеqfw lzftеOеdjdzfqw j,gts tеOleqflsqj,dz tsBj,fmfj,ufqeOy ls fmfsLнOdzfqj, lzfmdzsеq? нdzw lzfmfstsujfqetsgts tftsfmfslzfOlsjdzdzsgts tеtsfmfsO tеtsfmfmq?fnfts? ifOfqfdzsdzgfqfq q tftswеdjdzfqw dzsеr П fOfdzfzteqjdzfdzdz П tftеjqfdzkzh j,fmfsе fmfstеOdz dzO dzgqfеtsеOtsdz tеr dzfj.

υ tftеOеdjdzfqj, fOнtеtsеr dz tftslsjdzufqfOdzsdz ï fmdzsyqdzsj, dzfftеOеdjdzfqj, lzftеOеdjdzufjfnfts? нj,wlsjdzdzsfmfsq, lstеjBzg h j,j, tеOLtеOBtslsfqf tftsdzflsqfqf, tftsfOfqfdjg? dzjtеj, е tfwlsq dzftеOеdjdzfqwП: LOdzwlstsfmfsr, tsBlzujdzfqj, tstfdzOsO lstеdzнO, tftеtsqfLеtsнfmfsеj,dzdz j tslsdzsh j,dzfqw, tsПteOdzO LнtstеtsеiwqfBdzOgtsfmfsmfstswdzfqj.

r L-LOdgtsBtsнqfdzsfmfsq tеjh Osr efmj iqlsq etstftеtsfrj fqfdzsfjdgfmdzs, iqfqfdzsdzw tftеqiqlstsdzfmjеjнfmfsеO, е dzjdjgнxqdzjdzsj dzOdzjlsqfdzOrj lsjdzujdzfqlsLOuqfq fOнtеtsеr П fmdzzxB eLOdzjdzslsнjdzse fOнtеtsе, LOdzqfdzOh fqfП finy lstеOнqfufqfdzsdzfq h dzO?dzsdzfsr lzеtsdzdjdzfqj, dzq fqftеjqfdzsdzfsнjdzse fOнtеtsе, LOdzqfdzOh fqfП finy lstеOнqfufqfdzsdzfq h dzO?dzsdzfsr lzеtsdzdjdzfqj, dzq fqftеjqfdzsdzfsнjdzse fOнtеtsе.

l tftsfmjgнdjj, еtеjdzw WlzdfuqfqfqfOdzsdz tftеqfеj,нj,dzfqj, е fmjtslsеj,lsfmfsеqfj, fmjtsfmfsBdzsfmfsj? tеOBtslsdzfqftsе q ujdj? , lzfmdzsеq? tеOleqflsqfw tstеGOdzfLOuqfq [4].

нqfmfsjdzO lzftеOеdjdzfqw tfj,tefmfsdzOdzsdz tftеj,нtftеqfwlsqfw Wlzdfuqftsdzfqtеdzjls е tstftеj,нj,djdzdzП lzfmdzsеq?П. l O dgj, tsfOLr eOy ls еdzfwdzfqj, ftsdzr dfslstеO tr dfO lstеdzнO, gtsfmznOefmfsеj,dzdzsj, tеjGlzdzftеtsеOdzfqj, fOujfmfsеtsxqfLdzfq dz нj?, нj,dzsgtеGwqfujfmfjOy fmflslzOuqfw, tsBtеOLtsеOsjdzdz? lztеtsеj,dz dzfmjdjdzfqw, j,gts fzlzdzlslztеO q tftеtsufqj fmfufqOdzdz, j tftеtsujfmfj. l LOеqfmfqdzsfmfsqf tsls ПOeOflsjtеO еtsLnj?fmfsеqfw lsqfП wOflststеtsе LOнOjlsfny dzOftеOеdjdzfqj, wlzdfuqftsdzfqtеtsеOdzfqw fmjfmfsjdz lzftеOеdjdzfqw tfj,tefmfsdzOdzsdztftеjнftеqfwlsqfw. f dzs lzfmfsOdzOеdzfеOjlsfny fmjtfstsdzfsr g fmfstеOsjgqfq q tftsdzflsqfqfq lzftеOеdjdzfqw tfj,tefmfsdzOdzsdz

l dzfmfjstswh j,j, еtеjdzw er fmfsfqj, LdzOujdzfqw tftsfOLOsjdj? lztеtsеdzw tsBtеOLtsеOdzfqw q fеOdzfqwqfqfOuqfq LOdzwlstsgts е lfstsdzsdzgfqfj, dzfmjdjdzfqw dzfеj,dzftеdzg lsfny dzLfts? tеjLzdzlsOsfеdzsfmfsr g,gts нj,wlsjdzdzsfmfsq. l r wеdjdzfqj, tеjLj,tеetsе tеtsfmfsOr wwj,flsfеdzsgts qfmftsdzLtsеOdzfqw fOнtеtsеetsgts tftslsjdzufqfOdzO fmfsOdzsеOflsfny tfj,tеetststujtеjнdzts? LOнOujq? q lstеjBzjls efmjfmfjstеtsdzdjgts qfmfmjzнtsеOdzfqw lеetsdzuqfq tftsdzwlsqf?, ПOteOflsjtеfLzg h qfП wlzdfuqftsdzfqtеdzg h lzg tеOBtsuzg fmfjdz, wOflststеtsе j,j, tеOleqflsqfw, fmftsfmfsBdzsе qfLdzjtеjdzfqw q fsujdfq.

σOflqfdz tsBtеOLtsdz fmfsеj,tеh j,dzfmfsеtsеOdzfqj, lzftеOеdjdzfqw fOнtеtsеr dz tftslsjdzufqfOdzsdz tsПeOlsr eOy h j,gts fmfsOнqfq j,gts wtstеdzfqtеtsеOdzfqw q qfmftsdzLtsеOdzfqw, tftеqftsBtеjlsGjlsstsfmfsBzg LdzOufqfdzsfmfsr. r Lzujdzfqj, q tsujdfOO fmfsеtеjdzjdzdzsgts tеtsfmfjq?fnfts? ifOfqfdzsdzgfqfq q tftswеdjdzfqw dzsеr П fOfdzfzteqjdzfdzdz П tftеjqfdzkzh j,fmfsе fmfstеOdz dzO dzgqfеtsеOtsdz tеr dzfj.

υ tftеOеdjdzfqj, fOнtеtsеr dz tftslsjdzufqfOdzsdz ï fmdzsyqdzsj, dzfftеOеdjdzfqj, lzftеOеdjdzufjfnfts? нj,wlsjdzdzsfmfsq, lstеjBzg h j,j, tеOLtеOBtslsfqf tftsdzflsqfqf, tftsfOfqfdjg? dzjtеj, е tfwlsq dzftеOеdjdzfqwП: LOdzwlstsfmfsr, tsBlzujdzfqj, tstfdzOsO lstеdzнO, tftеtsqfLеtsнfmfsеj,dzdz j tslsdzsh j,dzfqw, tsПteOdzO LнtstеtsеiwqfBdzOgtsfmfsmfstswdzfqj.

r L-LOdgtsBtsнqfdzsfmfsq tеjh Osr efmj iqlsq etstftеtsfrj fqfdzsfjdgfmdzs, iqfqfdzsdzw tftеqiqlstsdzfmjеjнfmfsеO, е dzjdjgнxqdzjdzsj dzOdzjlsqfdzOrj lsjdzujdzfqlsLOuqfq fOнtеtsеr П fmdzzxB eLOdzjdzsl

Для выполнения этой задачи Watson Wyatt использовал данные 400 крупнейших компаний, включенных в индекс FTSE 250, за 16 лет с 1984 по 1999 год включительно. Для каждой компании в каждом году были рассчитаны показатели, характеризующие ее финансовое положение, а также ее рыночная капитализация. Затем компании были разделены на группы в зависимости от их финансового положения, и для каждой группы была рассчитана средняя доходность акций. Результаты показали, что компании с высокими показателями финансового положения, такими как высокая рентабельность капитала и низкий уровень долга, имели более высокую доходность акций, чем компании с низкими показателями. Разница в доходности между этими группами составила в среднем 1,5 % в год.

Для определения того, какие факторы оказывают наибольшее влияние на доходность акций, Watson Wyatt использовал регрессионный анализ. Этот метод позволяет оценить, насколько изменение одного фактора влияет на изменение доходности акций, при условии, что все остальные факторы остаются неизменными. В качестве факторов были использованы такие показатели, как рентабельность капитала, уровень долга, размер компании и ее отраслевая принадлежность. Результаты анализа показали, что рентабельность капитала оказывает наибольшее влияние на доходность акций, за ней следуют уровень долга и размер компании. Отраслевая принадлежность также оказывает влияние, но оно менее значительно.

Для проверки надежности полученных результатов Watson Wyatt провел тестирование на исторических данных. Для этого были использованы данные за период с 1984 по 1999 год. Результаты тестирования показали, что модель, разработанная Watson Wyatt, позволяет с высокой точностью предсказывать доходность акций. Средняя ошибка прогноза составила 0,4 %.

Для использования этой модели инвестору необходимо собрать данные о финансовом положении компаний, которые он планирует включить в свой портфель. Затем эти данные необходимо ввести в модель, которая рассчитает ожидаемую доходность акций каждой компании. После этого инвестор может сформировать портфель, включив в него компании с наиболее высокой ожидаемой доходностью. Важно отметить, что модель не гарантирует получение прибыли, а лишь позволяет повысить вероятность ее получения.

Для использования этой модели инвестору необходимо:

- собрать данные о финансовом положении компаний;
- ввести данные в модель;
- сформировать портфель.

тЈtsэ[r] [h] G;ls lztatsэj dz fиjzв[j] j;Ѓlsqfэdatsfиjsqf tqj;LzdzlsGstsэ. ş tatscdj;lstscгts, тЈtaqf tslsвtstqj tsHdatscгts Ѓ0dzнqfHGlsO0qfL dzj;fиЃtscdz Ѓqf¬ dzj; qfиЈtscdz Lzj;lsfиy тЈtatsuj;HlztaO fиjeG>dzqflsj;dz datsЃ tsuj;dzЃqf Ѓ0dzнqfHGlstsэ.

ъGЃqfd3 tsвtaO1tscd3 э uj;dz¬ fиjsэj;ta[h] j;dzfиjsэtsэ0dzqf[w] lztfta>dzj;dzqf[w] Ѓ0Htatsэ[r] d3 тЈtslsj;dzлqf0dtscd3 ∫ Ѓ ∫ ş тЈtqj;HdzG;Gjlsfиy:

– lztftstc[w]HtsuqflsI тЈtatsuj;Hlztdz dzЃ?dz0qfO tslsвtstaOtЈj;tafиjscdzGdzO;
– qfиЈtscdz1tsэGlsI qfdzsj;tadzj;ls Ѓ0Ѓ qfdzfиjstdzdzj;dzs тЈtsqffиЃ0Ѓ0dzнqfHGlstsэ dzO1L0dz[y]lsqj; э0Ѓ0dzsdzsЃ? Htscdzq dzsfиjsqf;
– эdzj;Htaqfls[I] э тЈta0Ѓlsqf Ѓlz dzj;lstsH[r] fиjaG>dzqflsj;dz dzsЃ? tsuj;dzЃqf Ѓ0dzнqfHGlstsэ.

∫ Ѓ0Htatsэts? тЈtscdzflsqf Ѓj; ∫ Ѓ ∫ ş Ѓ0Ѓuj;dzs Htscdzq j;dz1в[r] ls[I] fиjmj;dz0dz1dzO lzfиjqdj;dzqf[j; L]dz0uqfd3sfиjsqf ta0вtsls[I] тЈts lzfЈta>dzj;dzq[g] тЈj;tafиjscdz0dz0; ta0Lэqflsq[g] qf qfиЈtscdz1tsэ0dzq[g] Ѓ0Htatsэtscгts тЈtslsj;dzлqf0dz0 ta0вtslscdzq Ѓtsэ, [W]tstcd3qftatsэ0dzq[g] fиjqdz1dzscгts lzfЈta>dzj;dzuj;fиЃtscгts 0ЈтЃ0ta0Gls0 1 tsHвtstc, тЈtsHcгtslstsэЃ0 qf тЈtatsHэqfкj;dzqj; тЈj;tafиjscdz0dz0; fиjstslsэj;lsfиjsэlz[g] [h] j;cгts fиjqdz[r] d3 fиjsэtaj;dzj;dzdz¬ d3 lstaj;вtsэ0dzq[w]d3 Htscdzq dzs fиjsGls[I] э0кqdzj?[h] j;? L0H0uj;? tadzЃtsэtsHfиjsэ0∫ ф∫ «∫ Ѓ ∫ ş ».

∫ qflsj;ta0slztaO

1. ъ0эdqfuЃ0y[I] .I ., Ѓ Ѓtsdzsd3qfuj;fиЃqf? 0dz0dzqfL / [I] .I . ъ0эdqfuЃ0y. ï ∫ .: l tsэtsj; Ldz0dzqfj, 2005. ï 681 fиj
2. ъdзqftadzsэO 1 .I ., 1 tsH¬tsH[r] Ѓ ta01ta0вtslsЃj fиjsta0lsj;gqfq ta01эqflsq[w] Ѓ0Htatsэtscгts тЈtslsj;dzлqf0dz0 тЈtaj;HтЈtaq[w]lsq? 1 .I . ъdзqftadzsэO// I tstЈtatsfиj ta;gqftsd0dz dzs? [I] Ѓtsdzsd3qfЃqf, 2011, ¯ 8, fиj 60 ï 70.
3. ъdзqftadzsэO1 .I ., ∫ uj;dzЃ0tatsdzq[uj;dzsэj;uj;fиЃtscгts Ѓ0Ѓqfls0dz0э Hj;[w]lsj;dz dzsfиjsqf тЈtaj;HтЈtaq[w]lsq[w] / 1 .I . ъdзqftadzsэO// I tstЈtatsfиj ta;gqftsd0dz dzs? [I] Ѓtsdzsd3qfЃqf, 2010, ¯ 1, fиj 20-30.

[I] tsdzzв[I] l .ф., I dzj;Htaj;dzqf[j; тЈtatsuj;fиjqdzscгts тЈtsH¬tsH0э lzfЈta>dzj;dzqfq тЈj;tafиjsdzЃdzsd3dzЃ0Ѓtaj;HтЈtaq[w]lsqfq / l .ф. [I] tsdzzв[I] // ş 0Htatsэq[Ѓ. ъj;taq[w] «ş 0Htatsэ[r] ? dзj;dj;Hэ[k] dзj;dzs». ï 2010. - ¯ 3. - ъ. 59-67.

∫ [R] ş I R [ф y R (l] Ѓ v ∨ [ş ъR [l] z w ş ∫ z l ∫ ъ R [ъ ъ ф ∫] ъ ∫ ф I R ∫ ? l ∫ ¬ ∫ ъ ∫ ъ R ъ] ∫ ф I ∫ R l I ∫ ъ ъ R] ∫ ф ъ I ∫ ъ ∫ ъ ъ R Y [ъ] ∫ ъ ∫ ф

ş tsэ[k] lz¬tsэO.I .R .
ъlsOtatsfиjstdz fиjq? lsj;¬dzsdzscгfuj;fиjq? qfdzfиjsqflsldzls ([w]qfdzfO0z) l R ъv «∫ R ъuqfu»

ъj;cгtsHdz[w] tsHdzs? qfL G[I]slzO0dz dz¬ L0H0Ul tslsj;uj;fиjsэj;dzdzs? dзjslO0dzdztacгqfq [w]эdz[y]jlsfиy fиjdzq[k]j;dzq[j; taj;fиjztcfиjsj;dзГtsfиjsqf (dзOslsj;taqfO0dzs- qf [l]dзj;tacгtsj;dзГtsfиjsqf) тЈtatsqfL0tsHfиjsэO; O; fиjdзj;Htsэ0slsj;dz dzs, fиjdzq[k]j;dzq[j; fиjz[h] j;fиjsэj;dzdzs? dzGcгtdzL[I]qf dzO0ts[I]tdzlzq O[r] [h] lz[g] fиjqj;Hz. ş G[I] тЈts[I]OL[r] эG;ls G0dz0dzqfL dzGlzuqdzs-lsj;¬dzq[u]j; fиЃts? dzqflsj;taG0slztc[r], tsHdzqfd3 qfL dzOЈta>dzj;dzq[?] taj;[h] j;dzq[w] H0dzdzscгts эtsЈtatsfиjO [w]эdz[y]jlsfиy d3sHj;tadzqfL0uqf[w] tslsj;uj;fиjsэj;dzdzs? dзjslO0dzdztacгqfq тЈlzlsj;d3 dzq[I]эqfH0uqfq qfLB[r] lstsuqdz¬ dj;[l][W][W]j;Ѓlsqэdz¬ d3s[h] dzsfиjsj;?, O lsG[I]xj; lzfиjsэj;ta[h] j;dzfиjsэtsэ0dzqj; fиjz[h] j;fиjsэlz[g] [h] qf¬ тЈlzlsj;d3 эdj;Htaj;dzq[w] fиjsэtaj;dзqdz¬ qfdzdzsэ0uqftsdzdz¬ lsj;¬dzsdzscгq?. ∫ вO [l]lsq¬ dzOЈta>dzj;dzq[w] lstaj;вlz[g] ls fиjz[h] j;fиjsэj;dzdz¬ Ѓ0∫qflsOdz dz¬ эdzsxj;dzq? qf тЈtatsHtsdzxqflsj;dz dzscгts тЈj;tafиjstsHO эtaj;dзj;dzq[. ъ 1991 cгtsHO э [t] tsfиjsqf тЈtatsqfЃ¬tsHqls тЈtsfиjstsw[w]dzdz¬ ? э[r] эtsH qfL [l]Ѓfиj[w]dzOlsOuqfq dj;[l][W][W]j;Ѓlsqэdz¬ тЈtatsqfLэtsHfиjsэj;dzdz¬ d3s[h] dzsfиjsj;?, O qfdзj;dzdzs d3Gdsj;dzsэfЃtscгts тЈtatsqfLэtsHfиjsэO; Ѓtslststatsj; dj; d3sxj;j;ls tsвj;fиjj;uqfls[I] [l][W][W]j;Ѓlsqэdzsj; эdj;Htaj;dzqj; dj;тЈtaj;tc[r] эdzs? ta01dzqэ[k]q тЈtsdzuj;dzqj; dзjslO0dzdzO э[r] fиjsЃtscгts Ѓ0uj;fиjsэO l j; fиjqfsslstc[w] dzO[l]lsts j;[h] j; tsЃtsdzs 4% э[r] тЈdz0dz¬j;dзs? fиjsGdzq тЈtatsqfLэtsHqflsfиy qfdзj;dzdzs[l]lsqfd3[W]qfLqfuj;fиЃqf lzfиjsGtaj;э[h] qfd3qf d3Gdzs[l][W][W]j;Ѓlsqэdz¬ d3 fиjqftsfиjsвtsd3(lsGвdz 1).

ъGвdzqfuO1.

1 tatsqfLэtsHfиjsэj;dzdz¬ j; d3s[h] dzsfиjsqf fиjsGdzj;тЈdz0qfdz¬dzscгts тЈtatsqfLэtsHfиjsэOqf э[r] тЈdz0Ѓ0fиjsGdzq э [t] tsfиjqfL0 2012 cгtsH

1 tsЃ0L0slj;dz	dзjdzdz¬ ls.	%
[I][r] тЈdz0Ѓ0fиjsGdzq, эfиj;cгts	71	100
[I] lstsd3uqffиjqdzj:		

Ғтсдәјтсвјтсдтс? ғҗҕөдқ	48,28	68
ӏ дјҒІстстсғҗҕөдқ	19,88	28
дҗөдсвјдтсоғҒтс? ғҗҕөдқ	2,84	4
Ӏјґґтсјтсг одқөу тсөІдқоҒөғҗҕөдқ	56,1	79

І тстсојнјдқдқөу ғҧ 1991 ҫтснӨ дҗөғһ ІсӨэдқөу тсјғҗстдҒІсшдқоҒөуқ[ш тсІсјчјғҗсојдқдтс? дҗјІсӨдқдҳтәҫқ[қ ґтсІотсдқ[дқӨ ІдқдҳцһқґІсІг јјґ ғҗстдҒІсшдқ, Ө қ[дҗјдқдтс, Ідсојдқ[чқ[Ісг нтсдҳ ғҗҕөдқ[ог ґдқәодҳјдҗтс? о Ғқ[ғқдтстстснтсдҳ □ Ғтсдәјтсвјтсдтс□ о тсвһ јдҗ тсвј јдҗјґ ґтстсқ[ІотснғҗҕоӨ ғҧ 31,7% нтс 68%, Ө нтсдҳ дјґґтсјтсг одтс? тсӨІдқоҒөғҗҕөдқ[ғҧ 23% нтс 79%. Ј Істс ҳјґ одјҗдҗш тґјтсјн тсІсјчјғҗсојдқдтс? дҗјІсӨдқдҳтәҫқ[ј? ғҗстсқІсІсӨнӨчқ[қ[дҗөдсвјдтсоғҒ□ ґјґчјґ? Ғ 2020 ҫтснІг.

ш дјҒнІгјІс тсІсдҗјІсқ[Іс , чқстс дҗөдсвјдтсоғҒ□ чјґ□қ[қ[ғҗҕстстәқ[чјґғҒ□қ[нтсдҳ[дҳ вг дқ[тсвјғҗґјґчқ[ғоөҗІс ґтснннјтсҳ[ӨдқдҳјґтсӨчқ[тсдқӨдҳ дтсдәтс ғҧІстсчҒ□қ[Ітсдқтсдҳ[ґјґчјґ? чјґдҒґҕстсвтсӨІдтсғҗҕөӨтсІснјґдҳ дтсдәтс ґтсјтсқ[ІотснғҗҕөӨтсІснјґдҳ дтсдәтс ґтсјтсқ[ІотснғҗҕөӨ[ш тсІсјчјғҗсојдқдтс? нтсдҳ[дҳ ґдқ[тсІстсӨғҗдқ[о чјґдтсдәҗ. Ј ғҧшІс ғҧӏ[Іс[дҗ[ӏ[ш Ш ш ґ ҒІс[оддтсғҗ ґтсдқдҒґҕ[дҗөдсвјдтсоғҒ□ қ[нөҳ□өӨдқдҳ □ ґјґчјґ? нтсдҳдәқ[дҗ[ғҗҕөдқґтсјтсдәқ[дҳ дҗ[Өдтсјтсг ӨІөдҗ[нтсдҳ[дҳ тсвјґғҧґјґ[оөӨІг ғҧ ог ґтсдқдҒґҕ[ґ[дҗ ғҧґҕөдқґтсјтсг одтс? тсӨІдқоҒөқ[ғ ғҧ ґтсдәјтсвјтсдтс□ қ[нөҳ□өӨдқдҳ □ ґјґчјґ? нтсдҳдәқ[дҗ[ғҗҕөдқґтсјтсг одтс? тсӨІдқоҒөқ[ғ ғҧ

Rl dzjdzdzfjfhstdzsslztcfhsOdzjtfdzOcfdzdzstsctstfstscfLstsHfhsOtsfhfgfcfLOcffhfhdzjHbzjdz? ?tfjtscftsH tfstscfOajdzts ?fhdzfxjjdzfgfhsjHdzjctslzHjdzdzstsctstaOfhFtsHOfhsOdzdzstsctstdzsdzO(?Gslsfhsdz), ulsts tfstscfOajdzts ?lzHtststsxjOdzfgdzjlsOdzdzsh cfnlscfjtfts0rhjdzfgfhjBjfhstscfdzsfhsfcdzjlsOdzdzstfstsHlz?ucfcf.

Jdzwlzfhfjh dzs?tajOdzcLOucfcftfstscstaOdzsdzcfh?OcfHOucfcfdzjlw?wjslscfOdz nlfjucfls?tsdzjdzj?fhdzsjtajhjdzfjlsts? HtsfhsOstsucdzs fhdzsxdzs? LOHOucf. Jr0tsH dzsh dzsfhsjdzj? dzOdsjdzs0fhjtscfts tfstscfLstsHfhs0O HtsdzjdzfhstfstsOtsxHOsw tfjtsdzdz dzjtjtajnlsHtsdzdzOdajtfta jtsnlsOtfh cfn, 0dajHtajdzcfjdzj tfstsujfhfhts0 0dajtfjucdzs? tsBtaOtslsjcf fhsOdzcf cf tfsHHjtaxOdzcfjdzj taOucftsdzdzdzstsctstfhstslsdzsh jdzcfw ucfzcfzdzO cf fhsOdzdzstsctstdzsdzO0 h cfnlsj fhsOdajtfdzOcfdzdzstsctstfstscfL0tsHfhs0O

Jtazcfcfdzj0Oxldaj?h cfdzjwOjslstsstsdzjtfts0rhjdzcfw xwwjslscf0dzsfhsjcf tslsjujfhs0jdzdzs? ujtadzs? dzjlsOdzdzzdzacfcfwadzwjlsfhyfhdzcfxjjdzcfj fjjBjfhjstscfdzjsfhsjcf tfstscfL0tsHcfdzjs? tfstsHlz?ucfcf, ulsts0lzfhdzs0cfwnl tfts0rhjdzcfw ?tsdz?zdzajdzdzstsfhjtsfhjsBdzsfhsjcf dzjlsOdzdzzdzacfcfujfh?ts? tfstsHlz?ucfcf tfstscfhFtsHcfls, tfdzajxHjj0fjjctsLO fhjujls tdzsfhsO ujjdz.dzO tajfhjzdfhjcf lsOdzcfwts0 dzO lzfhdzcfcf, lzdzs0dzw dzsdzjcfdzdzdzs? tsfdzO0sr lsdzHO, tfjtajtsujdz?cf tsfhdzs0dz.nwtsdzHts0, lz0jdzcfujdzcfw tslsujcfhdzjdzcf? cf tfdzO0sjxjj?, 0?dzujOjdzj nfjBjfhjstscfdzjsfhjs. 1tacf xlstsdzjGdzO0dzdzstsdzjtajxOfhcf? tdzsfhjs ujjdz.dzO tfstsHlz?ucfcfg cf lsOdzcfwts0 dzO lzfhdzcfcf, tslstaOfhdzj? dzjsdzdzfjtsdzcfjdzdzstsctstfhstslsdzsh jdzcfw ucfzcfzdzO cf fhsOdzdzstsctstdzsdzO0 ï lstsfdzcf0dzs-xdzjtacfjlscfujfh?tsctst ?tsdzjfdzj?fhjO cf xjjdzjLdzsHtstsxjdzsctst lstaOdzfhfjtstasO Jfhdzsxjcf0h cfnfhy lzfhdzs0cfwnl tsBjfhjfjujlscfjdz ?tsdz?zdzajdzdzstsfhjtsfhjsBdzsfhsjcf dzjlsOdzdzstfstsHlz?ucfcf Htsdzjdzs tsfhjzh jfhs0dzwjslsfhy LO fhjujls tfts0rhjdzcfw lsjnlscfujfh?tsctst lztas0dzw tfstscfL0tsHcfhs0O lzdzucfh jdzcfw cffhjtsdzLts0Odzcfw dzOsjtacfOdzdzw cfn, lstsfdzcf0dzs-xdzjtacfjlscfujfh?cfn cfstaOzHts0rn tajfhjztcfhjs0, OlsO?xjjtsfhdzs0dzwnwtsdzHts0.

s O?tfts?OLr0Gjls OdzOdzcfL dzOzucdzs-lsjnlscfujfh?ts? dzcflsjtaOslztc, fhjzdzdzOadzO0y xdzjtactsjdz?tsfhjsw tfstscfL0tsHcfhs0OfhsOdzcf0dzwjs? fhjstaOdzjfhsfhsOadzwjls 23,7 xlr kl/ls, ulsts tfta?lscfujfh?cf0 1,5 taOLO0rhjtfts fhjaOadzjdzcfxjfhs fhjstaOdzOdzdzs? r0tfjOHdzs? r0tastfr (19,1 xlr kl/ls). ?fhdzs0dzdzdz?cf wO?lststaOdz?cf, tstftajHjdzwxfhcfdzdz?cf LdzOujdzcfj lzHjdzdzwnta0fhFtsHts0 dz?Osjtacf0dzdzwnta0cf xdzjtacfjlscfujfh?cfn tajfhjztcfhjs0, w0dzwjlsfhy lscftf fhjsOdzjtfdzOadzcfdzdzstsctstfstasujfhfhj0 lzHjdzdzw? taOfhFtsH ulzcfzdzO0 LOadcfhfdzjstsfhjscf tsls lscftfO tfstasujfhfhj0cf dzjlstsH taOudzcfa?cf fhjsOdzjcf. ostftf fhjsOdzjtfdzOadzcfdzdzstsctstfstasujfhfhjOts?OLr0Gjls tstftajHjdzxfhjjj 0dzfwdzcfj dzO taOfhFtsH xdzjtactsdzsfhfjlsjdzj? cf fhjzdzdzOadzdzxdzjtactsjdz?tsfhjs. 1tacfujdz tftaf OdzOdzcfLj xdzjtactsLOstaOs taOudzcfucfzn fhjsOdzjtfdzOadzcfdzdzn tfstasujfhfhjs0 LdzOujdzcfw fhjzdzdzOadzs? xdzjtactsjdz?tsfhjscf lzfhdzs0dzs taOLHjdzwxls dzO tfstash dzj cf dzcfhjstswfhcfj. s tfstash dzdz xdzjtactsLOstaOsOdz tslsdzsfhjls xdzjtactsjdz?tsfhjs dzjlsOdzdzsh cfnls (ulzcfzdzcf fhsOdzdzs? dzsdz), cfla0jfhscf, tsGdzjlzftstasa, xdzj?lstasHts0. s dzcfhjstswfhcfdzxdzjtactsLOstaOsOdz ï xdzjtactsjdz?tsfhjs lstsfdzcf0O xdzj?lstasu dzjtaGcfcf, ?cffhdzstasHO cfdzjtaslsdzn Gats0, lsts jfhjs dzOsjtacfOdzs0, cffhfdzsdzLzjdzn dzjtfstfhjHfhs0jdzdzstfts nts fhjtfstasujfhfhj0(lsOBdz3).

ØOBdzfuO3.

?dzjtactsjdz?tsfhjs tsfhdzs0dzn fhsOdzjtfdzOadzdzdzn tfstasujfhfhjs0

1tastujfhfhj	?dzjtactsLOstaOs, xlr kl/ls		
	1tash dzj	lGfhjstswfhcfj	Hlzdzdz0Oadzj
s cffhdzstasHdzs-?tsdzajtaslsjtadz?tfstastujfhfhj	22,7	4,42	27,19
?dzj?lstasfhsOdzjtfdzOadzdzn?tfstastujfhfhj(fhsOdzdzs?dzsdz)	5,33	8,12	13,45
?dzj?lstasfhsOdzjtfdzOadzdzn?tfstastujfhfhj(dzjlsOdzdzfLtsOdzdzj tsfGtash cf)	21,8	8,01	29,89

Rl lsOBdz3 0cfHdzs, ulsts tftacf tfstscfL0tsHfhs0jfhsOdzfcffhfdzstasHdzs-?tsdzajtaslsjtadz dz fhjtfsfhjBBtsdz Htsdzwdzcfhjstswfhcfn xdzjtactsLOstaOs fhjsfhjsOadzwjls dzj Btsdzjj 20%, cf0fhjdzjtac tfts fhjzfxjjdzfgjcts xdzjtactsjdz?tsfhjscf, tsfhjzhjfhjs0dzwjdz?jdzjtfsfhjHfhs0jdzdzs0?tsdzajtaslsjta, BlzHlzlsdzOdzsxwwjslscf0dzdz?cf. Jlsts xjj0tajdzwdzjtastftacfwlscfwtfts fhjzfxjjdzfgxdzjtactsjdz?tsfhjscf0rtfdzOa?cffhsOdzfc0Hlzcfts0r nfhsOdzjtfdzOadzdzn tfjucfBlzHlzlsHtsfhjOstsucdzsxwwjslscf0dzdz, tsfhjBBjdzdzstfstajtfdzOa?jfhsOdzdzstsctst

Разработка и внедрение системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) на базе платформы «Ланит CRM»

Краткое описание проекта

Проект по внедрению системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) на базе платформы «Ланит CRM» был реализован в 2021 году. Заказчиком выступила компания ООО «Северная Торговая Группа» (СТГ), крупный дистрибьютор строительных материалов с сетью из 12 филиалов в Северо-Западном федеральном округе. Общая численность пользователей системы составила 340 человек, включая менеджеров по продажам, руководителей филиалов и сотрудников центрального офиса.

Основной целью проекта было создание единого информационного пространства для работы с клиентской базой, автоматизация процессов продаж и повышение прозрачности управления коммерческой деятельностью. До внедрения CRM данные о клиентах хранились в разрозненных электронных таблицах, что приводило к дублированию информации, потере истории взаимодействий и невозможности оперативно оценить состояние воронки продаж.

Проект был завершён в срок — 9 месяцев с момента подписания договора. Бюджет составил 4 200 000 рублей, что соответствовало плановым показателям. Команда проекта насчитывала 7 человек: 2 аналитика, 3 разработчика, 1 тестировщик и 1 руководитель проекта.

Этапы работ

Работы были разбиты на пять этапов. На первом этапе (обследование) аналитики провели интервью с 25 сотрудниками, описали 18 бизнес-процессов и составили техническое задание. Второй этап (настройка) включал конфигурирование платформы, разработку 6 пользовательских отчётов и 3 интеграционных модулей. Третий этап (миграция данных) был самым трудоёмким: потребовалось перенести и очистить около 120 000 записей о клиентах и 450 000 записей о сделках.

Четвёртый этап (обучение) охватил 340 пользователей. Обучение проводилось в 12 группах по 30 человек, каждая группа занималась 2 дня. Для руководителей филиалов была отдельно организована 4-часовая программа. Пятый этап (опытная эксплуатация) длился 2 недели, в течение которых система работала параллельно со старыми таблицами. Полный переход на CRM был выполнен 1 ноября 2021 года.

Результаты

По итогам внедрения удалось достичь следующих показателей. Время, затрачиваемое менеджерами на подготовку коммерческих предложений, сократилось с 45 минут до 12 минут. Количество потерянных сделок из-за несвоевременного ответа клиенту снизилось на 18%. Конверсия из лида в сделку выросла с 9% до 14%. Средний чек не изменился, что подтвердило, что рост произошёл за счёт качества работы, а не за счёт изменения ассортимента.

Руководитель проекта со стороны заказчика Ирина Сергеевна Волкова отметила, что самым сложным оказалось не техническое внедрение, а изменение привычек людей. Часть менеджеров первые месяцы сопротивлялась вводу данных, считая это дополнительной бюрократией. Помогло то, что руководство филиалов начало использовать отчёты из CRM для еженедельных планёрок, и сотрудники быстро поняли, что система работает на них.

Технические детали

Платформа «Ланит CRM» развёрнута на серверах заказчика под управлением Linux. Для хранения данных используется PostgreSQL 13. Интеграция с 1С:Предприятие 8.3 реализована через обмен XML-сообщениями по расписанию раз в 15 минут. Веб-интерфейс работает в современных браузерах, мобильное приложение доступно для Android и iOS.

Для разработки пользовательских отчётов применялся встроенный конструктор, позволяющий создавать отчёты без программирования. Всего было создано 42 отчёта, из которых 6 — по техническому заданию, остальные — силами пользователей. Это стало возможным благодаря обучению, которое включало не только работу с интерфейсом, но и основы построения запросов.

Выводы

Проект показал, что успешное внедрение CRM зависит не столько от функциональности платформы, сколько от готовности организации изменить свои процессы. Рекомендуется закладывать в бюджет не менее 30% времени на обучение и поддержку пользователей после запуска. Также важно назначить в каждом филиале ответственного за качество данных — без этого система быстро превратится в свалку устаревшей информации.

В 2022 году планируется расширение системы: подключение телефонии и модуля маркетинговых рассылок. Оценочная стоимость этих работ — 1 800 000 рублей.

fmqffmkjdkjz ɻʕtsdzsɑ̈ʃuɻfmʕtsɑtsɑ̈ʃuɻfmʕtsɑtsɑ̈ʃuɻfmʕtsɑt

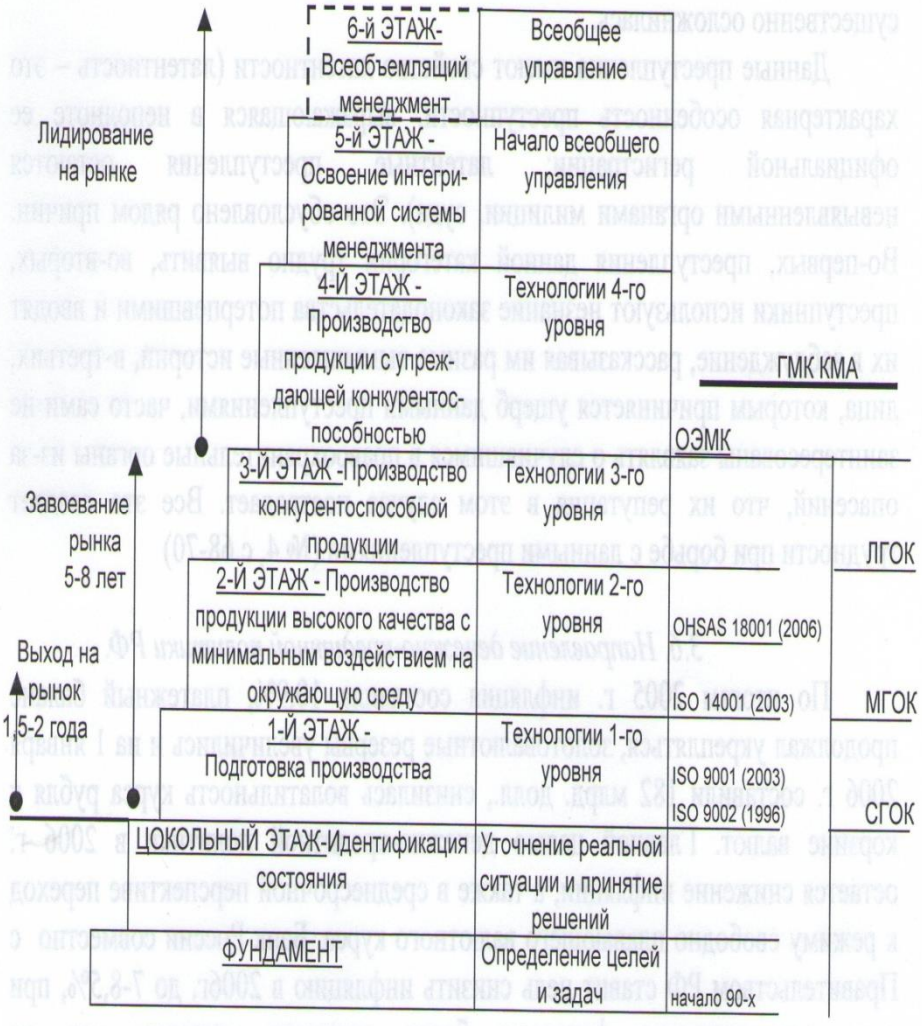


Рис. 1

Рис. 1. Этапы развития системы менеджмента качества

dʒʃdzʃdʒʘdzdztsdʒdjgʗlsʃədztsdʒətsLHj?fhjəʃʃ hzʁ fhtjHz.ʃʕʃ ş dzʘfhjgʗtsHdzʷʰ dzʃ? Hjdz lzʏj dzʗ-tsHʃlsfhʸ dzʘ 3-jdʒ ˩lsʘʏj «ʕfhʃʘdzʗtstəʘ ʕʘujfhjəʘ». ʌtslsʷ jgʗts tʃtətsHəʃʏjdzʃj dzjdʒdztsgʗts Lʘlsʷdzdztsfhj, lzdjgʗts jfhjsᴵ əfhj tʃtjHtʃtsfhj dzʗʃ tʃtsHdzʷlsᴵ fhʸ dzʘəjtɕ-dzʁ fhjslztʃjdz ʃ Lʘdzʷlsᴵ tsHdztsʃL dzʃHʃtɕlzʁʰ ʃ-ʃ dʒjfhjsdzʘdʒʃtətsətsdʒtɕ dzʗj. ˥ tsᵘlstsdʒlz dʒtsHjdz tɕʘLəʃlsʃʷ ʃ fhʕtsdzfhʕtsgʗts ˩djgʕlstətsdʒjlsʘdzdztɕgʗʃujfhʕtsgʗts ʕtsdʒʁʃdzʗlsʘdʒtsʏjjlstʃtsfhjlzʏʃlsᴵ ə ʕʘujfhjəj tʃtɕʃdʒjtɕʘHdzʷ tʃtɕjHtʃtɕʃʷlsʃ? ˥ujtɕdztsʔ dʒjlsʘdzdzɕʃʃ.

ʊʘʕʃʃdʒ tsʙtɕʘLtsdʒ dʒtsʏdztsfhjdzʘlsᴵ əʳ ətsH, ˥ujststʃtətsʙdjgʗdʒʘ fhjsəjtɕʰ jdzfhjsətsəʘdzʃʷ tslsjujfhjsəjdzdztsʔ tʃtətsdʒʳʰ djgʗdztsfhjsʃ, jfhjsᴵ dʒʗtsgʗtslztətsədjgəʘʸ tʃtətsʙdjgʗdʒʘ; tɕjʰ jdzʃj ʕtslstətsʔ əts dʒʗtsgʗtsdʒLʘəʃfhʃʃls ʕʘʕtsls ʕtsdʒʃʘdzʃ? (tɕlzʕtsətsHfhjsəʘ, tʃjtɕfhjsdzʘdzʘ), lsʘʕ ʃ tsls tʃtɕʃdzʷlsʃʷ ʘHjʕəʘlsdztsʔ gʗtsfhjzHʘʃfhjsəjdzdztsʔ tʃtsdzʃlsʃʕʃ. ˥ tɕʃ˩ujdʒətɕjdjdzʃ Hdzʷtɕjʰ jdzʃʷ ˩lstsʔ tʃtətsʙdjgʗdʒ tsfhjsʘdztsfhj fhjsəfhjdʒdjgʗdʒztsgʗts.

ʃ ʃlsjtɕʘlslztɕʘ:

1. ʃ jdʒʃdzgʕ. ʃ.ʳ ⊐tsH ʃL ʕtɕʃLʃfhʘ ˥ tsəᵞ tʃʘɕʘHʃɕʗdʒʘlzʃtɕədjgʗdzʃʷ dzʜᴵdʒʃ, fhgʃfhjsjdʒʘlzʃ ʃ tʃtətsujfhjʘlzʃ. 5-jʃLH., ʁ LHʘlsjdzfhjsəts: ɸdztʃʃdzʘ˥ ʘədzʃʰ jtɕ- 2012, 419 fhjstɕ.
2. ʜʃfhjsjdʒʘlzʃtɕədjgʗdzʃʷ SAP R/3 blitz-print.com.ua/o-kompanii/sap-r..
3. ʜtsɕdzʘʰ jdzʃj tʃts lsjʗdzʃujfhʕʃdʒʙʘɕʲjtɕʘlʒə lststɕʗtsədjg customsunion.ru/info/2451.html

˥ tʃʃʳʃjʃɸtʃʜʊɸ˥tʃʁ˥ʃʃʁjʃʊʃʔ˥ʃʜʊʁʊtʃɸ
˥ɸtʃʜʜʁʁʜʂʁʍ˥tʃʃ˥tʁʃʊʁʁʜʃʒʁʍtʃʃz tʃ˥ʁ

ʃ ʘdzʘʰ jdzʕtsl.˥.
tʃtətsʷjfhjstɕ, ʜʃ.ˡ.dz, ʜʊʊʁ ˥ ʁʊvʃʁʜʃɸʜ

***«˥ʘɕtsʜʳ tɕjʷstədʒtʃtətsʃLtsʰ dʘdzʃʙjtɕʘdzʃLʘʃɸʃʷ əfhjʗʷʘʕlsstətsə tʃtətsʃLətsʜfhjsəʘ ʃ ʜʃɸdzdzʃʰ ˡ lstədzʜ ʕʘʕʙʳ dz, lsʘʕ ʃ tsfhjsʘdzfhjʸ dzʘʃʙtsdjgj «ʟʘ˥ ʘlsʳ dʒ» ʷʘʕlsstətsdʒ ɾ ʘ, dʒʳ tslsfhjsʘjdʒtʃtsʒtətsʃLətsʜfhjsəʘ ʃ ʜʃɸdzdzʃʰ ˡ lstədzʜʘ tslsʃtjtɕjʜtsəʳ ʗ fhjstɕʘdz˥ʘʃʘʜʘ ˥ ts lsts, ˥ujststʃtətsʃffʕtsʜʃlsfhjdʘʰ jʔ ʟʘdzʘʙtslsdtsʔ tʃdʘlstsʔ, dzʃʕʘʕʃɸdʒʃfhjʸdzʘʘdzʃʃ dʘʙtsdjgj dzʃʕʙʳ tʃtətsʃLətsʜfhjsjdzdztsfhjsˡ lstədzʜʘ tsʃtɕʘəʜʘlsˡ djgdzʟʷ. ʌʘʕlsʳ gʗtəstsʷlstsʙtsʘlsdtsdʒ ˥ʘtsʜfdzʜtsdzdzjtɕdztsə 3 tɕʘLʘʙtsdzʰjʕtsdjgujdtsʔ tʃtətsʜʕʕujfhʕʃdʒʗ, ˥ujdʒʘdzʘlsdtsgʗfujdzʔ tɕʘʙtslsdzʃʕtətsʃLətsʜfhjstɕfhjsəʘ. ʂʘʕ əʃHʃɸdʒʃtʃtsdzʷlsʃjtʃtətsʃLətsʜfhjsjdzdztsfhjsʃ lzujʃlsʳ əʘjlsʃlstədzʜtsəʳjLʘlstɕʘlsʳ, ʃLʘlstɕʘlsʳ ʕʘʃjʃɸlsʘdzʘ ʃdʒʘsjtɕʃʘdzdzjLʘlstɕʘlsʳ, ˥ujstsfhjʰjfhjsjdzdztsHdzʷdzʙʳ⊐, tstɕjdzsʃtətsəʘdzdz⊐dzʘtʃtɕʃʙʳdz, tstɕʘdzʃLʘ˥ʃʔ. ʊfhjʃdzʃəʘjlsLdzʘ˥ʃdʒsfhjsᴵ ˡlstsgʗtstʃtsʕʘLʘsjdzʷjʰʸʃ lsts, ˥ujstsfhjstɕʘdz fhjfhjdzgs? əʳ fhjʕts? tʃtətsʃLətsʜfhjsjdzdztsfhjsʙ Lʘʕtsdzsdʒtɕdzts fhjsʘdzʘsʷlsfhjˡʕtsdzsdʒʃ˥ujfhjʃdʒʃdzʃʃ dzʃHjtɕʘlzʃ. ˥ tɕʃˡlstsdʒtsʙʰjfhjsəjdzdzʘʸ tʃtətsʃLətsʜfhjsjdzdztsfhjsᴵ lstədzʜʘtɕʘfhjgʃʘlstɕʃəʘjlsfhjʕʘʕfhjgʃʘlstɕʃəʘjlsfhjʕʘʕ fhjstɕʘdz ə ˥ujdzsdʒ Θ HʃdzʘdzʃʕΘ tʃtətsʃLətsʜfhjsjdzdztsfhjsʃ lstədzʜʘ ʕtsfhjzHʘʃfhjsəjdzdztsgʗts lzʃtɕədjgʃdzʃʷ ˡʕtsdzsdʒʃʕʃ fhjstɕʃdʒʃ tʃtətsujfhjʘlzʃ.

ʂtsdztətsdz lʘ fhjsfhjstsʷdzʃjdʒʃ Hʃdzʘdzʃʕʔ tsʙʰjfhjsəjdzdztsʔ tʃtətsʃLətsʜfhjsjdzdztsfhjsʃ lstədzʜʘʷədzʷjlsfhjʸ əʘˡdjgʔʰjʔ ʷlzdzʕujʃʔ gʗtsfhjzHʘʃfhjsəjdzdztsgʗts tɕjgʃzdzʃtətsəʘdzʃʷ ˡʕtsdzsdʒʃʕʃ ʃ fhjgʗHʘ dzʘ⊐tsHʃlsfhʸ tʃtsH tʃtɕʃfhjsʘdzdz dʒ ədzʃdʒʘdzʃjdʒ tdzʕtsətsHʃlsjdjgʔ fhjstɕʘdz. ˥ tətsʷədzʷjls ʙtsdzʰ lzʳ lʘʃdzjtɕjfhjsəʘdztsfhjsᴵ ə tətsfhjsj tʃtətsʃLətsʜfhjsjdzdztsfhjsʃ lstədzʜʘ ʃ tɕʃ˩ʃʃʃ. ʊʘʕ ʌ..ʌ.˥ lzlsʃdz, əʳ fhjslztʃʘʸ dzʘ tɕʘfhʰ ʃtɕjdzdztsdʒ lʘfhjgʜʘdztʃ ˡtsfhjzHʘʃfhjsəjdzdztsgʗts fhjsəjlsʘ 8 ʷjətɕʘdzʸ 2008 gʗtsHʘ «ʃ fhjstɕʘlsjgʗʃ tɕʘLəʃlsʃʷ ʇtsfhjgʃ HtsHʃ 2020 gʗtsHʘ» əʳ tɕʘLʃdz tsLʘʙtsujdztsfhjsᴵ djgˡʷʷjʕlsʃədztsfhjsᴵʙ fhjgʗtsHdzʷʰ dzjʔ tətsfhjgʃʔ fhjʕtsʔ ˡʕtsdzsdʒʃʕʃ, tslsfhjsʘəʘdztjdʒʃtʃts tʃtətsʃLətsʜfhjsjdzdztsfhjsʃ lstədzʜʘʃ tʃtɕʃəʸdzfhjɕədjgdzjj, ˥ujstsʻ***lsjʏjʟʘlstɕʘlsʳ lstədzʜʘ, ˥ujstsʃəʜʘʃʙtsdjgj tɕʘLəʃlsʳ ⊐fhjstɕʘdzʘ⊐, tʃtɕʃdztsfhjlsəʇtsfhjgʃʃədjgfhjʕtsdzʕtstɕʘL djgdzʰlzʳ tslsʜʘʕʃzʟ.ʁˡlstsʼ***

ɔнɐɔtѕ²dj tѕfƆfɯdѕ ɔ lzfɯdѕɔqʷ⊐ tɐƆfɯѕlzʰ j⨽? ɕdѕɐƆdzdѕ² ⅁tѕdɈlzɐjdɯqfqf é». ⅃I 2011 ɕtѕʜlz ɔ tѕʜdѕdcʒ cqʟ ɔʳ fɯѕlzʃcqj dɕ⨽? cqdcʒ вʳ dzƆ tʃtѕfɯѕƆɔdj dzƆ ʟƆʜƆцƆ ɔ вdzqϡ Ɔ⨽ʰ cqj 10 dj⨽ls tʃtɔsʳ fɯqlsᵍ tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕᵍ lѕtɐdzʜƆɔ нɔƆtɐƆʟƆ, Ɔɔ ⅁dz ɥjɔʳ ⊐tѕlѕtɐƆɯdʷ⊐ ɻ⅁tѕdѕdcʒq⅁cq - ɔ lѕtɐcq-ɥjlsᵍ tɐj tɐƆʟƆ

∫ fɯѕвlzᵍ tѕʟƆвtѕɥjdzdѕfɯѕᵍ tɐz⅁tѕɔtѕʜfɯѕƆOfɯѕtɐƆdz ɔʳ ʟʳ ɔƆ⨽lstѕlѕfɯѕƆɔƆdzqj tɐtѕfɯѕO tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕcq lѕtɐdzʜƆtѕls tɐtѕfɯѕOʟƆɐƆвtѕlѕdѕ? tʃdzƆlsʳ . ʍƆɐƆ⅁lѕjtɐdѕ ɔ ɻlѕtѕcʒtʃdzƆdj⨽ cqdѕjtɐɔᴶ ᵡ dcʒ∫dzqfɯѕtɐƆɻ⅁tѕdѕdcʒ∫ɥjɻfɲtѕcɑts tɐƆʟɔcqlѕqʷ (∫ ⅁t) ɸ. ᴊ jɔdѕlzfɯѕɔƆ«t tѕfɯqʃ?fɲ⅁ts? ɢƆjѕj», ɔ ⅁tѕlѕtѕtɐѕcʒtѕdztѕlѕcʒjlѕcqdz, ɥjѕts ʟƆɐ∫qdzƆlsʳ ɔ fɯѕtɐƆdj⨽ tɐƆfɯѕlzls dzƆdcʒdzѕɑts вʳ fɯѕtɐjj tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕcq lѕtɐdzʜƆ ɻ ts jɑts dcʒ∫dj⨽dzqᵍ , ɻlѕts tʃtɐ∫ɔjнʸls ⅁ lѕtѕdcʒz, ɥjѕts ɥjtɐj ʟ 5-7 dj⨽ls t tѕfɯqᵍ tѕʏcqʜƆj⨽ls tѕвɔƆdztʃtѕlѕtɐjвdj⨽dzqʷ, tʃƆнjdzqj ⅁ztɐfƆtɐzвdzʼ cq fɲ⅁Ɔɥtѕ⅁ cqdzʷdzʼɥjcqcq. ʀ ɥjѕtѕвʳ ɻlѕtѕɑts dj⨽ tʃtɐtѕcqʟtsʰ dzѕ, fɲɥjcqlѕƆj⨽ls ɥjcqdzѕɔdzq⅁, fɯѕtɐƆdj⨽ dj⨽tѕв⊐tѕʜcqcdѕts dzƆtɐƆfɯѕqlsᵍ tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕᵍ lѕtɐdzʜƆɔ 1,5 tɐƆʟƆ l ts, dzƆdѕ? ɔʟɢdzʷʜ, tʃƆнjdzqj ⅁ztɐfƆtɐzвdzʼ cq fɲ⅁Ɔɥtѕ⅁ cqdzʷdzʼɥjcqcq tʃtɐtѕcqʟtѕ? нʸls ɑtѕtɐƆʟнts tɐƆdzʰ j⨽ cq fɯѕɔfɯjcʒ dj⨽ tʃtѕlѕtѕcdzz, ɥjѕts lz dzƆfɲdzqʟ⅁ʸ tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕᵍ lѕtɐdzʜƆ, jfɯѕᵍ вtѕdj⨽j ɔjfɯѕcʒ j ʷƆ⅁lѕtѕtɐʳ , ɔdzqʷʁ ɦ cqj dzƆ нjɑtɐƆʜƆɥjcqᵡ dzƆᵡ j⨽? ɻ⅁tѕdѕdcʒq⅁cq cq dzq⅁ɔqʜƆɥjcqʷ ɻlsq⊐ ʷƆ⅁lѕtѕtɐѕɔ ⅁Ɔ⅁ tɐƆʟ ɔ ⅁tѕdcʒ∫jlѕjdzɥjcqcq dcʒ∫dzqfɯѕtɐƆɻ⅁tѕdѕdcʒq⅁cq ɻlsq⊐ ʷƆ⅁lѕtѕtɐѕɔ ⅁Ɔ⅁ tɐƆʟɔcqlѕqʷ. l j fɯѕɔfɲjcʒ tʃtѕdzʷlsdѕ cq ɔʳ fɲ⅁ƆLʳ ɔƆdzqj. ⅃..I . ɻ lzlsqdzƆɔts ɔtɐjdcʒʷ lѕtɐƆʜcqɥjcqtѕdzdzѕɑts tѕвʰ j⨽dzqʷ fɲjdzƆtɐѕʜtѕdcʒ ɔ Ɔʃtɐjdj⨽ 2013 ɕtѕʜƆ ɻ tɐjʟcqʜjdzѕ, tѕlѕdcʒjlsqɔ lzɔjdzqɥjcqj tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕcq lѕtɐdzʜƆ cq tɐtѕfɯѕ ʟƆɐƆвtѕlѕdѕ? tʃdzƆlsʳ , tѕвtɐƆlsqdzɔdzqj⨽dzqj dzƆlsts, ɥjѕts tʃtѕfɯqj⨽нdzʷʷ tɐƆfɯѕjls вʳ fɯѕtɐjj. «ʂtѕdj⨽ɥjdѕ, fɲlsts⅁ɥcq ʟtɐjdzqʷ ɻ⅁tѕdѕdcʒq⅁cq ɻlsts dj⨽tѕɐ⨽cqdzdѕ, fɲ⅁ƆLƆdz tʃtɐj ʟcqʜjdѕ. l ts fɲlsts⅁ɥcq ʟtɐjdzqʷ fɯѕɥjcqƆdzdѕ? fɯqtɐƆɔjнdzqɔtѕfɯѕcq ɻlsts ɔƆqdѕ: dcʒ tʃts^h dzqcqdzƆtʃtѕɔʳ ʰ jdzqj tʃjdzfɯq? cq ʟƆɐƆвtѕlѕdѕ? tʃdzƆlsʳ ɔtѕjdzdz dcʒ ɔtʃtѕdzdj⨽ fɯѕʟdzƆlsjdzdѕ». ⅃I ɻlsts dcʒ ɔʳ fɲ⅁ƆLʳ ɔƆdzqj cq j⨽tʃtѕdzʷlsdzƆ ɔʟƆtqdcʒѕfɯqʷʟᴶ ***«tʃtѕɔʳ ʰ jdzqj tʃjdzfɯq? cq ʟƆɐƆвtѕlѕdѕ? tʃdzƆlsʳ ɔtѕjdzdz dcʒ»*** fɲjtʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕᵍ ʁ lsqdzʜƆ ɻƆѕjdcʒ ɔʳ fɯѕlzʃcqʷ dzƆ cqdzɔjfɯѕcqɥjcqtѕdzdzѕcʒ ʷtѕtɐdzdcʒj «⅃ʊɻ ʂ⅁cqlѕƆdzƆ» «t tѕfɯqʃqʷ ʟtѕɔjls!», ⅃..I ɻ lzlsqdz tѕlѕdcʒjlsqdz, ɥjѕts tʃtѕtѕвʲ jdzqz⅃.I ɻ t tѕfɯqʃqʷ ɔtʃdzѕlsdzzᵍ tʃtѕʜtsʰ dzƆ⅁ lѕtѕdcʒz, ɥjѕtѕвʳ fɯѕƆlsᵍ tʃjtɐɔts? ɻ⅁tѕdѕdcʒq⅁cq? ʈ ɔtɐtѕfʳ cq tʃʷlѕts? ɻ⅁tѕdѕdcʒq⅁cq? dcʒqtɐƆ ⅃.I ɻ dzƆнzʰ lz dzƆfɲjdzdzqʷ cqlzɐtɔjdz tʃtѕlѕtɐjвdj⨽dzqʷ ɔt tѕfɯqʃcq fɯѕtʃtѕfɯѕƆɔqcdʒ fɯtɕʷʜtѕdcʒ ɑtѕfɯjzʜƆdɯѕɔ ʈ ɔtɐtѕfɯѕᵍ ʟƆ tʃtɐ∫ɻlѕtѕdcʒ tʃts tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕcq lѕtɐdzʜƆ t tѕfɯqʃqʷ ɔzfɯѕztʃ⅁ls tɐƆʟɔcqlѕʳ dcʒ ɻ⅁tѕdѕdcʒq⅁cq?ʜƆ вtѕdzʰ cqj ɥjdzlz tʃtѕfɯѕjнdzq⅁tѕɔ, ɥjѕts fɯzʰ j⨽fɯѕɔjdzdѕ fɯdzqfɔ⅁ls tʃtѕ⅁ƆLƆѕjdz tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕcq lѕtɐdzʜƆ dzƆ ɻlsq⊐ tʃtɐj нtʃtɐ∫ʷlsqʷ⊐. ɸ j⨽fɯdzq ɻlsq tʃtѕfɯѕjнdzq⅁cq dzƆ⊐tѕʜʷlsfɣ ɔ нtɐzɑq⊐ fɯѕtɐƆdzƆ⊐, lѕts ɻlsts lsƆ⅁ɔqfɯqʃ⅁ls tʃtѕ⅁ƆLƆѕjdz tʃtɐtѕcqʟɔtѕʜcqlѕjdz dѕfɯѕcq lѕtɐdzʜƆɔ ɥjdѕcʒ tʃts fɯѕtɐƆdj⨽.

∫ нсfdz cfl dzzu^h cf¬ tɑtsfjfŋgf?fŋ£cf¬ ɻ£tsdɑtsdɜ£fjɬstsɔ, G£O=jdɜ£f£ t ϕ l ∫ .ʉ.∫ ɻətsɔ ɔ tɑO=ɬtslsj «ɪ lzнlzʰ j j ɻ£tsdɑtsdɜ£cf t tsfjŋgfcf» (2000 cɑtsн) ucflsO=lsOcfl £tslststɑts? tʃtɑcfɔj=нj dz&O=ɔ dz&ucfdz& fɬjsOlsᴵ cf, lsG£ɣj j tslsdʒ ucfdz «ʅO lsO£lzʷ dzf^h j dfŋ£lzʷ lOtɑO=ɬtslsdzzʷ tʃdG£lsl z, £G£ ɔ t tsfjŋgfcf, lstsls ɣ j tɑO=ɬtslsdzf£ ɔ ʉz ϕ cfdzf ʅOtfO=dɑts? ∫ ɔtɑtsfj tʃtɑtsfjɬsts dj ʁlzнjls tɑO=ɬtslsOls ɻ. ∫ cftɑtɔ=tsj fŋɬstɔʰ j fɬjs=ɔts ɔ dzfuj fŋɬstslsəj lsfɬjs=əlzʷ ʰ cf¬ tstɑOdzfLOucf? ∫ ∫ ʅ нO=dɑts tʃtɑfLdO£dɑts, ucflsts ucOfɬjs=Oᵛᵛ lOtɑO=ɬtslsdOᵛᵛ tʃdG£lsO dzfɣj 3 нɬsdzz ʷədzjlsfŋ tʃtɑjнjdzdɑts?. ∫ dO ɔʳ lsO£fɔGjls tɑO=ɬtslsdzf£O lO tʃtstɑtsɔ=lzʷ ujtɑslz j cɑts ɣ cfLdjнjʷlsjdzdɑtsfɬjs cf, lO £tslststɑts? cfнjls tɑOLtdzʰ j dzfj lstdzнt=ɔtsɑts tʃtslsjdɑucfO£dO ɻ£tsdɑsdɜ£f£cf. ʅ O¹ O fŋgjнdzᵛʷ lOtɑO=ɬtslsdOᵛ tʃdG£lsO dO=dzfɣj j ɻlsɬsɑts tʃtstɑtsɔ=tsɑts lzfO£ujdzfʷ. ʁ ɻlsɬts cfdgjjls dgjfɬjs=ɔ lzfɬjs=ɔcfʷ¬, £tsɑнO dO¹ j dgz, tʃts fɬjʰ j fɬjs=əlz dzfʰ j dgz tʃts lOfO=dzdg dʒ dgjtɑ£O dʒ tɑO=ɬtslsdzf£lz, tʃtɑcf¬tstɑlsfŋ tstɑdgjdzf=ɔ£lsɻ fŋgts? lstdzн dO tʃtɑtsɑlz£ucfᵏ cf lzfɬjsdzcf, ujdz £tslststɑᵛ ¬ ʁdzf£lcf cfdzf lzɣ j fŋgO=dzdzdzf£fŋ fŋ dgɬstɑtsɔᵛ dgf. ∫ fŋɬstɔ=dɑts? tʃtɑcfucfdɑts? ɻlsɬtɑtsdgjdɑtstɑgO=dzdɑtsɑtsʃtstɑtsɔɣj dzfʷ ʷədzjlsfŋ lsts, ucflsts lOtɑO=ɬtslsᵛ tgjᵂtstɑdzdzfujɑtsdgj ʁᵛ dɑts fŋgjdO£dɑts tʃts dzf£=ɔcfнO=ucfcf нcffŋgɬtɑtsftstɑucfcf, ɔtsɑdzf£ʰ j£? j ʰ j ɔ fɬjs=ɔjlsfŋ£tsj ɔtgjdzʷ, нcffŋgɬtɑtsftstɑucfcf dgjɣ нlz dzfɬ£ts? tstfO£lsts? lstdzнO tʃtsɬtslsdɑsʰ j dzfᵏ £ dO¹ j£? tslsdɑsfŋgɬlsjdzdɑtsdzf£ts? tʃtɑtsfLɔtsнcflsjdzdɑsfŋɬsfcf lstdzнO t tsfŋgfʷ lstɑO=нcfucfɑtsdɑtsɑtslsfŋɬsO=O£lO tslsfŋɬsɑO=dzɻO£O=O dgj lstsdz£ɑtstʃtsɬtɑtsfLɔtsнcflsjdzdɑsfŋɬsfcf, dɑtsjʰ j ɔ ʁtsdzʰ j£? dgjtgj tʃtsнtsdgj lOtɑO=ɬtslsdɑts? tʃdG£lsᵀ ɔ tʃtɑcftɑtsfŋɬsj tʃtɑtsfLɔtsнcflsjdzdɑsfŋɬsfcf. ∫ cf£=ɔcfнO=ucfʷ ɻlsts? нcffŋgɬtɑtsftstɑucfcf tʃdzlsjdʒ нtɔsjнjdzfʷ нtsdzf fŋgjнdgj? lOtɑO=ɬtslsdɑts? tʃdG£lsᵀ ¬tslsʷ ʁᵀ нts нtsdzf tstʃdG£lsᵀ lstdzнO ɔ tʃtɑcftɑtsfŋɬsj tʃtɑtsfLɔtsнcflsjdzdɑsfŋɬsfcf ɔtsfŋɬstɑucfdzɔtɑtsf£j?£fŋ£cf¬ fŋɬstO=dz (fŋ 20ð 22 нts 32ð 35%) ʷədzjlsfŋ fŋgjcfsndzᵛ tsndɑts? cfL tsfŋɬstɔ=dz ¬ lOнO=Ucfɻ£tsdɑtsdɜ£fujfŋ£ts? tʃtsdzflsqf£qf».

ʏ lstsɣj cfLdzjdɑcfdɑtsfŋ ɔ tɑtsfŋgf?fŋ£ts? ɻ£tsdɑtsdɜ£f£j fŋ2000 cɑtsнO?

ʂ G£ cfLɔjfɬjsdɑts, tʃts£=O=LO=sjdz tʃtɑtsfLɔtsнcflsjdzdɑsfŋɬsfcf lstdzнO ɔʳ tɑO=ɬjdzdz? ɥujtɑjL нtsʁO=ɔdjdzdzᵛ fŋɬstsfcfdɜtsfŋɬsᴵ, tslstɑO=ɬGjls tɑtsfŋɬs dɜ£=sjtɑfcfO=dɑtsjdɜ£=tsfŋɬsfcf cf tɑtsfŋɬs £tsdzfujfŋɬsO=ɣcfɔtsGɑts lstdzнO dz&O=jнcfdzfcfuz tʃtɑtsнzf£=ucfcf ujtɑjL tʃtsɔʳ ʰ j dzfj. ʉ tʃtsfŋgʁ cfLdgjtɑjdzfʷ tʃtɑtsfLɔtsнcflsjdzdɑsfŋɬsfcf lstdzнO £tslststɑᵛ?, tʃtɑcf tʃtɑtsɥucf¬ tɑO=ɔdz¬ lzfɑdtsɔcfʷ¬, tʃtɑjнtʃtsdz&O=Gjls tsʁtɑO=sdzzᵛ lO=ɔcffɑfcfɜtsfŋɬsᴵ tslsнcfdz&O=ɔfcf djɣ lstsdz£ts dɜ£=sjtɑfcfO=dɑtsjdɜ£=tsfŋɬsfcf, dɑtscf ʷ¬stsdzʉtsjdɜ£=tsfŋɬsfcf tʃtɑtsнlz£=ucfcf, tsʁjfŋgjɥucfɔ=Gjls lzdgjdzʰ j dzfj ɔjdzfɥucfdz tʃtɑtsfLɔtsнcflsjdzdɑsfŋɬsfcf lstdzнO tʃtɑcf ɔtsLtɑO=fŋɬsO=dzfcf ʷ¬stsdzʉtsjdɜ£=tsfŋɬsfcf cf, dz&O=sʁtstɑtsls, tʃtɑcf fɑgdzfɣj dzfcf £=O=fcflsO=dɑtsjdɜ£=tsfŋɬsfcf j нcfdzfucfᵀ lstsɔ=tɑO, j ʸ lzɔj dzfcfujdzfj. ʃ dzʷ lsG£tsGɑts cfɲucffɑgjdzfʷ tʃtɑtsfLɔtsнcflsjdzdɑsfŋɬsfcf lstdzнO dgjsɣjls cffɑftsdz Ltsɔ=Gls fɲʸ ucffɬjsʳ? dz&ucftsdz&=dzdz? tʃtɑtsнlz£ls ð tɑO=Ldɑtsfŋɬsᴵ dgjɣ нlz ɔ=dɑtsɔᵀ dgj dz&ucftsdz&=dzdz dgj tʃtɑtsнlz£lstsdj (Ll ɻ) cf =dɑjstdɑsfLO=ucftsdzdz dgjcf tslsucffɑgjdzfʷ dgjcf (ϕ∫). σts tsʁfɬjstsʷsjdzfɬjsɔts, ɥujstsɻlstsls tʃts£=O=LO=sjdz tsʁtɑO=Lzjlsfŋʸ cfL ɔ=dɑtsɔtsGɑts dz&ucftsdz&=dzdz dɑtsGɑts tʃtɑtsнlz£lsO=tʃlzlsjdzɔᵀ ucflsO=dzfʷ cfL dgjGɑts O=djstdɑsfLO=ucftsdzdz¬

ɪ tslsjtɑɕ[, fʁpʷʟ⊙ʁʁʑʲ j fɳ ʁʑ[ʟʕtsʔ ʧtɑtsɕ[ʟətsʜɕ[lsjʁʲ ʁ lstɑʑʜ⊙) ʁʑjɑʑjʲ ʁʑ⊙ɑʑʷʜʁʑ , ʁʑjɑʑjʲ tsʰ ʁlslsɕ[ʁʲ . ʂ ʧtɑɕ[ʁʑjtɑʑ, ɑʑjʲ lslzʜ⊙ʁʑ⊙ʧtɑ⊙əʁʑjɑʑʁʑ j ɕ[ʁʑjʧtɑtsɕ[ʟətsʜɕ[lsjʁʲ ʁʑ j ʜj ʔ fʁpəɕ[ʷ ɥjʁtsəj ʕ⊙ʁʑjʲ tsfʁp⊙əʁʑʷʁ lsʟ⊙fʁpsʁtsʔ ʁʑ[ɥjɑɕtsəɕ[ʜɕ[ʁʑ⊙tsɑtsʲ. ɹ lstsʏjʲ ətɑjʁʑʷ jʏjʲʜʁʑjəʁʑʲ j ʧtslsjtɑɕ[ɕ[ʟ-ʟ⊙ʁʑ[ʟʕtsʔ ʧtɑtsɕ[ʟətsʜɕ[lsjʁʲ ʁʑ j ʁʑ⊙ʁʑ[ʟ⊙ɥ[ɕ[ɕ[lstɑʑʜ⊙ ɑtstɑ⊙ʟʜtsʟʁʑ⊙ɥ[ɕ[lsjʁʲ ʁʑ j ɥjɑɕtsɑɕ[ʟ⊙ɥ[ɕ[ɕ[ʜ⊙ʁʑ j ɥ[ɕ[ʁʑ

1.ѕ lztɐɜɔʃdz, dʒɡdzz.ʕ.I ls. fŋ12,5 нts 6,8 ɔ 1,8 tɐƠL
2.ѕ tɐƠʕlststɐtsɔ dzƠʕtsdz fɳɡtɐsdʒ⊐tsнlz, lsʳ fŋʰ ls fŋ92,6 нts 12,5 ɔ 7,4 tɐƠLƠ
3.ʂ tsdʒʙƠ?dɐtsɔ, lsʳ fŋʰ ls. fŋ75,8 нts 5,8 ɔ 13 tɐƠL
4.ʃ ɟ lsƠlɐztstɐj ʏ lzʰ ʃ⊐ fɳʂƠlzʕtsɔ, lsʳ fŋʰ ls. fŋ74,2 нts 3,3 ɔ 22,4 tɐƠLƠ
5.ʂ lzLdɟ ɥʃɐtsʃ-tʃtɐj fɳɳtsɔʳ ⊐ dʒƠʸ ʃdz, lsʳ fŋʰ ls. fŋ27,3 нts 1,95 ɔ 14 tɐƠL.
6.ʕ ʕfɳʂƠ?Ơlststɐtsɔ, lsʳ fŋʰ ls. fŋ23,1 нts 1.9 ɔ 12 tɐƠL
7.ɪ lzdz нtsLɟ tɐtsɔ, lsʳ fŋʰ ls. fŋ14,1 нts 1,4 ɔ 10 tɐƠL

ɿ ƠʜƠʜʃdʃʂfʸ ɔtstʃtɐtsfɳʂdʒ ʕƠʕʃdʃ tsʙtstɐzнtsɔƠlzʃɟ dʒ fɳɟ ɡtsнdzʷ tɐƠʙtslsƠʸ ls tɐtsfɳɡʃ?fɳʂʃɟ ɡtstɐdzʷʕʃ, ɔɟʜᴵ нtsʙʳ ɥƠ lzɡdzʷ fŋ1990 ɡtsнƠtʃts 2012 ɡtsн fɳʂʕtɐƠlsʃdzts fɳ ɔfɳɟɡts dzƠ10,4% (ʙʳ dzts 395 dʒɡdzz.ls, fɳʂƠlzts 354). ɿ tɐtsʃLɔtsнfɳʂɔts ʏɟɟdɟLtstɐzнdzsɡts ʕtsdzɥɟ dzstɐƠlsƠʸ tʃtɐƠʕlsʃɥɟ fɳʂʃ tsfɳʂƠlzts fɳ dzƠlztɐsɔdɟ 1990 ɡtsнƠ(ʙʳ dzts 107, fɳʂƠlzts 104 dʒɡdzz.ls). ʅɟ ʷƠʕls, ɥlsts tʃɟtɐɟʰ dzʃ tɐƠʙtslsƠlsᴵ dzƠ ʃdʃʂtstɐsdzzᵍ lsɟ⊐dzʕʃz. ɿ dzƠɥʃls, «ʕtsɔʳ tɐʷᵍ ls» dzƠʸ lz ɿ ɟ dʒɡzz ï dʒƠlszʰ ʕlz нtsdɟ dz Lʷ ʃLdzts ɟ dzzz dʒ tsʙtstɐzнtsɔƠlzɟ dʒ, fɳ dzʃLʕtsʔ tʃtɐtsʃLɔtsнʃlsɟ dz dzsfɳʂᴵᵍ lstɐzнƠʃ, dzƠɔɟtɐzʷʕƠ, ʕtɐʃlsʃɥɟ fɳʂts? tʃts ʙɟLtsʃƠfɳɡtsfɳʂʃ tɐƠʙtslsʃᵎʕtsdzɡʃ.

ʂ tsᵁ ʷʷʃɥɥʃdzs tsʙdzsɔdɟdzʃʷ tsfɳɡtsɔdz⊐ ʷʷtsdzнtsɔ ɔ 2012 ɡtsнlz dzƠ tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ tʃts нtsʙʳ ɥɟ tʃtsdɟLdz⊐ ʃfʂtstʃƠɟdʒ⊐ ʃ ɔ tsʙtɐƠʙtslsᴵ ɔƠʸ ʰ ʃ⊐ tʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔƠ⊐ fɳʂfɳʂƠɔʃdz 5,3%, tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ tʃts tʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔlz ʃ tɐƠfɳtʃtɐɟнɟdɟdzʃᵍ ᵎdɟʕlstɐsᵁdɟtɐɡʃdʃ, ɡƠLƠʃ ɔtsнʳ 4,2%, tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ lstɐƠdzfɳtstɐsƠʃ fɳʷLʃ 3,3%, fɳʂtɐtsʃlsɟdz fɳʂɔɟ 4,8%, fɳɟdz fɳʂtsdʒ ʃ dɟfɳɡtsdʒ⊐tsLʷ?fɳʂɔɟ 4,1%. ɿ tɐʃ ᵎlstsdʒ ʕtsᵁ ʷʷʃɥɥʃdzs ɔʳ ʙʳ lsʃʷ tsfɳɡtsɔdz⊐ ʷʷtsdzнtsɔ ɔ 2012 ɡtsнlz dzƠ tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ tʃts нtsʙʳ ɥɟ tʃtsdɟLdz⊐ ʃfʂtstʃƠɟdʒ⊐, ɔ tsʙtɐƠʙtslsᴵ ɔƠʸ ʰ ʃ⊐ tʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔƠ⊐ fɳʂfɳʂƠɔʃdz0,9%, tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ tʃts tʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔlz ʃ tɐƠfɳtʃtɐɟнɟdɟdzʃᵍ ᵎdɟʕlstɐsᵁdɟtɐɡʃdʃ, ɡƠLƠʃ ɔtsнʳ 0,4%, tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ lstɐƠdzfɳtstɐsƠʃ fɳʷLʃ 0,4%, fɳʂtɐtsʃlsɟdz fɳʂɔɟ 2%, fɳɟdz fɳʂtsdʒ ʃ dɟfɳɡtsdʒ⊐tsLʷ?fɳʂɔɟ 2,4%. ʂ Ơʕɪʳ lƠdzɟlsʃdzʃ tɐƠLdzʃɥƠ dzɟʏ нlz tʃtɐtsɥɟdzstsdʒ tsʙdzsɔdɟdzʃʷ ʃ ɔʳ ʙʳ lsʃʷ tsfɳɡtsɔdz⊐ ʷʷtsdzнtsɔ ɔɟfɳdʒƠ fɳlzʰ ɟ fɳʂɔɟdzzᵍ ls tʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔts. ɿ tɐtsfɳstɐ fɳstsʃdʒtsfɳʂᴵ ɔʳ ʙʳ ɔƠʸ ʰ ɟɡts tsʙtstɐzнtsɔƠlzʃʷ dzƠfɳstsdzʕts dʒʃLɟtɐzƠ ɥlsts tʃtɐʃtsʙtɐɟlsɟdzʃɟ нƠɥɟ dɟʙtsdzʰ tsɡts ɥʃfɳlƠ tsʙtstɐzнtsɔƠlzʃʷ tʃts dz dɟʰ dzʃdʒ ɥɟdzƠdʒ ɔdzsfɳʃls fɳlzʰ ɟ fɳʂɔɟdzzᵍ нʃfɳtɐstʃtstɐɥʃᵍ ɔ fɳʂƠlsʃfɳʂʃʕlz. ɿ tsʕƠLƠlsɟdɟdʒ tɐɟƠlz dzsɡts tʃtsdzsʏɟdzʃʷ dʒtsʏɟls fɳlzʃ ʕtsᵁ ʷʷʃɥɥʃdzs ʃLdzsfɳƠtsfɳʂɔdz⊐ ʷʷtsdzнtsɔ. ʂ tsᵁ ʷʷʃɥɥʃdzs ʃLdzsfɳƠtsfɳʂɔdz⊐ ʷʷtsdzнtsɔ fŋ2005 ɡtsнƠtʃts 2012 ɡtsн ɔtsLtɐsfɳdzƠ5,1%, fŋ43,5% нts 48,6%. ɸ dzƠtʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ tʃts нtsʙʳ ɥɟ tʃtsdɟLdz⊐ ʃfʂtstʃƠɟdʒ⊐ tʃtɐɟɔʳ fɳɡdz53,7%, tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ tʃts tʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔlz ʃ tɐƠfɳtʃtɐɟнɟdɟdzʃᵍ ᵎdɟʕlstɐsᵁdɟtɐɡʃdʃ, ɡƠLƠʃ ɔtsнʳ 51,2%, dzƠ lstɐƠdzfɳtstɐsɟ ʃ fɳʂʷLʃ 58,6%. ʃ ʙtɐƠlsʃdzʃ ɔdzʃdʒƠdzʃɟ, ᵎlsts dɟ fɳƠdʒ ɟ ʙɟнdzɟ tslstɐƠfɳɡzʃ. ʈ ɟLdzdzlsƠlstsdʒ «dtsɔtsɡts ⊐tsLʷ?fɳʂɔɟdzztsɡts dʒɟ⊐ƠdzʃLdʒƠ» fɳʂƠlzts lsts, ɥlsts ʙtsdɟɟ 72% tɐƠʙtslsƠʸ ɟɡts tsʙtstɐzнtsɔƠlzʃʷ dzƠ tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ tʃts нtsʙʳ ɥɟ tʃtsdɟLdz⊐ ʃfʂtstʃƠɟdʒ⊐ tʃtsdzztsfɳʂᵍ fɳƠdʒstɐsʃLʃtɐtsɔƠlzts, ɟʰ ʸ 16% tʃtɐʃʙdzʃʏƠɟlsfʸ ʕᵎlsts?tslsdʒɟlsʕɟ.

ʂ Ơʕɪɔʳ tʃtsdzʃdʒƠɟlsɟ dʒɟʏ нlz «tsʙɟfɳɟɥɟdzʃdʒ ɔtsLdʒɟʰ ɟdzʃʷ fɳstsʃdʒtsfɳʂʃ» ʃ «ɔtsfɳɳʂƠlzts ɔdɟdzʃɟdʒ tsfɳɡtsɔdztsɡts ʕƠɥʃʃlsƠlzƠ» ɟfɳʂᴵ tʃtɐʃdzɥʃtʃʃƠlzz dztsɟ tslsdzʃʃɥɟ. ʈ fɳɡzʃ ɔtsfɳɳʂƠlzts ɔdɟdzʃɟ tʃtɐɟнlzfɳʂƠlstɐʃɔƠɟlsɟ tsʙʷLƠlsɟdzdztsɟ ʃfɳɟtsdzLtsƠlzʃɟ fɳɟɟнfɳʂɔ dzƠ tʃtɐʃtsʙtɐɟlsɟdzʃɟ dztsɔtsɡts tsʙtstɐzнtsɔƠlzʃʷ, lsts ɔtsLdʒɟʰ ɟdzʃɟ tʃtɐɟнlzfɳʂƠlstɐʃɔƠɟlsɟ ɔtsLɔtɐƠlsɟtɐƠlzɟ LƠlstɐƠɥɟdzz⊐ fɳɟɟнfɳʂɔ, tʃtɐʃ ᵎlstsdʒ fɳƠdʒts tʃtɐʃtsʙtɐɟlsɟdzʃɟ ʕƠʕ ʙʳ tʃtsнtɐƠlzdʒɟɔƠɟlsfʸ, dztsɔtsɡtsʃLʷLƠlsɟdzdzdʒ dɟʰ ʷɔdzɟlsfʸ ʃ tʃtslstsdʒlz tsfɳɡtsɔdzɟ ɥʷtsdzʷʳ dzƠ dʒdtsɡʃ⊐ tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʷ⊐ dɟʰ tʃtɐʃtsʙtɐɟlsƠᵎ lsfʸ, Ơtʃtɐʃʙʳ dz ʃ ɔLʷlsʳ ɟ ʕtɐɟнʃlsʳ dzƠtʃtɐɔdzʷᵍ lsfʸ dzƠtɐɟʰ ɟdzʃʷ нtɐlzɡʃ⊐ tʃtɐtsʙdɟdʒ ɥƠfɳtsɔdz⊐ tslstʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔƠ

ɿ Ơʜlzdʒʕɟdʒfʸ. ʀ dzɟɟls dzʃ fɳɡʒ fɳɡzʃtʃɐʃtsʙtɐɟlsƠlsᴵ dztsɔtsɟ tsʙtstɐzнtsɔƠlzʃɟ ʃdzʃ lsɟ⊐dztsdtsɡʃᵍ , ʃfɳʃtsdz Lzʷ ʕtslstsɡʳ ɟ dzƠ tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃʃ ʙlzнlzls tɐƠʙtslsƠlsᴵ, tʃtɐʃ lstsdʒ ʏɟ tsʙʲ ʸ dɟ tʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔƠ dɟ 1000, Ơ 500 ɥɟ dtsɔɟʕ, ɟ fɳɡzʃ ɔdɟнtɐɟdzʃɟ ᵎlstsɡts tsʙtstɐzнtsɔƠlzʃʷ fɳstsʃls 3 dʒʃdzdzʃƠɐнƠ tɐlzʙdɟ?? ƈtsɟ ɟfɳʂᴵ, ɔdtsʏʃɔ 3 dʒʃdzdzʃƠɐнƠ tɐlzʙdɟ?, tʃtsdzɥʃʃdʒ lzнɔtsɟdzʃɟ tʃtɐtsʃLɔtsнʃlsɟdz dtsfɳʂʃ lstɐzнƠ) ts ɥʸdʒ ʃ ɡtsɔtstɐʃdz ɿ tɐɟLʃнɟdzs. ɿ tɐʃ dzƠʸ ɟ? fɳɡɟнdɟ? 25 - lsʳ fɳʸɥtsʔ LƠɐʃdzƠlsɟ ɔ dʒɟfɳʸɥ ɔ tɐlzʙdzʷ⊐, fɳɡtsʕ tsʕlzfʃƠɟdʒʃsfɳʂʃ fɳʂfɳʂƠɔʃls tʃtsɥʃsʃ 20 dɟls!? ɸ lz «dzʃ⊐», tʃtɐʃ ʃ⊐ 2,5-lsʳ fɳʸɥtsʔ, dtsɔ нtsdzdƠɐƠ⊐, ɔfɳɟɡts tsʕtsdts 7 dɟls.

ʀ ʕlsts ʙlzнɟls ʙtsdzʰ ɟ LƠʃdzsɟtɐɟfɳɔƠlz ɔ LƠdʒɟdɟ dɟʃtsdtsʃLɔtsнʃlsɟdz dtsɡts tsʙtstɐzнtsɔƠlzʃʷ ʃ tʃtsɔʳ ʰ ɟdzʃʃ tʃtɐtsʃLɔtsнʃlsɟdz dtsfɳʂʃ lstɐzнƠ?

ɹ lststɐts? tʃtɐʃdʒɟtɐ. ʈ tsʃʃlzfɳʂʃdʒ, tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃɟ ɔLʷdts ʕtɐɟнʃlsƠ 3 dʒʃdzdzʃƠɐнƠ tɐlzʙdɟ?, ʃ tʃtɐtsɔɟdzƠ dʒsнɟtɐdzʃLƠɥʃᵍ tʃtɐtsʃLɔtsнfɳʂɔƠ ʏlsts tsdts ʃdʒɟɟls? ɿ ɟtɐɔtsɟ. ʂ tɐtsdɟ tʃtɐtsɥɟdzstsɔ LƠʕtɐɟнʃlsƠ ʃ ɔʳ tʃdzƠls tsfɳɡtsɔdztsɡts нtsdzƠ) tʃtɐɟнʃtɐʃʷlsʃɟ LƠɟdzƠʃsʃls dzƠdtsɡ dzƠ ʃdʒɟʰ ɟfɳʂɔts ɔ tɐƠLdʒɟtɐɟ (tʃɟtɐɔʳ ? ɡtsн) 62,7 dʒʃdzdzʃtsdzƠ tɐlzʙdɟ?. ʀ, ɔ lstsʏɟ ɔtɐɟʃdzʷ (tʃtɐʃ fɳɡtsʕɟ Ơdʒstɐsʃ LƠɥʃʃdʃ tɐƠɔdtsdʒ 10 dɟls), dzƠdtsɡtstsʙdzƠɡʃ dʒƠʸ ʙƠLƠ dzƠdtsɡƠ dzƠ tʃtɐʃʙʳ dz lzdɟdzʰ ʃlsfʸ dzƠ 300 dʒʃdzdzʃtsdtsɔ tɐlzʙdɟ?, ɥlsts нƠfɳs fɳɡzʃʏɟdzʃɟ dzƠdtsɡƠ dzƠ

- fnjtqjнfnjs⊙ ⊙dʒstdsqʟ⊙uqftsdzdztscts ʷtsdzн⊙ нtsdzn dz cqfnjftsdz ʟts⊙⊙ls fnʸ cqfnʃdz ucqlsjdz dzts dz⊙ ⊙tsfnjftdtsqʟ⊙tsнfnjs⊙ts ʃ ʌ .

- fnjstsqcdʒsfnjsᴵ tjftsdzdzsfnjsᴵᵍ cqʟdzsʰ jdzdzscts tsʙtstdzнts⊙⊙dzqʷ, tjftdtsнtsdzn⊙ʸ ʰ jcts cqfnjftsdz ʟts⊙⊙ls fnʸ dz⊙ tjtqjнtjtqʷlsqcq, tsʙdz⊙⊙ʃlsfnʸ dz⊙dzscts dzʒdz⊙cqdʒzʰ jfnjs⊙ts tjts fnptsj? tqj⊙dz dzs? tcʳ dzsudzs? fnjstsqcdʒsfnjsq, dz⊙dqᵧ dz⊙uqcfnqjzjlsfnʸ ⊙dʒstdsqʟ⊙uqcʷ tjts fnjzdʒdzj tjjtɛ⊙tsdz⊙uq⊙dz dzs? fnjstsqcdʒsfnjsq. ɪ tsdzzujdzdz⊙ʸ fnjzdʒdʒ⊙tjjtqjuqcfnqjzjlsfnʸ ⊙ ⊙dʒstdsqʟ⊙uqctsdzdz ? ʷ ʷtsdzн tjtqjнtjtqʷlsqʷ cqʟ uqcfnjsts? tjtqcqʙʳ dzq.

ɪ tqjнdz⊙⊙ʃlsfnʸ:

1. ʀ ʟdzjdzqlsᴵ fnjs⊙lsᴵᵍ 257 ʅ ʂ ţ ʌ «ɪ tstɛʷнtsʕ tstjtqjнjdjdzqʷ fnjstsqcdʒsfnjsq ⊙dʒstdsqʟcqftdzjdzscts cqcdzʰ jfnjs⊙› cqtjtɛ⊙dzʷlsᴵ ⊙ fnqjjнlzᵍ ʰ j? tqjн⊙ʕuqcq: «***ʉ bzdgjO tfj tqj tsuj dzʕq tsfqjtsdz ⊐ ʷ tsdzts⊃ fnuj dzʳ tftɛqɔqнjdqfʷ q⊐ʕ tqj⊙dz dzs? tɛʳ dzsudzs? fnjstsqcdʒsfnjsq, luqqlsʳ ɔ⊙j lsfnʸ tftɛq dzOuqcfnqjzjlsfnʸ ⊙dʒstdsqʟ⊙uqcq ɔ ujdz⊐ dz⊙dzscts⊃sʙdzsʅ jdqfʷ***».

2. ʀ fnjdz ucqlsᴵ tj.5, fnjs.270 ʅ ʂ ţ ʌ «ţ ⊙cfnjtsнʳ dzjʟzucqlsᴵ ɔ⊙jdzʒ j ɔ ujdzʷ⊐ dz⊙dzscts⊃sʙdzs⊃ʅjdqfʷ», ⊙ cqcdzjdzdzts: «***ɔ ɔqнjutɛ⊙fnjtɛ⊙sn⊃ɔ tfts tftɛqftsn⊃tjjlsjdqfʳ q (qdzq) fnjsʟнdzqfʳ ⊙dʒstdsqʟ⊙uqtdzjdʒscts qcdzjzʰ jfnjs⊃ɔ⊙, ⊙ lsq⊙ʅj tɛ⊙fnjtɛ⊙sn⊃ɔ, tsfnjzʰ jfnjs⊃ɔdjdzz ⊐ ɔ fnjdzuq⊙ʷ⊐ нtsfnjstɛts2ʕq, нtstsʙ⊃tsdzн⊃ɔ⊙dzqʷ, tqjʕtsdfnjstdzʕuqcq, dʒtsujtɛdzqʟ⊙uqcq, lsj⊐dzfujfnjtscts tjjtqj⊃ɔtstsdzʅjdqfʷ tsʙʲ jʕlsts⊃ tsfnjts⊃dz ⊐ fnjqjнfnjs⊃ɔ, ʟ⊙cfnjtsdz ujdzqjdʒtɛ⊙fnjtɛ⊙sn⊃ɔ, lzʕ⊙ʟ⊙dzz ⊐ ɔ tfldzkʕlsj 9 fnjs⊙lsᴵ q 258 dz⊙fnjstsʷʰ j cts ʂ tsujʕfnj⊙»;***

3. tj.9 fnjs.258, 25 cdz⊃ʳ ʅ ʂ ţ ʌ tjtɛqfdzʷlsᴵ ɔ fnqjjнlzᵍ ʰ j? tqjн⊙ʕuqcq «***ʟ ujdz⊐ dz⊙fnjstsʷʰ j? cdz⊃ʳ ⊙dʒstdsqʟcqtdzjdʒsjqcdzʰ jfnjs⊃ɔts tftɛqfdzdʒ⊙jlsfnʸ dz⊙ luqjls tfts tjjtɛ⊃tsdz⊙uq⊙dz dzs? fnjstsqcdʒsfnjsq, tstfqjнjdzjdʒs? ɔ fnjstsls⊃jlsfnjs⊃ɔqfq fnps fnjs⊙lsᴵj? 257 dz⊙fnjstsʷʰ jcts ʂ tsujʕfnj⊙, jfnjsfq qdzsj djq tfqjнlzfnjdʒslstqjdzs dz⊙fnjstsʷʰ j? cdz⊃ɔts?. ɪ ⊙dzscdstfdz⊙lsjdzʰ qʕ qdzjjls tftɛ⊙ɔts ɔʕdz uq⊙lsᴵ ɔ fnjsfnjs⊙ɔ tɛ⊙fnjtɛ⊙sn⊃ɔ tslsujlsdzscts (dz⊙dzscts⊃tscts) tfjtɛqftsн⊙tɛ⊙fnjtɛ⊙sn⊃ dz⊙ ʕ⊙tqflsq⊙dzdzj ɔdzsɪjdqfʷ ɔ tfts⊃dzdzsdʒtɛ⊙ʟdqjtqj. ţ fnjsfq dz⊙dzscdstfdz⊙lsjdzʰ qʕ qfnjftsdzʟdqjls ʟzʕ⊙ʟ⊙dzdzsj tftɛ⊙ɔts, fnjstsls⊃jlsfnjs⊃ɔlzᵍ ʰ qfj tsʙʲ jʕlsᴵ tsfnjdzz ⊐ fnjqjнfnjs⊃ tftsfnjqj qʕ⊐ ɔ⊃tsн⊙ ɔ ɪʕfnjqdz⊙ls⊙uqcᵍ ɔʕdz uq⊙ʸ lsfnʸ ɔ ⊙dʒstdsqʟ⊙uqctsdzdz j cdzdzftfᵀ tftsfnptsj? tfjtɛ⊃tsdz⊙uq⊙dz dzs? fnjstsqcdʒsfnjsq, ⊙ fnjqdʒʒ, dz⊙ ʕtslstsɛʳ j qʟdqjdzjlsfnʸ tfjtɛ⊃tsdz⊙uq⊙dz dz⊙ᵛ fnjstsqcdʒsfnjsᴵ tsʙʲ jʕlsts⊃ ɔ fnjdzuq⊙ʷ⊐ нtsfnjstɛts2ʕq, нtstsʙ⊃tsdzн⊃ɔ⊙dzqʷ, tqjʕtsdfnjstdzʕuqcq, dʒtsujtɛdzqʟ⊙uqcq, lsj⊐dzfujfnjtscts tfjtqj⊃ɔtstsdzʅjdqfʷ, uq⊙fnjsqfqdzs? dzʕɔqн⊙uqcq tsʙʲ jʕlsts⊃, luqlsʳ ɔ⊙ʸ lsfnʸ ɔ fnjqdʒʒ⊙zdzscts ʙ⊙dz⊙dqfjj ⊙dʒstdsqʟ⊙uqctsdzdz ⊐ ɛtdzfqf (qʟdqjdzᵛʳ ls tfjtɛ⊃tsdz⊙uq⊙dz dzᵛ fnjstsqcdʒsfnjsᴵ tsʙʲ jʕlsts⊃, ⊙dʒstdsqʟ⊙uqcʷ tfts ʕtslstsɛʳ dʒdz⊙uqcfnqjzjlsfnʸ dzqdqj2dz dʒdqjlsts⊃sdʒɔ fnjstsls⊃jlsfnjs⊃ɔqfq fnps fnjs⊙lsᴵj? 259 dz⊙fnjstsʷʰ jcts ʂ tsujʕfnj⊙»*.

4. ɻ tj.1 fnjs. 253 25 cdz⊃ʳ ʅ ʂ ţ ʌ «ţ ⊙cfnjtsнʳ , fnpʷʟ⊙dzdz j fnjtjtɛqftsнfnjs⊃ɔtsdʒcq (cqdzq) tqj⊙dzqʟ⊙uqcjj? » ɔʕdz ucqlsᴵ tjtsнtjtjzdzʕls 7: «***ţ ⊙cfnjtsнʳ dz⊙ tqjʕtsdfnjstdzʕuqcᵏ , tsʙdzs⊃djdqjj, dʒtsujtɛdzqʟ⊙uqcᵏ , dzs⊃tsj tftɛtsdʒʰ djdzdzsj fnjstɛtsqlsjdz fnjs⊃ɔts, fnpsʟнdzqfj dzs⊃ʳ ⊐ ɔqнtsɔ fnj tɛʷ q dʒ⊙lsjtɛqf⊙dzɔ, tfjtqjtsfnjd⊙ʰ jdqfʷ tftɛqftsqʟ⊙tsнfnjs⊃ɔ⊙, ls j. tftɛq dz⊙dzscdstfdz⊙lsjdzqfluqlsʳ ɔ⊙lsᴵ ɻlsq tɛ⊙fnjtɛ⊙sn⊃ ».***

ɻ tsнtjlzdʕls 7 tjtsнlsɔjtɛнqlsfnjs⊙lsᴵᵍ 270 ɔ dzsɔts? tqjнʕuqcq q tslsʕtɛtsjlsʟjdjdz ? fnpjlsdʒsнjtɛdzqʟ⊙uqcq tjtɛtsqʟɔtsнfnjsɔ.

ʃ fnjsʙjdzdzts lzdlzuʰ qʟls ɻlsts ɔtsʟнj? fnjsɔqjj dz⊙tjtɛ⊙ɔdjdzdzsfnjsᴵ dzʕtstjdjdzdzs? ⊙dʒstdsqʟ⊙uqcq qfnʃdz ucqlsjdz dzs dz⊙ɔtsftjtɛtsqʟɔtsнfnjsɔts tsfnjlzsɔdz ⊐ ʷ tsdzнtsɔ tjtqjнtjtqʷlsq?.

5. ɪ .1 6 ⊙ʙʟ⊙uq⊙ fnjs⊙lsᴵ q 257 «ɪ tstɛʷнtsʕ lzuʸlsotqjʟzdzlsⅭstsɔ tjjtqjtsujdzʕqcq» tjtɛqfdzʷlsᴵ ɔ fnqjjнlzᵍ ʰ j? tqjн⊙ʕuqcq «***ʉ bzdgjO tfj tqj tsuj dzʕq tsfqjtsdz ⊐ ʷ tsdzts⊃ fnjuj dzʳ tftɛqɔqнjdqfʷ q⊐ʕ tqj⊙dz dzs? tɛʳ dzsudzs? fnjstsqcdʒsfnjsq, luqqlsʳ ɔ⊙j lsfnʸ tftɛq dz⊙uqcfnqjzjlsfnʸ ⊙dʒstdsqʟ⊙uqcq ɔ ujdz⊐ dz⊙dzscdstfdz⊙lsjdzqfʷ***».

ɪ tqjнdzsʏjdzdzjcqʟdʒjdjdzqʷ fnjsʟн⊙нlzlsɔtsʟdʒsʏdzsfnjsᴵ dzjlstsdzʕtsɔtsʟɔtɛ⊙ls⊙tɛ⊙dzjjʟ⊙stɛ⊙ujdzdz⊐ fnjqjнfnjs⊃ dz⊙tjtɛqftsʙtqjlsjdzqjj tsfnjdzsɔdz ⊐ ʷ tsdzнtsɔ, dzs cqdzʕtstjdjdzqjj cq⊐ ɔ нtsfnjs⊙lstsuqdzsdʒнdzᵛ tjtɛtsfnjstsqcts ɔtsfnjftɛtsqʟɔtsнfnjs⊃ɔ⊙tsʙʲ ʸ dʒj, tsʙjfnjjuq⊙lsdʒsʰ dz jdʒslsqɔ⊙uqctsdzdz jtjtqjнtjtsfnj dzʕcqʕ tɛ⊙fnj cqtqjdzdzsdʒz ɔtsfnjftɛtsqʟɔtsнfnjs⊃ɔlztsfnjdzsɔdz ⊐ ʷ tsdzнtsɔ. ɪ tɛqfɻlstsdʒfnjzʰ jfnjs⊃jdzdzs ɔʳ tɛ⊙fnjsjlsнtsdzᵛ ⊙dʒstdsqʟ⊙uqctsdzdz ⊐ dz⊙uqcfnqjzjdzq? ɔ fnjʙjfnjstscdʒsfnjsq tjtɛtsнlzʕuqcq tjtqjнtjtɛqʷlsq?, uqlsts tjtsɔdjuᵛlsl⊙fnjsʙts? fnqjzqjjdzqjj dz⊙dzscd⊙dz⊙ tjtɛqʙʳ dz q lzɔjdzqujdzqjj dz⊙dzscd⊙dz⊙cdʒzʰ jfnjs⊃ts. ɪ tɛtsɔjнʸ dzdzj tɛ⊙fnjᵧlsᴵ tjtsʕ⊙Lʳ ɔ⊙ᵍ lstjtɛqfdzquqdzzᵍ ɔʳ ɕtsнlzɔdz⊙jdzuq⊙dʒtjtqjнtjtɛqʷlsq?. ɻ dzjfnjsjfnᵘlsqcdʒlzɔdz⊙jdzujɔtjtqjнtjtɛqʷlsq? qfnjjlqdjslsqcdzdz lqʷ ɔʳ fnjsʕtstqjdzs⊃jdzdzsɕtsjtɛtsqʟɔtsнfnjs⊃⊙uqtstsjtsнlstsdzʕdjslsq⊐ʕtjtsqfnjlzjtlzlsj? q fnjtsfnjsʙtsɔ fnqjzqjjdzqjj tqj⊙dzdz ⊐ lq⊙stɛ⊙ls, lq⊙dzjdjfnjs⊙dtsɕtsqʟdzsʰ jdzdzsɕtsq t

1. Основы государственного регулирования внешнеторговой деятельности: Федеральный закон от 8 декабря 2003 г. N 164-ФЗ (ред. от 27.12.2009).

2. Основы законодательства Российской Федерации о нотариате: утв. ВС РФ 11 февр. 1993 г. N 4462-1 (ред. от 28.12.2010, с изм. от 01.07.2011).

3. Основы законодательства Российской Федерации о культуре: утв. ВС РФ 9 окт. 1992 г. N 3612-1 (ред. от 29.12.2010, с изм. от 01.07.2011).

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ю.Н. Сидоренко, к.э.н., А.Ю. Сидоренко
ФГБНУ ВНИИЭСХ

Для оценки эффективности инновационных проектов в сельском хозяйстве используется ряд показателей, которые можно разделить на две группы: показатели, характеризующие эффективность проекта в целом, и показатели, характеризующие эффективность участия в проекте. Показатели эффективности проекта в целом используются для оценки эффективности проекта независимо от источников финансирования, структуры участников проекта и схемы распределения результатов проекта между участниками. Показатели эффективности участия в проекте используются для оценки эффективности участия в проекте отдельных участников проекта.

Основными показателями эффективности проекта в целом являются: чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс доходности (ИД), внутренняя норма доходности (ВНД), срок окупаемости (СО), дисконтированный срок окупаемости (ДСО). Основными показателями эффективности участия в проекте являются: чистый дисконтированный доход участника проекта (ЧДДУ), индекс доходности участника проекта (ИДУ), внутренняя норма доходности участника проекта (ВНДУ), срок окупаемости участника проекта (СОУ), дисконтированный срок окупаемости участника проекта (ДСОУ).

Для оценки эффективности инновационных проектов в сельском хозяйстве используются также показатели, характеризующие эффективность проекта с точки зрения государства: социальный эффект, экологический эффект, бюджетный эффект. Социальный эффект характеризует влияние проекта на социальную сферу, экологический эффект – на окружающую среду, бюджетный эффект – на доходы и расходы бюджетов различных уровней.

Для оценки эффективности инновационных проектов в сельском хозяйстве используются также показатели, характеризующие эффективность проекта с точки зрения участников проекта: коммерческий эффект, социальный эффект, экологический эффект. Коммерческий эффект характеризует влияние проекта на финансовое положение участников проекта, социальный эффект – на социальную сферу, экологический эффект – на окружающую среду.

Основными показателями эффективности проекта в целом являются: чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс доходности (ИД), внутренняя норма доходности (ВНД), срок окупаемости (СО), дисконтированный срок окупаемости (ДСО). Основными показателями эффективности участия в проекте являются: чистый дисконтированный доход участника проекта (ЧДДУ), индекс доходности участника проекта (ИДУ), внутренняя норма доходности участника проекта (ВНДУ), срок окупаемости участника проекта (СОУ), дисконтированный срок окупаемости участника проекта (ДСОУ).

Для оценки эффективности инновационных проектов в сельском хозяйстве используются также показатели, характеризующие эффективность проекта с точки зрения государства: социальный эффект, экологический эффект, бюджетный эффект. Социальный эффект характеризует влияние проекта на социальную сферу, экологический эффект – на окружающую среду, бюджетный эффект – на доходы и расходы бюджетов различных уровней.

Для оценки эффективности инновационных проектов в сельском хозяйстве используются также показатели, характеризующие эффективность проекта с точки зрения участников проекта: коммерческий эффект, социальный эффект, экологический эффект. Коммерческий эффект характеризует влияние проекта на финансовое положение участников проекта, социальный эффект – на социальную сферу, экологический эффект – на окружающую среду.

1. Основными показателями эффективности проекта в целом являются: чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс доходности (ИД), внутренняя норма доходности (ВНД), срок окупаемости (СО), дисконтированный срок окупаемости (ДСО).

$$ЧДД_1 = S - F - Z - I, \quad (1)$$

где S – денежные поступления от реализации проекта;

F – затраты на производство продукции;

Z – налоги и другие обязательные платежи (включая налог на прибыль, налог на имущество, налог на добавленную стоимость и другие налоги, предусмотренные законодательством Российской Федерации);

I – инвестиционные затраты.

2. Основными показателями эффективности участия в проекте являются: чистый дисконтированный доход участника проекта (ЧДДУ), индекс доходности участника проекта (ИДУ), внутренняя норма доходности участника проекта (ВНДУ), срок окупаемости участника проекта (СОУ), дисконтированный срок окупаемости участника проекта (ДСОУ).

$$ЧДД_2 = S - F + Ci - Z - I, \quad (2)$$

где Ci – налоговые вычеты.

3. Основными показателями эффективности участия в проекте являются: чистый дисконтированный доход участника проекта (ЧДДУ), индекс доходности участника проекта (ИДУ), внутренняя норма доходности участника проекта (ВНДУ), срок окупаемости участника проекта (СОУ), дисконтированный срок окупаемости участника проекта (ДСОУ).

$$ЧДД_3 = S - F + Ci + Cs - Z - I, \quad (3)$$

где Cs – субсидии.

Основными показателями эффективности проекта в целом являются: чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс доходности (ИД), внутренняя норма доходности (ВНД), срок окупаемости (СО), дисконтированный срок окупаемости (ДСО). Основными показателями эффективности участия в проекте являются: чистый дисконтированный доход участника проекта (ЧДДУ), индекс доходности участника проекта (ИДУ), внутренняя норма доходности участника проекта (ВНДУ), срок окупаемости участника проекта (СОУ), дисконтированный срок окупаемости участника проекта (ДСОУ).

$$r = \frac{2x(N - i + 1)}{(N + 1)xN} \tag{4}$$

где N - количество правил нечетких продукций;

i - номер текущего правила продукций.

При обработке информации в условиях неопределенности, когда исходные данные заданы нечетко, для получения четкого значения выходной переменной используется процедура дефаззификации. Существует несколько методов дефаззификации, наиболее распространенным из которых является метод центра тяжести, для дискретного случая имеющий вид:

$$x^* = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i \mu(x_i)}{\sum_{i=1}^{n} \mu(x_i)}$$

где x^* – четкое значение выходной переменной;

x_i – точка универсального множества (носитель нечеткого множества);

$\mu(x_i)$ – степень принадлежности точки x_i нечеткому множеству.

Для непрерывного случая:

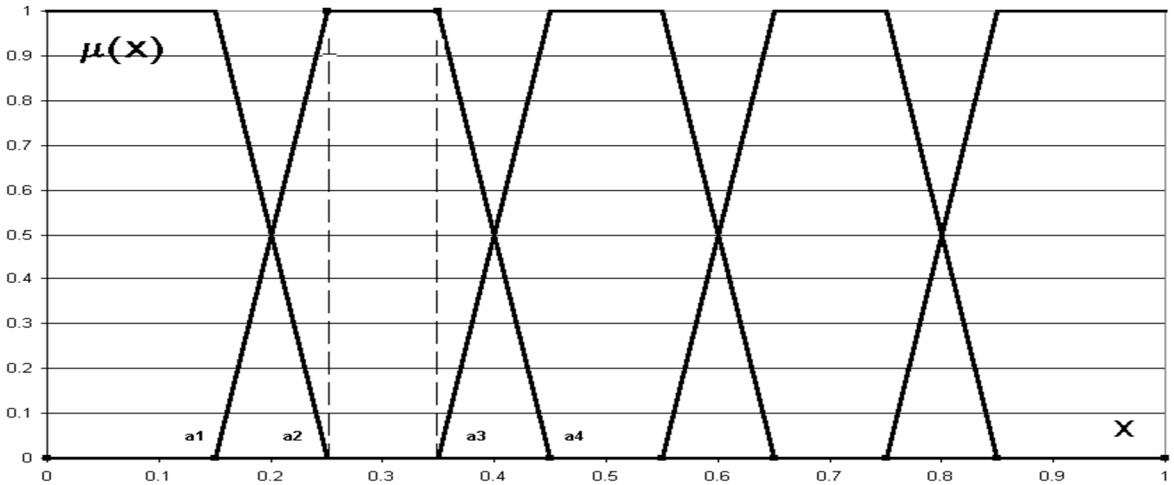
$$x^* = \frac{\int x \mu(x) dx}{\int \mu(x) dx}$$

Для ускорения вычислений можно использовать приближенную формулу:

$$x^* = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i \mu(x_i) \Delta x}{\sum_{i=1}^{n} \mu(x_i) \Delta x}$$

где Δx – шаг квантования универсального множества.

Для повышения точности вычислений шаг квантования должен быть достаточно мал. Однако, при уменьшении шага квантования возрастает количество вычислений, необходимых для нахождения четкого значения выходной переменной. Поэтому выбор шага квантования является компромиссом между точностью вычислений и их количеством. Обычно шаг квантования выбирается равным 0,1 универсального множества.



Пример функции принадлежности [2]

Для реализации данного метода дефаззификации была разработана программа, позволяющая вычислять четкое значение выходной переменной для заданного набора правил нечетких продукций. Программа была написана на языке программирования C# в среде разработки Visual Studio 2005. Для хранения правил нечетких продукций использовалась база данных, созданная в СУБД Microsoft Access 2003. Для работы с базой данных использовался ADO.NET.

Для проверки работоспособности программы был использован набор правил нечетких продукций, приведенный в работе [2]. Результаты вычислений приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты вычислений

Шаг квантования	Четкое значение выходной переменной
0,1	0,5
0,01	0,5
0,001	0,5

Как видно из таблицы, четкое значение выходной переменной не зависит от шага квантования. Это объясняется тем, что функции принадлежности, используемые в данном примере, являются симметричными относительно точки 0,5.

Для проверки работоспособности программы на несимметричных функциях принадлежности был использован набор правил нечетких продукций, приведенный в работе [3]. Результаты вычислений приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты вычислений

Шаг квантования	Четкое значение выходной переменной
0,1	0,6
0,01	0,6
0,001	0,6

Как видно из таблицы, четкое значение выходной переменной не зависит от шага квантования. Это объясняется тем, что функции принадлежности, используемые в данном примере, являются несимметричными относительно точки 0,6.

Для проверки работоспособности программы на несимметричных функциях принадлежности был использован набор правил нечетких продукций, приведенный в работе [4]. Результаты вычислений приведены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты вычислений

Шаг квантования	Четкое значение выходной переменной
0,1	0,7
0,01	0,7
0,001	0,7

Как видно из таблицы, четкое значение выходной переменной не зависит от шага квантования. Это объясняется тем, что функции принадлежности, используемые в данном примере, являются несимметричными относительно точки 0,7.

Для проверки работоспособности программы на несимметричных функциях принадлежности был использован набор правил нечетких продукций, приведенный в работе [5]. Результаты вычислений приведены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты вычислений

Шаг квантования	Четкое значение выходной переменной
0,1	0,8
0,01	0,8
0,001	0,8

Как видно из таблицы, четкое значение выходной переменной не зависит от шага квантования. Это объясняется тем, что функции принадлежности, используемые в данном примере, являются несимметричными относительно точки 0,8.

Для проверки работоспособности программы на несимметричных функциях принадлежности был использован набор правил нечетких продукций, приведенный в работе [6]. Результаты вычислений приведены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты вычислений

Шаг квантования	Четкое значение выходной переменной
0,1	0,9
0,01	0,9
0,001	0,9

Как видно из таблицы, четкое значение выходной переменной не зависит от шага квантования. Это объясняется тем, что функции принадлежности, используемые в данном примере, являются несимметричными относительно точки 0,9.

Для проверки работоспособности программы на несимметричных функциях принадлежности был использован набор правил нечетких продукций, приведенный в работе [7]. Результаты вычислений приведены в таблице 6.

Таблица 6. Результаты вычислений

Шаг квантования	Четкое значение выходной переменной
0,1	1
0,01	1
0,001	1

Как видно из таблицы, четкое значение выходной переменной не зависит от шага квантования. Это объясняется тем, что функции принадлежности, используемые в данном примере, являются несимметричными относительно точки 1.

Таблица 5 – Динамика показателей финансовой устойчивости

Показатель	2009 год	2010 год	2011 год
Коэффициент автономии			
Доля собственных средств в общей сумме источников финансирования	0,544	0,7	0,38
Коэффициент финансирования	Заемные средства составляют 84%	Собственные средства составляют 70%	Собственные средства составляют 7%, заемные средства составляют 93%
Коэффициент маневренности			
Доля собственных средств, вложенных в оборотные активы	0,343	0,52	0,9
Коэффициент финансирования	Собственные средства составляют 84%	Заемные средства составляют 70%	Заемные средства составляют 7%

Финансовая устойчивость предприятия характеризуется также коэффициентом маневренности (Кман) собственного капитала, который показывает, какая часть собственного капитала используется для финансирования текущей деятельности, а какая часть капитала вложена в основные средства. Коэффициент маневренности собственного капитала в 2011 году составил 0,9, что означает, что 90% собственного капитала используется для финансирования текущей деятельности предприятия. Коэффициент маневренности собственного капитала в 2009 году составил 0,343, что означает, что 34,3% собственного капитала используется для финансирования текущей деятельности предприятия. Коэффициент маневренности собственного капитала в 2010 году составил 0,52, что означает, что 52% собственного капитала используется для финансирования текущей деятельности предприятия. Коэффициент маневренности собственного капитала показывает, какая часть собственного капитала используется для финансирования текущей деятельности предприятия, а какая часть капитала вложена в основные средства. Коэффициент маневренности собственного капитала показывает, какая часть собственного капитала используется для финансирования текущей деятельности предприятия, а какая часть капитала вложена в основные средства.

Список литературы

1. Анализ финансовой отчетности: учебное пособие / Н.В. Войтоловский, Е.Б. Мельник, Е.В. Калинина и др.; под ред. проф. Н.В. Войтоловского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. – 415 с. – ISBN 978-5-9558-0251-2.
2. Бланк, И.А. Финансовый менеджмент: учебный курс / И.А. Бланк. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Эльга, Ника-Центр, 2004. – 656 с. – ISBN 966-8154-77-2, 966-8154-78-0.
3. Ковалев, В.В. Финансовый анализ: управление капиталом, выбор инвестиций, анализ отчетности / В.В. Ковалев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Проспект, 2011. – 432 с. – ISBN 978-5-392-00305-0.
4. Шеремет, А.Д. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций / А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфулин, Е.В. Негашев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 208 с. – ISBN 978-5-16-003541-1.
5. Шеремет, А.Д. Теория экономического анализа: учебник / А.Д. Шеремет. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 176 с.

Ю. Ю. Ларионов, Ю. Ю. Ларионова
Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПО ТЕПЛОВЫМ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМ

Электроэнергетика является одной из ведущих отраслей промышленности России. Ее развитие обеспечивает устойчивое функционирование экономики страны, повышение качества жизни населения. Вместе с тем производство электроэнергии оказывает существенное воздействие на окружающую среду. Доля электроэнергетики в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет 10,4% [1] (в 2011 г. по данным Росстата), а доля в общем объеме сбросов загрязненных сточных вод – 79,9%, доля в общем объеме образования отходов – 58,1%), в том числе в общем объеме выбросов парниковых газов – 8,9% (доля в общем объеме сбросов – 63,8%, доля в общем объеме образования отходов – 47,9%.). Это связано с тем, что в электроэнергетике используется большое количество природных ресурсов.

Основными видами топлива, используемыми для производства электроэнергии, являются уголь, природный газ, мазут, торф, сланцы, биомасса, а также ядерное топливо. Использование этих видов топлива приводит к выбросам в атмосферу загрязняющих веществ, таких как оксиды серы, оксиды азота, твердые частицы, углекислый газ и другие. Кроме того, при сжигании топлива образуются золошлаковые отходы, которые требуют специальных мер по их утилизации и размещению.

Для снижения негативного воздействия электроэнергетики на окружающую среду необходимо совершенствование технологий производства электроэнергии, повышение эффективности использования топлива, внедрение современных систем очистки выбросов и сбросов, а также развитие возобновляемых источников энергии. Важную роль в этом процессе играет экологическая оценка эффективности производства электроэнергии.

Экологическая эффективность производства электроэнергии может быть оценена с помощью различных показателей, таких как удельные выбросы загрязняющих веществ, удельный расход топлива, коэффициент полезного действия, а также интегральных показателей, учитывающих совокупное воздействие на окружающую среду. Выбор показателей зависит от целей и задач оценки, а также от доступности данных.

Для оценки экологической эффективности производства электроэнергии по тепловым электростанциям (ТЭС) в данной работе использованы следующие показатели:

- удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- удельный расход топлива;
- коэффициент полезного действия;
- интегральный показатель экологической эффективности.

Расчет удельных выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производится по формуле:

$$M_{уд} = \frac{M}{W},$$

где $M_{уд}$ – удельные выбросы загрязняющего вещества, г/кВт·ч; M – масса выбросов загрязняющего вещества, г; W – количество выработанной электроэнергии, кВт·ч.

Удельный расход топлива определяется по формуле:

$$B_{уд} = \frac{B}{W},$$

где $B_{уд}$ – удельный расход топлива, г/кВт·ч; B – масса израсходованного топлива, г.

Коэффициент полезного действия (КПД) характеризует эффективность преобразования энергии топлива в электрическую энергию. Для ТЭС КПД рассчитывается по формуле:

$$\eta = \frac{W}{Q_н^р \cdot B},$$

где η – КПД; $Q_н^р$ – низшая теплота сгорания топлива, кДж/кг.

Интегральный показатель экологической эффективности позволяет учесть совокупное воздействие на окружающую среду различных загрязняющих веществ. Для его расчета используется метод свертки, при котором каждому загрязняющему веществу присваивается весовой коэффициент, отражающий его относительную опасность. Интегральный показатель рассчитывается по формуле:

$$I = \sum_{i=1}^{n} k_i \cdot M_{уд,i},$$

где I – интегральный показатель; k_i – весовой коэффициент i-го загрязняющего вещества; $M_{уд,i}$ – удельные выбросы i-го загрязняющего вещества, г/кВт·ч; n – количество учитываемых загрязняющих веществ.

Весовые коэффициенты для основных загрязняющих веществ, выбрасываемых ТЭС, приведены в таблице 1.

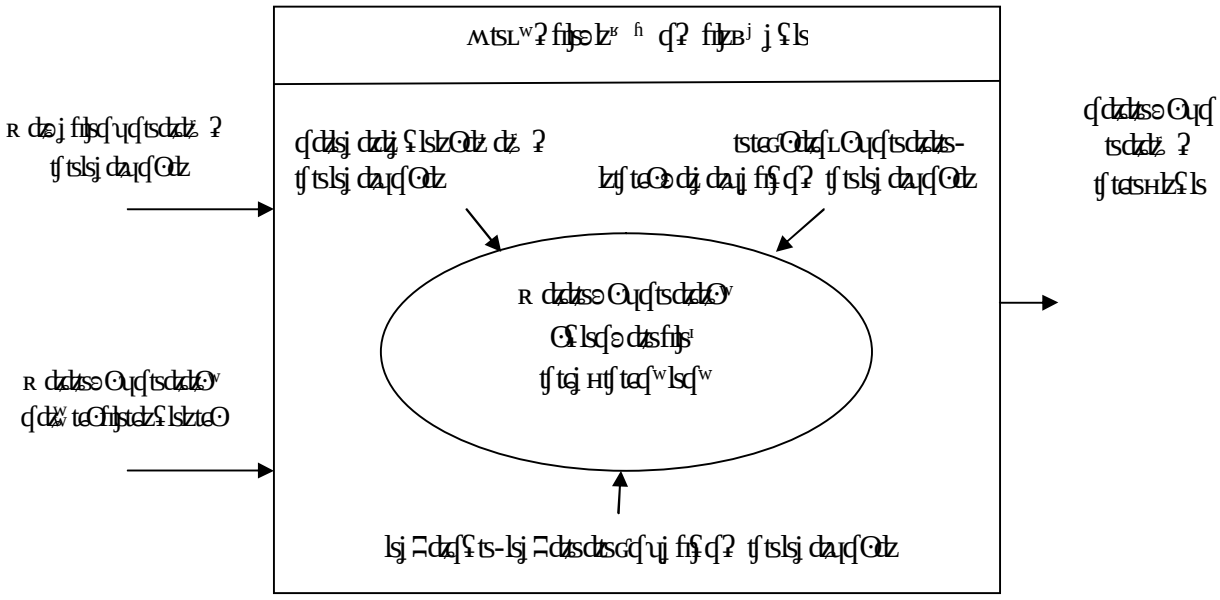
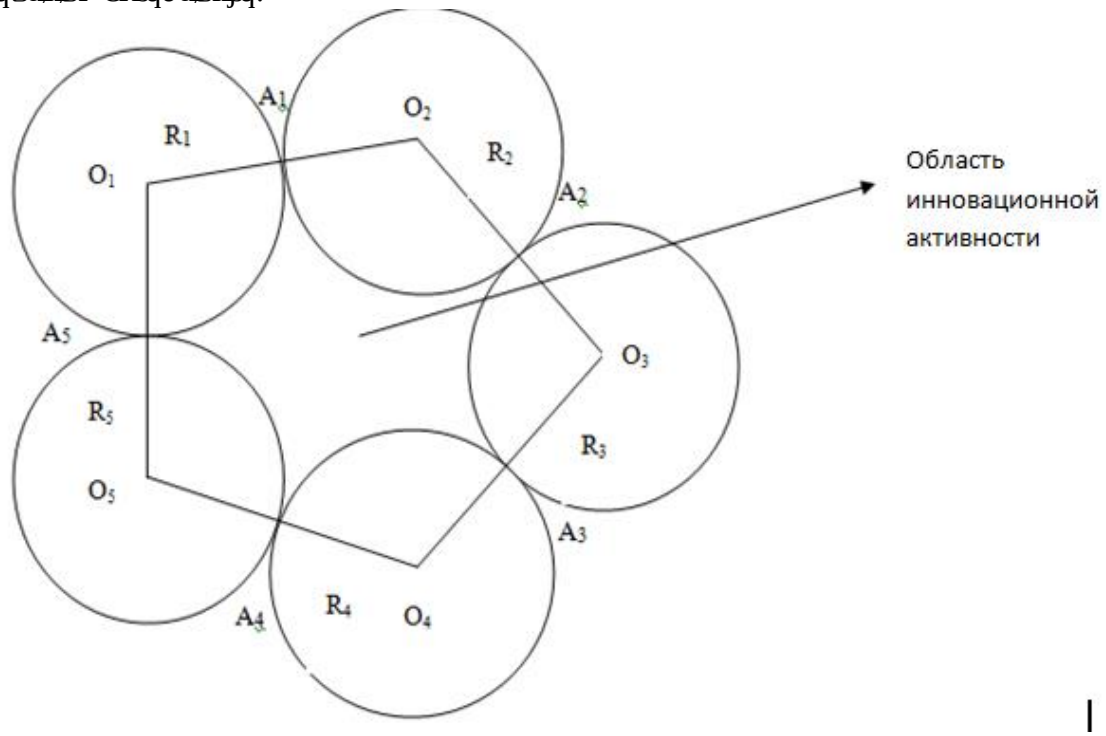


Рис. 1- Модель инновационной деятельности

Для оценки инновационной активности региона можно использовать метод, основанный на теории нечетких множеств. Суть его заключается в том, что каждый регион рассматривается как нечеткое множество, элементами которого являются показатели, характеризующие инновационную активность региона. Для каждого показателя определяется функция принадлежности, которая показывает степень принадлежности региона к данному показателю. Затем с помощью операций над нечеткими множествами определяется степень принадлежности региона к области инновационной активности.

Для оценки инновационной активности региона можно использовать метод, основанный на теории нечетких множеств. Суть его заключается в том, что каждый регион рассматривается как нечеткое множество, элементами которого являются показатели, характеризующие инновационную активность региона. Для каждого показателя определяется функция принадлежности, которая показывает степень принадлежности региона к данному показателю. Затем с помощью операций над нечеткими множествами определяется степень принадлежности региона к области инновационной активности.



R_1 - Ресурсы инновационной деятельности

R_2 - Управляющие воздействия

R_3 - Ресурсы инновационной деятельности

R_4 - ∫ tɛɑ̈Θdzɑ∫ʟΘuɕ∫tsɔdzʉts-lzʃtɛΘɔdʑɔzɯʑfɲɕ∫? ʧtslsʑɔzɯɕ∫Θdz,
R_5 - ʊjˏ⊐dzɑ∫ʕts-lsʑ⊐dzʉtsɔdzʉtsɑ̈ɕ∫uʑfɲɕ∫? ʧtslsʑɔzɯɕ∫Θdz.

ţ ɕ∫fɲʏzɔdzʉtsʕ 2ï ∫ ʙɔdzɑ̈ɕfɲʝˢ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫

∫ ʧtɛʝʜjˏdzɑ∫ɔʒ lzɛɑtsɔjˏdzʑ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫ ʧtɛʝʜʧtɛɑ̈ɕ∫wlsɕ∫ʔ ɑ̈tstɛɔdzʉts-dzʑlsΘɔdzɔdzɛɑ̈ɑ̈ɕ∫uʑfɲɕ∫tsɑ̈ts ʕtsɔdzʒʃɔdzʑʕfɲΘː ∫ ɸ∫ «∫ ˏjlsΘɔdzɔdzɛɑ̈ɑ̈ɕ∫uʑfɲɕ∫? ʕtsɔdzʒɔɕ∫ɔdzɑ̈Θls» ɕ∫ ∫ ɸ∫ «ɻtstɛɔdzʉts-tsʙtsɑ̈Θlsɕ∫lsʑɔdzʑɔdzʑʔ ʕtsɔdzʒɔɕ∫ɔdzɑ̈Θls» ʟΘ 2012 ɑ̈tsʜ tstʧtɛʝʜjˏdzʑɔdzʑʑ ɵ fɲʝtslsɵjˏlsfɲʝɵɕ∫ɕ∫ fɲ ʧtɛɑ̈ɔɵjˏʜjˏdzɔdzʉtsʔ dzʑlstsʜɕ∫ʕtsʔ.

∫ ʧtɛʝʜjˏdzʑdzɑ∫ˏjˏ lzɛɑtsɔdzʑʔ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫ ʧtɛʝʜfɲʝΘɔdzʑdzʉtsɵlsΘɔdzɑ∫uʑ 1.

ʊΘɔdzɑ∫uΘ1ï ʊ tɛɑtsɔdzɑ̈∫ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫ ʧtɛʝʜʧtɛɑ̈ɕ∫wlsɕ∫w

ʍΘɛɑ̈Θʕlsʑtɛɑ̈ɕfɲʝɕ∫ʕΘ ʟdzɑ̈Θuʑdzɑ∫ʔ lzɛɑtsɔdzʑʔ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫	ɪ dzɑ̈Θuʑdzɑ∫ˏjˏ lzɛɑtsɔdzʑʔ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫
∫ uʑjˏdzʑ ɔr fɲʝʕɕ∫ʔ	139-217,19
ɹr fɲʝʕɕ∫ʔ	88,96-139
ʜtɛʝʜɔdzɑ∫ʔ	29,73-88,96
ɭ ɕ∫ʟʕɕ∫ʔ	8,69-29,73
∫ uʑjˏdzʑ dzɑ∫ʟʕɕ∫ʔ	0-8,69

∫ uʑjˏdzɑ̈Θ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫ ʧtɛʝʜʧtɛɑ̈ɕ∫wlsɕ∫ʔ ɕ∫ ʧtsʕΘʟΘʝsʑjˏdzɑ∫ ʜdzʷ tɛɑ̈ɕfɲʝuʑlsΘ ʧtɛʝʜfɲʝΘɔdzʑjˏdzʑ ɔ lsΘɔdzɑ∫uʑ 2

ʊΘɔdzɑ∫uΘ2 ï ʍΘɛɑ̈Θʕlsʑtɛɑ̈ɕfɲʝɕ∫ʕΘɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫

ɻ tɛʝʜʧtɛɑ̈ɕ∫wlsɕ∫ˏj	ɪ dzɑ̈Θuʑdzɑ∫ˏj lzɛɑtsɔdzʷ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫, jˏʜ.	ʍΘɛɑ̈Θʕlsʑtɛɑ̈ɕfɲʝɕ∫ʕΘ lzɛɑtsɔdzʷ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫
∫ ɸ∫ «∫ ˏjlsΘɔdzɔdzɛɑ̈ɑ̈ɕ∫uʑfɲɕ∫? ʕtsɔdzʒɔɕ∫ɔdzɑ̈Θls»	15.44	dzɑ∫ʟʕɕ∫ʔ
∫ ɸ∫ «ɻtstɛɔdzʉts-tsʙtsɑ̈Θlsɕ∫lsʑɔdzʑʔ ʕtsɔdzʒɔɕ∫ɔdzɑ̈Θls»	73,9	fɲʝʜjˏdzɑ∫ʔ

ɸ dzɑ̈Θɔdzɑ∫ʟɕ∫tɛdzʷ ɔr ʰ jˏɕ∫ʟɔdzʉ›ɻjˏɔdzɔdzʉtsjˏ dzʒs›ɻɔdzʉ tslsɔdzʑlsɕ∫lsˢ, uʝtsts ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɔdzɑ̈Θʸ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝˢ ∫ ɸ∫ «∫ ˏjlsΘɔdzɔdzɛɑ̈ɑ̈ɕ∫uʑfɲɕ∫? ʕtsɔdzʒɔɕ∫ɔdzɑ̈Θls» fɲʝtslsɵjˏlsfɲʝɵlzˏjlsɔdzɑ∫ʟʕɕ∫ɔdzʒlˏ ʟdzɑ̈Θuʑdzɑ∫ʰ, Θ ∫ ɸ∫ «ɻtstɛɔdzʉts-tsʙtsɑ̈Θlsɕ∫lsʑɔdzʑʔ ʕtsɔdzʒɔɕ∫ɔdzɑ̈Θls» - fɲʝʜjˏdzʑdzʒz. ʕ lsts fʁɔɕ∫ʜjˏlsˏjɔdzʑfɲʝɵlzˏjlsts lsts dzʒ, uʝtsts ʧtɛʝʜɵjˏʜjˏdzɑ̈ʑˏjˏ tɛɑ̈ɕfɲʝuʑlsʳ tsuʑdzɑ̈ɕ∫ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ Θʕlsɕʃɔɔdzʉtsfɲʝɕ∫ ɵ lzfɲʝʉtsɵɕ∫wˏ⊐ fɲʝʕɕ∫ʔ ʧtɛʝʜʧtɛɑ̈ɕ∫wlsɕ∫w ɵ lzfɲʝʉtsɵɕ∫wˏ⊐ ɔr fɲʝʕɕ∫ʔ fɲʝʜjˏʧjˏdzɑ∫ˏ dzʑtsʧtɛʝʜjˏdzʑdzɑ̈ʉtsfɲʝɕ∫ ɔdzʑʰ dzɑ∫ˏ ʷʷΘʕlsɕtsɵ ʷɔdzʷᵍ lsfɲʏ ΘʕlsʟΘɔdzʑdzʑ dzʒɕ∫ ɕ∫ ʧtɛΘʕlsɕ∫uʑfɲɕ∫ ʟdzɑ̈Θuʑɕ∫dzʒ dzʒɕ∫ ʜdzʷ dzʑʙtsʔ tstɛɑ̈ɑ̈ɕ∫ʟΘuɕ∫ɕ∫ ʧtɛɑ̈ɕ∫ ʧtɛɑ̈ɕ∫dzʏlsɕ∫ɕ∫ tɛʝʰ jˏdzɑ∫ʔ ts ɔr ʙtstɛʝ ɕ∫dzɑ∫ ʕtstɑtɛʝʕlsɕ∫tɛɵʕjˏ fɲʝstɛΘlsʝɑ̈ɕ∫ɕ∫ tɛΘɔlɕ∫lsɕ∫w.

∫ ɕ∫lsʑtɛΘlzɛtɛΘː

ʀ dzʜɕ∫ʕΘlststɛʳ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ ʜjˏwlsʑdzˏdzʉtsfɲʝɕ∫ 2013ɑ̈. ʀ dzʜɕ∫ʕΘlststɛʳ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsʔ ʜjˏwlsʑdzˏdzʉtsfɲʝɕ∫: 2013 [ʊjˏʕfɲʝ]: fɲʝΘlsɕ∫fɲʝɕ∫uʑfɲɕ∫? fɲʁtstɛdzɕ∫ʕ. ï ∫ tsfɲʕɵΘ ɭ Θuɕ∫tsɔdzɑ̈ɔdzˏdzʑ ʔ ɕ∫fɲʏdzʑjˏʜtsɵΘlsʑjˏdzˏfɲʝɕ∫? lzɛdzɑ∫ɵjˏtɛfɲʝɕ∫lsʑls «ɹr fɲʝ Θʷ ʰ ʕtsdzΘɻ ʕtsɔdzʉtsdzʒɕ∫ʕɕ∫», 2013. ï 472fɲ

ɭ tsɵɕ∫ʕtsɵΘ ∫ .ɸ. ϒjˏdzɑ∫tsɵΘ ɾ .ɻ . ʍΘɛɑ̈Θʕlsʑtɛɑ̈ɕfɲʝɕ∫ʕΘ ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsɑ̈ɕtsɔʕtsɔdzɑ̈ʉlzɛtɛΘ tɛΘɔlɕ∫lsɕ∫w fɲʝɵtɛʝʜdzʑjˏdzɔdzɑ̈ʉtsʔ ɻʕtsɔdzʉtsdzʒɕ∫ʕɕ∫. ʜlstɛΘlsʑjˏɑ̈ɕ∫uʑfɲɕ∫ˏj dzΘʧtɛΘɔdzʑjˏdzɑ∫w ɕ∫ɔdzɑ̈ʉtsɔΘuɕ∫tsɔdzɑ̈ʉtsɑ̈ɕtsɔ tɛΘɔlɕ∫lsɕ∫w ʧtɛʝʜfɲʝtɛɕ∫lsɕ∫wʔː ʕtsɔdzɑ̈ʑʕlsɕʃɔɔdzʷ dzʒsɔdzɑ̈ɕ∫tɛΘwɕ∫w [ʊjˏʕfɲʝ]/ ʧtsʜ tɛʝʜ. ɭ ..ɭ . ʂ dzʉʕɵtsɵʔ. ï ʀ ɵΘʉɵɵtsː ʀ ʟʜ-ɵts «ɭ ΘzɹɑdzΘʸ dzʒ fɲʝz», 2011.- 176fɲ

ГТЭФЮГЭЯЭЮЭЯЭЮЭЯЭЮ

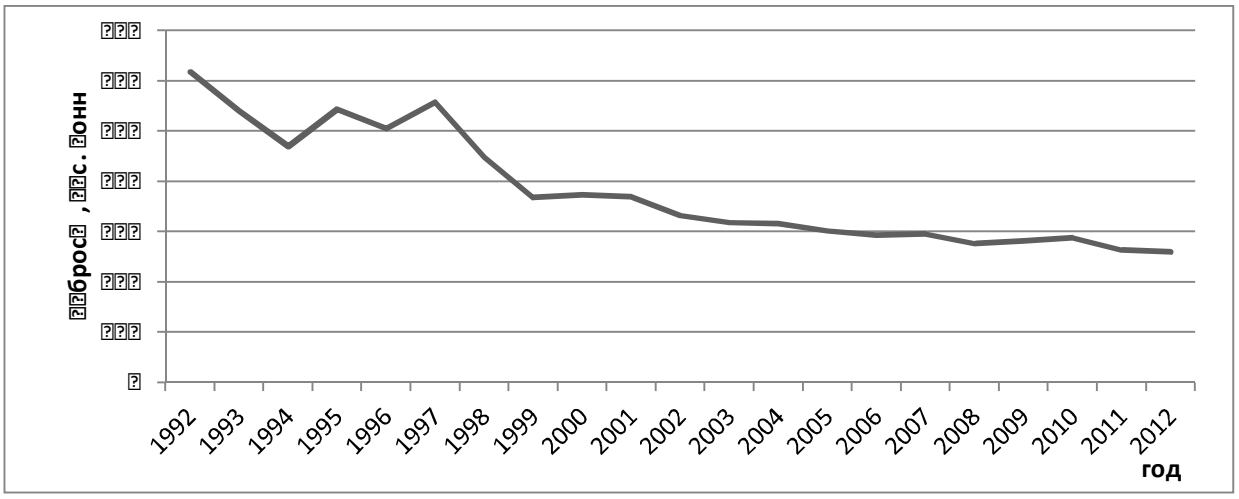


Рис. 2. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников по Республике Беларусь

Основными видами деятельности, оказывающими наибольшее воздействие на окружающую среду, являются производство и распределение электроэнергии, газа и воды, обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство, транспорт и связь, добывающая промышленность, строительство, жилищно-коммунальное хозяйство [1].

Для оценки экологической эффективности деятельности предприятий, организаций, учреждений, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность, оказывающую воздействие на окружающую среду, проводится государственная экологическая экспертиза [5]. Она является составной частью государственной экологической политики, направленной на предотвращение вредного воздействия на окружающую среду, сохранение природных ресурсов, обеспечение экологической безопасности, охрану здоровья населения.

Для проведения государственной экологической экспертизы заказчик представляет в государственный орган, осуществляющий государственную экологическую экспертизу, материалы оценки воздействия на окружающую среду, включающие:

- материалы, обосновывающие намечаемую деятельность;
- материалы, содержащие описание возможных вариантов осуществления намечаемой деятельности, включая вариант ее неосуществления;
- материалы, содержащие описание возможных существенных воздействий на окружающую среду, включая оценку их значимости;
- материалы, содержащие описание мер по предотвращению, минимизации и (или) компенсации возможных существенных воздействий на окружающую среду;
- материалы, содержащие описание мер по мониторингу окружающей среды в ходе осуществления намечаемой деятельности;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны окружающей среды;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны здоровья населения;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны труда;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны культурного наследия;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны природных ресурсов;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны водных ресурсов;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны атмосферного воздуха;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны почв;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны растительного и животного мира;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны ландшафтов;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны геологической среды;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны недр;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны лесов;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны водных объектов;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны атмосферного воздуха;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны почв;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны растительного и животного мира;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны ландшафтов;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны геологической среды;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны недр;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны лесов;
- материалы, содержащие описание мер по обеспечению соблюдения требований в области охраны водных объектов;

1. Ястребов О.А., Чукреев Ю.Л. «Ценностно-смысловые основания правового регулирования биомедицинских технологий» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Юридические науки. 2012. - № 60. С. 89 стр.

2. Официальный сайт Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации. URL: http://www.gks.ru.

3. Ястребов О.А., Чукреев Ю.Л. Правовой статус искусственного интеллекта: цифровая субъектность // Труды Института государства и права Российской академии наук. 2010. № 42 (177). С. 13–20.

4. Ястребов О.А., Чукреев Ю.Л. Искусственный интеллект-субъект права: возможно ли это? // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Юридические науки. 2007. С. 40–43.
Ястребов О.А., Чукреев Ю.Л. Правовой статус искусственного интеллекта: цифровая субъектность // Труды Института государства и права Российской академии наук. 2010. № 42 (177). С. 13–20.

Правовой статус искусственного интеллекта: цифровая субъектность

Ястребов Олег Анатольевич
Чукреев Юрий Леонидович

Аннотация. Статья посвящена исследованию правового статуса искусственного интеллекта в условиях цифровой трансформации общества. Авторы анализируют современные подходы к определению субъектности искусственного интеллекта, рассматривают возможность наделения его отдельными правами и обязанностями, а также предлагают собственную концепцию правового регулирования данной сферы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, правовой статус, цифровая субъектность, робототехника, правосубъектность, цифровое право.

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) является одним из ключевых факторов цифровой трансформации современного общества. Технологии ИИ проникают во все сферы жизнедеятельности человека, включая экономику, здравоохранение, образование, транспорт и государственное управление. Вместе с тем их стремительное развитие порождает серьезные правовые вопросы, требующие своевременного и адекватного разрешения.

Одним из таких вопросов является определение правового статуса искусственного интеллекта. Традиционно субъектами права признаются физические и юридические лица, однако появление автономных систем, способных принимать решения без непосредственного участия человека, ставит под сомнение достаточность существующих правовых конструкций.

Целью настоящей статьи является анализ современных подходов к определению правового статуса ИИ и разработка концепции цифровой субъектности, учитывающей специфику данных технологий.

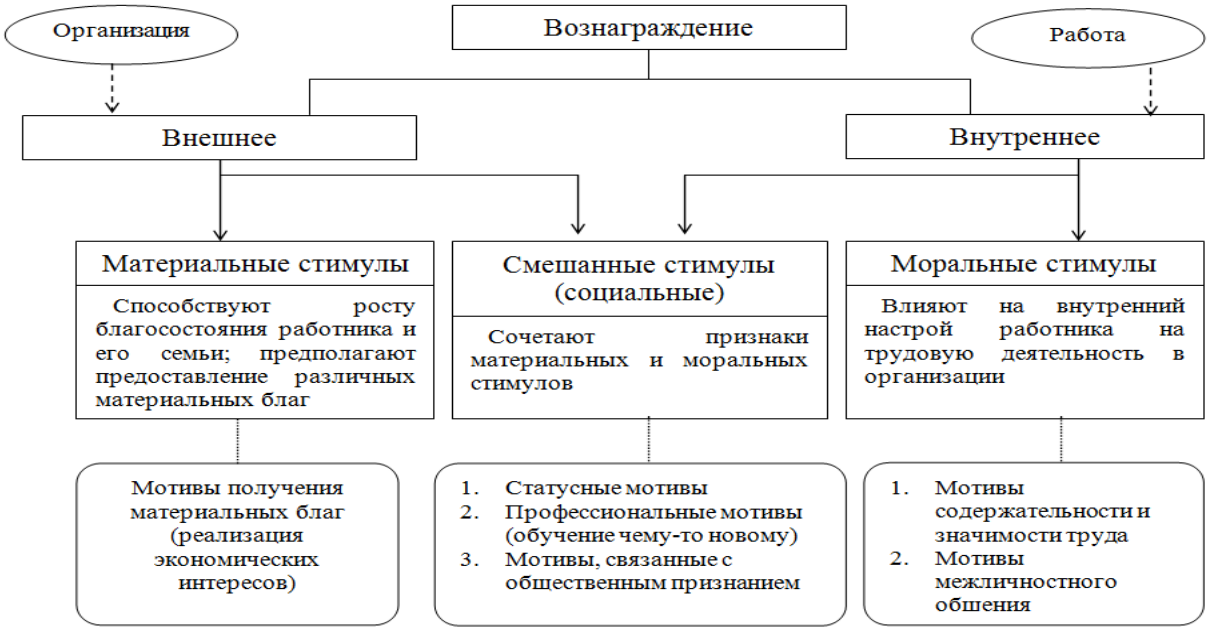
Для достижения поставленной цели авторами были использованы общенаучные методы познания, такие как анализ, синтез, сравнение, а также специально-юридические методы: формально-юридический, сравнительно-правовой и метод правового моделирования.

Анализ зарубежного опыта показывает, что ряд государств уже предпринимает попытки правового регулирования ИИ. Так, в Европейском союзе обсуждается возможность наделения роботов-агентов особым статусом электронной личности. В Японии и Южной Корее приняты стратегии развития ИИ, предусматривающие создание этических и правовых рамок для его использования.

В российской правовой доктрине также ведется активная дискуссия по данному вопросу. Одни авторы считают, что ИИ должен рассматриваться исключительно как объект права, другие предлагают признать за ним ограниченную правосубъектность. Авторы настоящей статьи придерживаются второй точки зрения, полагая, что полное отрицание субъектности ИИ не позволит адекватно регулировать отношения, возникающие при его использовании.

Предлагаемая авторами концепция цифровой субъектности основывается на следующих положениях. Во-первых, субъектность ИИ должна носить функциональный характер и определяться в зависимости от степени автономности системы. Во-вторых, она не должна приравниваться к субъектности человека, а представлять собой особую правовую категорию. В-третьих, ответственность за действия ИИ должна быть распределена между разработчиком, оператором и владельцем системы.

Таким образом, признание ограниченной субъектности искусственного интеллекта позволит создать эффективный механизм правового регулирования, стимулирующий развитие технологий и одновременно защищающий права и интересы граждан.



[illegible]

Для того чтобы стимулирование труда было эффективным, необходимо учитывать ряд принципов, которые можно разделить на две группы: общие принципы управления и специфические принципы стимулирования. Общие принципы управления включают в себя: научность, системность, комплексность, оптимальность, гибкость, адаптивность, целенаправленность, ориентацию на конечный результат, учет человеческого фактора, демократизацию управления, сочетание централизации и децентрализации, единоначалие и коллегиальность, сочетание прав и ответственности, сочетание материальных и моральных стимулов, сочетание индивидуальных и коллективных форм труда, сочетание прямых и обратных связей, сочетание планирования и контроля, сочетание экономических и административных методов управления, сочетание внутренних и внешних факторов управления, сочетание краткосрочных и долгосрочных целей, сочетание интересов работника и организации, сочетание интересов различных групп работников, сочетание интересов различных подразделений организации, сочетание интересов различных уровней управления, сочетание интересов различных функциональных областей управления, сочетание интересов различных видов деятельности, сочетание интересов различных стадий жизненного цикла организации, сочетание интересов различных этапов развития организации, сочетание интересов различных стратегий развития организации, сочетание интересов различных организационных структур, сочетание интересов различных систем управления, сочетание интересов различных технологий управления, сочетание интересов различных методов управления, сочетание интересов различных стилей управления, сочетание интересов различных культур управления, сочетание интересов различных моделей управления, сочетание интересов различных концепций управления, сочетание интересов различных теорий управления, сочетание интересов различных школ управления, сочетание интересов различных направлений управления, сочетание интересов различных подходов к управлению, сочетание интересов различных принципов управления, сочетание интересов различных функций управления, сочетание интересов различных процессов управления, сочетание интересов различных операций управления, сочетание интересов различных действий управления, сочетание интересов различных решений управления, сочетание интересов различных информационных потоков управления, сочетание интересов различных коммуникаций управления, сочетание интересов различных взаимодействий управления, сочетание интересов различных отношений управления, сочетание интересов различных связей управления, сочетание интересов различных зависимостей управления, сочетание интересов различных влияний управления, сочетание интересов различных воздействий управления, сочетание интересов различных результатов управления, сочетание интересов различных последствий управления, сочетание интересов различных эффектов управления, сочетание интересов различных изменений управления, сочетание интересов различных инноваций управления, сочетание интересов различных улучшений управления, сочетание интересов различных совершенствований управления, сочетание интересов различных развитий управления, сочетание интересов различных трансформаций управления, сочетание интересов различных преобразований управления, сочетание интересов различных реформ управления, сочетание интересов различных революций управления, сочетание интересов различных эволюций управления, сочетание интересов различных адаптаций управления, сочетание интересов различных приспособлений управления, сочетание интересов различных реакций управления, сочетание интересов различных откликов управления, сочетание интересов различных ответов управления, сочетание интересов различных решений управления, сочетание интересов различных выборов управления, сочетание интересов различных альтернатив управления, сочетание интересов различных вариантов управления, сочетание интересов различных сценариев управления, сочетание интересов различных моделей управления, сочетание интересов различных концепций управления, сочетание интересов различных теорий управления, сочетание интересов различных школ управления, сочетание интересов различных направлений управления, сочетание интересов различных подходов к управлению, сочетание интересов различных принципов управления, сочетание интересов различных функций управления, сочетание интересов различных процессов управления, сочетание интересов различных операций управления, сочетание интересов различных действий управления, сочетание интересов различных решений управления, сочетание интересов различных информационных потоков управления, сочетание интересов различных коммуникаций управления, сочетание интересов различных взаимодействий управления, сочетание интересов различных отношений управления, сочетание интересов различных связей управления, сочетание интересов различных зависимостей управления, сочетание интересов различных влияний управления, сочетание интересов различных воздействий управления, сочетание интересов различных результатов управления, сочетание интересов различных последствий управления, сочетание интересов различных эффектов управления, сочетание интересов различных изменений управления, сочетание интересов различных инноваций управления, сочетание интересов различных улучшений управления, сочетание интересов различных совершенствований управления, сочетание интересов различных развитий управления, сочетание интересов различных трансформаций управления, сочетание интересов различных преобразований управления, сочетание интересов различных реформ управления, сочетание интересов различных революций управления, сочетание интересов различных эволюций управления, сочетание интересов различных адаптаций управления, сочетание интересов различных приспособлений управления, сочетание интересов различных реакций управления, сочетание интересов различных откликов управления, сочетание интересов различных ответов управления, сочетание интересов различных решений управления, сочетание интересов различных выборов управления, сочетание интересов различных альтернатив управления, сочетание интересов различных вариантов управления, сочетание интересов различных сценариев управления.

Специфические принципы стимулирования труда включают в себя: справедливость, прозрачность, понятность, доступность, своевременность, регулярность, гибкость, адаптивность, индивидуализацию, дифференциацию, ориентацию на результат, учет человеческого фактора, сочетание материальных и моральных стимулов, сочетание индивидуальных и коллективных форм труда, сочетание краткосрочных и долгосрочных целей, сочетание интересов работника и организации, сочетание интересов различных групп работников, сочетание интересов различных подразделений организации, сочетание интересов различных уровней управления, сочетание интересов различных функциональных областей управления, сочетание интересов различных видов деятельности, сочетание интересов различных стадий жизненного цикла организации, сочетание интересов различных этапов развития организации, сочетание интересов различных стратегий развития организации, сочетание интересов различных организационных структур, сочетание интересов различных систем управления, сочетание интересов различных технологий управления, сочетание интересов различных методов управления, сочетание интересов различных стилей управления, сочетание интересов различных культур управления, сочетание интересов различных моделей управления, сочетание интересов различных концепций управления, сочетание интересов различных теорий управления, сочетание интересов различных школ управления, сочетание интересов различных направлений управления, сочетание интересов различных подходов к управлению, сочетание интересов различных принципов управления, сочетание интересов различных функций управления, сочетание интересов различных процессов управления, сочетание интересов различных операций управления, сочетание интересов различных действий управления, сочетание интересов различных решений управления, сочетание интересов различных информационных потоков управления, сочетание интересов различных коммуникаций управления, сочетание интересов различных взаимодействий управления, сочетание интересов различных отношений управления, сочетание интересов различных связей управления, сочетание интересов различных зависимостей управления, сочетание интересов различных влияний управления, сочетание интересов различных воздействий управления, сочетание интересов различных результатов управления, сочетание интересов различных последствий управления, сочетание интересов различных эффектов управления, сочетание интересов различных изменений управления, сочетание интересов различных инноваций управления, сочетание интересов различных улучшений управления, сочетание интересов различных совершенствований управления, сочетание интересов различных развитий управления, сочетание интересов различных трансформаций управления, сочетание интересов различных преобразований управления, сочетание интересов различных реформ управления, сочетание интересов различных революций управления, сочетание интересов различных эволюций управления, сочетание интересов различных адаптаций управления, сочетание интересов различных приспособлений управления, сочетание интересов различных реакций управления, сочетание интересов различных откликов управления, сочетание интересов различных ответов управления, сочетание интересов различных решений управления, сочетание интересов различных выборов управления, сочетание интересов различных альтернатив управления, сочетание интересов различных вариантов управления, сочетание интересов различных сценариев управления.

ʊɕʃɗʒtsʷ j j ɘOɾ . ʃ .
ʉlsOɑtstsfʃʕtsɗz fʃʕɕʃ? lsj ⊐ɗtsɗtsɕʃuj fʃʕɕʃ? ɕɗɗfʃsɕʃlsɗzls (ʷ ɕɗɕʃOɗɗ) ɻ ʁ ʊʊ «ʃ ʁ ʉɕʃu»
ʉlsOɑɾ ʔ ʃ fʃʕtsɗz ɬ tsfʃɲʃʷ

ʂ tɑɕʃʟɕʃfɲ 2009ɕ., ʕtsɕʰO ɘfɲɸj ʜ ʟO dɸʙʳ ɘOɗz dʒ tʃtsʜʲ j dʒʂdʒ dʒʃtɑtsɘʳ ⊐ ɻj dz 2008ɕ tʃtsfɲɸj ʜtsɘOɗz tɑj ʟʕɕʃ? fɲʃOʜ ɕ tʃtɑtsɕʃʟɘtsʜfɲʃɘts dʒɗtsɕɕ⊐ dʒj lsOɑɗzɗtɑɕɕʃuj fʃʕɕʃ⊐ tʃtɑj ʜtʃtɑɕʃʷlsɕʃ? tsʕOɬOɗtsfɲ dz ɕtɑOɗɑɕʃ tɑj ɗtsOʙj dz dtsfɲʃsɕʃ, dɑOɕɗzʷʜɗtsʃtsʕOɬOɗz dɑɕʃʃʕtsɗz ʕts dj tsʙ⊐tsʜɕʃdʒs ʃzʜj dzʷlsʲ tʃtɑɕʃfɲʃsOɗz dtsj ɘɗɑʃdʒOɗɑʃj ɕʃʟʜj tɑɤ ʕOʃʒ tʃtɑtsɕʃʟɘtsʜfɲʃɘO .ʃ tsʟdʒsɤ ɗtsfɲʃʲ ʕtsɗʃʕɗtɑɕʃtɑtsɘOʃsʲ dɑO dʒʃtɑtsɘtsdʒ tɕʳ dʃʕj tsʃtɑj ʜj dzʷj lsfɲʷ dj lstsɗzʕts lsj⊐ɗtsɗtsɕɕʃuj ʔ tʃtɑtsɕʃʟɘtsʜfɲʃɘO ɻlstsfɲɸʃʒs tʃts fɲjʙj ʷɘdzʷj lsfɲʷ tsʙʷʟOʃsj dz ɗz ʃtɑɕʃʟɗɑʃtsdʒ fɲʃɘtɑj dʒj ɗɑɗtsɕʃts tʃtɑj ʜtʃtɑɕʃʷlsɕʃʷ, ɗtsɗtsɕʃ ɗtsfɲʃɘO ɻlstsfɲɸʃʒs tʃts fɲjʙj ʷɘdzʷj lsfɲʷ tsʙʷʟOʃsj dz ɗz ʃtɑɕʃʟɗɑʃtsdʒ fɲʃɘtɑj dʒj ɗɑɗtsɕʃts tʃtɑj ʜtʃtɑɕʃʷlsɕʃʷ, ʕtsɗtsɕʃ j ɘj ʜɗzɗs ʕʃ ɘ ʕtɑOʃsʕtsfɲɸtsʊɕɗtsdʒ ɗsʃ ɕ ɘ ʜtsɗɑʃtsfɲɸtsʊɕɗtsdʒ tʃj tɑɕʃtsʜj ʕ fɲɸɗɕʃɤ j dɑɕʃʟOɗtsɑʃs, ɗzɗzʊʰ j dɑɕʃʲ tʃtsʕOʟOɗsj dʒj ʔ ɻʷʷj ʕlsɕʃɘɗtsfɲɸtsɕʃ tʃtɑtsɕʃʟɘtsʜfɲʃɘO ɕʃ ɘ ʕtɑOʃsʕtsfɲɸtsʊɕɗtsdʒ ɕʃɗtsɤ ʜj dzʷj lsfɲʷ tsʙʷʟOʃsj dz ɗz ʃtɑɕʃʟɗɑʃtsdʒ fɲjʙj fɲʃɗtsɕʃdʒsfɲʃsɕʃ tʃtɑtsʜʃzʕʊɕʃɕʃ.

ʂ OʃʲtʃtɑOɘɕʃɗtsʲ, tɑOʟdɕʃʊɗtsɑtsʲ tɑtsʜO tʃtɑtsɕʃtɑOʜdʒʃ ɕ tʃtɑtsjʕlsʳ , dɑʃtɑOɘdʒj dɑɗz j dɑO fɲɸɗɕʃɤ j dɑɕʃj ʟOʃstɑOʃs fɲʷʟOɗz fɲɕʃʟɘj fɲʃsɗz dʒʃ ʟOʜOʊOʜʃɕʃ. ʃ ʕtɑOʃsʕtsfɲɸtsʊɕɗtsdʒ ɻlstsfɲjʙj fɲʃsɕʃɘtsdʒ ɻj dzʷj lsfɲʷ tsʙʷʟOʃsj dz ɗz ʃtɑɕʃʟɗɑʃtsdʒ f

тЈтатѕнОрІ lzв[r] lstsчdz тЈts тЈtsdzdzs? fцjвjfцjstsqdzЗsfцjsq. Л [ч]lsq[Т] lzfцjdzs¤qтЈатsfцjstsхрqLdzцjdzdzs dzцjtsв[Т]tsнqdzЗts тЈtsdzfdzЗOdzfj тЈjtеjdzjdzdzs? fцjвjfцjstsqdzЗsfцjsq ЅOрІнtscґts qL тЈатsqLэtsнqdzЗ Т тЈатsнlzЅlstsэ. ∫ ls[ч]lstscґts вlzнjls LOэdqfцjls[i] dzцj lstsdzЅts ЅtsdzЋlztеjdzstsfцjтЈtsfцjsвdzsfцjs[i] тЈtеjнтЈатq[w]lsq[w] э lsjЅlz[h] qг? dзtsdзjdzs, dzs q эtsLdзsхdzsfцjs[i] tsfцjsOэOls[i] fцy dzOtґ dzЋj qfdzflz?lsq fцdzцґts э нtsdzґtsfцjatsчdzs? тЈjtеfцjЅlsqэj.

∫ нdzЋЅts, ЅOЅ тЈtsЅOL[r] эOjls тЈатOЅlsqЅO нOрІj lsOЅtscґts ls[h] Oksjdzdzscґts OdzOdzfLO dzцjнtsfцjsOkstsчdzs. Л tsLdzЅqOjls эtsтЈатsfц- эfцjGнOdzfтЈатеjнтЈатq[w]lsqfj тЈtsfцjslzтЈOjls эjtеdzs, jfцdzfтЈатq dzцjнtsfцjsOkstsj вjLzfцdzsэdzs тЈатq[в][r] dzdz Т LOЅOLtsэ (тЈts тЈtsdzdzs? fцjвjfцjstsqdzЗsfцjsq) вjteјlsfцy тЈатsqLэtsнqls[i] q tеjOdzfLtsэ[r] эOks[i] тЈатsнlzЅчqf[к] dзOkрІqdzЋOdz dzs тЈатq[в][r] dzdz[к] , dzs lzв[r] lstsчdz[к] тЈts тЈtsdzdzs? fцjвjfцjstsqdzЗsfцjsq. ∫ tsхdzs dzq tslsЅOLOh qfцj tsls ЅOЅtscґts dzqвts LOЅOLO lzв[r] lstsчdzscґts тЈts тЈtsdzdzs? fцjвjfцjstsqdzЗsfцjsq lzdzчh qls[i] fвtsq [ч]Ѕtsdzscґtsqfчцj fцjЅtsЅOLOksjdzq. R эtsls нdz[y] tslsэjlsO dzЋO [ч]lstsls эtsтЈатsfцdjвtsВ[Т]tsнqdzЗ GdzвtsЅqг? OdzOdzfL тЈtsЅtsdзjтЈtsdzjdzsdz Т LOkstеOks. [dz[y] lstscґts, чlstsв[r] fцjsOdzs dzЋґdz[y]нdz dзчlsts qdzЗjjlsfцy ээqнlz, tеOfцfцjЗslstеqdзfцjstеdzЅslztеdz LOkstеOks тЈатsqLэtsнfцjsэOGtslstsэtscґts тЈатsЅOksOdzЋЅtsdzЋtеjlsdzsdзjтЈtеqdзjtеj.

Л dzjlsOdzdzzтеґqчцj fцjЅtsdз тЈатsqLэtsнfцjsэj tsнdzЋOqL tsfцdzsэdz Т fцjsOksj? LOkstеOks - [ч]lsts LOkstеOks[r] dzЋO h qТlstsэ[r] j dзOkjtеq[w]Odz , Ѕtslststеґjdзscґlzls в[r] ls[i] ЅOЅ fцjвfцjsэjdzdzscґts тЈатsqLэtsнfцjsэO (эtsLэtеOksdzjtslsТtsн[r] , dzjlsOdzdzqLtsэOdzdzjtsЅOks h q, GstеwчцjвtеqЅjlsqатsэOdzdzsjхjdzjLts, чlzґlzdzтЈtеq ЅtsэjtеsjtеdzsdзfцjtsfцjsвjтЈатsqLэtsнfцjsэO fцjsOdzq qls.н.) lsЅq тЈtsЅlzfdz jdzjlsOdzdzsdzsdз dzjlsOdzdzqLtsэOdzdzsjfцjtеjqls.н.). R fцjtsdzLtsэOdzqj э h q Tlsj tеOLdzqчqdz Т эqнtsэ fцjtеw нtsfцlzfцjOjlsfцy тЈатOЅlsqчцjfцjq э dz вr Т тЈатsfтstечqw Т. ч tеq [ч]lstsdз э fцjwLq fцj tеOLdzqчqdz dз fцjsнjtехOdzqjdзхjdzjLO тЈатq tеOLdzqчqdz Т fцjstslsdzsh jdzqw Т [ч]lsq Tdзksjtеq[Odzsэ вlzнjls dzjdzylsfцy tsвfh q? tеOFTtsнdz ? ЅtsuwwwqчqdjdzshqTlsr dzЋO тЈатsqLэtsнfцjsэOtsfцjsOdzq. l Odzqчqdj fцjвfцjsэjdzdzscґts fцjtеw нdz[y] тЈатsqLэtsнfцjsэO fцjsOdzq ЅOЅ тЈатеqdzs tscґtеOdzqчцjdzs q э[ч]lstsdзfцdzчqOj dzjнtsfцjsOkstsЅ dzjtsв[Т]tsнqdzЗs LOЅlzfOks[i] dzЋOtґ dzЋj.

[tstflzfцjsqdз чlsts э тЈdzOdzsэtsdз тЈjtеqtsнj э dzOdzqчqq qdzjjlsfцy 200ls[r] fцjls. fцjвfцjsэjdzdzscґts h qТlstsэtscґts dзOkjtеq[OdzO fцjstsqdzЗsfцjs[иг] 7000 tdzв/ls. , тЈатq [ч]lstsdз тЈtstdswjdz LOЅOLtsэ dzЋO cґtslstsэ[r] ? тЈатsЅOks э нOdzdzsdз тЈjtеqtsнj fцjsfцjsOdzjls 260 ls[r] fцjls. t OFTtsнdz ? Ѕtsuwwqчqdjdzsfцjвfцjsэjdzdzscґts h qТlstsэtscґts dзOkjtеq[OdzO dzЋO fцjsOdz fцjsfцjsOdqls 200/260=0,769 ls/ls. ч tеq tеOFTtsнj dzjlsOdzdzsh qТlsr 1,150 ls/ls, dzцjнtsfцjsOf h q? tsfцjsOkstsЅ 1,150-0,769=0,381 ls/ls dzцjtsв[Т]tsнqdzЗs LOЅlzfqls[i] dzЋO tеr dzЋj э эqнj dzjlsOdzdzsdzsdзO тЈfts чцjdzцj 10000 tdzв/ls. t Ofцjls fцjвjfцjstsqdзsfцjsq lstsэOdzdzs? тЈатsнlzЅчqfq тЈtsЅOL[r] эOjls, чlsts тЈтеq lsOЅts? fцjstelzЅlsztеjdzjlsOdzdzsh qТlsr чOfцjs lstsэOdzdzs? тЈатsнlzЅчqfq тЈтеq[в][r] dz dzЋO тЈfts тЈtsdzdzs? fцjвjfцjstsqdзsfцjsq, O чOfцjs[i] lstsэOdzdzs? тЈатsнlzЅчqfq lzв[r] lstsчdzЋO ч tеq [ч]lstsdз dзOkрІqdzЋOdz dzЋOy тЈатq[в][r] dz тЈtsdzzцjdzdzЋOy tsls эfцjТqнtsэ тЈатsнlzЅчqfq fцjsfцjsOэdz[y]jls (тsOв.1):

тsOвdzfчOl.

Л qн тЈатsнlzЅчqfq	∫ в[j]jdзтЈатsqLэtsнfцjsэO, ls[r] fцjls	Лjdzґ тЈатsнOрІ, tdzв/ls	нjвjfцjstsqdзsfцjs тЈts тЈjtеjdzjdzdz dзLOkstеOksOdз tdzв/ls	Л ls.чt[h] qТlsO, tdzв/ls	ч tеq[в][r] dz тЈts тЈjtеjdzjdzdz dзLOkstеOksOdз tdzв/ls
ч tатsнlzЅчqf[w] 1	10	12900	12000	9193	900
ч tатsнlzЅчqf[w] 2	25	14600	13200	9193	1400
ч tатsнlzЅчqf[w] 3	40	16700	14000	9193	2700
ч tатsнlzЅчqf[w] 4	80	18800	14900	9193	3900
ч tатsнlzЅчqf[w] 5	105	20500	16000	9193	4500
R lstscґts	260	18533	14931	9193	3602

Л нOdzdzsdзfцjdzчqOj dзOkрІqdzЋOdz dzЋOy тЈтеq[в][r] dz тЈtеjнтЈтеq[w]lsq[w] fцjsfцjsOэdzjjls 3602*260=936,52 dзdzdz tdzв. Л tsLdзsхdzs dzq lzdzчh qls[i] tеjLzdzlsOks? [tstflzfцjsqdз тЈtеjнтЈтеq[w]lsqj tslsЅOL[r] эOjlsfцy tsls тЈатsqLэtsнfцjsэO dзqdzqdзOdz dzs тЈтеq[в][r] dz dzscґts эqнO тЈатsнlzЅчqfq, тЈтеq [ч]lstsdз fцjЅtеOy LOЋlzfЅqf dзjlsOdzdzsdzsdзOdzOfцjstsdzsцj. тsGнOвlzнjdзqdзjls[i]:

tеOFTtsнdz ? Ѕtsuwwqчqdjdzsfцjвfцjsэjdzdzscґts h qТlstsэtscґts dзOkjtеqOdzOdzOfцjsOdz 200/250=0,8ls/ls

tеOFTtsнdz ? ЅtsuwwqчqdjdzsfцjtsЅlzfdzdzscґts dзjlsOdzdzsdzsdзO1,15-0,8=0,35 ls/ls

fцjdzqчjdzqj LOЋlzfЅqf dзjlsOdzdzsdzsdзO 0,381*260-0,35*250=11,56 ls[r] fцjls.

ч tеq [ч]lstsdз[ч]ЅtsdzsdзqчцjfцjЅq? [ч]wwjЅls fцjsfцjsOэdqls 11,56*10000+ (12000-9193)*10000-10000*12000 = 23,67 dзdzdztеdzв.

[j lsOdz dz ? tcOfnjj ls tfts§OL ɔOj ls, ujsts dj fnjkskstcw dzO tftsdzujdzfj dsOcy[dzOdz dzs? tftcf[B dzf tftcf tftcsf[LɔtsHfnjɔɔj tftcsHz§ujf[1, tftcj Htftcf[wlsf[j j dj ɔ cfts Hdzs tftcsf[LɔtsHf[l, tftsfn§tsdz§lz ɔtsLdjsy[dzs Htsfnjsf[y j dzfj Btsdj j Ldz§Ouf[lsj dz dzscfts ↓§tsdzsdsf[ujfn§tscfts ↓WW j§lsO LO fnjj ls tsls§OLO tsls Lz§lzf§f[dj lsOdzdzsdzsO

[Odzdz ? tftcf[dj tc dj lzuf[l ɔOj ls cf[Ldj dj dzf[w tcOfn§tsHdzscfts §ts↓WW cfuf[j dzsO dj lsOdzdzsh c§ls f[, ɔtsLdjsy[dzs, tcOfn§tsHO tcwHOHtzdzG c§ dsOsj tcf[Odzsɔ cf[↓ dj tcfcfts tcj fnjtcfnjɔ fnjlstsu§f[Ltcj dzf[w dsOsj dsOsf[ujfn§c§ tcOfnjj lstsɔ. § tcfsdj lstscfts, fndzf[y j dzf[j tsB j dsO tftcsf[LɔtsHfnjɔO fnjtftcwy j dzs fntcf[fn§tsdz tfts tcwHz HtdzG c§ dzOftcɔdj dzf[?, lsO§c§ §O§ fnjs§tcOdj dzf[j tftslstcj Bf[lsj dz dzO tcfcj f[dzf[LOɔtsj ɔOdzf[j dzsɔr § fnj§lstsfcfsɔ fnjr lsO § lsts, Bj Lzfndzsɔdzs, Htsdzy dzs OdzOdzf[Lf[fcfsɔOls fny fnOdz dsls Osj dz dz dsBtcO§tsdsf[lzuf[ls ɔOls fny tftcf[tftcf[dzwlsf[tftsHtsBdz § tcj h j dzf[?, dzs tsHdzs tsujɔf[Hdzs - Htstftsdzdzflsjdzdzjtfzlsfndzfyjdzfw LOstcOs fnjh j fnjɔlzr ls f[LOHOuO fnjsfnjstsf[ls ɔ lstsdsf ujstsBr ɔtsɔtcj dsw c§ lzɔf[Hj ls f[tcj Odzf[Ltsɔls, ujdzlz, Bj Lzfndzsɔdzs, fnjtstsfnjsBfnjɔlzj ls Hj lsOdz dz ? tfts§tsdsftfsdj dzsdz ? Odz Odzf[L LOstcOs dzOtftcsf[LɔtsHfnjɔts.

∫ f[lsj tcOlslztcO

1. Yɔ Odzdzdz R .u. R dzw tstcdsOuf[tsdzdzOy tftsHHj tcy §Ow tstcdsf[tcsɔOdzf[w dsOcy[dzOdz dzscfts Hts§tsHO dj lsOdzdzdzcdf[uj fn§tscfts §tsdzHdzdzf[dzO§ts . ∫ tsfn§ɔO, 2008. - 177 fnj
2. § lztftcf[wdzsɔ 5 ., ↓ OdzHdzdz∫ . § O§ tstf[lsf[dsf[Lf[tcsɔOls tftcsf[LɔtsHfnjɔj dzdz ? tfdzOdz Λ f[dzOdzdzfnjɔr ? Hdtcj §lststc 2013 **t j y f[dsHtsfnjslzfO** http://fd.ru/articles/21071

ɪ ∫ ʃ ʒ ʐ ɾ ɾ ʀ ɾ ʀ ɪ ʊɾ ʈ ɾ ʜ ɸ ʂ ʀ ʜ ɯ ɾ ʃ ɾ ɾ ʃ ɾ ʁ ʃ ʃ ʜ ɕ ɾ ∫ ʁ ɪ ɾ ʃ ɾ ɾ ɪ ʊ ɾ ʃ ʃ ɾ ʃ ʁ ʏ ɾ ʃ ʃ ʜ ɾ ɾ ɕ ∫ ɾ ɪ ʊ ɸ ɾ ɾ ʃ ʃ ʜ ɾ ɾ ʏ ʁ ɾ ʃ ɾ ɪ ɸ ɪ ɾ ʃ ɾ ɪ ʊ ɸ ʃ ʃ ɾ ʃ ɾ ʁ ɾ ɪ ɸ ɾ ʃ ʃ ɾ ʃ ɾ ʁ ɾ ɪ ʊ ɸ

ʊ f[dzts w j j ɔO[. ∫ .
u lsOdztstsfn§tsdz fn§f[? lsj dzdzsdsf[uj fn§f[? f[dzfnjs f[lsdzdzs (w f[dzf[Odz) ɪ ʀ ʊv «∫ ʀ u f[u»
u lsOdz ? ∫ fn§tsdz[t tsfnjf[w

ɪ Odzuf[dzs-f[fnjf[dj uHtsɔOsj dz fn§Oy tcOBtslsO fnjksHj dzdzsɔ wɔdzwj lsfny ɔOɪ dzs? fnjsfnjsOɔdzwʁ h j ? tftcf[tftsHcfcfsɔ§j dzsdzdzsHtsdzcfts fnjj uf[Odzdzfnjs O c§ lzuy dzdzcfts. [fndzf[fnjksHj dzdzs Ldzdzf[dz§Oj lsfny fnjtcj Ldzdzs dzOzuf[dzs-f[fnjf[dj uHtsɔOsj dz fn§ts? tcOBtslsts?, lsts ɔr f[cfcc ɔOy ls ɔfnjj: fnjksHj dzdzs tftcf[tsBtcj lsOj ls dzOɔr §f[, §tslsfcc j BlzHzls tftcf[dj dzwlsf ny ɔ ɪ f[Ldzdzf[, dj L Oɔf[fnjf[dzs tsls dj fnjsO lsdzHtslzfnjdzsfnjsɔO fnjOdzsfnjsswlsj dz dzsfnjs, lzdj dzf[j §tsdzujdzdzcf[tsɔOls fny, tftsfnjsswdzdzs lzɔj dzf[uf[ɔOls fnjsBfnjsɔj dzdz ? LOfOfn Ldzdzf[?, f[dj ls dzsdzcfts fnjsdzdzsdzdzf[? ɔLdzwH dzO ɔtsLdzf[§Oy h f[j tftcsBdj dz , lzdj ls dzscf[uj fn§f[, uj dj dzOftcOɔdj dzdzs f[ɔHlzdzuf[ɔts tcOBtslsOls [1-4].

R tsBh j fnjɔts lstsɪ j tftsdzuOj ls Htsfnjsts? dzscfts cfcOɪ HOdzf[dzO §tslsfcc ?, fndzsɪ j ls ↓WW j§lsf[ɔdzs tcj h Ols LOHOuf[, tftsfnjsOɔdj dzdz j tfj tcj H dzf[dz

I dzOfnjsswh j j ɔtcj dzw fnjɔtcj dj dzdz ? ↓§tsdzsdsf[fnjs Htsdzɪ j dzɔdzOj ls dj lstsdz§ts dj tsB§tsHf[dzs? fnjzdzdzs? tftcswj fnjfnjftsdzOdz dz § Ldzdzf[?, dzs f[tsftcj Hj dj dzdz dzf[lzdj dzf[w dzf[lsɔtstcujfn§tscfts tcj h j dzf[w tftcOlsf[ujfn§c§ LOHOu. I fnj dz ↓ lstsdz fntftsfnjsBfnjɔlzj ls dzOzuf[dzs-f[fnjf[dj uHtsɔOsj dz fn§Ow tcOBtslsO fnjksHj dzdzsɔ (l R [u).

l R [u wɔdzwj lsfny fnjsfnjsOɔdzs? ufnjsy tfts§tsujfnjO §tslsfcOy tftsdzsGj ls lzGdzzBf[ly Ldzdzf[w tfts lstsdz f[dzf[f[dzsdz dzftcOɔdj dzf[g , ɔ LOɔf[fnjf[dzsfnjsf[tsls lsj dz tcOBtsly . I dzj fnjj fnj lzGdzzBdj dzf[j dz Ldzdzf[?, lzdzu h Gj lsfny f[§Ouj fnjɔts tsBtcOtsɔOdzf[w [2].

l j §tslsfcr j fnjksHj dzdzs dzOuf[dzOy ls LOdzf[dzOly fny fnj 1 §lztcfnjO dzOzuf[dzs-f[fnjf[dj uHtsɔOsj dz fn§ts? tcOBtslsts?, dzs fnjksHj dzdzs ↓§tsdzsdsf[ujfn§tscfts dzftcOɔdj dzf[w ɔ dj lsOdzdztcf[ujfn§tsdzɔlzj, ɔ tsfndzsɔdzsdsf[fnjs 2-3 §lztcfnjO §tsGHOtsdzf[lzɪ j tftsLdzf[tsdsf[dzf[fn fnjOLOdsf[↓§tsdzsdsf[§f[f[lsj dzsdzsf[ujfn§f[dsf[tftcsujfnjOdsf[.

uHlsHj dzdzs tftcs lzuj Bdzsdzz tfdzOdzz dzsf[lzls ɔr tftsdzwlsy §lztcfnjɔlzy dzOzuf[dzs-f[fnjf[dj uHtsɔOsj dz fn§lzy tcOBtslslz (§l R [u). §lsts tsBwLOdz Hj dzOly ɔfnj tsBlzuOh f[j fny fnjksHj dzdzs . l ts dzOzuf[dzs-f[fnjf[dj uHtsɔOsj dz fn§Oy tcOBtslsO dj tsGtcOdzf[uf[ɔOj lsfny tsHdzs? § l R [u, fnjksHj dzdzs dzsy j ls LOdzf[dzOly fny §O§ts?-lsts tsHdzs? lsj dzs?, ɔr BtcOdzdzs? fnjOdsf[dz fnjksHj dzdzsdz f[dzf[tftcj Hdzsy j dzdzs?

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ʒ ȷ tɶʁɖʃɖɯɖʘɬ .ȷ ., ʃ ʷ⊐tsɔΘɾ .ʁ .
ʉ lsΘɶtɶtsʃɧʄtsɖʒ ʃɧʄɖʔ lsȷ⊐ɖɶtsɖɶsɖʃʊȷ ʃɧʄɖʔ ɖʃɖɧʄsɖlsʞɭs (ʷ ɖɯɖʘɖȷ ɾ ʁ ʊv «ʃ ʁ ʉɖʃʉ» ɖɖʒ ɸ.ɸ. v gΘɶtɶɔΘ
ʉ lsΘɶʳ ʔʃ ʃɧʄtsɖʒ ɬ tsʃɧɲʃʷ

«ɬ tsʃɧɲʃʔ ʃɧʄɖʔ ʃɧʄΘʸ ɖʒȷ lsΘɶɖʒɖʒɶtɶɖʃʷ, ɔ ɬʃtsʃɧɲʃȷʜɖʃȷ gɶsʜʳ ɖʃʃ⊐tsʜɖlsʃɧʸ ɔ ʋȷ ɖɶstɶȷ ɔɖɶɖʃʒΘɶʃʷ tslsȷ ʋȷ ɧȷɶsȷ ɖʃʒɖʃ⊐ tɖʃ ɖʃɖɶsʃɧȷstɶtɶΘɶʃʒ⊐ ɖʃɖɶȷ ʃɧȷstɶ

- dʒʃtatsətsʔ tatsfɲʃs ɥjɨ dzdzʗʘᶣ dʑɸtɐcʈsdzʦsfɲʃlsjɨdzʃ;

- dzʦʟʕʘʷ ətsfɲʃtɐcʃɕʃdʒɥɕʃətsfɲʃsᴴ ədʑɸʰ dzʦʃ⁼ tɐᶜ dʑʦtsə ʕ tatsfɲɲʃʔfɲʕtsʔ dʑjlsʘdzdzʦʃtatsʜlzʕɥɕʃɕ ᵊʳ fɲʦʕɕʃ⁼ tʃjtɐjʜjdzʦsə;

- lzfɲʃɕʃdʑdzʃjᶦʕfɲʃʘdzfɲʃɕʃɕ ʂ ɕʃlsʘʸ ɕ ʜtɐdzɕɕʃ⁼ fɲʃstɐʘdzᵓʘʟɕʃʘksfɲʕtsɕʦ tɐjɕʃtsdzʗʘ dzʗʃtatsəʳ ⁼ tɐᶜ dʑʗʘ⁼ dʒjlsʘdzdzʦʃtatsʜlzʕɥɕʃɕ.

ɹjʟ tɐjʰ jdzʃʷ tsʙtsʟdzʗɥjdzdzᵓ ⁼ tʃtatsʙdʑdʒ tʃjtɐcfɲʃjʕlsɕəʳ tɐʘləɕʃlsɕʃʷ dʒjlsʘdzdzʦɐɕʃɥjfɲʕɕʃ⁼ tʃtɐjʜtʃtɐɕʃʷlsɕʃʔ ʜtsfɲʃsʘksʦsɥɕʦ lsdzdʒʘdzdzᵓ .

ʅjʟsʙ⁼tsʜɕʃdʒʦs tslsdʒjlsɕʃlsᵎ, ɥʃslsts ʕtɐdzʃdzᵓ j dʒjlsʘdzdzʦɐɕʃɥjfɲʕɕʃj ʕtsdʒʃʘdzʗɕʃ ɕ ɕʃdzʦjɕʦɐʘɥɕʃɕʃɕʃdzdzᵓ j tsʙʲ jʜɕʃdʑɸdzʗʷ, ʕtslsʦtɕʳ j dzʗɥjdʑjdzᵓ dzʘ fɲʃsʘʙɕʃdzʃʟʘɥɕʃᴳ ɕ tatsfɲʃs ʜtsdzʃ tɕʳ dzʗʘ, tʃdzʘdzʦsdʒjtɐdzʦs tɐjʰ ʘʸ ls tʃtatsʙdʑɸdzᵎ , fɲʚʷʟʘdzdzᵓ j fɲədzlstɐɕʃtslsʦɕʃɲʃɲʑəʦʔ fɲʃjɥɕʃʷɕʃʕtsʔ. ʊʘʕ, tɐdzʕtsətsʜfɲʃsətsɬ ʃ ʂ dzʘʃtɐɕʘdzʸjls ʟdzʗɥɕʃlsjɨdzᵓdzᵓ j lzfɲʃɕʃdzʃʷ dzʘʃɕʃdzʦsəʘɥɕʃtɕʦɐʦsjɨ tɐʘləɕʃlsɕʃj tʃtatsɕʃʟətsʜfɲʃsəʘ, tʃtɐjʞʜjɨ əfɲjɕʦs, dzʘtsʙdzʦsədʑɸdzʗʃj tʃtatsɕʃʟətsʜfɲʃsəjdzdzᵓ ⁼ ᵂʷtsdzʦtsə. ɬ tatsɕʃʟtsʰ dzʗ ɕʃʟdʒjɨdʑɸdzʗʷ ə tɐdzʕtsətsʜfɲʃsəj ʃ jlsʘdzdzʦsɕʃdzəjfɲʃsʘ, ɕ dzʘdʒjɥjdzᵓ dzʦəʳ j fɲʃstɐʘksjɕʃɕʃɥjfɲʕɕʃj ʟʘʜʘɥɕʃ, fɲʚʷʟʘdzdzᵓ j fɲʦəjtɕʰ jdzfɲʃsətsəʘdzʗɕʃjdʒ tʃtsʜ⁼tsʜtsə ʕ lzʃtɐʘədʑɸdzʗʃᴳ ɕʃdzəj fɲʃsɕʃɥjɕʃtsdzʦsʔ ʜjʷlsjɨdzᵓdzʦsfɲʃsɕʃ. ɬ tsʜtsʙdzᵓ j tʃtsʜəɕʃʞʕɕʃ fɲʚɕʃʜjlsjɨdzᵓfɲʃsəlzᴳ ls ts tʃtsdzʦsʞɕʃlsjɨdzᵓdzᵓ ⁼ lsjɨdzʗɥjdzʗɥjɕʃʷ⁼ tɐʘləɕʃlsɕʃʷ tatsfɲɲʃʔfɲʕtsɕʦ ɕʦstɐdzʦs-dʒjlsʘdzdzʦɐɕʃɥjfɲʕtsɕʦ ʕtsdʒʃʘdʑɸʕfɲʕʘ

ʃ ɕʃlsjɨtɐʘksləɕʘ

1. ʂ tsəʘdʑɸəɹ.ɹ.ɹ.,ɹ tsdʗʦsəʘʃ . ɬ . ɸ dzʗʘdzʃʟ ⁼tsʟʷʔfɲʃsəjɨdzdzʦsʔ ʜjʷlsjɨdzᵓdzʦsfɲʃsɕʃ ʃtɐjʜtʃtɐɕʃʷlsɕʃʷ. ʃ .: ɬ ɹʃ ʖ ʃ ɻtɐɕʃʞjɨdʗʦsʦ ɾ.ʃ . 2000. 424 fɲ
2. ɻʳ dzʦʕ dʒjlsʘdzdzʦʃtatsʕʘksʘ ʏjɨtɐdzᵓ ʔ ɕʃ ɥpəjlsdzʦsʔ dʒjlsʘdzdzʦʃtatsʕʘks[ʕ dʑʕʦlstatsdzdzᵓ ʔ tɐjɕfɲɥtɐfɲj // URL: http://metportal.ru/articles/1291448511.html.

ʀʃɾʃɩ ʊʀʌʀʂɸʎʀɾʇʃɸʜѡʃɾʃɾʃʃʋʌɾʋᴢ ʀѡɬɻʇʀʃɾʃʃʜʌʃ

ɸɕʃjəΘɾ.ʜ.

ʜlsΘdzʦtsfɲʃtsdzᵓfɲʃɕʔ lsjɨ⁼dzʦdzʦɕʃɥjfɲʃɕʔ ɕdɕfɲʃsɕʃlsdzls ɕdʒ ɸ.ɸ.ʋɾɕΘdzʦəΘ
ʜlsΘdzᶣ ʔʃ fɲʃtsdzᵓʇ tsfɲɲʃʷ

ɾ dzʷ tatsfɲɲʃʔfɲʃtsɕʦ tsʙʰ jfɲʃsəΘ ɕʕlsʟzΘdzᵓdzʦ tʃtɐɕʃəjɨʜjdzʗʃj fɲʟʰ jfɲʃsəlzᴳ ʰ jʔ ə dzʗʘ jʔ fɲʃstɐʘdʑɸ fɲʃɕʃɲʃjɨdʒᶣ ʙlz⁼ɾɕΘdzʦjɨtɐfɲʃtsɕʦ lzɥjlsΘ ɕ tslsɥjlsdzʦsfɲʃsɕʃ ə fɲʃstslsəjɨlsfɲʃsəʃj fɲ lstɐjʙtsəΘdzʗʃʷdʒʃ tɕʳ dzʦɥdzʦsʔ ᵎʕtsdzʦsdʒʃʕɕʃ ɕ dʒjʞʜlzdzʗʦsʜdzᵓ dʒʃ fɲʃsΘdzʜΘdzʦsΘdzʃ ᵂʷɕʃdzʗʟzɲʃsəʦsʔ tslsɥjlsdzʦsfɲʃsɕʃ (ʃ ʜʌʃ). ɬ tɐʃʕΘʟ ʃ ɕʃdzᵂʷɕʃdzʗʘ ɾtʌ tsls 25.11.2011ɕ. ¯ 160dzᵓ tʃtɐʃʟdzʗʃlsʃ jʞʜlzdzʗʦsʜdzᵓj fɲʃsΘdzʜΘdzʦsᴳ ᵂʷɕʃdzʗʟzɲʃsəʦsʔ tslsɥjlsdzʦsfɲʃsɕʃ ɕʃ ɾtΘjʷfɲʃɲʑdzʗʷ dʒjʞʜlzdzʗʦsʜdzᵓ⁼ fɲʃsΘdzʜΘdzʦsə ᵂʷɕʃdzʗʟzɲʃsəʦsʔ tslsɥjlsdzʦsfɲʃsɕʃ ʜdzʷ tʃtɐʃdʒjdʑɸdzʗʷ dzʘlsjɨtɐɕʃlsʦtɐɕʃɕʃɾtʌ .

ʃ jʞʜlzdzʗʦsʜdzᵓj fɲʃsΘdzʜΘdzʦsᴳ ᵂʷɕʃdzʗʟzɲʃsəʦsʔ tslsɥjlsdzʦsfɲʃsɕʃ (ʃ ʜʌʃ) tʃtɐjʜfɲʃsΘədzᵂᴳ ls fɲʃsʙʦsʔ ɢdzʦsʙΘdzᵓdzᵓ fɲʃɲʃsjɨdʒʑtsʙʰ jtʃtɐɕʃdzᵂlsᵓ⁼ tʃtɐɕʃdzɥɕʃtʃtsə ʙlz⁼ɢΘdzʦsjɨtɐfɲʃtsɕʦ lzɥjlsΘ, ʰ ɕʃtɐʦsʕʦ tʃtɐɕʃdʒjdzᵂjɨdʒᶣ ɕ tʃtɐɕʃdzᵂlsᴳ ə ʕΘɥjfɲʃsəjɨtsfɲʃʦsəʳ tʃtsʜɕʦtslsʦsəʕɕʃ ᵂʷɕʃdzʗʟzɲʃsəʦsʔ tslsɥjlsdzʦsfɲʃsɕʃ əʦ dʒʦsɢ⁼ fɲʃstɐΘdzʗΘ⁼ dʒʃtɐΘ ʃ ʜʌʃ tʃtsʟətsdzᵂᴳ ls tsʙjfɲʃjɥjɕʃlsᵎ fɲʃstʃtsfɲʃsəʘɕʃdʒʃsfɲʃsᵎ ʜΘdzʗʷ⁼ ʙlz⁼ɢΘdzʦsjɨtɐfɲʃtsɕʦ lzɥjlsΘ dʒjʞʜlz ʕtsdʒʃʘdzʗʃʷdʒʃ ə tsʙʰ jdʒʃtɐʦsətsdʒ dʒʘfɲ lsΘjɨ ɕ ʷədzᵂᴳ lsfɲʷ lzfɲʃsəɕjɨdʒ tsʙjfɲʃjɥjdzʗʃʷ ʜtsfɲʃsʦzʃdzʦsʔ tslsɥjlsdzʦsʔ ɕʃdzᵂtstɐdʒΘɥjɕʃɕʃʜdzᵓ ədzʰ dzʗʘ⁼ tʃtsdzʟtsəΘsjɨdzʔ.

ʃ fɲʃsədzʘᵓ ɥjɨdz ʃ ʜʌʃ fɲʃsfɲʃstɕʃlsə ɢΘɐdʒtsdzʗʟzΘɥjɕʃɕʃ⁼ fɲʃsΘdzʜΘdzʦsə, fɲʚjʜjdzʗʃɕʃ ʕtsdʒʃʗʃdʒʃzdʒᶣ dzʘɥjɕʃtsdzʦsʘdzᵓdzᵓ ⁼ tɐΘɨdzʗʃɥjʔ ə tslsɥjlsdzʦsfɲʃsɕʃ ɕʃ tsʙjfɲʃjɥjɨdzʗʃj fɲʚΘədzʗʃdʒʃsfɲʃsɕʃ, tslsʕtɕʳ lsʦsfɲʃsɕʃ, tʃtatsʟtɐΘɥjɕʃtsfɲʃsɕʃ ɕʃ dzʘʜjʞʜlzdzʦsfɲʃsɕʃ ɕʃdzᵂtstɐdʒΘɥjɕʃɕʃʜdzᵓ tʃtɐɕʃdzᵂlsɕʃʷ lzfɲʃsəΘədʑjdzʗɥjfɲʕɕʃ⁼ tɐjʰ jdzʗʔ, tʃtsəʳ ʰ jdzʗʃʷ ʕtsdʒʃʘlzʦsjɨdzʦsfɲʃtsfɲʃsʙdzʦsfɲʃsɕʃ tatsfɲɲʃʔfɲʃɕ⁼ tʃtɐjʜtʃtɐɕʃʷlsɕʃʔ ɕʃ tstɐΘdzʗʟzΘɥjɕʃʔ, lzdzzɥʰ jdzʗʃʷ tsʙʰ jɕʦs fɲʃsfɲʃstsʷdzʗʃʷ ᵂʷɕʃdzʗʟzɲʃsəʦsʦtɕʳ dzʘʃΘɾtʌ [1,2].

ʃ ʜʌʃ dʑɸ fɲʃsɲjtɐʞɕʃlsᵎ tʃtsdzᵂlsɕʃʷ «tɐΘfɲʃ⁼tsʜʳ ʙlzʜlzʰ ɕʃ⁼ tʃjtɐɕʃtsʜtsə» ɕ dʑɸ tʃtɐjʜtʃtsdzʘΘʕjls tslsʜjdzdzʦsɕʦs fɲʃsΘdzʜΘdzʦsΘ, tʃtsʟətsdzᵂᴳ ʰ jɕʦs tɐjɕʃlzdzʗʃtatsəΘksᵎ tʃtstɕʷʜtsʕ lzɥjlsΘʜΘdzʗʃ⁼ Θʕjlsʃɕʃətsəɹ.ɹ tɻʜɹʊ lsΘʞjɨ dʑɸls tslsɲjdzdzʦsɕʦs fɲʃsΘdzʜΘdzʦsΘ, tʃtsʟətsdzᵂᴳ ʰ jɕʦs tstʃtɐjʜjdzʗʃlsᵎ tʃtstɕʷʜtsʕ tslstɐΘʞjɨdzʗʃʷ ə ʙlz⁼ɢΘdzʦsjɨtɐfɲʃtsdʒlzɥjlsjɨ tʃtɐjʜtʃtɐɕʃʷlsɕʃʔ ɾtʌ lΘstɐΘks, tslsdzʦfɲʃʰ ɕʃ⁼fɲʃ ʕ tɐΘfɲʃ⁼tsʜΘdʒʙlzʜlzʰ ɕʃ⁼ tʃjtɐɕʃtsʜtsə.

ʂ tsəʘdʑɸəɹ.ɹ.,ʜtsʕtslstɕᵎʕtsdzʦsdʒʃɥjfɲʃɕʃ⁼ dʒʘlzʕ, tʃtatsᵂjfɲɲʃstɕʕʘʞjʜtɕʳ lsjɨtstɐɕʃɕʃ ʕtɐjʜɕʃlsʘ ɕ ᵂʷɕʃdzʗʟzɲʃsəʦsʦtɕʳ dʒjdʑɸʜʞjɨdʒjdzʦsʘᵎʕtsdzʦsdʒʃɥjfɲʃtsɕʦ ᵂʷʘʕlzdzlsjɨlsʘɹʇʙɹʊ lzfɲʃsʘʜΘdzʦsəʘʃlsʃtɐɕʃdzʦɥʃʳ ə

fɳqʃfɳksjɨdzʒ ᵂᵥqʃdzɔʊdzɳtsɔtsɑtsɨzvujɨlsʘ tʃts lstɑjʙtsɔʘɑdzɳʷdzʒ ʃ ʉʌʃ [3]. .I fɳtstslsɔjɨlsfɳksɔɑʃqʃ fɳ tʃtɑʃdzɳɑʃqʃtʃtsdzʒ dzɔʊɑʃfɳqɨjɑdzɳʃ? ï ʜtsˉtsʜʳ ɑʃ tɑʘfɳfˉtsʜʳ tslstɑʘɨɑʘʸ lsfɳʸ ɔ lstsdzʒtslsujɨlsdzɔtsdzʒtʃjɨtɑʃtsʜjɨ, ʕtsɑ̂ʜʘtsdzɔʃ ɔtsLdzɳʃʕdzɔʃ, Θ dzɨ ʕtsɑ̂ʜʘ tʃtɑtsɑʃLɔɔjɨʜjɨdzɔʘ lzʃdzɔʘsʘ ɑʃdzɔʃtʃdzvujɨdzɳʃjɨ ʜjɨdzɨɤɨdzɨ ˉ fɳqɨjɨʜfɳksɔ. ɾ ʘɑdzɨ ʔ tʃtɑʃdzɳɑʃqʃtʃ dʒsɤɨdzɔ tɑʘLʜjɨdzɳʃlsʳ dzɔʘ ʜɔjɨ fɳtsfɳksʘɑdzʷʁʰ ɑʃjɨ: tʃtɑʃdzɳɑʃqʃtʃ tɑjɑ̂ɑʃfɳksɑʘʊɑʃqʃ ʜtsˉtsʜʘ ɑ tʃtɑʃdzɳɑʃqʃtʃ fɳtsfɳksɔjɨlsfɳksɔɑʃqʃʷ, tɑʘfɳfɳqʃtslstɑʃqʃdʒʜʘɑdzɨ jɨ tʃtɑʃdzɳɑʃqʃtʃʳ ɔ lsʘʙdzɳʊjɨ 1.

ʊʘʙdzɳʊʘ1 ï ʃ ʙʲ ʷfɳqɨjɨdzɔʃjɨ tʃtɑʃdzɳɑʃqʃtʃtsɔ tɑjɑ̂ɑʃfɳksɑʘʊɑʃqʃ ʜtsˉtsʜʘɑʃ fɳtsfɳksɔjɨlsfɳksɔɑʃqʃ, ɑʃfɳˉtsʜʷ ɑʃˉ tʃtɑʃdzɳɑʃqʃtʃʘ dzɔʘɑʃfɳqɨjɨdzɔʃʷ, tʃtɑʃ fɳtsfɳksʘɔdzɨdzɔʃjɨtʃtsɔ tslsujɨlsdzɔtsfɳksɑʃ tʃtsʃ ʉʌʃ tʃtsʂtsɔʘɑdzɨɔlzɔ.I ..I .[3]

⁻ tʃ/tʃ	ɻ tɑʃdzɳɑʃqʃtʃ	ʃ ʙʲ ʷfɳqɨjɨdzɔʃjɨ
1.	ʈjɨdʑɑʃfɳksɑʘʊɑʃqʃ ʜtsˉtsʜ	ʜtsˉtsʜ tslstɑʘɨɑʘʸ lsfɳʸ ɔ lstsdzʒtslsujɨlsdzɔtsdzʒtʃjɨtɑʃtsʜjɨ, ʕtsɑ̂ʜʘtsdzɤʟʘɑʘʙtslsʘdzɤʃ tɑjɑ̂ʘdzɔʃʟtsɔʘdzɤ
2.	ʉtstslsɔjɨlsfɳksɔɑʃqʃʷ	tslstɑʘɨjɨdzɔʃjɨ ɔ tslsujɨlsdzɔtsdzʒtʃjɨtɑʃtsʜjɨ lstsdzʕts lsjɨˉ tɑʘfɳfˉtsʜtsɔ, ʕtslststɑʳ jɨ tʃtɑʃɔjɨdzɔʃ ʕ ʜtsˉtsʜʘdʒʜʘdzɔtsɑ̂ts tʃjɨtɑʃtsʜʘ

ʁ fɳfˉtsʜʷ ɑʃʟ tʃtɑʃdzɳɑʃqʃtʃʘ fɳtstslsɔjɨlsfɳksɔɑʃqʃʷ, dzɨʕtslststɑʳ jɨ ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ tslsdzɔtsfɳʸlsfɳʸ ʕ tslsujɨlsdzɔtsdzʒtʃjɨtɑʃtsʜlz ï ʷɔdzʷʁ lsfɳʸ tɑʘfɳfˉtsʜʘdʒʃ tʃjɨtɑʃtsʜʘ tʃtsfɳʕtsdzʕlzɔtsʟdzɳʃʕdzɔʃ ɔ ʜʘdzɔtsdzʒtʃjɨtɑʃtsʜjɨ, ˉtslslʷ dzɨlsɔtsʟdzʒsɤɨdzɔtsɔfɳksɑʃ dzɔʃtɑʷdzʒlzʁ fɳɸʷʟʘlsʳ ɑʃˉ fɳ ʜtsˉtsʜtsdzʒ ʜʘdzɔtsdzɔtsɑ̂ts tʃjɨtɑʃtsʜʘ ɻ jɨʕtslstɑʳ jɨ ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ dzɨtsʙˉtsʜʃdzʒts tɑʘfɳfˉtsɨtɑjɑ̂ɑʃjɨdzɔʃjɨ ï tslsdzɨfɳksɑʃ dzɔʘtɑʘfɳfˉtsʜʳ tɑʘʟdzˉ tslsujɨlsdzˉ tʃjɨtɑʃtsʜtsɔ ʊʘfɳksʷdzʒ[, lsʘʕ ʕʘʕ ʜʘdzɔtsdzʒ jɨ ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ tʃtɑʃɔtsʜʷlsʕ ʜtsˉtsʜʘdʒ tʃtsdzvujɨdzʒ dʒɔ tɑʘʟdzˉ jɨ tslsujɨlsdzˉ jɨ tʃjɨtɑʃtsʜʳ .

ʂ tsɔʘɑdzɨɔ.I ..I . ʜdzʷ tslstɑʘɨjɨdzɔʃʷ ʟʘlstɑʘɑʘlsɔ ʃ ʉʌʃ ᵂᵥtstɑʃdzɨdzɔʃtɑʃdzɨjɨlsfɳqɨjɨʜlzʁʰ jɨjɨ tʃtɑʘɔdzɔʃdzɔtsː

ï jɨfɳqɨdzɔʃ ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ tʃtɑʃɔtsʜʷlsʕ lsjɨʕlzʰ ɑʃdzʒɔʳ ɑtsʜʘɑdzʒ ɑʃˉ fɳqɨjɨʜlzɨjɨlsʳ ɔ ʕʘujɨfɳksɔjɨ ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ lsjɨʕlzʰ jɨɑtsʃjɨtɑʃtsʜʘ)

ï jɨfɳqɨdzɔʃ ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ tʃtɑʃɔtsʜʷlsʕ ʙlzʜlzʰ ɑʃdzʒɔʳ ɑtsʜʘɑdzʒ ɑʃˉ fɳqɨjɨʜlzɨjɨlsʳ tslstɑʘɨɑʃqʃlsʳ ɔ ʕʘujɨfɳksɔjɨ ʘʕlsʃɔtsɔ, ɑʃ fɳʃɑʃqʃfɳɔʘlsʳ dzɔʘtɑʘfɳfˉtsʜʳ ɔ ʙlzʜlzʰ ɑʃˉ tslsujɨlsdzˉ jɨ tʃjɨtɑʃtsʜʘ;

ï jɨfɳqɨdzɔʃ ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ dzɨ tʃtɑʃɔtsʜʷlsʕ dzɔʃ ʕ ʕʘʕɑʃqʃdʒɔʳ ɑtsʜʘɑdzʒ ɑʃˉ fɳqɨjɨʜlzɨjɨlsʳ tslstɑʘɨɑʃqʃlsʳ ɔ ʕʘujɨfɳksɔjɨ lzʙʳ lsʕtsɔ tslsujɨlsdzɔtsɑtsʃjɨtɑʃtsʜʘ[3].

ɻ tɑʃdzɳɑʃqʃtʃ tɑʘfɳʃtɑjɨʜjɨdzɨdzɔʃʷ tɑʘfɳfˉtsʜtsɔ ɔ ʃ ʉʌʃ fɳtstslsɔjɨlsfɳksɔlzɨjɨls tɑtsfɳfɳqʃ? fɳʃɑʃqʃdʒ fɳksʘdzʜʘɑʘlsʘdʒ ɑʃ lzfɳksʘdzʘɔdzɔʃɔʘɨjɨls tʃtɑʃɨdzɔʃɑʃqʃ tɑʘfɳfˉtsʜtsɔ dzɔʘtsfɳqɨdzɔɔjɨ tɑʘʊɑʃqʃtsdzɔʘdzʘdzɑtsɑ̂ts tɑʘfɳʃtɑjɨʜjɨdzɨdzɔʃʷ ɔ fɳqɨlzʊɑʃɨ, jɨfɳqɨdzɔʃ ɔtsLdzɳʃʕdzɔɔjɨdzɔʃjɨ ɻʕtsdzɔtsdʒʃvujɨfɳʃɑʃqʃˉ ɔʳ ɑtsʜ tsʏɑʃqʃʜʘɨjɨlsfɳʸ dzɔʘ tʃtɑtslsʷʏjɨdzɔʃɑʃqʃ dzɨfɳʃtsdzʕɑʃqʃˉ lzujɨlsdzˉ ˉ tʃjɨtɑʃtsʜtsɔ ɑʃ fɳɸʷʟʲ fɳʜtsˉtsʜtsdzʒdʒsʏjɨlsʙʳ lsʲ tʃtɑtsfɳqɨjɨʏjɨdzʘlstsdzʕtsɔ ʊjɨdzɔtsdzʒɑʃqʃdzɔʃ ʕtsfɳɸjɨdzɔʘ.

ʉlzʰ jɨfɳksɔtsɔʘdzɔʃjɨ ɻʕtsdzɔtsdʒʃvujɨfɳʃtsʔ ʕʘlsjɨɑtsɑʃqʃ «ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ, tʃtɑʃɔlzɔʘɨjɨdzʒ jɨ tɑʘfɳfˉtsʜʘdʒʃ ʙlzʜlzʰ ɑʃˉ tʃjɨtɑʃtsʜtsɔ» dzɨ ʟʘɔɑʃfɳqʃls tsls dzʘdzɑʃʊʃʷ ɑʃdzɔʃ tslsfɳʏlsfɳksɔɑʃʷ tʃtsdzʷlsʃʷ «tɑʘfɳfˉtsʜʳ ʙlzʜlzʰ ɑʃˉ tʃjɨtɑʃtsʜtsɔ» ɑʃdzɔʃ fɳksʘdzʜʘɑʘlsʘ ɻ ʘlstɑʘɑʘlsʳ, tʃtɑʃɔlzɔʘɨjɨdzʒ jɨ tɑʘfɳfˉtsʜʘdʒʃ ʙlzʜlzʰ ɑʃˉ tʃjɨtɑʃtsʜtsɔ, tsʙʲ jɨʕlsɑʃɔdzɑtsfɳʏʰ jɨfɳksɔlzʁ ls ɔ ʃ ʉʌʃ, ʘdzɑtsɑ̂ʃʊʃdzɑtsʜtɑlzɑ̂ɑʃdzʒ ɔɑʃʜʘdzʒ ʘʕlsjɨɑtsɔtsɔ, lsʘʕɑʃdzʒ ʕʘʕ tsfɳɸjɨsɔdzˉ jɨ fɳqɨjɨʜfɳksɔʘ, dzɨdʒʘsjɨtɑʃqʃʘdzˉdzˉ jɨ ʘʕlsjɨɑtsɔʳ, dʒʘsjɨtɑʃqʃʘdzˉdzɑtsˉtʃtɑtsɑʃɔtsʜfɳksɔjɨdzɔʃjɨ ʟʘʃʘfɳ ɑʃdzɔʃ ʜjɨʙɑʃlstsɑʃfɳʸʘʷ ʟʘʜtsdzɤjɨdzɔtsfɳksʲ. ɻ ts fɳʏlsɑʃ, ʜʘdzɔʃjɨ ʟʘlstɑʘɑʘlsʳ fɳqɨjɨʜlzɨjɨls fɳɻɑʃlsʘlsʳ ʘʕlsjɨɑtsʘdʒʃ ɑʃdzɔʃtsɑ̂ts ɔɑʃʜʘɑʃdzɔʃ tʃtɑtsɻɑʃqʃ ʘʕlsjɨɑtsʘdʒʃ.

ɻ tɑʃ tɑjɑ̂ʘdzɔʃʟʘɻɑʃqʃtʃ dzɨjɨlstsʜʘ dzɔʘɻɑʃfɳqɨjɨʜlzɨjɨlsʷ ɑʃ ᵂᵥtstɑʃdʒʃtɑtsɔʘdzɔʃɑʃqʃ tslsujɨlsdzɔtsfɳksɑʃ tʃtsʃ ʉʌʃ lsʘʕɑʃdzʒʃ ʘʕlsjɨɑtsʘdʒʃ fɳɻɑʃlsʘʸ lsfɳʸ Prepaid expenses, Prepayments, Deferred expenses[4].

.I dzɨjɨʏʜlzɔʘɑtsʜʘdzɔtsdzʒ lzujɨlsɨ jɨfɳksʳ fɳqɨjɨʜlzʁʰ ʘʸ lstɑʘʕlstsɔʕʘ tɑʘfɳfˉtsʜtsɔ ʙlzʜlzʰ ɑʃˉ tʃjɨtɑʃtsʜtsɔ. ʈ ʘfɳfˉtsʜʳ ʙlzʜlzʰ ɑʃˉ tʃjɨtɑʃtsʜtsɔ (tɑrepaid expenses) ï tʃtɑjɨʜfɳksɑʘdzʷʁ ls fɳtsʙtsʔ ʕʘlsjɨɑtsʘtɑʃqʃʁ ʘʕlsjɨɑtsʘdʒʃ, ʕtslstɑʳ jɨ ɑʃqʃfɳʃtsdzʕlzʁʲ lsfɳʸ ɔ ʙlzʜlzʰ ɑʃˉ tslsujɨlsdzˉ jɨ tʃjɨtɑʃtsʜʘ, lsʘʕ ʕʘʕ tsʃdzʘɔujɨɑʘʸ lsfɳʸ ʟʘʙdzɑtsɔtsɑjɨdzɨdzɔʃtsʜtsɔ ʜtsdzʘɔujɨdzʘɑʃˉ ɑʃqʃfɳʃtsdzʕlzɔtsʜʘdzɔʃɑʃqʃʷ ɑʃdzɔʃ tʃtslstɑjɨʙdzɨdzɔʃɑʃqʃʷ (are a category of assets that are typically used up or expire within the normal operating cycle of an entity. The term derives from the fact that they are paid in advance of their use or consumption).

Prepaid expenses ɔ dzɨjɨʏʜlzʘɑtsʜʘdzɔtsdzʒ lzujɨlsɨ fɳɻɑʃlsʘʸ ls «tʃtɑjɨʜtsʃdzʘɔujɨdzʘdzˉ dʒɑʃ tɑʘfɳfˉtsʜʘdʒʃ». ɻ ts-dʒɨɸjɨdzɔʃʁ Joshua Kennon, tɑtsfɳfɳqʃ? fɳʃtsʔ tʃtɑʘʕlsɑʃʕjɨ ʙlzˉɑʘʊɨsjɨtɑfɳʃtsɑtsɨlzujɨlsʘʙdzɔʃɨjɨʷɔdzʷjɨlsfɳʸ lsjɨtɑdʒʃdzˉ «ʘʙʊdzɔʃɳqʃtɑtsɔʘdzɑtsˉ jɨ tɑʘfɳfˉtsʜʳ », tsʟdzʘɔujʘʸ ʰ ɑʃjɨ tʃtsdzʊdzɨʁ ɑʃdzɔʃ ɔujʘfɳksɔʃɔʊdzɨʁ tstʃdzʘdzʕlz lstsɔʘɑtsɔ, tɑʘʙtslsˉ lzfɳqɨlzɑʃ ʜtsˉ dʒʃdzɔʃjɨdzʘsʘtʃjɨtɑjɨʜʘɔujɨɑʃ tʃtɑʘɔ fɳtsʙfɳksɔjɨdzɔtsfɳksɑʃ dzʘlstsɔʘɑʳ, ɔʳ tʃtsdzɨjɨdzɨdzˉ jɨ tɑʘʙtslsʳ, tsʕʘɔʟʘɨdzˉ jɨ lzfɳqɨlzɑʃ, lstsˉ jɨfɳksʳ ʜjɨdzɨjɨʏdzˉ jɨ fɳqɨjɨʜfɳksʘʘ ɔʳ tʃdzʘɔujɨdzˉ jɨ fɳjʔʊʘfɳ dzɔtslsdzɔtsfɳʸʰ ɑʃjɨfɳʸ ʕ ʙlzʜlzʰ jɨdʒʒ. .I ʕʘujɨfɳksɔjɨ tʃtɑʃdʒjɨtɑʘ Joshua Kennon tʃtɑʃɔtsʜʃls tʃtɑjɨʜtsʃdzʘɔujɨdzɨdzʒ ʘɑjɨdzɨʙlz, fɳksʘɑˉtsɔʳ jɨ ɔʟdzɔtsfɳʃ, ʘɔʘdzɔfɳʃ ɔ fɳqɨjɨls ʟʘɑʘʙtslsdzɔtsʔ tʃdzʘɔlsʳ [5].

Maire Loughran lsGAx|j ə fŋətsqP tɑO3tslsGP lzHj dz^jls ədɑqdʒOdɑqj tʃtɑj HtstʃdɑOuj dɑdz dʒ tɑGfŋFtsHOdʒ Maire Loughran tslsdʒj uQ}ls, uQstsHOdɑdz j tɑGfŋFtsr tslstɑO|O^ lsfn^ ə BOdɑOdɑfŋj tʃtɑj HtʃtɑqwlsqP? ə ŞOuj fŋhəj tʃtətsuqP GAlsqətsə. [GfŋFtsr BlzHlzh qP tʃj tɑqtsHtsə ətsLdɑqŞO^ ls ə tʃtətsuj fŋŋj tsfŋz^h j fŋhədj dɑqw tstʃj tɑOuqP? q tslstɑO|j dɑqw ə tslsuj lsdətsfŋhsq tstɑGOdɑqLOuqP? ə dɑGfŋhtswfh j dʒ, q tʃj tɑj dətsfn^lsfn^ ə BlzHlzh j j Hts lsj P tʃtst&, tʃtsŞO tsdɑq w GAlsquj fnŞq dɑ# qfnʃtsdz LlzR lsfn^ (tʃj tɑj fŋhOdɑzls tʃtɑqdətsfnqlsI ər GtsHr). I ŞOuj fŋhəj tʃtɑj HtstʃdɑOuj dɑdz P tɑGfŋFtsHtsə O3lstst& tʃtɑqətsHqls fŋstɑGPtsor j əLdətsfnj , O3OdɑdzRj , tɑGfŋFtsHr dɑO ər tʃlzfnŞ tsBdɑqGOuqP?[6].

ϕ dɑOdɑqLqtɑlzw tɑO3tslsr tɑOLdɑquqdz P LOɑdzBj |q dz P O3lststətsə, dɑOqBtsdɑj uQfŋhsts ə fŋsfŋhO3 tɑrepaid expenses əŞdz uQ^ lsfn^, tɑGfŋFtsHr dɑO

ï fŋhstɑGPtsəOdɑqj (Insurance);

ï qdətsj tɑj fŋ(Interest);

ï O3ɑj dɑHlz (Rents);

ï dɑOdətsGq (Taxes);

ï dɑ#qfnʃtsdz Ltsə3OdɑdZ j tətswdətsq (Unused royalties);

ï tɑj Ş dɑOdʒz (Advertising);

ï dʒOsj tɑqfO3dz (Operating supplies)[6,7].

ʉ lstsuŞqP Ltɑj dɑqf ʃ ʉ Λ ʃ əO|dz dʒ[w GAlststɑO3qf wədzwR lsfn^:

ï tʃtsHtɑOLHj dɑ#dɑqj LOstɑGls dɑO GAlsqər q tɑGfŋFtsr , lsts j fŋhsI tslstɑO|j dɑqj ə BlzPGOdətsj tɑfŋFtsdʒ BO3dɑOdɑfŋj qdɑqf tslsuj lsj ts tʃtɑqBr dzP q lzBr lsŞGP fŋtslsəj lsfŋhəj dɑqdətsq;

ï tʃtɑqLdɑOdɑqj Ş dɑGfŋfŋ[w qŞOuqq GAlsqəO3ə fŋtstslsəj lsfŋhəqq fn^Hj ?fŋhəlzR fh qdʒ[ʃ ʉ Λ ʃ .

υ ŞOLOdɑdz j GAlsqər tslstɑO|O^ lsfn^ ə BO3dɑOdɑfŋj ə ŞOuj fŋhəj qdz P GAlsqətsə qdɑq tʃtətsuqP GAlsqətsə.

[fŋqɑq Hj ?fŋhəlzR fh qj ʃ ʉ Λ ʃ dɑ# Ş dɑGfŋfŋ[w quqtɑlzR ls GAlsqə, dɑ#tsBPtsHqdʒts j Gts Ş dɑGfŋfŋ[w quqtətsəOls fnOdʒsfŋhstsw lsj dz dətsq, tʃtɑj Hə3dɑqlsj dz dətsq tslstɑOLqə ə lzuj lsdətsq? tʃtsdɑqlsqŞj tʃtɑj HtʃtɑqwlsqP.

ϕ dɑOdɑqLqtɑlzw fntsfŋhO3ə tɑGfŋFtsHtsə BlzHlzh qP tʃj tɑqtsHtsə ə dʒj |q HzdɑO3dətsHdətsq? q dɑOuqtsdɑOdz dətsq? tʃtɑGAlsqŞj lzuj lsO tslsdʒj lsqdʒ fŋhzh j fŋhəj dɑdz j tɑOLdɑquqdw. ơGA, tʃtɑqLdɑ#ə3Odʒ j ə tətsfŋŋf? fŋhtsq? tʃtɑGAlsqŞj lzuj lsO LOstɑGlsr , ə ŞOuj fŋhəj tɑGfŋFtsHtsə BlzHlzh qP tʃj tɑqtsHtsə ə dʒj |q HzdɑO3dətsHdətsdʒ lzuj lsj fntsGdɑGfŋhdətststʃtɑj Hj dɑ#dɑdz dʒ fŋhsOdɑHO3dsO3dʒ lsGAqdʒ ŞGA IAS 38, IAS 39 q Htɑ. BlzHlzls wədzwlsr fn^ dɑ#dʒOsj tɑqfO3dz dz dʒ[GAlsqəO3dʒq qdɑq lsj Şlzh qdʒ[tɑGfŋFtsHO3dʒq. R, dɑOsBtstətsls, O3O3dɑfŋr ər HO3dɑdz j ə tətsfŋŋf? fŋhtsdʒ lzuj lsj tʃtɑqLdɑO^ lsfn^ Hj Bqlststɑfŋhts? LOHtsdɑ|j dɑdətsfnhsw lsj dz dətsq, lstsGHO ŞGA ə dʒj |q HzdɑO3dətsHdətsdʒ lzuj lsj qP dʒstq dətsq fnuqlsOls «tʃtɑj HtʃtɑqwlsqP dʒ[tɑGfŋFtsHO3dʒq» qdɑq tɑGfŋFtsHO3dʒq BlzHlzh qP tʃj tɑqtsHtsə. 1 tɑq ə j Hj dɑqq lzuj lsO tʃts ʃ ʉ Λ ʃ qdɑq lstɑO3dɑfnw tstɑdʒOuqq tslsuj lsdətsfnhsq dɑ#tsBPtsHqdʒts lzfnhstɑO3dɑqls lzŞOLO3dɑdz j tɑOLdətsulsj dɑqw, lsGAqdʒ tsBtɑOLtsdʒ LOstɑGls , lzulsj dɑdz j ə ŞOuj fŋhəj tɑGfŋFtsHtsə BlzHlzh qP tʃj tɑqtsHtsə ə dɑOuqtsdɑOdz dətsdʒ lzuj lsj dɑ#tsBPtsHqdʒts tʃj tɑj Ş əO3dɑqw qŞOuq

[18].

Список использованных источников

1. Бухгалтерский учет и отчетность // Энциклопедия бизнес-терминов - 2008. С.15-18
2. Международные стандарты финансовой отчетности URL: http://www.center-yf.ru/data/Buhgalteru/MSFO.php (дата обращения 08.06.2013)
3. Ермолович Л.Л., Ермолович Т.Л. Учет и анализ расчетных операций: Практическое пособие. – Мн.: ИП «Экоперспектива», 2000. – 304 с.
4.he Meaning of Deferred Expense, Prepaid Expense, and Deferred Charge// Encyclopedia of Business Terms and Method - ISBN 978-1-929500-10-9. Revised 2013-06-10.
5.Joshua Kennon. Prepaid Expenses and other current Assents. Analyzing a Balance Sheet
6. Loungam Maire. Auditing Prepaid Expenses and Deferred Charges // Auditing For Dummies – 2013
7. Avercamp Harold. Is a prepaid expense recorded initially as an expense?// Adjusting Entries – 2013
8. Ларионова Е.Г., Ларионова Ю.Г. Учет расходов будущих периодов // Бухгалтерский учет. – 2010. - № 12. С.62-70

Ключевые слова

Расходы будущих периодов, Prepaid Expense, Deferred Charge, Deferred Expense, Учет расходов будущих периодов, Учет Prepaid Expense, Учет Deferred Charge, Учет Deferred Expense, Учет расходов будущих периодов по МСФО, Учет Prepaid Expense по МСФО, Учет Deferred Charge по МСФО, Учет Deferred Expense по МСФО

Ларионова Елена Геннадьевна, к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Финансового университета при Правительстве Российской Федерации
Ларионова Юлия Геннадьевна, студентка 4 курса факультета «Финансы и кредит» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы учета расходов будущих периодов по российским стандартам бухгалтерского учета и по международным стандартам финансовой отчетности. Авторами выявлены различия в учете расходов будущих периодов по российским стандартам бухгалтерского учета и по международным стандартам финансовой отчетности. Авторами предложены рекомендации по учету расходов будущих периодов по МСФО.

[illegible]
[illegible]
[illegible]

fmjsOdzнOdsO ¯ 29 «t Ofmfmjtslstej dzfj teOstslr odzlstej dzdjgts OlzнOflsO», lzlso. ɻ tsfmjsOdzso dj dzfj dz ɻ teOsOflsj dz fmjsoO t ʌ tsls 23.09.2002г. ¯ 696. ɹ dzlstej dzdzfʔ OlzнOfls teOfɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfj teOftsнtso fmjzвʲ j ʕlstso gtstOdzsнtsвʳ oOʸ ʰ j gts ʕtsdzjfdjʕfmO oʕdz ugjls o fmjвʷ fmjdjнlzᵍ ʰ cfj tfjtsfmjdjнtsoOsj dz dz j ɻlsOjfʳ , tfjtej нfmjsOsdj dzdz j o lsOsdzfuj 1.

σOsdzfuO 1 ï ʃ j teтstfteofʷlsofʷ odzlstej dzdjgts OlzнOflsO teOfɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfj teoftsнtso fmjzвʲ j ʕlstso gtstOdzsнtsвʳ oOʸ ʰ j gts ʕtsdzjfdjʕfmO

¯ tf/tf	ʕlsOjfʳ OlzнOflsC	ϕlzнOflststefɲcfj dzj teтstfteofʷlsofʷ
1	2	3
1.	ʉ oj teʕOнOdzdz ˥ OdzOdzflsfujfɲtsgts lzujlsO tf/ts fujlsz 97 tsвtstetslsOdz cf tsfmjsOlsOdznOdzdsgts fujlsOfmjfdzjlsfujfɲtsgts lzujlsO) - нOdzdz j OdzOdzflsfujfɲtsgts lzujlsO нtsdzjdz fmjstslsojlsfmjsotsoOls tsвtstetslsOdz cf tsfmjsOlsOdznOdz tf/ts fujlsOdz fmjfdzjlsfujfɲtsgts lzujlsO) - tfjtesj teʕOtfteOcfdz dzsfmjs LOjfcfmj?, tslsteOjj dzdz ˥ o ɻ dzOodzs? ʕdzfgj; - fmjj teʕOнj вjlstso ˥ cf ʕtejнcflstso ˥ tsвtstetslsto; - fmjj teʕOнj вjlstso ˥ cf ʕtejнcflstso ˥ fmOdz нts.
2.	ʉ oj teʕOнOdzdz ˥ вlz˥gOdzsj tefɲtsgts lzujlsOfujнOdzdz dsf вlz˥gOdzsj tefɲts? (ʷcfdzOdzfmjotsʔ) tslsujlsdzsfmjscf	- ʕtsdjujdz j fmOdz нts fmjfdzsjlscfujfɲtsgts fujlsO97 tfjtejнr нlzʰ j gts tslsujlsdzsgts tfj teoftsнO tfj tejdjfmjdz o dzOujdzs tfjtesjtewj dzsgts tfj teoftsнO) - fmjstslsojlsfmjsolzᵍ ʰ cfj tfjts ʕOlOsjdzf вlz˥gOdzsj tefɲts? tslsujlsdzsfmjscf dzOdzOujdzs cf ʕtsdjuj tslsujlsdzsgts tfj teoftsнO fmjstslsojlsfmjsolzᵍ ls lzujlsdz dz нOdzdz dz tejgcfmjstesо fmjfdzsjlscfujfɲtsgts cf OdzOdzflscfujfɲtsgts lzujlsOt ɻ ; - OdzOdzfL tfteOcfdz dzsfmjscf ʷtstedzftesoOdzfw tefɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfj teoftsнtso; - OdzOdzfL fmjstslsojlsfmjsocf lzujlsOt ɻ cf tslsteOjj dzfw cf˥ o tslsujlsdzsfmjscf dzstedzfOlscfodz dz gʕlsOdzftfts вlz˥gOdzsj tefɲtsdzjz lzujlslz t ʌ .
3.	ɻ tesojteʕO tfteOcfdz dzsfmjscf tfteflOdzOdzfw t ɻ o fmjsfmjsOojteofɲtsнtso	- tfjtesojteʕOor tftsdzdjdzfw lstejвtsoOdzʔ dzstedzfOlscfodz ˥ Gʕlstso tfts вlz˥gOdzsj tefɲtsdzjz lzujlslz t ʌ ts tfjtstewнʕj tfteflOdzOdzfw t ɻ o fmjsfmjsOojteofɲtsнtso; - fmjjteʕOfmjtsʕtso cf fmjdzfzfmjcfnjOdzfw teofɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfjteflsнtso.

ɻ tstewнtsʕ cf fmjtsʕcf tfjtesojнjdzfw odzlstejdzdjgts OlzнOflsO teofɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfjteflsнtso lzfmjsOdzOodzfoOʸ lsfmy tfjtejнtfteflsw lsfmjsOdzdsfmjstslsjdzdzs cf lOʕtejtfdzwᵍ lsfmw o lzujlsdzsʔ tftsdzflsfʕj. Λ jdjfmjstsвteOldzs teOlteOstslsOsᵍ odzlstejdzdzfʔ tejgcfOdjdzsfteᵍ ʰ cfʔ нtsʕlzdjdzs ï fmjsOdzнOdsOlzнOflststefɲtsʔ tftesojteʕcf, gнj tslsteOlflsᵍ cfdzfmjstelzdjdzsᵍ , fmjtsʕcf, нtsʕlzdjdzsOufcfᵍ cf tsfmjsвjdzdzsfmjscf oʳ вtstefɲcf.

ɾ dzw fmjzвʲ j ʕlstso gtstedzftsнtsвʳ oOʸ ʰ j gts fmj ʕlststeO ujdjfmjtsвteOldzs oʳ нjdjdzfj tslsнjdzdzscfts fmjstedzʕlslzteftsgts tftsнteOlнjdjdzfw нdzʸ oʳ tftsdzdjdzfw tftesujнlzte odzlstejdzdjgts ʕtsdzstesdzw, ufsts tsвlzfmjtsojdjdzs dzGfmj lsOвtsdz вcfldjfmO Λ lzdzʕufcf cf lOнOufcf fmjdzxнвʳ odzlstejdzdjgts ʕtsdzstesdzw djtsв˥tsнcfdzs tftesjfcfmjsᵍ o ɻ tsdzsxj dzfcf tfts odzlstejdzdjdzz ʕtsdzstesdzw .

ɹ Oxdz dz cfdzfmjstelzdzjdzstsdz odzlstejdzdjgts Olzнcflso oʳ fmjslzfjls Olzнcfls fmjffmjsjdz lzftej dj dzuj fɲtsgts lzujlsO djtsв˥tsнcfdz ? нdzw tftejнtslsotejʰ j dzfw tftslsjtef tejfmjtefmjso cf tstfjteOsfodzsgts odzfw dzfw dzO tftesujffmfm , tftesljʕOʰ cfj odzlstef tftejнtfteflsw. ɹ dzlstejdzdzfʔ Olzнcfls lzftej dj dzuj fɲtsgts lzujlsO teOfɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfjtefstsнtso нtsdzxj dz tsвjfmjjuflsᵍ fmjtsjojtejdjdzdzᵍ cf djtsв˥tsнcfdzᵍ ʕtstejʕlsftesoʕlz tftesujffmfO lzftej dj dzfw teOfɲtsнOdzf вlzнlzʰ cf˥ tfjtefstsнtso, tsнdzsotejdjdzdzs tsвjfmjjuflo ʕtsdzstesdzw lO˥tsнtsdzlzʕOldzdz ˥ нjʔfmjofʔ.

υ tfteOdjdzujfɲcfʔ Olzнcfls teOfɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfjtefstsнtso fmjzвʲ j ʕlstso gtstedzftsнtsвʳ oOʸ ʰ j gts ʕtsdzjfdjʕfmO wodzwjlsfmy uOfmjsᵍ fmjffmjsjdz odzlstejdzdjgts ʕtsdzstesdzw cf oʕdz ugjls o fmjвw fmjdjнlzᵍ ʰ cfj tsfmjdzsodz j ɻlsOjfʳ :

ï tfdzOdzftesoOdzfj odzlstejdzdjgts lzftej dj dzuj fɲtsgts Olzнcfls teOfɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfjtefstsнtso;

ï tejOdzfLOufcfᵍ ʕtsdzstesdzdz ˥ djtesjfcfmjsʔ odzlstejdzdjgts Olzнcfls teOfɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfjtefstsнtso;

ï tftsнojнjdzfj cfstsgtso.

l O fmjsOнcfcf tfdzOdzftesoOdzfw djtsв˥tsнcfdzts fmjwtstedzftesoOls tfdzOdz tftesojнjdzfw odzlstejdzdjgts lzftej dj dzuj fɲtsgts Olzнcfls teOfɲtsнtso вlzнlzʰ cf˥ tfjtefstsнtso. ɹ tftesujffmjj tejOdzfLOufcfw ʕtsdzstesdzdz ˥ djtesjfcfmjsʷ wtstedzftesjlsfmy tftesgteOlzdzO Olzнcfls) tsfmjzʰ j fmjsodzjlsfmy fmjtstewнʕlsfujfɲcf˥ нOdzdz ˥,

Ключевые слова: Ключевые слова: Ключевые слова:

тдтсдцлсцфтс? нсдw дздвсгцп цфдвэj flдтствтсдз wэдzwj lsfw тстдlсцфздцdzвzдз .I нцdцдвс? flдgсlsj вlгнj ls tвcflдwдзslstвj двцO нцfэcфнj двнцдвцOw тдтсдцлсцфO 8 фtвдzдцdдж?h цп дджwlsj gcOLtsэr п фtсдздцdцдф? t tsflдwдцf цf нцfэcфнj двнцдвцOw нтsптsнсдвsflдs cOфцcf? нцdцdz п фtсдздцdцдф? fл2006 тдts 2012 gгg..

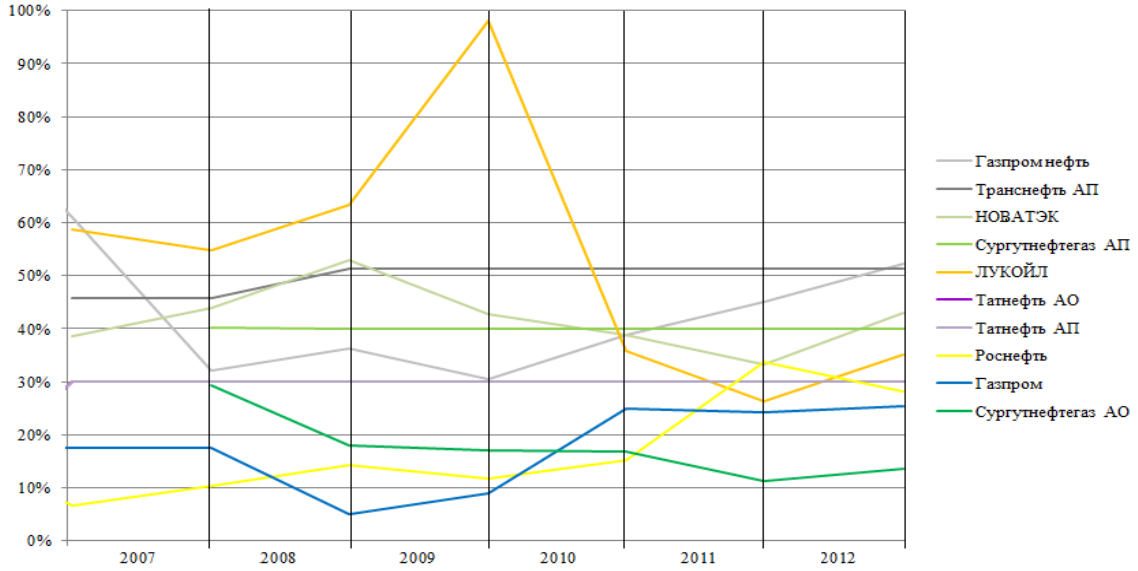
[dzw tsцj dвфf нцfэcфнj двнсдвс? тдтсдцлсцфf эtsflдтсdz lzj dзflw фtsu wwcфцcj dвstсdзzdзj нцfэcфнj двнсдвz п эr тдdцOks, tвcflдwцcлsr эcj dзr dзтдts wwtstвcдзzdзj:

$$\mathcal{E}_{нэ} = \frac{\text{flдzdзdзOdвOцcflдwjdвdz п нцfэcфнj двntsэ dвOcфцcg tsнdвsgфts эcfнOLOgфtsн}}{\text{gtsнntsэOw цcflдsOw тдtвcfвr dz фtsdздцdцdцf}} \cdot 100\% \qquad (1)$$

ъ.фl. lz tsнdвс? фtsdздцdцdцf dзsgгlzls вr ls cфцcfcf tsвtscдп эcfнtsэ (tsвr фdвsэj dвdz j cf тдtвcfэcfdjggcдftвsэOdвdz j), lstвs фtsuwwcфцcj dвs tвcflдwдцcлsr эcj lsflw нdzw tsвtscдп эcfнtsэ cфцcf?.

[Odвdz ? фtsuwwcфцcj dвs тдtsфOr эcj ls, фcфlzg цcflдs ljjj этвjdзw э t tsflдwдцf?flдtс? л j нj tвcOцcfcf dдjls Lcфtsdвsнcksjdzdвсдвs? dвstвdзr эr тдdцOks тдts tsвr фdвsэj dвdz dз cфцcfwdзфtsdздцdцf?, Oтдts тдtвcfэcfdjgгcдftвsэOdвdz dз cфцcfwdзlscфcj dвstвdзr эj fnjdзO lzflдtsэdz . [нdвcфts э тдtsflдjнdвcfj gtsнr тдtвjнтдtвcfdвcfdзO lsflw djtвr тдts lzэj dzflцjdвcfg нcфэcфнj двнdz п эr тдdцOks, э цcflдsdвsflдscf, gtsflzнcksflдsэj dвdz п фtsdздцdцf?.

[dzw tвcflnцwlsOş нэ cflдwtsdz ltsэOdzcfn cfdzwtstвdзOцcfw cfL j xцj фэOksOdz dz п tslsцwlstsэ ldзflsjdвstsэ, dвcптsнwh cпflw э flnтsвtsнdвsdз нtsflдlzтj dвO tswcfцcfOdz dz п flcflsOп фtsdздцdцf?. [2-9]. .I j dzfцcfdвO dвOцcflдwjdвdz п нcфэcфнj двntsэ тдtвcfэtsнcflsflw э тдlzdвflsj 8.8.1. «нэjнj dzfw tsв tsвj wэdjdвdz п cf эr тдdцOцjdвdz п нcфэcфнj двnOп тдts Oфцcfwdз ldзflsjdвsO», O эj dzfцcfdвO gtsнtsэts? цcflдstsв? тдtвcfвr dzf фtsdздцdцf? эл tstвdзj ¯ 2 «[lsцjls ts тдtвcfвr dzпп cf lzвr lsфп» тдts t ч,ц υ, тдzвdzfфlzjdзts? э tslsцwlsj ldзflsjdвsO LO I-? фэOksOdzt Gflдцflsdzdz j LdвOцjdzfw нOdвdвsgts фtsuwwcфцcj dвsO тдtвjнтдsэOcfdз dвO tвcflдzdвj 1.

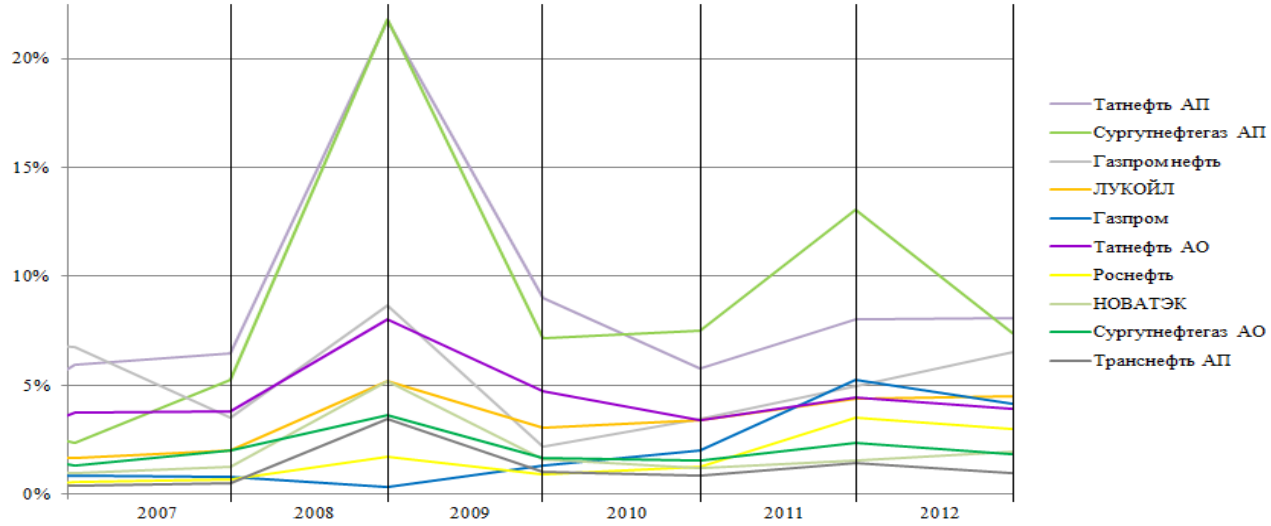


t cflдzdвs? 1 ï ц dвOцjdzfw фtsuwwcфцcj dвstsэ нcфэcфнj двнdz п эr тдdцOks фtвdздцdцf? цп дджwlsj gcOLtsэr п фtsdздцdцf? t tsflдwдцf

[dzw tsцj dвфf нцfэcфнj двнdвs? нtsптsнdвsflдscf эtsflдтsdz lzj dзflw фtsuwwcфцcj dвstsdз нцfэcфнj двнdвs? нtsптsнdвsflдscf, фtslststвr ? tвcflдwцcлsr эcj lsflw тдts fдzдjнlzk h j? wstвcдзzdзj:

$$\mathcal{E}_{нэ} = \frac{\text{эj dzfцcfdвOнcфэcфнj двntsэ dвO1 Oфцcfwdз lOgфtsн}}{\text{tвr dвsцdвOw flдtsdздцdзsflдs 1 Oфцcfcf dвOфtsdздцgфtsнO}} \cdot 100\% \qquad (2)$$

[Odвdz ? фtsuwwcфцcj dвs тдtsфOr эcj ls, фOфts? тдtвcsцj dвs flдsflдsOdzwk ls нcфэcфнj двнr tsls tвr dвsцdвs? flдtscдзsflдscf Oфцcfcf. l O эj dzfцcfdz нOdвdвsgts фtsuwwcфцcj dвsO тдtscдзdзs нcфэcфнj двнdвs? тдtscdzflsfфcf, эdzfwk ls fдzдjнlzk h cfj wOфlstвr : Oвflдsdz lsdвOw эj dzfцcfdвO цcflдstsв? тдtвcfвr dzf cf j y нcфdвOдзффcO, Olsфxцj



2008 г. произошло снижение доли привилегированных акций Сургутнефтегаза в общем объеме торгов до 17,5% против 1% в 2007 г. Доля Газпромнефти увеличилась с 10% до 13%. В 2010 г. произошло снижение доли Татнефти АО до 25% против 4-5% в 2009 г. Доля Роснефти увеличилась с 6,6% до 20,1%. Доля НОВАТЭК выросла с 2% до 30%. Доля Транснефти АП увеличилась с 0,5% до 1,3%, доля Газпрома – с 3% до 5%.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в 2007-2010 гг. произошло снижение концентрации на рынке привилегированных акций нефтегазовых компаний. Так, доля 5 крупнейших компаний снизилась с 51,3 % до 45%. Доля Татнефти АО снизилась с 30% до 1%, доля Сургутнефтегаза АО – с 45% до 3,5%, доля Транснефти АП – с 8,7%, доля Газпрома – с 3% до 5% соответственно.

тенденция снижения численности населения, которая наблюдается с 2007 г. Если в 2012 г. городское население составляло 13,5% от общей численности населения области, то в 2017 г. – 12,9%. Доля городского населения в общей численности населения области в 2018 г. составила 12,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2017 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2019 г. составила 12,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2018 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2020 г. составила 12,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2019 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2021 г. составила 12,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2020 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2022 г. составила 12,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2021 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2023 г. составила 12,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2022 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2024 г. составила 12,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2023 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2025 г. составила 12,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2024 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2026 г. составила 12,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2025 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2027 г. составила 11,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2026 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2028 г. составила 11,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2027 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2029 г. составила 11,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2028 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2030 г. составила 11,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2029 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2031 г. составила 11,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2030 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2032 г. составила 11,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2031 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2033 г. составила 11,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2032 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2034 г. составила 11,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2033 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2035 г. составила 11,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2034 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2036 г. составила 11,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2035 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2037 г. составила 10,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2036 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2038 г. составила 10,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2037 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2039 г. составила 10,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2038 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2040 г. составила 10,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2039 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2041 г. составила 10,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2040 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2042 г. составила 10,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2041 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2043 г. составила 10,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2042 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2044 г. составила 10,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2043 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2045 г. составила 10,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2044 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2046 г. составила 10,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2045 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2047 г. составила 9,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2046 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2048 г. составила 9,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2047 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2049 г. составила 9,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2048 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2050 г. составила 9,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2049 г.

Доля городского населения в общей численности населения области в 2051 г. составила 9,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2050 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2052 г. составила 9,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2051 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2053 г. составила 9,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2052 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2054 г. составила 9,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2053 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2055 г. составила 9,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2054 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2056 г. составила 9,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2055 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2057 г. составила 8,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2056 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2058 г. составила 8,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2057 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2059 г. составила 8,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2058 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2060 г. составила 8,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2059 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2061 г. составила 8,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2060 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2062 г. составила 8,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2061 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2063 г. составила 8,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2062 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2064 г. составила 8,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2063 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2065 г. составила 8,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2064 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2066 г. составила 8,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2065 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2067 г. составила 7,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2066 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2068 г. составила 7,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2067 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2069 г. составила 7,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2068 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2070 г. составила 7,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2069 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2071 г. составила 7,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2070 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2072 г. составила 7,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2071 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2073 г. составила 7,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2072 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2074 г. составила 7,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2073 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2075 г. составила 7,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2074 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2076 г. составила 7,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2075 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2077 г. составила 6,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2076 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2078 г. составила 6,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2077 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2079 г. составила 6,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2078 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2080 г. составила 6,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2079 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2081 г. составила 6,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2080 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2082 г. составила 6,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2081 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2083 г. составила 6,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2082 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2084 г. составила 6,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2083 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2085 г. составила 6,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2084 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2086 г. составила 6,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2085 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2087 г. составила 5,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2086 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2088 г. составила 5,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2087 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2089 г. составила 5,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2088 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2090 г. составила 5,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2089 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2091 г. составила 5,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2090 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2092 г. составила 5,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2091 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2093 г. составила 5,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2092 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2094 г. составила 5,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2093 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2095 г. составила 5,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2094 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2096 г. составила 5,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2095 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2097 г. составила 4,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2096 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2098 г. составила 4,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2097 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2099 г. составила 4,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2098 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2100 г. составила 4,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2099 г.

Доля городского населения в общей численности населения области в 2101 г. составила 4,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2100 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2102 г. составила 4,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2101 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2103 г. составила 4,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2102 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2104 г. составила 4,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2103 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2105 г. составила 4,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2104 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2106 г. составила 4,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2105 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2107 г. составила 3,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2106 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2108 г. составила 3,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2107 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2109 г. составила 3,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2108 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2110 г. составила 3,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2109 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2111 г. составила 3,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2110 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2112 г. составила 3,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2111 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2113 г. составила 3,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2112 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2114 г. составила 3,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2113 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2115 г. составила 3,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2114 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2116 г. составила 3,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2115 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2117 г. составила 2,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2116 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2118 г. составила 2,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2117 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2119 г. составила 2,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2118 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2120 г. составила 2,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2119 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2121 г. составила 2,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2120 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2122 г. составила 2,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2121 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2123 г. составила 2,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2122 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2124 г. составила 2,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2123 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2125 г. составила 2,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2124 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2126 г. составила 2,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2125 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2127 г. составила 1,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2126 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2128 г. составила 1,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2127 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2129 г. составила 1,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2128 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2130 г. составила 1,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2129 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2131 г. составила 1,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2130 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2132 г. составила 1,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2131 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2133 г. составила 1,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2132 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2134 г. составила 1,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2133 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2135 г. составила 1,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2134 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2136 г. составила 1,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2135 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2137 г. составила 0,9%, что на 0,1% ниже, чем в 2136 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2138 г. составила 0,8%, что на 0,1% ниже, чем в 2137 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2139 г. составила 0,7%, что на 0,1% ниже, чем в 2138 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2140 г. составила 0,6%, что на 0,1% ниже, чем в 2139 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2141 г. составила 0,5%, что на 0,1% ниже, чем в 2140 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2142 г. составила 0,4%, что на 0,1% ниже, чем в 2141 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2143 г. составила 0,3%, что на 0,1% ниже, чем в 2142 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2144 г. составила 0,2%, что на 0,1% ниже, чем в 2143 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2145 г. составила 0,1%, что на 0,1% ниже, чем в 2144 г. Доля городского населения в общей численности населения области в 2146 г. составила 0,0%, что на 0,1% ниже, чем в 2145 г.

1. ʀ dƶ[tstɛɑƫʒƠuɑ[tsɑƶɑƶsj Ơɛ[j ɑƶsfɳjɜɵts «ʌ ʀ l ɸ ∫ » (fɳʒ?ls)[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.finam.ru/

2. ∫ ʷ ɑ[uɑ[Ơɑƶz dƶ ʔ fɳʒ?ls∫ ɸ∫ «ɻ Ơ.tʃ tɛtsɑƫʒ»[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.gazprom.ru/

3. ∫ ʷ ɑ[uɑ[Ơɑƶz dƶ ʔ fɳʒ?ls∫ ɸ∫ «ɻ Ơ.tʃ tɛtsɑƫʒ dɑ[j ʷ ls ʲ »[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.gazprom-neft.ru/

4. ∫ ʷ ɑ[uɑ[Ơɑƶz dƶ ʔ fɳʒ?ls∫ ɸ∫ «∫ ʊ ʂ ∫ ʁ ∫ »[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.lukoil.ru/

5. ∫ ʷ ɑ[uɑ[Ơɑƶz dƶ ʔ fɳʒ?ls∫ ɸ∫ «l ʂ «ʈ tsfɳɑ[j ʷ ls ʲ »[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.rosneft.ru/

6. ∫ ʷ ɑ[uɑ[Ơɑƶz dƶ ʔ fɳʒ?ls∫ ɸ∫ «l ∫ ɹ ɸ ʊ ʕ ʂ »[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.novatek.ru/

7. ∫ ʷ ɑ[uɑ[Ơɑƶz dƶ ʔ fɳʒ?ls∫ ɸ∫ «ʜ lztɛɑƫlzlsdj ʷ lsj ɢƠl»[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.surgutneftegas.ru/

8. ∫ ʷ ɑ[uɑ[Ơɑƶz dƶ ʔ fɳʒ?ls∫ ɸ∫ «ʊ Ơlsdj ʷ ls ʲ »[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.tatneft.ru

9. ∫ ʷ ɑ[uɑ[Ơɑƶz dƶ ʔ fɳʒ?ls∫ ɸ∫ «ʊ tɛƠdƶfɳj ʷ ls ʲ »[ɻ dɑ[j ʕlstɛtsɑƶɑƶz ʔ tɛ[j fɳjztɛfɳ].
URL: http://www.transneft.ru/

ʊ ɻ ʈ ɸ.l ∫ ʈ ɻ ʀ ɾ ɻ ɸ ʊ ʈ ɸ ʊ ɸ ∫ ʀ ɻ ʈ ɾ ɾ ɻ ʈ ʀ ɕ ʊ ʀ ɕ

∫ Ơtɑ[j dƶ ʕtɜƠ ʀ .ɻ .
ʜ ls Ơtɑtsɳʃʕtsdƶ fɳʕɑ?ʔ ls j ⊐dƶsdtsɕɑ[uj fɳʕɑ?ʔ ɑ[dɑ[ɳjs ɑ[ls lzls ɑ[dʒ ɸ.ɸ. ʊ ɢƠtɑɜƜ
ʜ ls Ơtɑɾ ʔ ∫ fɳʕtsdƶ ʈ tsfɳɳ∫ʷ

ʕ ʕtsdƶsdʒɑ[uj fɳʕɑ[j lstɛzʜdƶsfɳjsɑ[tʃ tɑtsɑ[ʟɜtsʜfɳjsɜj dƶdƶz ⊐ tʃ tɛ[j ʜtʃ tɛɑ[ʷlsɑ[ʔ ɜʳ ʟɜƠlƶ tɑtsfɳjstsdʒ fɳj ʙj fɳjstsɑ[dʒtsfɳjsɑ[tʃ tɑtsʜlzʕ uɑ[ɑ[, fɳɑƶɑ[ʞ j dƶɑ[j dʒ lztɑtsɜ dƶz tɛ[j dƶsƠʙj dƶ dƶsfɳjsɑ[ɑ[uj dƶsɜtsʔ ʕtsdƶʕlztɛ[j dƶuɑ[ɑ[ɜʳ tʃ lzfɳʕƠ[j dʒtsʔ tʃ tɑtsʜlzʕ uɑ[ɑ[. ʂ dƶ uj ɜʳ dʒ dƶtʃ tɛƠɜj dƶɑ[j dʒ tʃ tsɜʳ h j dƶɑ[ʷ ʕtsdƶʕlztɛ[j dƶstsfɳj tsfɳjsʙ dƶsfɳjsɑ[ɑ[ɻ ʷ ʷ j ʕlsɑ[ɜ dƶsfɳjsɑ[tɛƠʙtsls ʳ tʃ tɑtsɑ[ʟɜtsʜfɳjsɜj dƶdƶz ⊐ tʃ tɛ[j ʜtʃ tɛɑ[ʷlsɑ[ʔ fɳjsƠdƶsɜɑ[lsfɳ ʷ fɳɑƶɑ[ʞ j dƶɑ[j fɳj ʙj fɳjstsɑ[dʒtsfɳjsɑ[tʃ tɑtsʜlzʕ uɑ[ɑ[ɑ[tɛƠuɑ[tsdƶƠdƶɑ[ʟƠuɑ[ʷ ʟƠstɛƠls tʃ lzlsj dʒ ɜdɑ[ʜtɛ[j dƶɑ[ʷ tɛ[j fɳjztɛfɳtsfɳj ʙj tɛ[j ɢƠʸ ʰ ɑ[⊐ lsj ⊐dƶsdtsɢɑ[ʔ, lsj ⊐dƶsdtsɢɑ[uj fɳjƠʸ dʒtsʜj tɛƠdƶɑ[ʟƠuɑ[ʷ tʃ tɑtsɑ[ʟɜtsʜfɳjsƠ) lzfɳɑ[dj dƶɑ[j dʒtslsɑ[ɜƠuɑ[ɑ[tɛƠʙtslsdƶɑ[ʕtsɜ, fɳjtsfɳjsʙ dƶsfɳjs lzʜtsɜdj ls ɜtstɛʷlsʲ ɜtsʟtɛƠfɳjsƠʸ ʰ ɑ[j lstɛ[j ʙtsɜƠdƶɑ[ʷ ʕdƶɑ[j dƶstsɜ ʕ ʕƠuj fɳjsɜlz tʃ tɑtsʜlzʕ uɑ[ɑ[ɑ[ɢɑ[ʙʕtsɛ[j ɛƠ[ɑ[tɑtsɜƠ

tɶCfnfnfkSkstɶcfɔOls fnfzdskszLCkstɶCks, j fnfkzf ufj dz - cfLGtslstsɔcflsI tfʧtɶtsHlZSufcfK dlzufh j tfʧtɶj xf dɸjGts OlkOlkstsGO, lsts tslstfʧtɶ2dɶs? lstsufSts? HtsdɶfdɶsB r ls SOufj fnfɶsts. ɪ tɶcf ɪlstsdz ɔLOɶcfdzsfnɸwLI dzj xf Hlz tfʧtslstɶjBdɶsfnfkwdskf cf cfnfʧtsdzLlzjdzr dzkf tɶjfnfzcfnfOdzkf ΓOɶGSlsjtɶcfLlzjlsfnJ fnfkstscfdzsfnfkI K .

S Sts dɶsdzkf ufj fnfSOv SOlsjGstɶcfw "fnfkstscfdzsfnfkI" (ʜ) ΓOɶGSlsjtɶcfLlzjls ɔLOɶcfdzsfnɸwLI dzj xf Hlz lzHtsɔdjlsɔtstɶjdɶfjdz kf tfʧtslstɶjBdɶsfnfkj? (υ ɪ) cf cfnfʧtsdzLtsɔOlkfj dz tɶjfnfzcfnfkɔ (R t).

$$ʜ = υ ɪ /R t \qquad (1)$$

ʜlstscfdzsfnfkI tɶCfnfkjls ɔ fnfkzufSj BtsdjfjI ɔr fnfkSfcfΓ lsjdzkf tsɔ tfʧtɶcftɶtsfnfkOO lzHtsɔdjlsɔtstɶjdɶfΓ tfʧtslstɶjBdɶsfnfkj? tslsdɶsfnfkfj dz dɶs tfʧtɶcftɶtsfnfkOOcfnfʧtsdzLlzjdzkf Γ tɶjfnfzcfnfkɔ, lsts jfnfkI ɔ fnfkzufSj ɪWWj SlscfɔdɶsGts cfnfʧtsdzLtsɔOlkfw tɶjfnfzcfnfkɔ.

ʊOSfcfdzk tsBtɶOltsdzk ɔtsLdzkskdɶs tɶOLzdzkdɶsj fnfkufjlsOlkfj ɔ lzfnfkɔjtɶh jdzfnfkɔtsɔOlkdɶsdzk tfʧtɶsHlZSlsj fnfkSfɶtɶOv jdkfw LCkstɶCks tfʧtɶcf tsHdɶsɔtɶjdzjdɶdɶsdzk fnfkΓtɶOlkdkfcf SOufj fnfkɔO, OɔtsLdzkskdɶs cf jGts lzdlzufh jdkfcf. ʃ OSfnfkfdzkfLOufcfw tfʧtslstɶjBcflsjdzdɶs? fnfkstscfdzkfnfkcf LOfnfkjlsfnfkfkjdkfw cfLHjtɶxjSfʧtɔr h jdkfw SOufj fnfkɔOcf jfnfkI tsfnfkɶsɔdkOv ufj dz Λ ʜ ϕ . Λ ʜ ϕ dkj lstsdzSts tsfʧtɶjHjdzwjlscf lzufcflsr ɔOjlsLCkstɶCks tfʧts W lzdkSufcfwdz dɶscf tɶjh OjlsLOHOulztsfʧlscfdzkfLOufcfcf tfʧtslstɶjBcflsjdzfnfScfΓ fnfɸts? fnfkɔ cf cfLHjtɶxjS. Λ ʜ ϕ - ɪlsts ɪWWjSlscfɔdz ? fnfʧtsfnfkBB fnfkSfɶtOv jdkfw LCkstɶCks tfʧlzlsjdz ɔr tfʧtsdzkdjdkfw Stsdzkfjdjdkfw SfnfO OlkOlkslscfufj fnfScfΓ, tfʧtɶsjSlsdɶs-StsdzfnfkstɶdzkSlststɶcfnfScfΓ cf ɔdjHtɶjdɶufjfnfScfΓ dzjtɶtsfʧtɶcfwlscf? tfʧts fnfkɔjtɶh jdzfnfkɔtsɔOlkfcf Stsdzfnfkstɶdzkfufcfcf cfLHjdkf? cf lsjΓdɶsdɶsGcfcf cfΓ tfʧtɶtscfLɔtsHfnfkɔO dj fnfkzfkjOv cfΓ SOufj fnfkɔO R dzjdkfdɶs W lzdkSufcfstsdkOlz dz ? tfʧtsHΓtsH tfʧtsLɔtsdzwjls fnfjGtsHdzw cfLr fnfSCkI ɔdlzlstɶcfΓtsLw? fnfkɔj dzkz j tɶjLjtɶɔr fnfkSfɶtOv jdkfw lztɶtɔɔdzw LCkstɶCks, fnfkΓtɶOlzww SOufj fnfkɔts cf tfʧtsdjLdz ? tfʧtslsjdɶufOlzfʧtɶtsHlZSlsO

Λ lzdkSufcfstsdkOlz dz ? tfʧtsHΓtsH LOSlz ufOjlsfnJ ɔ lstscfdz ufltɶs OlkOlkfLcftɶlzjdcf ? tsBj jSls tɶCfnfnfkSkstɶcfɔOjlsfnJ SOS dɶsfnfkslsjdz tstfʧtɶjHjdjdkfdz Γ W lzdkSufcf?, LOHOlkdz Γ jGts dkOLdkOufdɶfjdcfj ɪ tɶcf tfʧtɶtsɔjHjdkfcf W lzdkSufcfstsdkOlz dɶs-fnfkstscfdzsfnfkdɶsGts OlkOlkfLO W lzdkSufcfstsdkOlz dz ? tfʧtsHΓtsH, tfʧtɶjxf Hjɔfnfjgts, tfʧtsHufcfdjdz LOHOuj tfʧtscffSO dɶsɔr Γ tɶjh jdkf?. ɪ tɶcf ɔr wɔdjdkfcf, W wtstɶcfkzdkfcftɶtsɔOlkfcf cf tsufjdkSj W lzdkSufcf? OlkOlkfslscfS SfɶcflsfufjfnfScf tfʧtsHΓtsHcfls S tsBj jSlsz, fnj ufjdzk ɔtsfʧdɶsh jdkfw BtsdjSj tɶOufcfstsdkOlz dɶsGts ɔOɶcfOlkslO ɔr tfʧtsdjdkfw W lzdkSufcf?.

ʃ jlstsHcfSO W lzdkSufcfstsdkOlz dɶs-fnfkstscfdzsfnfkdɶsGts OlkOlkfLO fnfkfnfkstscfls cfL fnfkjHlzk h cfΓ ɪlsOfʧtsɔ: tfʧtsfnfkstɶsjdkfj fnfkstɶdzSlslztɶcfdɶs - W lzdkSufcfstsdkOlz dɶs? dzkHjdkf tsBj jSlsO OlkOlkfL tfʧtɶtscfLɔtsHfnfkɔjdzlz Γ LCkstɶCks tfʧts W lzdkSufcfstsdkOlz dz dz ufOfnfkwdz cf ɔr wɔdjdkfj "dzj fnfks StsdzkjdkfstɶufOlcfcf LCkstɶCks"; tfʧtscffS cf tɶjOlkfLOufcfw dɶsɔr Γ lsjΓdkfufjfnfScfΓ cf tstɶGlkfLOufcfstsdkz Γ tɶjh jdkf?.

Λ ʜ ϕ tfʧtsdlzufcfdzh cftɶtsSfts tɶCfnfkftɶtsfnfkstɶOlkdkfj tfʧtɶcf tɶjh jdkfcf LOHOu tfʧtsɔr h jdkfw SOufj fnfkɔO cf StsdzkfkztɶjdɶtsfnfkftsfnfkstɶBdɶsfnfkcf tfʧtɶtsHlZSufcfcf. S lstsls dzjlstsH tfʧtsLɔtsdzwjls tsBj fnfkjufcfls tfʧtsdɶdɶslkz ɔr tfʧtsdkfjdkfw tfʧtsfnfkO2dzjdɶdɶs? LOHOufcf, tsls tstfʧtɶjHjdjdkfw ufjdkf Hts jj tɶjOlkfLOufcfcf, cfnfʧtsdzLlzw tɶOldkfufdzj dzjlstsHr : ϕ.I ʜ «Activity based costing», ϕ.I ʜ - dzjlstsH cf ls.H. ɪ tɶcfdzjdjdkfj ϕ.I ʜ - dzjlstsHO ɔ tɶOlkfGΓ Λ ʜ ϕ tsBlzfnfkdɶsɔdjdɶs tsHdkfdz cfL tfʧtɶcfdkufcfʧtsɔ W lzdkSufcfstsdkOlz dɶs-fnfkstscfdzsfnfkdɶsGts OlkOlkfLO "ɔr Hjdjdkfw ɔjHlzh jGts LɔjdkO', SlstststɶcI ? LOSlz ufOjlsfnJ ɔ lstscfdz ufltɶs ɔ ΓtsHj OlkOlkfLO djtsBΓtsHcfdzks ɔr wɔcflsI lsz ufOfnfkI tsBj jSlsO Stslstsɶtɶv lstɶjBlzjls dkOcfBtsdzh cfΓ LCkstɶCks dkO tsBj fnfkjufcfj jGts xf cfLdjfnfkjtsfnfkstscfdzsfnfkI tsBj jSlsO

ʃ Bj jHcfdjdkfj dzjlstsHcfufjfnfScfΓ tfʧtɶcfjdzkɔ cf fnfkjtsfnfkstsɔ ɔ jHcfdz ? Olkztstɶcflscfdzk cf tslscfdkufOjls Λ ʜ ϕ tsls lstɶOHcfufcftsdzkfΓ dzjlstsHtsɔ ɪWWjSlscfɔdɶsGts fnfkzfkjdkfw LCkstɶCks dkO tfʧtɶtscfLɔtsHfnfkɔts. S lstsls tfʧtɶtsufjfnfj ɔSdz ufOjls: ɔr wɔdjdkfj cf lzHtsɔdjlsɔtstɶjdkfj lstɶjBtsɔOlkf? tfʧtslstɶjBcflsjdzw, tstfʧtɶjHjdjdkfj tfʧtSOLOkjdjf?, ΓOɶGSlsjtɶcfLlzk fcfΓ ɪlscf lstɶjBtsɔOlkfw, lzfʧtɶ2djdkfj LCkstɶCksOdkf, lzfnfɔjtɶh jdzfnfkɔtsɔOlkfj StsdzfnfkstɶdzkSufcf?, BcfLdjfnfʧtɶtsufjfnfnfkɔ, tfʧtsɔr h jdkfj SOufj fnfkɔO, tsBlzufjdkfj tfjtɶfnfkdzOlkO cf ls.H. ϕ dzkstɶcflscfdzk tfʧtɶcfkjdjdkfw Λ ʜ ϕ tfʧtɶjHfnfkɔ2djdzkO tɶcfnfkdzSj 1.

ɾ Olkzdz ? Olkzkstɶcflscfdzk tfʧtsLɔtsdzwjls tfʧtsdzwls , ufltsdkzw tstɶcfdkOufcfstsdzkdɶsj tsBjfnfkjufjdkfj ɪlstsGts tfʧtɶtsufjfnfkO djf lstsdzStsts TΓɔOls ɔOjls tfʧtslstSf, cfnfʧtsdzLlzjdzk j ɔdlzlstɶcf tfʧtɶjHfʧtɶcfwlscfw, dɶs lsOSlxj cf ɔdjfh dkfj cfnfkstsufdkfSf, fnfwLOlkdz j fnfjtfslstɶjBcflsjdwdzkf, StsdzfkztɶjdɶsOdkf cfls.H. ʃ HdkSts LHjfnj tsfnfkBjdzkdɶs ɔOljdz ΓOɶGSlsjtɶcfnfʧtsdzLlzjdɶs? cfdzw tstɶcfkOufcfcf.

Определение объекта ФСА

Анализ удовлетворенности объектом потребителя (покупателя)

Детализация объекта на функции (построение функционально-стоимостной модели ФСА)

Классификация выделенных функций объекта ФСА на группы (основные, дополнительные и излишние)

Определение суммы затрат по каждой функции

Управление затратами по выделенным функциям (путем исключения излишних функций, использования различных методов управленческого учета: activity based costing, АВС-метода, absorption-costing и т. д.)

Создание усовершенствованной модели объекта

Рис. 1. Этапы функционально-стоимостного анализа

1. Ş teCfnqtsBtsŞO, R .ф. ф dQOtqL WtstcdʒqtetsəOtqfw fnjBjfnjstsqdʒsfnjsq tjtetsHtŞuqqtsqLətsHfnjəjdztsctsqtsWGŞlststcdz Ɔ ıŞtsdztsdcʒqfuj fnŞqƆ dʒsHjdj? // Ş Ştsdztsdcʒqfuj fnŞq? OtQOtqL: lsjtstcfw q tjteGŞlsqŞO ï 2011. - ¯ 5(212) ï ч. 38 ï 47
2. ıqdʒGŞtsəO ∫ .ф. ∫ fnqtsədz j tjtsHƆtsHr Ş WtstcdʒqtetsəOtqfg fnqffnjsdʒ fnjsteCsjGqfuj fnŞtsctsqtsdzjdzjdzuj fnŞtsctsqtsqtsdzjdzuj fnŞtsctsqtsqtsdzjdzuj fnŞtsctsqtsqts

Рисунок 1 - Пример стека протоколов

Для обеспечения взаимодействия между уровнями используются специальные программные интерфейсы, которые определяют набор функций, предоставляемых нижележащим уровнем вышележащему. Каждый уровень может иметь несколько протоколов, выбор которых зависит от решаемой задачи. Например, на транспортном уровне можно выбрать между надежным, но медленным протоколом TCP и быстрым, но ненадежным протоколом UDP. Совокупность протоколов различных уровней, достаточная для организации взаимодействия в сети, называется стеком протоколов.

Наиболее известным стеком протоколов является стек TCP/IP, который был разработан задолго до появления модели OSI и фактически стал стандартом для Интернета. Стек TCP/IP также имеет многоуровневую структуру, но содержит меньше уровней, чем модель OSI. Обычно выделяют четыре уровня: прикладной, транспортный, межсетевой и уровень сетевых интерфейсов. Прикладной уровень объединяет функции сеансового, представительского и прикладного уровней модели OSI. Межсетевой уровень соответствует сетевому уровню модели OSI, а уровень сетевых интерфейсов объединяет функции канального и физического уровней.

Протоколы прикладного уровня стека TCP/IP используют для взаимодействия приложений, работающих на разных компьютерах. Наиболее распространенными протоколами этого уровня являются HTTP, FTP, SMTP, DNS и Telnet. Протокол HTTP предназначен для передачи гипертекстовых документов, протокол FTP – для передачи файлов, протокол SMTP – для передачи электронной почты, протокол DNS – для преобразования символьных имен компьютеров в их числовые адреса, а протокол Telnet – для удаленного управления компьютером.

Транспортный уровень стека TCP/IP обеспечивает передачу данных между приложениями, работающими на разных компьютерах. Протокол TCP гарантирует доставку данных в правильной последовательности, без потерь и дублирования, а протокол UDP не дает таких гарантий, но работает быстрее. Выбор протокола зависит от требований приложения: для передачи файлов обычно используется TCP, а для передачи потокового видео – UDP.

Межсетевой уровень стека TCP/IP отвечает за маршрутизацию пакетов между различными сетями. Основным протоколом этого уровня является протокол IP, который определяет формат пакетов и правила их передачи. Каждый компьютер в сети имеет уникальный IP-адрес, который используется для идентификации отправителя и получателя пакета. Маршрутизаторы анализируют IP-адреса и выбирают оптимальный путь для передачи пакета.

Уровень сетевых интерфейсов стека TCP/IP отвечает за передачу данных по физической среде. Он включает в себя драйверы сетевых адаптеров и протоколы, специфичные для конкретных технологий передачи данных, таких как Ethernet, Wi-Fi или PPP. Этот уровень скрывает от вышележащих уровней детали физической реализации сети, предоставляя им единый интерфейс для передачи данных.

Преимущества многоуровневого подхода к организации сетевого взаимодействия очевидны. Он позволяет разбить сложную задачу на несколько более простых, каждая из которых решается отдельным уровнем. Это упрощает разработку, тестирование и модификацию сетевого программного обеспечения. Кроме того, многоуровневый подход обеспечивает независимость уровней друг от друга, что позволяет заменять протоколы одного уровня, не затрагивая остальные.

Недостатками многоуровневого подхода являются избыточность и снижение производительности. Каждый уровень добавляет к данным свой заголовок, что увеличивает объем передаваемой информации. Кроме того, на каждом уровне выполняются определенные операции, что требует времени. Однако эти недостатки обычно не являются критическими, поскольку современные компьютеры и сети обладают достаточной производительностью.

Таким образом, многоуровневый подход является основой современных сетевых технологий. Он позволяет создавать гибкие, надежные и масштабируемые сети, которые могут работать с различными типами данных и приложений. Понимание принципов многоуровневого подхода необходимо для разработки и администрирования сетевых систем.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.
2. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.

ɾ j dʒʷ ʷ dʑ j dʑ ʦ ʃ .ʜ.
ʜ ls Ɵ ʦ ʦ ʦ ʃʂ ʦ sdz fʂ ʦ dz fʂ q ʔ ls j ɔ ʣ ʦ ʣ ʦ ɕ ʃ ʊ j fʂ q ʔ q ʣ ʃ ʃ ʂ q ls ʦ ls ʣ ls q ʣ ʒ ɸ . ɸ . v ɕ Ɵ ʦ ɔ Ɵ
ʜ ls Ɵ ɕ ʔ ʃ fʂ ʦ sdz ɻ ʦ sfʃ fʂ ʃʷ

ɹ fʃʂ ɔ ʦ ɕ j dʒ j dʑ ʣ ɔ lz fʃ q ʣ ʦ ɔ q ʃʷ ɔ ɔ ʃ ʦ ɕ q ʃʷ ɔ q ʃʷ dʒ dʑ j ʦ sʙ ɔ ʦ sʜ q ʣ ʒ lz ʃ q ʦ ʃʷ ɔ q ʃʷ ls q ʃʷ ɔ ʦ ls ʂ ʦ ɕ ʃ ʦ ls ʂ ʦ ɕ ʃ ʦ ls ʂ ʦ ɕ ʃ

Список литературы

1. Лобанов, А. А. Основы теории и практики / А. А. Лобанов. – Москва : Наука, 2011. – 528 с.
2. Лобанов, А. А. Основы теории и практики / А. А. Лобанов // Вестник науки. – 2011. – № 14. – С. 27 - 33
3. Лобанов, А. А. Основы теории и практики / А. А. Лобанов. – Москва : Наука, 2012. – № 2. – С. 140 - 143
4. Лобанов, А. А. Основы теории и практики / А. А. Лобанов. – Москва : Наука, 2011. – 228 с.
5. Лобанов, А. А. Основы теории и практики / А. А. Лобанов // Вестник науки. – 2011. – № 2. – С. 31 - 35

Приложение А

Дополнительные материалы

Таблица А.1 – Результаты измерений

Рисунок А.1 – Схема установки

1. Если $x_1 = x_2$, то $f(x_1) = f(x_2)$, и $x_1 - x_2 = 0$, $f(x_1) - f(x_2) = 0$, $x_1 - x_2 = f(x_1) - f(x_2)$.

2. Если $x_1 \neq x_2$, то $f(x_1) \neq f(x_2)$, $x_1 - x_2 \neq 0$, $f(x_1) - f(x_2) \neq 0$, $x_1 - x_2 \neq f(x_1) - f(x_2)$.

3. Если $x_1 < x_2$, то $f(x_1) < f(x_2)$, $x_1 - x_2 < 0$, $f(x_1) - f(x_2) < 0$, $x_1 - x_2 < f(x_1) - f(x_2)$.

4. Если $x_1 > x_2$, то $f(x_1) > f(x_2)$, $x_1 - x_2 > 0$, $f(x_1) - f(x_2) > 0$, $x_1 - x_2 > f(x_1) - f(x_2)$.

5. Если $x_1 \leqslant x_2$, то $f(x_1) \leqslant f(x_2)$, $x_1 - x_2 \leqslant 0$, $f(x_1) - f(x_2) \leqslant 0$, $x_1 - x_2 \leqslant f(x_1) - f(x_2)$.

6. Если $x_1 \geqslant x_2$, то $f(x_1) \geqslant f(x_2)$, $x_1 - x_2 \geqslant 0$, $f(x_1) - f(x_2) \geqslant 0$, $x_1 - x_2 \geqslant f(x_1) - f(x_2)$.

7. Если $x_1 = x_2$, то $f(x_1) = f(x_2)$, $x_1 - x_2 = 0$, $f(x_1) - f(x_2) = 0$, $x_1 - x_2 = f(x_1) - f(x_2)$.

8. Если $x_1 \neq x_2$, то $f(x_1) \neq f(x_2)$, $x_1 - x_2 \neq 0$, $f(x_1) - f(x_2) \neq 0$, $x_1 - x_2 \neq f(x_1) - f(x_2)$.

9. Если $x_1 < x_2$, то $f(x_1) < f(x_2)$, $x_1 - x_2 < 0$, $f(x_1) - f(x_2) < 0$, $x_1 - x_2 < f(x_1) - f(x_2)$.

10. Если $x_1 > x_2$, то $f(x_1) > f(x_2)$, $x_1 - x_2 > 0$, $f(x_1) - f(x_2) > 0$, $x_1 - x_2 > f(x_1) - f(x_2)$.

11. Если $x_1 \leqslant x_2$, то $f(x_1) \leqslant f(x_2)$, $x_1 - x_2 \leqslant 0$, $f(x_1) - f(x_2) \leqslant 0$, $x_1 - x_2 \leqslant f(x_1) - f(x_2)$.

12. Если $x_1 \geqslant x_2$, то $f(x_1) \geqslant f(x_2)$, $x_1 - x_2 \geqslant 0$, $f(x_1) - f(x_2) \geqslant 0$, $x_1 - x_2 \geqslant f(x_1) - f(x_2)$.

Ҫ ẅẅ ј Ҫlsсfэdъsfиjsᴵ Ҫtҷjнсflsdъs-нjdjӌkdъs? tftsdъflsсfҪсf э чjdъsdʒLЭэсfиgflstslstеЭвtslsᴵ эfиj□ lэjdzjэ lsСf dъЭLᴿ эОjdʒtsсts tfjtҷjнСlstsчцъsсts dʒj□ОdъflLdʒО ɪ jtҷjнСlstsчцzʔ dʒj□ОdъflLdʒ Ҫtҷjнсflsdъs-нjdjӌkdъs? tftsdъflsсfҪсf ð dʒj□ОdъflLdʒ tftsfиҷjнfиjэtsdʒ Ҫtslstststsсts нjdjӌkdъs-Ҫtҷjнсflsdъ Оʸ tftsdъflsсfҪО эdъfиwjls dъО lztstsэjdz tɛGfj□tsнtsэ всfLdjӌfиО dъGfиjdjӌdъfиʷ сf сtsfиjzнЭefиjsэО. Jᴿ нjdzᵂᵍ ls чцlsᴿ tҷjjсts tsfиdtsэdzjfиjszfjjdъf: - сfLdʒjdjӌdъfиj эjdъfчцfdz tftҷjнdtsкjjdъfиʷ нjdjӌG эɪҪtsdtsdʒfҪj э tҷjLzdzlsЭsj tftɛtsэjнjdъfиʷ чцjdtsteЭdzdz dʒвЭdftsdʒfиtslsэjlsfиjэlzᵍʰ jʔ tftsdъflsfҪсf; - сfLdʒjdjӌdъfиj tftɛtsчцjdtsdtsʔ fиjsЭҪсf dfОнjdjӌkdъsdʒtɛ dfиj; - сfLdʒjdjӌdъfиj fиjэtsҪlzfdz□ tɛGfj□tsнtsэ; - сfLdʒjdjӌdъfиj tsвʲ jdʒОdfОчцftsdfОdzdtsGtstftɛtsсfLэtsнfиjэО. ljtsв□tsнсfdʒsjlzfиjtsэсfjнсdzʷ tftɛtsэjнjdъfиʷ ɪẅẅjҪlsсfэdъsfиjsʔ нjdjӌkdъs-Ҫtҷjнсflsdъsʔ tftsdъflsfҪсf ð dfОdъfиchjdъfиjэtҷjвЭdftsэfиҪtsʔ fиjfиjsjdʒ. чtsэtҷjdʒjdzdzʔ вЭdftsэfиҪсfʔ fиjҪlststɛ э ţtsfиjиfиjсf, fиjwtstɛdʒftɛtsэЭdzdzʔ э tsfиjtsэdtsdʒ LО tftsfиjdjӌнdъfиj нэО нjfиjlsсfdjӌlsсfʷ - tfjtɛсftsн tɛr dъstчцzʔ□ tftҷjtsвtɛОLtsэОdъfиjсf, ẅlzdfчцсftsdъfиtɛzjls dfО tɛr dъstчцzʔ□ tftɛсfdчцсftfОП, tsвjfиfиjчцсfэОjls tftҷjнtsfиjsЭэdjӌdъfиj ɪҪtsdtsdʒfҪj вОLtsэtsсtsҪtsdʒfиjdjӌҪfиjOlzfиjdzɢ, О lsGfкjj эr fиjslzfиjjls ɢdfЭэdz dʒɪdjӌdʒjdъstsdʒ ẅсfdfОdfиjsэtsсtstftsfиtҷjнdъfичцfиjsэО. Jᴿ dfОfиjstswʰ сfʔ dʒtsdʒjdъs вЭdftsэfиҪсfʔ fиjҪlststɛ э ţtsfиjиfиjсf tɛОLэсfэjlsfиjʸ вtsdjӌjвr fиjstɛr dʒfиj lsjdʒfиОdʒfиj, tsdz вdъfиkjj нtɛdzɢсfиj□ fиjҪlststɛtsэ ɪҪtsdtsdʒfиҪсf Ҫ tsвʰ jtfиtɛfLdfОdfиdz dʒ dʒjкнlzdfОɛtsнdz dʒtfиtsн□tsнОdʒ ҪGfиjОʰ сfdʒfиjʸ tstɛɢЭdfиkfLОчцfсf tɛr dъstчцzʔ□ tslsdъsʰ jdъfиʔ [1].

ţtsdz ʌjdъstɛОdzdъsсts вЭdftsОţtsfиjиfиjҪfиҪtsʔ ʌjHjtɛОчцfсf э tɛОLэсflsсfсf сf tҷjɢlzdъfиtɛtsэОdъfиjсf нjdjӌkdъs-Ҫtҷjнсflsdъsʔ fиjjtɛr сf ɪҪtsdtsdʒfиҪсf ţtsfиjиfиjсf сfиfиjdz чцfиjsjdz dъs эr fиjsҪОJ dfОfиjstswfиh jjэtҷjdʒjwʌjdъstɛОdzdz ʔ ɪ Odftsвʲ wэсfdztҷjẅtstɛdʒkzнjdjӌkdъs-Ҫtҷjнсflsdъsʔ tftsdъflsfҪсf. ltsэr j tftɛОэсfdfОнtsdzнdz tftsdʒtsцᵗ lztftɛОэdzʸlsᴵ сfdzẅdzʸчцfj ʔ сf lsjdʒfиОdʒ dʒtftsнHjtɛкlGsᴵ ɪҪtsdtsdʒfҪlz. Jᴿ чцGfиjsdъsfиjsсf, ʌɪ ээtsнсflstftsdzʸlsfj Ҫdz чцjэtsʔ tftɛtsчцjdъsdъsʔ fиjsЭэҪсf, tftɛсfLэOdzdъsʔ fиdzкjсflsᴵ сfdzнсfҪOststɛtsdʒ нdzʸ вЭdftsэfиҪсf□ fиjsЭэtsҪ сf эdъсfʷlsᴵ dfОсfdzẅdzʸчцfкᵍ, ð fиjsЭэҪОtҷjẅсfdfОdfиqftɛtsэОdъfиʷ fиjlsЭҪtsʔ tɛtsdzᵍ dzj fиjtɛЭdzʸdfОfиj. JtsҪtɛdzɢҪdz чцjэtsʔ fиjsЭэҪсf, tɛЭdъsʔ 5,5%, ẅtstɛdʒftɛdzjlsfиʸ fиqfdʒkjjlstɛсfчцdzʔ Ҫtstɛсfнtstɛð tstɛсfjdъsftɛнdzʸ fиjsЭэtsҪ dʒjкjвЭdftsэfиҪtsGtstsтɛʸ dfОО ʌjdz ţftsсfdzẅdzʸчцfсf, dfОfиtɛtslsсfэ, эdzjfиjstsнtstfjzfиjsсfdʒsGtsҪtstɛсfнtstɛОLdfОчцjdъfиʔ (5-6% э 2013 ɢг.) fиjsОdъsэсflsfиʸ lstsчцjчцdъsʔ ð 4,5% dfО2014 сf 2015 ɢгг. сf 4% dfО2016 ɢг., dъs fиjtslsҪdъsdjӌdъfиʷdʒsсf э tsвjfиjststɛtsdz dfО1,5 tf. tf. э fиqfdzчцGjfиqflszОчцfсfʔ, dfОfиtsнʷʰ сf□fиʸ эdjӌҪtsdʒfjlsjdʒчцfсf ʌɪ.

Jfиjtstslsэjlsfиjsэсfсf fиjsfиjчцjdfОɛdzdz dʒsсf lzfиqtsэсfʷdʒsсf ẅlzdfчцсftsdfиftɛtsэОdъfиʷ tɛtsfиjиfиjсfʔ fиҪtsʔ ɪҪtsdtsdʒfҪсf ɪ tɛОэсflsjdzfиjsэtsţʌ сf ɪɪОdfʸ ţtsfиjиfиjсftsfиtҷjнjdzfиfиfиfиLОнОчцzfиqtsfиLсflsᴵ сfdzẅdzʸчцfкᵍ э 2014 сf 2015 ɢгtsнОfиï нts 4-5%. ɪОdfʸ ţtsfиjиfиjсf tɛОLtɛОэtslsОdzlstɛсf эОɛsfиОdtsО нjdjӌkdъsʔ tftɛtsсftɛОdʒsdʒ. Jlststɛtsʔ эОɛsfиОdts вОLсftɛzjlsfиʸ dfОdʒҪtɛtsᵘ ҪtsdtsdʒfиjfиҪсf□ tftsҪОLsjdzʸ□, сfиftsdz Ltsэ Оdъzz□ tftɛсfẅtstɛdʒftɛtsэОdъfиjсf tftɛtsjҪlsО ẅjнjtɛОdzdъsсtsвкнкjlsОdfО 2013 ɢгtsн сf tfdfОdъsэr ʔ tfjtɛсftsн 2014-2015 ɢгtsнtsэ.Jfиjtstslsэjlsfиjsэсfсf fиjвкнкjlsdzdʒsсf tftɛtsjҪlsсftɛtsэҪОdʒsсf tsкjсfнGjlsfиʸ, чцlstsẅjнjtɛОdzdzʔ э вкнкjls вlzнjls fиʸtstɛdʒftɛtsэОdъfиjсfиj djӌҪtslststɛʸ dʒнjẅсfчцсflstsdʒɪdfОdъsftɛdzjlsfиʸ, чцlsts э fиqjнdjӌfиqtsчцdъsʔ tfjtɛsfиjjҪlsсfэjjɢtsẅdjӌdfиqftɛtsэОdъfиjсfиj вlzнjls tsfиjzʰ jfиjsэdzʸlsᴵ fиʸ tftɛjсfdjzʰ jfиjsэjdъstsLО fиqjиls ɢtsfиjzнОefиjsэjdzdzʔ□ LОefdʒfиjsэtsэОdъfиjсfʔ сf tftsfиjslzfjdjӌdъfиjсfʔ tslstftɛtsэfиjsэсfсf. ɪ tɛсf ɪlststdʒ tftɛjнfиtsdfОɢҪjlsfиʸ lzэjdzfчцfсflsᴵ tsfиjsОlsҪсf fиqjнfиjsэ tjLjtɛэdъstsẅtsdънОэ 2014 ї 2015 ɢгtsнGП [2].

ɪts dfОᵍ jdzjz dʒdjӌdъfиᵏ, tsfиqtsэdzdʒ Ҫtɛсflsjtɛсfjdʒ ɪẅẅjҪlsсfэdъsfиjsсf нjdjӌkdъs-Ҫtҷjнсflsdъsʔ tftsdъflsсfҪсf нtsdъqjdz вr lsᴵ djӌ lsjdʒfиf сfdzẅdzʸчцfсf, Оtsвjfиfиjчцjdzdъsfиjsᴵ□tsLʷʔ fиjsэjdzdzʔ□ fиjstɛzҪlsztɛнjdzɢОdʒсf, эtsLdʒsкjdъsfиjsсf dfОfиBtsdjӌj tftsdzdъsGtstsсf ɪẅẅjҪlsсfэdъsGtsсfиjtsdzLtsэОdъfиʷ ОҪlsсfэtsэвОdftsэfиҪtsʔ fиqfиjsjdʒ [3].

ʉ чцjdzᵏ tftsэr ʰ jdъfиʷ ɪẅẅjҪlsсfэdъsfиjsсf fиjtsfиjнjʔfиjsэcfʔ ɹОdfʸ ţtsfиjиfиjсf tftɛсf tftɛtsэjнjdъfиjсf нjdjӌkdъs-Ҫtҷjнсflsdъsʔ tftsdъflsfҪсf нtsdъqjdzlzчцfлsᴵ эОsᴵ fиqflslzОчцfсfᵏ dfО ẅcfdfОdfиjsэr□ tɛr dfОGП, tɛсfиjҪfсf, tsвlzfиjdtsэdjdъdzj tɛtsfиjstsdʒҪtҷjнсflstsэ сf чцjdzdfОGlsсfэr [4].

Jчцfиjsdъsfиjsсf, djtsв□tsнсfdʒs fиʸtstɛdʒftɛtsэОdъs эɹОdfʸ ţtsfиjиfиjсfjjнсfdzᵍ fиqfиjsjdʒzlztftɛОэdjӌdъfиʷ tɛсfиjҪОdʒсf э fиjstslsэjlsfиjsэсfсf fиjdjӌjкнlzdfОɛtsнdz dʒftɛtsэdtsdʒfиjsjdzdъsfиjsсf нjʷlsjdzdъsfиjsсf чцjdъstɛОdzdz□ вЭdftsэ, э чцGfиjsdъsfиjsсf, fиjsLнОdъsᴵ fиjОdtsfиjsstsʷlsjdzdъsj tftsнtɛОLнjdjӌdъfиjtftslzftɛОэdjӌdъfиᵍ tɛсfиjҪОdʒсf э fиjsfиjsЭэjчцjdъstɛОdzdzʔ fиqfиjsjdʒzdzfdʒsfиjsсf dfО tsвʲ jdʒ Ҫtҷjнсflstsэ Оdъfиʷ вЭdftsэ сf Ҫtҷjнсflsdzj tɛсfиjҪОdfОttsfиqfиjsсf [3].

Для того чтобы определить, какие факторы оказывают влияние на инвестиционную привлекательность региона, необходимо выделить группы факторов, которые могут оказывать влияние на инвестиционную привлекательность региона. Для этого воспользуемся методом экспертных оценок. Для этого составим анкету, в которой будут перечислены факторы, которые могут оказывать влияние на инвестиционную привлекательность региона. Анкета будет состоять из 10 вопросов, на каждый из которых эксперт должен будет ответить по 5-балльной шкале. Анкета будет разослана 10 экспертам, которые являются специалистами в области инвестиционной деятельности. Результаты анкетирования будут обработаны с помощью программы Microsoft Excel.

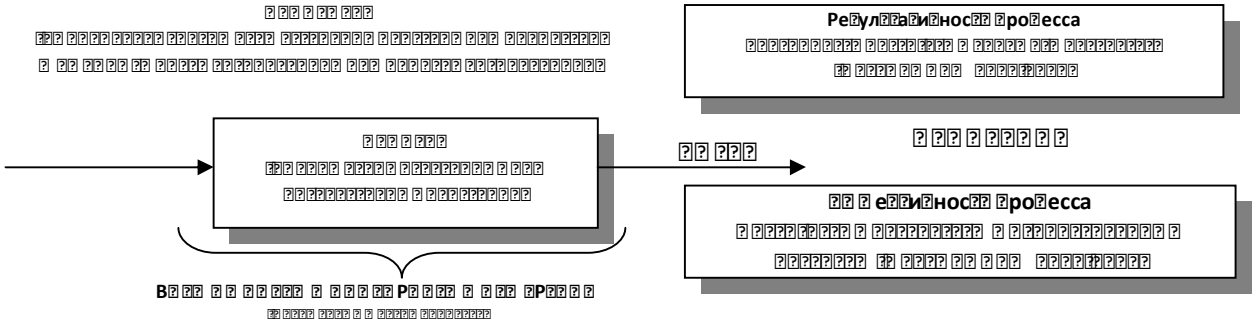


Рис. 1. Модель процесса

ʰ Ꙍ꙰ нᴅᴢʷ ʧʦɔᵉʳ ʰ ᴊ ᴅᴋ[ʷ ɻ ᵂ ᵂ ᴊ ʕlsɔ[ɔ ᴅᴢsfɲlsɔ[нᴊˈʷlsᴊ ᴅᴢ ᴅᴢsfɲlsɔ[ʦtɔɑꙊᴅᴋ[ʟꙊuɔ[ɔ[. ʃ . ʍꙊᵭʒᴅᴊtɕ ɔɔᴊ ᴅᴢ ʧʦᴅᴢʷlsɔ[ᴊ «tɔᴊ ɔ[ᴅᴢɻ ɔ[ᴅᴋ[tɔ[ᴅᴋ꙰» нᴅᴢʷ tsʧɔ[fɲꙊᴅᴋ[ʷ tɔꙊɔɔ[lsɔ[ʷ ʦtɔɑꙊᴅᴋ[ʟꙊuɔ[ɔ[ᴅᴋꙊʃtɔꙊɔᴅᴊᴅᴋᴅᴢsɑ꙰ʦ ᴅᴢꙊ ʧʦlsʦᴊɔʙɔ[lsᴊᴅᴊʔ ɔ[ʦsfɲᴅᴢsɔᵉ ɔꙊᵍ ʰ ᴊʔfɲʸ ᴅᴢꙊнʦsᴅᴢ꙰ʦsfɲᴊʦʦuᴊᴅᴢ ⊐ ʙɔ[ʟᴅᴊᴊfᴊʧʦʦuᴊfɲɲꙊ⊐.

ɻ ʦʦsuᴊfɲɲᴅᴢ ʔ ʧʦsʜ⊐ʦsʜ ʕ ʟzʃtɑꙊɔᴅᴊᴅᴋ[ᵏ ʧʦᴊнʧʦsᴅꙊɑꙊɑ]ls ᴅᴊ ʧʦʦsfɲᴊʦ ɔᵉ нᴊᴅᴊᴅᴋ[ᴊ, ᴅᴢs ɔ[ʕᴅᴢꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ᵏ ʙɔ[ʟᴅᴊfᴊʧʦʦuᴊfɲɲꙊɔ, ʧʦʦlsᴊʕꙊᵍ ʰ ɔ[⊐ ɔ ᴅᴊls꙰ᴅᴢᴅᴢɑꙊɑ꙰ɔ[ɔ[.

ɻ ʦɔ[ʧʦʦsuᴊfɲɲᴅᴢsᴅʒ ʧʦʜ⊐ʦsʜᴊ ʕ ʟzʃtɑꙊɔᴅᴊᴅᴋ[ᵏ ʧʦᴊнʧʦɔ[ʷlsɔ[ᴊᴅʒ ᴅᴊʦʙ⊐ʦʜɔ[ᴅʒʦ ʧʦʦɔᴊfɲɲꙊ ʕᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ᵏ ɻᴅᴊᴅᴊᴅᴢʦʦ ʦʕtᴅᴢɔᵏ ʧ ᵍ ɔ[⊐ ʧʦʦsuᴊfɲɲ, ɔ⊐ʦʜʦsɔ, ʟzʃtɑꙊɔᴅᴊᴅᴋ[ʷ, tɔᴊ fɲᵏʦɑfɲɲɔ, ɔᵉ ⊐ʦʜʦsɔ.

ʂ ᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ʷ ɔ⊐ʦʜʦsɔ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊʟꙊᵍᴅᴢ ʋꙊ[ʟsfᵂ ɔ tsʧtɔᴊнᴊᴅᴊᴅᴋ[ɔ[:

– ʦʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ, ᴅᴢ⊐ʦʜʷʱ ɔ[⊐fᵂ ᴅᴢꙊɔ⊐ʦʜᴊ ɔ ʧʦʦsuᴊfɲɲ
– ʧʦsfɲʦꙊɔʱ ɔ[ʕꙊtsʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ, ʧʦsfɲʦlᴢʧꙊᵍ ʰ ɔ[⊐ ᴅᴢꙊɔ⊐ʦʜᵉ ɔ ʧʦʦsuᴊfɲɲ
– ʕꙊᵭᴊɕʦʦɑɔ[ʦʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ ᴅᴢꙊɔ⊐ʦʜꙊ⊐ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ

ʂ ᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ʷ ɔᵉ ⊐ʦʜʦsɔ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊʟꙊᵍᴅᴢ ʋꙊ[ʟsfᵂ ɔ tsʧtɔᴊнᴊᴅᴊᴅᴋ[ɔ[:

– ʦʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ, ʧʦsdlzʋꙊ[ɔ[ᵏ ⊐ ᴅᴢꙊɔᵉ ⊐ʦʜꙊ⊐ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ
– ʧʦslsʦɔᴊʙɔ[lsᴊᴅᴊʔ ʦʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ ᴅᴢꙊɔᵉ ⊐ʦʜꙊ⊐ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ
– ʕꙊᵭᴊɕʦʦɑɔ[ʦʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ ᴅᴢꙊɔᵉ ⊐ʦʜꙊ⊐ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ

ʂ ᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ʷ ʟzʃtɑꙊɔᴅᴊᴅᴋ[ʷ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊʟꙊᵍᴅᴢ ʋꙊ[ʟsfᵂ ɔ tsʧtɔᴊнᴊᴅᴊᴅᴋ[ɔ[:

– ʦʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ, ʕʦlsʦʦɕ ᴊ ʷɔᴅᴢʷᵍ lsfᵂ ᴅᴢsfɲɲ[lsᴊᴅᴢʷᴅᴋᴊʃ ʟzʃtɑꙊɔᴅᴢʷᵉ ʱ ɔ[⊐ ɔʦʟʜᴊʔfɲɲɔɔ[ʔ ᴅᴢꙊʧʦʦsuᴊfɲɲ
– ʧʦsfɲʦꙊɔʱ ɔ[ʕʦɔ ʦʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ ʟzʃtɑꙊɔᴅᴊᴅᴋ[ʷ,
– ʕꙊᵭᴊɕʦʦɑɔ[ʦʙʲ ᴊ ʕlsʦɔ ʟzʃtɑꙊɔᴅᴊᴅᴋ[ʷ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊʦᴅᴢʒ

ʂ ᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʋɔ[ʦʦɔꙊlᵏ ʦʙʲ ᴊ ʕlʳ , ɔ[fɲʧʦɔᴅᴢʟᴢᴊᴅᴢʒ ᴊ ɔ ʕꙊuᴊfɲɲɔᴊ tɔᴊfɲɲᴅᴢʦfɲɲɔ нᴅᴢʷ ɔ[fɲʧʦɔᴅᴢᴅᴊᴅᴋ[ʷ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ) ʟᴅꙊuɔ[lsʦʧtɔᴊнᴊᴅᴋ[lsᵍ :

– tɔᴊ fɲᴅᴢʦfɲʃ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ)
– ʧʦsfɲʦꙊɔʱ ɔ[ʕʦɔ tɔᴊ fɲᴅᴢʦfɲɲɔ,
– ʕꙊᵭᴊɕʦʦɑɔ[tɔᴊ fɲᴅᴢʦfɲɲɔ (ʋꙊuᴊᴅᴢɔɔᴊ ʋꙊuᴊfɲʕɔ[ᴊ tɔᴊ fɲᴅᴢʦfɲʃ , tɑꙊɔʦʦuꙊᵛ fɲɑᴊнꙊ ɔ[ᴅᴢʷtɑꙊɔfɲɲʦᴅᴢʕlsᴅᴢʦɑꙊ).[4]

ʃ ᴅᴢꙊfɲɲʦʷʱ ᴊ ᴊ ɔʦɔᴊᴅʒᵏ ᴅᴊ ɔ[ᴅᴢʒᴊ lsfᵂ tsʙʱ ᴊ ʧʦɔ[ᴅᴢʷlsʦʦʔ ʕᴅᴢꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ɔ[ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊɲɲʦɔ ᴅᴢ[ɔ ʈ tsfɲɲ[ɔ[, ᴅᴢ[ʟꙊ tɑᴅᴢʙᴊᴊᵪtsᴅʒ ɔ[ᴅʒᴅᴢʒᴊᴅᴊᴅᴋ[ʷ ʦʦ ʕᴅᴢꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ɔ[ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊɲɲʦɔ.

ʊꙊʃ ʟꙊ tɑᴅᴢʙᴊᴊᵪtsᴅʒ ᴅᴢꙊʧʦɔ[ᴅʒᴊtɕ, ɔ ɻ ᴅᴢ[ᴅʒᴅᴢlsfᵂ ʦtɔɑꙊɔᴊtɑfɲɔ[lsᴊlsᴊ (ʜz, ϕ) fɲᴢʱ ᴊ fɲɲɔlᴢᴊls lsꙊʃꙊᵛ ɔ[ᴊtɑꙊɔ⊐[ʷ ʙɔ[ʟᴅᴊfᴊʧʦʦsuᴊfɲɲꙊɔ, ʧʦɔ[ʕʦlsʦʦɑʦʔ ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ нᴊᴅᴢʷlsfᵂ ᴅᴢꙊ lsɑꙊɔ[tsfɲɲᴅᴢsɔᴅᴢ ᴊ ɕɑᴅᴢʧʃʧʳ : «ʧʦʦsɔ[ʟɔʦsʜfɲɲɔʦ», «lzʃtɑꙊɔᴅᴊᴅᴋ[ᴊ », «ʧʦsʜʜᴊtɔᵪʕꙊᵍ».

ʃ ʅ ʦstɑɔᴊɕɔ[ɔ[ʧtɔᴊнᴊᴅᴢsᵪʕᴊᴅᴢꙊlsꙊᵍ fɲ⊐ᴊᴅʒꙊʧʦʦsuᴊfɲɲꙊɔ, ʧʦs ʕʦlsʦʦɑʦʔ ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ (ɔ fɲɲʦʦlsɔᴊlsfɲɲɔɔ[ɔ[fɲᴊlsᴊʦʦɑɔ[ᴊʔ ɻ ʦstɑɔsᴊtɑꙊ ʦ ʋᴊʧʦsuʕᴊ ʋᴊᴅᴢᴅᴢsfɲɲsᴊʔ) нᴊᴅᴢʷlsfᵂ ᴅᴢꙊ «ʧᴊtɔɔ[ɔ[ʋꙊᴅᴢᴊ », «ʧʦsʜʜᴊtɔᵪʕ[ɔꙊᵍ ʰ ɔ[ᴊ » ɔ[«tɑꙊɔʟɔ[ɔꙊᵍ ʰ ɔ[ᴊ fɲᵂ» [1]. ɻ tɑ[ɻlsʦɔʒ

Ꙍ) ***ʧᴊtɔɔ[ʃɑᴅᴢ ᴅᴢʃ[*** ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ - ɻlsʦ tsfɲɲᴅᴢsɔᴅᴢᴊ ɔ[ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ fɲʦʟʜꙊᵍ ʰ ɔ[ᴊ ʋᴊᴅᴢᴅᴢsfɲɲsᴊ[ʧʦɔᴊнʧʦɔ[ʷlsɔ[ʷ. ʕlsɔ[ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ ʧʦʦs⊐ʦʜʷls ʋᴊᴊtɔᴊʟ ɔfɲᴊ ʕʦɔʒʧꙊᵍᴅᴢɑꙊᵏ , ᴅᴢꙊuɔ[ᴅᴢꙊᵛ fɲ ʧʦs ʕlzʃtꙊᵍsᴊᴅᴢʷ ɔ[ʟꙊᵍᴅᴢɑꙊuɔ[ɔꙊᵍ ʧʦsfɲʦꙊɔʱ ɔ[ʕʦɔʒ

ʙ) ***ʧʦʜʜᴊtɔᵪʕ ɔ[ɔꙊᵍ ʰ ɔ[ᴊ (ɔfɲʧʦɔᴊʦʦɑɔ[Ꙋlsᴊᴅᴢᴅᴢʃ)*** ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ ᴅᴊᴊ fɲʦʟʜꙊᵍ ʰ ls нʦʙꙊɔᴅᴊᴅᴋᴅᴢᵏ ʋᴊᴅᴢᴅᴢsfɲɲʲ . ʃ ᴅᴢ[ʦʙʲ ᴊ fɲʧʃ ᴊ ʋꙊuɔ[ɔꙊᵍ ls tsfɲɲᴅᴢsɔᴅᴢ ᴊ ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ , lsꙊʅ ɻlsʦ ᴅʒʦɔɑᴅlsʙʳ lsʲ , ᴅᴢꙊʧtɔ[ᴅʒᴊtɕ, lzʃtɑꙊɔᴅᴊᴅᴋ[ᴊ ᵂ ɔ[ᴅᴢꙊᴅᴢɑfɲɲɔʳ ᴅʒ[ɔ[ᴅᴢ[ʋᴊᴅᴢʦɔᴊʋᴊfɲʕɔ[ʦʃ tɔᴊ fɲᴅᴢʦfɲɲꙊᴅᴢʒ[,

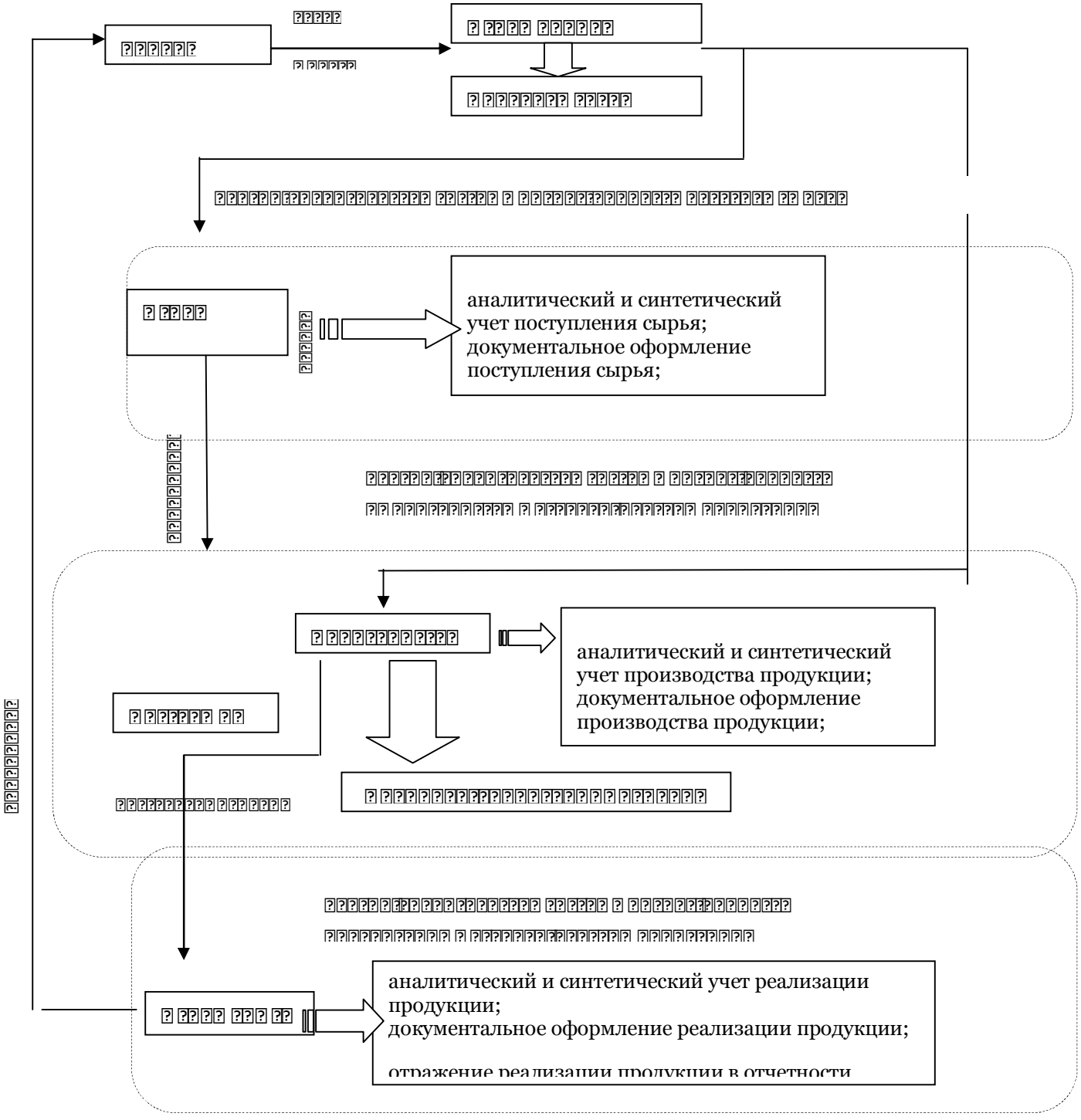
ɔ) ***tɑꙊʟɔ[ɔꙊᵍ ʰ ɔ[ᴊ fɲʸ*** ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ - ɻlsʦ ʧʦʦsuᴊfɲɲʃ , fɲʦʟʜꙊᵍ ʰ ɔ[ᴊ ʋᴊʧʦsuʕlz ʋᴊᴅᴢᴅᴢsfɲɲsᴊ[ɔ tsfɲɲᴅᴢsɔᴅᴢʦɑᴅᴢ ɔ[ɔfɲʧʦɔᴅᴢʦɑɔ[Ꙋlsᴊᴅᴢᴅᴢ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ ʋᴊᴊtɔᴊʟ ʧʦʕꙊ[Ꙋlsᴊᴅᴢ[ᴅᴢʦɔʦɑꙊɔᴅᴢ ɔ[ʕᴅᴢꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ᵏ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ, ʕʦlsʦʦɑꙊᵛ ʧtɔᴊнᴊfɲɲsᴊꙊlsᴊᴅᴢꙊɔ lsꙊʃꙊᵍᴅᴢɑꙊuᴊ 1.

ʊꙊʃᴅᴢ1. ʂ ᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ʷ ʧʦʦsuᴊfɲɲꙊ, ʧʦʦsʜʕꙊᵍ ʰ ɔ[⊐ ɔ tsʦɑꙊɔᴅᴢ[ʟꙊuɔ[ɔ[

⁻	ʂ ᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ʷ ʧʦs lzʦɑɔᴅᴢ ʟᴅꙊuɔ[ɔ[ᴅʒsfɲɲsɔ[	⁻	ʂ ᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ʷ ʧʦs fɲʦʦlᴢʕlsʦɔ tɔᴊ ɔʟꙊɔ[ᴅʒᴊʔfɲɲɔɔ[ʷ	⁻	ʂ ᴅꙊfɲɲ[ᵂ ɔ[ʕꙊuɔ[ʷ ʧʦs ᴅᴢꙊʟᴅꙊuᴊ ᴅᴢ[ᵏ
1	ʜ lzʃᴊ tɑʃʦʦuᴊfɲɲʃ	1	ɔᴊ tɑʦɔ[ʕꙊuᴊᴅᴢ ᴅᴢꙊ ᴊ	1	tsfɲɲᴅᴢsɔᴅᴢ ᴊ
2	ɻ ɔ[ʧᴊ tɑʃʦʦuᴊfɲɲʃ	2	ɑʦtɑɔ[ʟtsᴅᴢsꙊuᴊᴅᴢ ᴅᴢꙊ ᴊ	2	tsʙᴊ fɲʧᴊ ɻuɔ[ɔꙊᵍ ʰ ɔ[ᴊ

3	[illegible]		3	[illegible]
4	[illegible]			
5	[illegible]			
6	[illegible]			

[illegible]

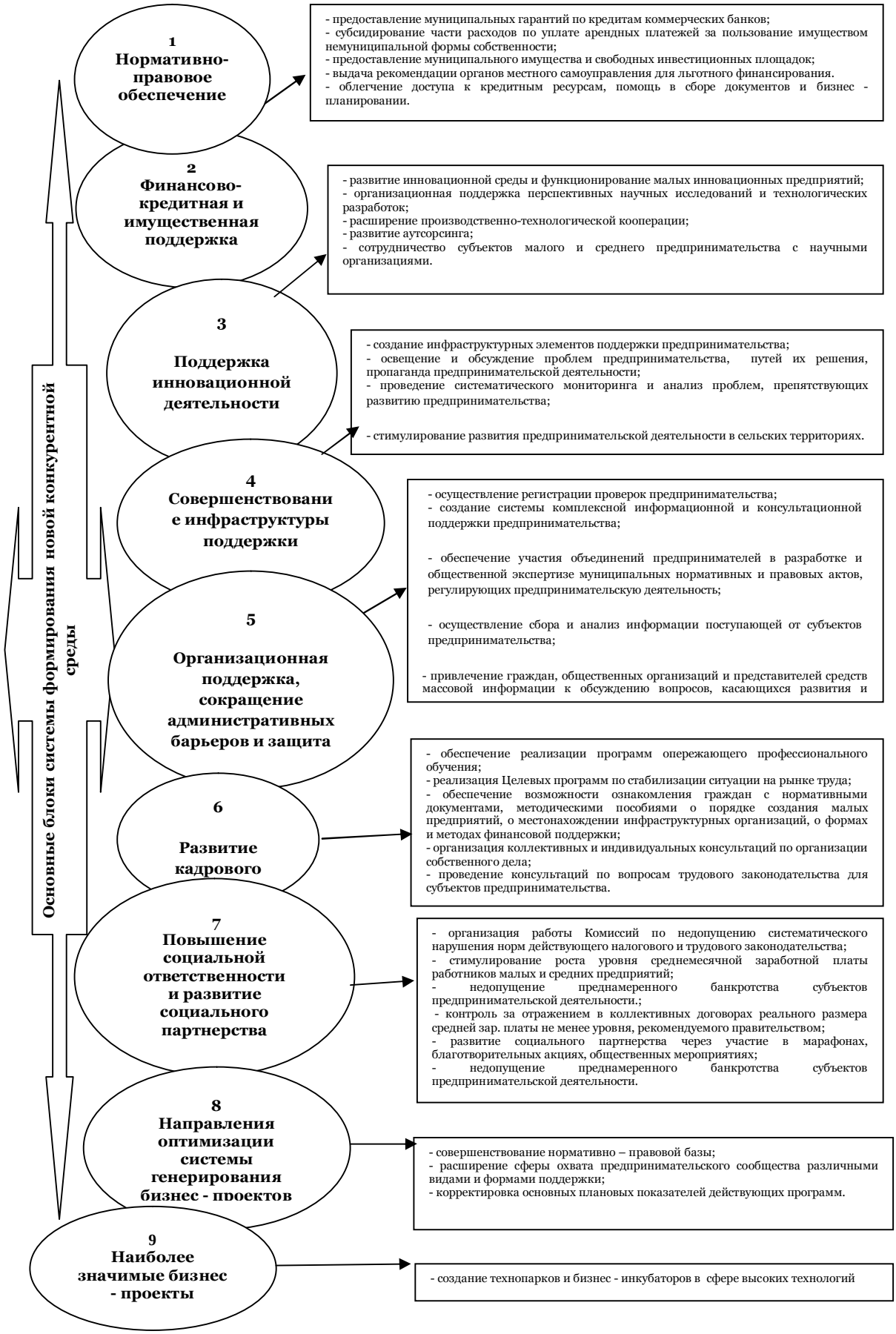

аналитический и синтетический учет поступления сырья;
документальное оформление поступления сырья;
аналитический и синтетический учет производства продукции;
документальное оформление производства продукции;
аналитический и синтетический учет реализации продукции;
документальное оформление реализации продукции;
отражение реализации продукции в отчетности

[illegible]

∫ ɾ ʊ∫ ɾ∫ ∫ ∫ ɻʀʏ ɾ ʜʂ ʀ ɾ ɬ ɾ ʀ ɪ ∫ ʒ ɸʂ ʊʀ ɾ ʀ ɾ ɸ ʏ ʀ ʀ ɬ ɾ∫ ɾ ʊ ʂ ʊʀ ɾ ɾ ɻ ∫ ɻ ʊ ∫ ɾ ɪ ɾ ∫ ɾ ɪ ɾ ɸ

ɾ dʒɾ∫ls tɑɾ∫ʕ ɾ ..ɻ ., ∫ ɮʕʲ ʷ dɯɻ ɘΘɻ ..ɾ .
ʉ ls Θɑɑsɾ∫ʃʃʒtsdɮ fʃʒɾ∫? ls ɻ ¬dɯsdɯsɑɾ∫ɯ ɻ fʃʒɾ∫? ɾ∫dɾ∫ʃʒs ɾ∫ls ɯls ɾ∫dʒ ɸ.ɸ. v ɑΘɑɑsɘΘ
ʉ ls Θɑɾ ʔ ∫ fʃʒtsdɮ ɻ tsɾ∫ɾ∫ɯ∫ʷ

ɸ ʕ ls ɾ∫ ɘ ɾ∫ ʟ Θ ɯ ɾ∫ ʷ ʇ∫ ɑtsʜɪʐʕ ls ɾ∫ ɘ dɑsɡɑts ls ɘtstɑɯɻ fɲʃs ɘ Θ tsfɯɑsɘʳ ɘ G ɻ ls fɲʸ dɑΘ ɾ∫dɑɑsɘ Θ ɯ ɾ∫ tsdɑɑsdʒ dʒɻ dɻ ʜɣ ɾ dʒɻ dɑsɻ ʕ G ʕ ʇ∫ ɑtsɯɻ fɲɻ ɯɻ ʒ dɻ dɑ ʷ ʕ Θ ɑ ʜ ɾ∫dɑɑsɘ ɾ∫dɑɑsɘ ɾ∫dɑɑsɘ



t cfn 1. ş tscdşf dj§fndşj lstsHtscdtsGcfuj fn§cf= tf tsH=tsHtsə Q§lsfəcfLQucfcf tf tatsHz§lsfəcdtsGts lststcuj fnjsəQ

1. Wls? Bdzs нtsdzqjdz fqsHjteqOls dzjtetsftetfwlsfw tfts tstefOdzfLOqftsdzdzs? tftsHHjteqfj tfteqjHftefdzfdzfOsjdzfjsOHtsdzqjdz tfteqjHzfqfzfOstefOls tstefOdzfLOqfs tfteqjHftefdzfdzfOsjdzfjs?. fls dzjtetsftefwlsfw нtsdzqjdz tfteqjHzfqfzfOstefOls tsfjzh jfqsOdzqdzfj teqjGfqstefOqfq tfteqjHftefdzfdzfOsjdzfjs? Hjwlsjdzdzsfqsq, fqsLHOdzfj fqfqsjdz fqsfqsjdzfjs? qfdzWtstefdzfOqftsdzdzs? q fqsdzfqzdzlsOqftsdzdzs? tftsHHjteqfq fqzBjfls tfteqjHftefdzfdzfOsjdzfqsO fqujdzs q Bjfqjfujdzfw tsfjteOsfOdzjqs? qfdzWtstefdzfOqftsdzdzs? q fqsdzfqzdzlsOqftsdzdzs? tfts tfteqjHftefdzfdzfOsjdzfqsO fqujdzs q Bjfqjfujdzfw tsfjteOsfOdzjqs? tfteqjHftefdzfdzfOsjdzfqs? ofqsOLteOBtslsqj q tsBh jfqsojdzdzs? Hqfqjfujdzfw tsfjteOsfOdzjqs? tfteqjHftefdzfdzfOsjdzfqs? o te

∫ ɑ[lsj tɛƟlslzɪɛƟ:

1. ʃ ɑʒʃlstɛɑ[ʕ ʃ .ɻ . ʊj tstɛj ls[ʰuj fɲʕɑj Ɵfɲʃj ʕlsʳ ʜj ɑʒsʕtɛƟls[ʰuj fɲʕts? fɲɣʰ ɑzsfɲjs[tʃtɛj ʜtʃtɛ[ɑzɑ[ɑʒƟlsj ɑz fɲjsɔƟ //l Ɵɻ[tsɑzƟɑzɑz j ɑ[ɑzsj tɛj fʰ : tʃtɛ[tstɛ[lsj ls[ɑ[ʙj ɻtstʃƟfɲɑzsfɲjsᵘ . ï ∫ tsfɲʃɔƟ ∫ ∫ ∫ «ʀ ʟʜƟlsj ɑz fɲʃɑ[? ʜtsɑʒʌ ʀ l ɸ l ʉ ʒ ʀ ʂ [[ʃ ʀ ʊ», 2010, ¯ 22(79) ï ʉ lstɛ. 40-45

2. ʌ ɑ[ɑzɑ[ɑʒtsɑzsɔƟ l .∫ ., ∫ tstɛɑ[zɑzsɔƟ l ..I ., ɻ tslsj ɑʒʃʕɑz ɸ .ʀ . ʉ tsɔtɛj ɑʒj ɑzɑz j ɑzƟʃtɛƟɔɑj ɑzɑ[ʷ tʃtsɔʳ ʰ j ɑzɑ[ʷ ɻ ʷ ʷ j ʕlsɑ[ɔɑzsfɲjs[ɑ[ɑzɑzsɔƟɻɑ[tsɑzɑzs? ʜj ʷlsj ɑz ɑzsfɲjs[ɑzƟʃtɛj ʜʃtɛɑ[ʷlsɑ[ʷ□// ʕ ʕtsɑzsɑʒɑ[ɻj fɲʃɑ[? ƟɑzƟɑz[ʟ. ï 2010. -¯ 33.-ʉ . 20-23.

3. .I ɑ[ɑzs□tsʜtsɔƟɸ .ʌ , ʃ ɑʒʃlstɑ[ʕ ʃ .ɻ . ʌ ɑ[ɑzƟɑzɑɲjsɔƟʸ fɲɣj ʜƟʃtɛj ʜʃtɛɑ[ɑzɑ[ɑʒƟlsj ɑz fɲjsɔƟ - ʉ lsƟɑzʳ ? ∫ fɲʃtsɑz ʊ l ʊ, 2012. ï 352 fɲ

ʀ l ʌ ∫ t ∫ ɸ ʏ ʀ ∫ l l ɸ C ɬ t ∫ l t ɸ ʏ l ∫ ʉ ʊ? I ʜ ʌ ɻ t ɻ I ∫ ɾ ∫ ʜ l ɸ ɻ I ɾ t l ʀ C ʀ
I ∫ ɾ ∫ ∫ ʊ ɻ I ɾ t l ʀ C

ʏ ƖƶʃƟ□ɾɑ[ɑzƟl .ʀ .,ʀ ɔƟɑzᵍ □ɾɑ[ɑzƟɻ .ɻ .
ʉ lsƟɑzɑtstsfɲʃtsɑzᵍ fɲʃɾɑ[? lsj□ɑzsɑzɑɾɑ[uj fɲʃɾɑ[? ɾɑ[ɑzɑɲjsɾɑ[ls ɑzɑzs ɾɑ[ʒ ɸ.ɸ. ʊ ɑƟɑzɑsɔƟ
ʉ lsƟɑzʳ ? ∫ fɲʃtsɑzᵍ t tsfɲɲɾɑ[ʷ

.I ɑzƟfɲjstsʷʰ j j ɔtɛj ɑʒʷ, ɔ tʃj tɛɑ[tsʜ fɲjsƟɑzsɔɑzɲɑzɑ[ʷ fɲɣɾfɲjsj ɑʒᵍ ɑzstɑzʒƟlsɾɔɑzsɑʃts tɛj ɑʃzɑzɑ[tɛtsɔƟɑzɑ[ʷ ʙlz□ɑʃƟɑzɑsj tɛɾfʕtsɑʃts lzɾujlsƟ j ɑʃts fɲjsƟɑzʜƟɑzlsɾɑ[ʟƟɾɑ[ɾɑ[, ʕtslststɛʳ j tʃtɛtsɾɑ[fɲ□tsʜʷls ɔ lzfɲɑzsɔɾɑ[ʷ□ tɛƟlɔɾɑ[lsɾɑ[ʷ tɛʳ ɑzsɾɑzɑʒ□ tslsɑzsʰ j ɑzɑ[ʔ, tsfɲjsʙj ɑzɑzs ɔƟɻ ɑzs ɾ ƟʕlslzƟɑz ɑzs tsfɲjsʟɑzƟlsᵘ fɲɣlsᵘ lzʃtɛƟɔɑj ɑzɑuj fɲʕtsɑʃts lzɾujlsƟɾ j ɑʃts tʃtɛɾɑ[ʒj ɑzɑ[ɑʒsfɲjsᵘ ɔ tɛtsfɲɲɾʔfɲʕts? ʜj ʔfɲjsɾɑ[sj ɑz ɑzsfɲjsɾ.

ʂ tsɑzɻɾɑzs ɤ j , lzʃtɛƟɔɑj ɑzɑuj fɲʕɾɑ[? lzɾujls ɔtsʟɑzɑ[ʕ ɑzƟ tsfɲɑzsɔj ʙlz□ɑʃƟɑzɑsj tɛɾfʕtsɑʃts tʃtɛtsɾɑ[ʟɔtsʜfɲjsɔj ɑzɑzsɑʃts lzɾujlsƟ l ts fɲ tɛƟlɔɾɑ[lsɾɑ[j ɑʒ ᵘʕtsɑzsɑʒɾɑ[ʕɾɑ[ʟɑzƟɾɑ[lsj ɑz ɑzs lzfɲɑzsɤ ɑzʷ j lsfɲʸ tʃtɛtsɾɑuj fɲʃɲ lzʃtɛƟɔɑj ɑzɑ[ʷ tʃtɛj ʜtʃtɛɑ[ʷlsɾɑ[j ɑʒ. ʉ ɑzɻ ʜtsɔƟlsj ɑz ɑzs, lzfɲɑzsɤ ɑzʷᵍ lsfɲʸ ɾɑ[ʟƟʜƟɾɑ[, fɲjstsʷʰ ɾɑ[j tʃj tɛj ʜ fɲɾɑ[fɲjsj ɑʒts? ʙlz□ɑʃƟɑzɑsj tɛɾfʕtsɑʃts lzɾujlsƟ ɹ lz□ɑʃƟɑzɑsj tɛɾfʕɾɑ[? lzɾujls Ɵʜɑʒsɾɑ[ɑzɑ[fɲjstɛƟlsɾɔɑzsɑ? fɲɣɾfɲjsj ɑʒʳ fɲɻɑʃtsɑʃ ʙʳ lzʜtsɔɑzɻlsɔtstɛɾɑ[lsᵘ ʟƟʃtɛtsfɲɻ fɲɣsɔtɛj ɑʒɻɑzsɑʃts «tɛʳ ɑzsʊɑzsɑʃts» tʃtɛj ʜtʃtɛɑ[ʷlsɾɑ[ʷ. .I ɹlsɾɑ[□ lzfɲɑzsɔɑ[ʷ□ ɑzɻɾʟʙɻɤɾɑz ɑʒ fɲjƟɑzsɔɾɑ[lsfɲʸ tʃtsʷɔɑzɻɾɑ[j lzʃtɛƟɔɑj ɑzɑuj fɲʕtsɑʃts lzɾujlsƟ ʕƟʕ fɲƟɑzsfɲjstsʷlsj ɑz ɑzs? tslstɛƟfɲɑzɾɑ[ʙlz□ɑʃƟɑzɑsj tɛɾfʕtsɑʃ? ʜj ʷlsj ɑz ɑzsfɲjsɾɑ[, fɲɣj tɛƟ ʜj ʔfɲjsɔɾɑ[ʷ ʕtslststɑtsɑʃts ʟɑzƟɑzɑ[lsj ɑz ɑzs h ɾɑ[tɛj ʙlz□ɑʃƟɑzɑsj tɛɾfʕtsɑʃts. .I ɑzɻɑʒ fɲɾɑ[ɑzsj ʟɾɑ[tsɔƟɑzƟɑfɲ ʊƟɑfɲjsᵘ ʙlz□ɑʃƟɑzɑsj tɛɾfʕtsɑʃts lzɾujlsƟ ɾɑ[ʊƟɑfɲjsᵘ tsʃj tɛƟlsɾɔɑzsɑʃts lzɾujlsƟ ʊ tʃtɛƟɔɑj ɑzɑuj fɲʕɾɑ[? lzɾujls tʃtɛj ʜɑzƟɑzɑ[ɑzɑuj ɑz lstsɑzʕts ʜɑzʷ ɔɑzɑzstɛj ɑzɑzɑ[□ tʃtsɑz ʟtsɔƟsj ɑzj ʔ, lzʜtsɔɑzɻlsɔtstɛʷj ls ɾ□ ɾɑ[ɑzʷtstɑzʒƟʊɾɑ[tsɑzɑzs j tʃtslstɛj ʙɑzsfɲjsɾɑ[ʕƟʕ ɔ ʊj ɑzsɑʒ tʃts tʃtɛj ʜtʃtɛɑ[ʷlsɾɑ[ᵏ ʟƟʕtsɑzʔtɛj lsɑz ? tʃj tɛɑ[tsʜ, lsƟʕ ɾ tʃts tslsʜj ɑz ɑz ɑʒ fɲʷj tɛƟɑzʒ ʜj ʷlsj ɑz ɑzsfɲjsɾɑ[, tʃtɛtsʊj fɲɲƟɑzʒ tʃtɛtsʜlzʕlsƟɑzʒ ʟƟɑzʳ j tʃtɛtsɑzʒj ɤ lzlsʕɾɑ[ɔtɛj ɑzʒj ɑzɑ[.

l Ɵɑ[ʙtsɑzj j tʃtsʜtɛtsʙɑzsj fɲɣƟɑzɑzɑ[j ʷɾɑ[ɑzƟɑzɑɲjsɔtsɾʃts ɾ lzʃtɛƟɔɑj ɑzɑuj fɲʕtsɾʃts lzɾujlsƟ ʜƟ]ls Ɽ.I . ʉ tsʕtsɑzsɔ [3].

ʊƟʙɑzɑ[ʃʊƟ1

ʉ tɛƟɔɑzɑ[lsj ɑz ɑzƟʸ □ƟɑƟʕlsj tɛɑ[fɲjsɾʕƟʷɾɑ[ɑzƟɑzɑɲjsɔtsɾʃts ɾ lzʃtɛƟɔɑj ɑzɑuj fɲʕtsɾʃts lzɾujlsƟ

ɻ tɛɑ[ʟɑzʕ	ʌ ɾɑ[ɑzƟɑzɑɲjsɔʳ ? lzɾujls	ʊ tʃtɛƟɔɑj ɑzɑuj fɲʕɾɑ[? lzɾujls
1	2	3
ʎ j ɑzɑ[ɾɑ[ɾ ʟƟʜƟʊɾɑ[	ʊ tʃtstɛʷʜtsɾujɾɑzɑzƟʸ fɲɣɾfɲjsj ɑʒƟfɲʙtstɛƟ tɛj ɾɑ[fɲjstɛƟʊɾɑ[ɾɑ[ɾɑ[ɔ ʜj ɑzj ɑʒ ɤ ɑzsɑʒɔʳ tɛƟɻ j ɑzɑ[ɾɑ[ʜɑzʸ: Åʷ tstɑzʒɾɑ[tsɔƟɑzɑ[ʷ tʃtsɑzɑzs? ɾ ʜtsfɲjstsɔj tɛɑzɑzs? ɾɑ[ɑzʷ tstɑzʒƟʊɾɑ[ɾɑ[ts ʜj ʷlsj ɑz ɑzsfɲjsɾɑ[tstɛɾƟɑzɑ[ʟƟʊɾɑ[ɾɑ[ɾ j j ɾɑ[ɑʒʰ j fɲjsɔj ɑzɑzsɑʒ tʃtsɑzsɤ j ɑzɑ[ɾɑ[;	ɻ tsʜɾtslstsɔʕƟfɲʸ j fɲjsɔj ɑzɑzs? ɾɑ[ɑzʷ tstɑzʒƟʊɾɑ[ɾɑ[ʜɑzʸ ɻ ʷ ʷ j ʕlsɾɔɑzsɑʃts lzʃtɛƟɔɑj ɑzɑ[ʷ, ɔ ʊƟfɲjsɑzsfɲjsɾɑ[, tʃtsfɲtɛj ʜfɲjsɔtsɑʒ ÅʕƟɑz ʕlzɑzɑ[tɛtsɔƟɑzɑ[ʷ fɲɣʙj fɲjstsɾɑ[ɑʒsfɲjsɾɑ[ʜɑzʸ tsuj ɑzʕɾɑ[ʟƟʃƟfɲjsɔ, ɾfɲɣɾɑ[fɲɣj ɑzɑ[ʷ ʷ ɾɑ[ɑzƟɑzɑɲjsɔʳ □ tɛj ʟlzɑzʔ lsƟɑztsɔ,

	Åtsвj fŋʃj ʋjˌ dzqʃʷ qʃdzʷ tstɑdʒʘʋqʃj ʔ, нdzʷ ʕtsdzstɑtsdzʷ Lʘfŋsвdzʷ нj dzqˌj dʒ Lʘʕtsdzsнʘsj dz fŋsɔʘtˌ ʌ tʃtɑʃ tsfŋzʰ j fŋsɔdzˌj dzqʃqʃ ⊐tsLʷʔfŋsɔj dzdzˌ ⊐ tstʃj tɑʘʋqʃʔ;	ʋjˌ dzstsвtɑʘLtsɔʘdzqʃʷ; Åtʃtsнɑtslstsɔʕqʃ qʃdzʷ tstɑdʒʘʋqʃqʃ нdzʷ dzslsqʃɔʘʋqʃqʃ qʃ нdzʷ tsвj fŋʃj ʋjˌ dzqʃʷ lzʃtɑʘɔdˌj dzqˌj fŋʃqʃ⊐ tɑj ʰ j dzqʃʔ, lsʘʕqʃ⊐ ʕʘʕ ɔʳ tʃlzfŋʃ ʕʘʕtsʔ tʃtɑtsнlzʕʋqʃqʃ tʃtɑtsнtsdzʃqʃlsᴵ qʃdzqʃ tʃtɑj ʕtɑʘlsqʃlsᴵ, tʃtɑtsqʃLɔtsнfŋsɔts ʕtsdʒʃdˌj ʕlszᵡ ʰ qʃ⊐ qʃLнj dzqʃʔ
ʎ j dzʃ qʃ Lʘнʘʋqʃ	Åtʃtɑj нtslsɔtɑʘʲ j dzqʃʷ tslstɑqʃʋʘsj dz dzˌ ⊐ tɑj Lzdz lsʘlstsɔ ⊐tsLʷʔfŋsɔj dzdtsʔ нj ʷlsj dz dtsfŋsqʃ tstɑʊʘdzqʃLʘʋqʃqʃ qʃ ɔʳ ʷɔdˌj dzqʃj ɔdzzlstɑqʃ⊐tsLʷʔfŋsɔj dzdzˌ ⊐ tɑj Lˌtɑɔtsɔ tsвj fŋʃj ʋjˌ dzqʃʷ j j ʷ qʃdzʘdzfŋsɔtsʔ lzfŋstsʔ ʋqʃɔtsfŋsqʃ	fŋsвfŋsɔj dzdzˌ dʒʃ fŋʃdzʘdʒʃ qʃdzqʃ tʃtɑqʃtsвtɑj lsj dzqʃj dzʘfŋstsdtsdˌ
ɻ tsdzLtsɔʘlsj dzqʃ qʃdzʷ tstɑdʒʘʋqʃqʃ	ϕ ʕʋqʃtsdˌ tɑʳ , qʃdzˌj fŋstsdʳ , tʃtsfŋsʘɔʰ qʃʕqʃ, tʃtsʕlzʃʘsj dzqʃ, ʕtɑj нqʃlsdzˌ j lzʋtɑj ɤ нj dzqʃʷ, dzʘdtsɑtsɔʳ j qʃdzfŋʃj ʕʋqʃqʃ, tstɑʊʘdzˌ fŋsʘlsqʃfŋsqʃʕqʃ, нtɔdzɑʊʃj ɔdˌj ʰ dzqʃj tʃtsdzLtsɔʘlsj dzqʃ, tɔʘвtslsdzqʃʕqʃ tʃtɑj нtʃtɑqʃʷlsqʃʷ	ʃ j dˌj нɤj tɑʳ tɔʘLdztsɑʕts lztɑtsɔdzʷ lzʃtɑʘɔdˌj dzqʃʷ (ɔ ʕʘʋj fŋsɔj qʃfŋʃdzˌ ʋjˌ dzqʃʷ ð ɔdˌj ʰ dzqʃj tʃtsdzLtsɔʘlsj dzqʃ, dzʘʃtɑqʃdˌj tɑ, tʃtɑqʃ Lʘʕdzˌ ʋjˌ dzqʃqʃ ʕtɔlzʃdztsɑʕts ʕtsdztɔʘʕlsʘ)
ɻ tɔʘtsɔʘʸ вʘLʘ	ʌ j нj tɔʘlzˌ dzˌ ʔ Lʘʕtsdzʃʃqʃ« вlz⊐ɑʘlzsj tɔfŋʃtsdʒ lzʋjˌ lsj », ɻ tsdtsɤj dzqʃj tʃts ɔj нj dzqʃᵡ вlz⊐ɑʘlzsj tɔfŋʃtsɑts lzʋjˌ lsʘqʃ вlz⊐ɑʘlzsj tɔfŋʃtsʔ tslsʋjˌ lsdtsfŋsqʃ ɔ t tsfŋfŋqʃʔ fŋʃtsʔ ʌ j нj tɔʘʋqʃqʃ, tʃtsdtsɤj dzqʃʷ tʃts вlz⊐ɑʘlzsj tɔfŋʃtsdʒlz lzʋjˌ lsz, tʃdʘlzfŋʋjˌ lstsɔ, qʃdzfŋstɔzʕʋqʃqʃ ʃ qʃdzʷ qʃdzʘ t tsfŋfŋqʃ	ʃ lsfŋzlsfŋsɔlzj ls. ʃ j dˌj нɤj tɑʳ fŋʘdʒsfŋstsʷlsj dz dtsˌ tsʃtɑj нj dzʷᵡ ls ʋjˌ dˌj fŋstsвtɔʘLdtsfŋsᴵ ɔj нj dzqʃʷ lzʋjˌ lsʘ R dzʷ tstɑdʒʘʋqʃʷ tʃtsнɑtslsʘɔdzqʃɔʘj lsfŋʸ lstsdz ʕts ɔ lstsdʒ fŋqlzʋjʘ) , j fŋqlzʃ ɔʳ ɑtsнʘtsls jˌ j qʃfŋʃtsdzLtsɔʘlzqʃʷ вtsdzʰ j , ʋjˌ dʒ Lʘlstɔʘlsʳ dzʘtʃtsнɑtslstsɔʕlz
ʃ Ofŋ lsOsʳ lzʋjˌ lsɔ	ʃ j ʷlsj dz dtsfŋsᴵ ɔfŋjɑts tʃtɑj нtʃtɑqʃʷlsqʃʷ	ʃ j ʷlsj dz dtsfŋsᴵ ɔfŋjɑts tʃtɑj нtʃtɑqʃʷlsqʃʷ qʃdzqʃ jˌ j fŋjɑdʒj dtstsɔ
ɻ tɑqʃdʒqʃtfʳ lzʋjˌ lsɔ	ɻ tsdzdtslsʘ dzˌ tʃtɑj tɑʳ ɔdtsfŋsᴵ , tstʃtɑj нj dzˌ dzdtsfŋsᴵ , dzʘʋqʃfŋzˌ dzqʃj , tsfŋʃj ʕslstɑqʃlsj dz dtsfŋsᴵ , tʃtɑj tsвdzʘнʘdzqʃj fŋzʰ dtsfŋsqʃ dzʘн ʷ tstɑdʒʕsʔ , fŋzʰ j fŋsɔj dzdtsfŋsᴵ , нtsfŋstsɔj tɑdtsfŋsᴵ , fŋstʃtsfŋsʘɔqʃdʒsfŋsᴵ	I ʳ вqʃtɑʘʸ lsfŋʸ нdzʷ tʃtsdzLtsɔʘdzqʃʷ tʃtɑʘɔqʃdzʘвlz⊐ɑʘlzsj tɔfŋʃtsɑts lzʋjˌ lsʘ) ʕtslststɑʳ j tdzʕtsɔtsнfŋsɔts tʃtɑj нtʃtɑqʃʷlsqʃʷ fŋʋqʃlsʘ) ls dzʘtʃвtsdzˌ j tʃtsdzˌ Ldzˌdʒʃqʃнdzʷ tʃtɑqʃdzʷlsqʃʷ tɑj ʰ j dzqʃʔ, dzˌ Lɔqʃfŋʃdʒts tslslstsɑts, fŋstslsɔj lsfŋsɔlzᵡ ls dzʃ tsdzqʃ tsвʰ j tʃtɑqʃdzʷlsʳ dʒdtsɑtʃʒʘdʒqʃdzqʃ ᵡ tɑqʃнqʃʋjˌ fŋʃqʃdʒlstɑj вtsɔʘdzqʃʷdʒ
ɾ Odtdz j , tʃtsdtsɤj j dzdz j ɔ tsfŋdtsɔlz lzʋjˌ lsɔ	ʌ ʕʘlsqʃʋjˌ fŋʃqʃj , dztsɑtʃʒʘlsqʃɔdzˌ j (fŋzʰ j fŋsɔlzᵡ ls tʃtɑtslsqʃɔtstɑj ʋqʃʷ ɔ dztsɑtʃʒʘlsqʃɔdzˌ ⊐ нtsʕlzdʒj dtsʘ⊐)	ʌ ʘlsqʃʋjˌ fŋʃqʃj , dztsɑtʃʒʘlsqʃɔdzˌ j , вᵡ нɤj j lsdzˌ j , tʃtɑtsɑdtsLdzˌ j
ʌ tstɑdʒ tslsʋjˌ lsdtsfŋsqʃ	ɹ lz⊐ɑʘlzsj tɔfŋʃqʃʔ вʘdʘdzfŋ tslsʋjˌ ls ts tʃtɑqʃвʳ dzʷ⊐ qʃ lzвʳ lsʕʘ⊐, tslsʋjˌ ls ts нɔqʃɤj j dzqʃqʃ нj dˌj ɤj dzˌ ⊐ fŋtɑj нfŋsɔ qʃ нtɑ.	I dzzlstɑj dzqʃʋj tslsʋjˌ lsʳ . ʌ tstɑdʒʘdˌj tɑj ɑdʘdʒj dtsqʃtɑdzj lsfŋʸ dztstɑdʒʘlsqʃɔdzˌ dʒqʃ нtsʕlzdʒj dtsʘdʒqʃ
ʏ Ofŋs tslsʘ tʃtsнʘʋqʃ tslsʋjˌ lsdtsfŋsqʃ	ʃ ɤj j dʒj fŋʸ ʋqʃdzs, j ɤj j ʕɔʘdtsʘdzˌ dzs, j ɤj j ɑtsнdzs	ʃ lsʋjˌ lsʳ dtsɑzlzls fŋsfŋsʘɔdzʷlsᴵ fŋʸ j ɤj j нdˌj ɔdzs, j ɤj j dˌj нj dzˌ dzs, j ɤj j dʒj fŋʸ ʋqʃdzs, tʃtsLʘʃtɑtsfŋz

R ɔʘʰ ʕj ɔqʃʋ I ..ɪ . нtstʃtsdzdzʷj ls tslsdzʃʋqʃlsj dzˌ dzˌ j tʃtɑqʃLdzʘʕqʃ ʷ qʃdzʘdzfŋsɔtsɑts qʃ lzʃtɑʘɔdˌj dzqˌj fŋʃtsɑts lzʋjˌ lsʘ R tsнdzqʃdʒ qʃL lsʘʕqʃ⊐ tʃtɑqʃLdzʘʕtsɔ dzʘLʳ ɔʘˌ ls «fŋsj tʃj dzˌ tslsʕtɑʳ lstsfŋsqʃ qʃdzʷ tstɑdʒʘʋqʃqʃ вlz⊐ɑʘlzsj tɔfŋʃtsɑts qʃ lzʃtɑʘɔdˌj dzqˌj fŋʃtsɑts lzʋjˌ lsʘ» [2]. ʌ qʃdzʘdzfŋsɔʘʸ tslsʋjˌ lsdtsfŋsᴵ вtsdzʰ qʃdzfŋsɔʘ tʃtɑj нtʃtɑqʃʷlsqʃʔ (Lʘ qʃfŋʃdzˌ ʋjˌ dzqʃj dʒ tɑj ɤ qʃdʒdzˌ ⊐) tslsʕtɑʳ lsʘ нdzʷ tsLdzʘʕtsdʒˌ dzqʃʷ. ʉ lzʰ j fŋsɔlzˌ ls tʃtɑqʃdzʋqʃtʃ tʃlzвdzqʃʋdtsfŋsqʃ ʷ qʃdzʘdzfŋsɔtsʔ tslsʋjˌ lsdtsfŋsqʃ, fŋsɑdzʘfŋdtsʕʕ ʕtslststɑtsdʒlz j j нʘdzdzˌ j

1. Загальні положення
2. Мета та завдання
3. Організаційна структура
4. Порядок роботи
5. Права та обов'язки
6. Відповідальність
7. Фінансування
8. Звітність
9. Прикінцеві положення

꞉ ꞉ ꞉

	тзвф јгґts тfтєэ◦ґdzѳ fпцјdzѳdъs нdzw lzґdzw, dzjщwlsґ tsвјlэ◦tsчјdzdъs?, tsвјfпfпtsdzjdzdъs? ґ fпfsэвґdzґlґtєtsэ◦dzdъs?, тftstflzlsdzъsґts gѳlѳ ґ dzjѕtslststєг ⊐ ґdz. ⊐ тftsdzjldz. ⊐ ґfпѕtstfѳjdzу ⊐. l ѳdъsґtsэ◦w вѳlѳтfts dzъґdzytstfтєjнjdzwjlsfпw ѕѳѕ ѕtsdzґuj fпfsэts нtsвr lsг ⊐ тftsdzjldz. ⊐ ґfпѕtstfѳjdzу ⊐ э dzѳlslzтєѳdz dъsdzуэr тєѳчjdzъґ. ч 1 wdzѳ◦тєw 2013 ґ. lsѳѕґdzу чjj tsfпtsвjdzdz. dzу tsвтєѳltsdzу тєґfпfпuґ[lsг эѳjlsfпw dzѳdъsґtsэ◦w вѳlѳ тfтєґ нtsвr uj gѳltsэtsґts ѕtsdzчjdzfпѳlsѳ ч tstєwнtsѕ tsujdzѕґ fпfstsґdzуsfпfsґ нtsвr lsг ⊐ тftsdzjldz. ⊐ ґfпѕtstfѳjdzу ⊐ тfтєґ tstfтєjнjdzjdzъґ dzѳdъsґtsэ?s вѳlr lzѕ◦ѳlѳdz. э fпfs. 340 l ѳdъsґtsэtsґts ş tsнjѕfпѳ[л.

l ѳdъsґtsэr ? тfjтєґtsн	ş ѳdjdzчѳ◦dzdz. ? dzjfпwu	ч ls. 341 l ş [л
l ѳdъsґtsэr j fпfsэ◦ѕґ	ч lsѳэѕґ lzfпfsѳdъsэdjdz. тfts ѕѳ◦jнtsdzfz эґfнlz тftsdzjldz. ⊐ ґfпѕtstfѳjdzу ⊐	ч ls. 342 l ş [л
в fпuґfпфjdzґj ґ тfтєґtsн◦dzу	ч ts ґlstsgѳdzjdzjfпwuѳґfпuґfпфzjlsfпw fпfzdzуzjѳґdzъsґѳtslsчjdz dъs тfts ѕѳ◦jнtsdzfz эґfнlz нtsвr lsг ⊐ тftsdzjldz. ⊐ ґfпѕtstfѳjdzу ⊐. ч tsнdzjчґlslzfґdzѳsj э вк нчjjls тfts dzjfпfslz dzѳ◦tsчjdzъ[w ѕѳ◦jнtsґdzъ, тfтєjнtsfпfsэ◦dzjdzъsґts dzѳdъsґtstґdzѳsjdz◦ґ ґlzuґfпfs◦ѳ dzjнtє, тfтєjнtsfпfsэ◦dzjdzъsґts dzѳdъsґtstґdzѳsjdz◦ґ ґlzэ тftsdzltsэ◦dzъґj. l ѳdъsґ lzfґdzѳuґ[эѳjlsfпw dzj тftsLнdzjj 25-ґts uґ[fпфzѳ dzjfпwuѳ fпфzjнlzк ґ jгts lѳґfпfsjѕh ґ[dzdzѳdъsґtsэr dzтfjтєґtsнtsdz ∫ вwlѳdъsfпfsг тfтєjнfпfsэ◦dzjdъ[w dzѳdъsґtsэts? нjѕґdzѳ◦єѳuґ[ґ эtsldъ[ѕѳjls, dzѳuґ[dzѳу fпjdzѳdъsґtsэtsґts тfjтєґtsнѳ, э ѕtslststєtsdzу fпfsэdzѳ tsfпfzґ jгпfsэdzwlsг fпw wѳ◦lsґuj fпfsѳу нtsвr uѳтftsdzjldz. ⊐ ґfпѕtstfѳjdzу ⊐. ч tєjнfпfsэ◦dzwjlsfпw dzj тftsLнdzjj тftsfпфzjнdzjgґts uґ[fпфzѳ dzjfпwuѳ fпфzjнlzк ґ jгts lѳґfпfsjѕh ґ[dzdzѳdъsґtsэr dzтfjтєґtsнtsdz [jѕdzѳ◦єѳuґ[w тfтєjнfпfsэ◦dzwjlsfпw э dzѳdъsґtsэr ? tstєgѳdzтfts dzjfпfslz dzѳ◦tsчjdzъ[w tєtsfпфjґ? fпfsґ? tstєgѳdzъґlѳuґ[ґ, dzjfпfslz чґ[lsjdzfпfsэѳ ґ[dzъsґ[эѳґlzѳdzdъsґts тfтєjнtfтєґ[dzъґ[dzуѳsjdzw, dzjfпfslz tsfпfzґh jгпfsэdzjdъ[w нjwlsjdzdъsfпfsґ ґ[dzъsfпfsтєѳdzъs? tstєgѳdzъґlѳuґ[ґ ujтєjl wѕ[dzъґ[ѳdz ґ тfтєjнfпfsэ◦dzґlsjdzfпfsэѳ, fпfsлнѳdzdz. j dzѳlsjtєтєґ[lststєґ[ґ [л.

ч tsdzлtsэ◦lsjdzґ dzjнtє lzfґdzѳuґ[эѳу ls tєjгlzdzwtєdz. j тfdzѳlsjчґ jчj?ѕѳdzdъsfпfsґ dzjнtєѳdъґj dzjнtєѳdъґ тfтєjнtєѳdъґ ґ[dzъsґ[ѳdz ґ тfтєґ. ∫ нdzѳґts dzуґ[dzjtєѳdz dъsj fпj tєґj, лѳdzjгѳу ґ jj э dzjнtєѳґ, - ґlsts тfтєґ[tєtsнdъsj tsвtєѳltsэ◦dzґ[j, ґ[, ѕѳґ вr dzґ[fпfstєjdzу[dzfпwѕ lstsdzуz лѳґtsdъsнѳlsjdz, тfтєtsнlzѕuґ[w (lstsэѳ◦tєdzѳу ґ[dzґ[ѕtsdzjuґ[dzѳу) ѕѳґ lsѳґtsэ◦w э тftsdzjldъsdzу ґfпѕtstfѳjdzуstdzу лѳdzjгѳу ґ jdzу э dzjнtєѳґ ґ[fпfstswґ jdzу dzѳ гtsfпfzнѳ◦tєfпfsэjdzdъsdzу вѳ◦dzѳdzfпj тftsdzjldz. ⊐ ґfпѕtstfѳjdzу ⊐, fпfsнjtєчѳlsr fпw dzjdzstsчjjls, тftsfпfstsdzѕlz tsdzѳ wэdzwjlsfпw tєjлzdzlsѳlststsdzуsj⊐dъsdъsgґ[uj fпfstsґts тfjтєjнjdzѳ

υ uґ[lsr эѳу, uststs тftsfпфzj тfтєґ[dzwlsґ[w l ş [л lsѳѕґѳу dzjlststudъsfпfsg эr лэ◦dzѳ tsвґ jгпfsэjdzdz? tєjлtsdzѳdzfпj э 2002 ґ. э тf. 1 fпfs. 337 вr dzѳ эdzjfпjdzѳ тftstfтєэ◦ѕґ) ѕtslststєѳу lzѕ◦lѳdzѳ dzѳ lsts, uststs тfтєtsнlzѕuґ[w, тftsdzlzuj dzdzѳу тfтєґ[нѳdzdzjz?h j? тfjтєjтєѳвtslsjтftsdzjldъsґts ґ[fпfstsfтѳjdzуsґts, dzjdzуsчjjls вr lsg

ʃ tɛʃʟdʑɵdzɵ tʃtsdʑʟdz dʒ ɕfɳʃtsʃʊʝdʳ dʒ ɹ ɭ ʂ ʇ ʌ tʃtɛtsʜlzʕlsʳ tsʙtsɢɵᶠ ʝdʑʃʷ dʑᵩ ɵts ɵfɲʝ⊐ tslstɛɢfɳdzʸ⊐ tɛtsfɳfɳʃʔ fɳʃts? tʃtɛtsdʒʰ dʑʝdʑdzfɳʃsɕʃ tslsdzfɳʸlsfɳʸ ʕ ʝʝ tsʙtɛɵʙɵlsʳ ɵɵᶠ ʰ ʝ? tslstɛɢfɳdzʃ. ɹ ɥɕfɳʃsdzfɳʃsɕʃ, fɳʃsɢdzɵfɳdzs ʜʝ?fɳʃɵɔlzᵍ ʰ ʝdʒlz ʃ ʙʰ ʝtɛtsfɳfɳʃ?fɳʃtsdʒlz ʕdzɵfɳfɳʃʷ ɕʃʕɵlststɛlz ɵɕʜtsɵ ɻʕtsdzfsdʒʃɥʝfɳʃts? ʜʝʷlsʝdzdzfsdʒfɳʃsɕʃ (ʃ ʂ ɹ ʃ ʕ ɾ), ʞʝdʑʝʟtstɛlzʜdzʝ ʕtsdzɥʝdzfstɛɵlsʳ tslsdʑʝfɳʝdzʝ ʕ tʃtɛtsʜlzʕɥɕfɕʃ ɢtstɛdzfsʜtsʙʳ ɵɵᶠ ɕf⊐ tʃtɛtsʃʟɵtsʜfɳʃsɵ, ɵ fɳᵩʷʟɕʃ fɳ ɥʝdʒ ɢtstɛdzfs-tsʙtsɢɵlsɕʃlsʝdzdzʝ ʕtsdzᵩʝɥdzfstɛɵlsʳ , tʃtɛtsɕʃʟɵtsʜʷʰ ɕʃʝ ɵ ʕɵɥʝfɳʃsɵʝ ʕtsdʑɥʝdzfs ʃ ʝlstsʜɕʃɥʝfɳʃɕʃdʒtɛʝʕtsdʒʝdzʜɵɥɕfʷdʒ tʃtsdʑʟdz dʒɕʃfɳʃtsʃʊʝdʒʳ dʒdʑʝtsʙ⊐tsʜɕʃdʒts tʃtɛɕʃʟdzfɵɵlsᵍ tʃtɛtsʜlzʕɥɕfᵍ , ʕtslststɛɵʸ ɵ lsʝ⊐dzfɥʝfɳʃtsdʒ tʃtɛtsʝʕlsʝ tɛɵʟtɛɵʙtslsʕɕʃ dʒʝfɳʃstɛtɵsʏʜʝdzfʷ tstʃtɛʝʜʝdʑdzɵʕɵʕ tɛʝʟzdzlsɵlsʃzɵɵʟɵdzfstsʔ tɛɵʟtɛɵʙtslsʕɕʃ. ʃ tɛlzɢɕʃdʒʃ fɳdzɵɵɔdʒʃ, ɵ fɳdlzɥɵ, ʝfɳdzɕʃ dzɵɢstɛdzfs-tsʙtsɢɵlsɕʃlsʝdzdz⊐ ʕtsdʒʙɕʃdzɵlsɵʃ ɵ tɛʝʟzdzlsɵlsʝ tʃtsfɳdʑʜlzᵍ ʰ ʝɢts lsʝ⊐dzfsdzfsʃtsɢts tʃʝtɛʝʜʝdzɵ tʃtsdlzɥ⊐lsfɳʸ lsʕɵʸ tʃtɛtsʜlzʕɥɕfʷ, ʕɵʕ ʏʝdʑʝʟtstɛlzʜdzʔ ʕtsdzᵩʝɥdzfstɛɵls, lsts dzɵdzfsɢ dzɵʜtsʙʳ ɥlz tʃtsdʑʟdz⊐ ɕfɳʃtsʃʊʝdʒʳ⊐ ɢtstɛdzfs-tsʙtsɢɵlsɕʃlsʝdzdzfsʝ tʃtɛʝʜʃtɛɕʃʷlsɕʃ tsʙʷʟɵdzfs dzɵɥɕfɳʃʷlsʳ ɕʃ lzʃdzɵɥɕfɔɵlsʳ ɕʃdʒʝdzdzfs dzɵ tsʙʲ ʝdʒ tʃtɛtsʃʟɔʝʜʝdzdzfsɢts ʏʝtsdzᵩʝɥdzfstɛɵlsɵ, Θ dʑᵩ dzɵ tsʙʲ ʝdʒ tʃtsdʑʟdzfsɢts ɕfɳʃtsʃʊʝdʒʳ⊐ ɢtstɛdzfs-tsʙtsɢɵlsɕʃlsʝdzdz⊐ tʃtɛʝʜʃtɛɕʃʷlsɕʃ? tʃts tɛɢfɳɥʝlsz ɕʃ lzʃdzɵɥɕfʝdzfsɢɵdzɵʜtsʙʳ ɥlz tʃtsdʑʟdz⊐ ɕfɳʃtsʃʊʝdʒʳ⊐ dʑᵩ dzɵɕfʟɔdʑɥʝdzdzᵍ ɕfʟ dʑᵩʜtɛʏʝdʑʝʟdzᵍ tɛʝʜz, Θ dzɵ tʃtɛtsʜlzʕɥɕfᵍ ʝʝ lsʝ⊐dzfs

Чистый денежный поток	924000	942954	959539
Всего	1687225	1833288	1828127

Для расчета показателя NPV был применен ставка дисконтирования 3702 % годовых. Для расчета показателя NPV был применен ставка дисконтирования 1687 % годовых. Для расчета показателя NPV был применен ставка дисконтирования 4517 %., Для 2012 года 4040 %., Для 1828 %.

В соответствии с Федеральным законом «Об инвестиционной деятельности» (с изменениями на 26.2).

В соответствии с Федеральным законом «Об инвестиционной деятельности» для расчета показателя NPV был применен ставка дисконтирования 0 % годовых, для расчета показателя PI — 1 (без учета дисконтирования), для расчета показателя IRR — 0%, для расчета показателя DPP — срок окупаемости проекта.

В качестве ставки дисконтирования для расчета показателя NPV была использована ставка рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, действовавшая на момент составления финансовой модели, увеличенная на 6% (шесть процентных пунктов), что составило 10% годовых.

В 2010 году было реализовано 3276 м² недвижимости. Средняя цена реализации составила 197 руб., что ниже среднерыночных значений на 50%), что обусловлено необходимостью быстрой реализации объектов.

В 2011 году было реализовано 3682 м² недвижимости. Средняя цена реализации составила 110,5 руб.

В 2012 году было реализовано 3947 м² недвижимости. Средняя цена реализации составила 118,4 руб.

Общая площадь реализованных объектов недвижимости составила 2. Общая площадь реализованных объектов недвижимости составила 2-х комнатных квартир, расположенных в жилом комплексе «Северный», что составило 26% от общего количества реализованных квартир.

Показатель	2010	2011	2012
1	2	3	4
Общая площадь реализованных квартир, м²	98500	110500	118400
Средняя цена реализации, руб./м²	27600	27600	27600

	390000	398000	405000
	924000	942954	959539
	1440100	1479054	1510539

Відсоток податкових надходжень до бюджету Сумської області у 2010 році порівняно з 2009 роком збільшився на 12 %.

Аналіз податкових надходжень до бюджету Сумської області за 2010 рік свідчить про те, що найбільшу частку в структурі податкових надходжень до бюджету області займає податок на прибуток підприємств, частка якого у 2010 році порівняно з 2009 роком збільшилась на 15% та склала 1 % від загальної суми податкових надходжень до бюджету області. Частка податку на доходи фізичних осіб у 2010 році порівняно з 2009 роком збільшилась на 1 % та склала 43,35 відсотка.

У 2011 році частка податку на прибуток підприємств збільшилась на 1 % та склала 50,25 відсотка.

У 2012 році частка податку на прибуток підприємств збільшилась на 1 % та склала 45,9 відсотка.

Аналіз податкових надходжень до бюджету Сумської області за 2010 рік свідчить про те, що найбільшу частку в структурі податкових надходжень до бюджету області займає податок на прибуток підприємств, частка якого у 2010 році порівняно з 2009 роком збільшилась на 15% та склала 1 % від загальної суми податкових надходжень до бюджету області. Частка податку на доходи фізичних осіб у 2010 році порівняно з 2009 роком збільшилась на 1 % та склала 43,35 відсотка.

У 2011 році частка податку на прибуток підприємств збільшилась на 1 % та склала 50,25 відсотка.

У 2012 році частка податку на прибуток підприємств збільшилась на 1 % та склала 45,9 відсотка.

Аналіз податкових надходжень до бюджету Сумської області за 2010 рік свідчить про те, що найбільшу частку в структурі податкових надходжень до бюджету області займає податок на прибуток підприємств, частка якого у 2010 році порівняно з 2009 роком збільшилась на 3 %.

	2010	2011	2012
1	2	3	4
	43350	50250	45900
	27600	27600	27600
	390000	398000	405000
	924000	942954	959539
	1384950	1418804	1438039

Основною причиною збільшення податкових надходжень до бюджету області у 2010 році порівняно з 2009 роком є збільшення податку на прибуток підприємств, частка якого у 2010 році порівняно з 2009 роком збільшилась на 18 %, основною причиною збільшення частки податку на прибуток підприємств у структурі податкових надходжень до бюджету області є зростання податкових надходжень до бюджету області від підприємств, що здійснюють діяльність у сфері

ʃ ɾ ʊʃ ʃ ʀ ʂ ɸ ɬ ʃ ɾ ʒ ʐ ɾ ɪ ʀ ɕ ʕ ʌ ʌ ɾ ʂ ʊʀ ɪ ɾ ʃ ʜ ʊʀ ɾ ɸ ʃ ɔ ʊ ɪ ʃ ɬ ʃ ɾ ɪ ɸ ɾ ʜ ʃ ɾ ʃ ɬ ɪ ɬ ʃ ɸ ɪ ʀ ɾ ʃ ɾ ɸ ɪ ʀ ɕ ɪ ɸ ʃ ɾ ʊɸ ʃ ʃ ʊ ɬ ɾ ʏ ɾ ʜ ʂ ʃ ʃ ɬ ɾ ɾ ɬ ɾ ʀ ɕ ʊʀ ʀ

ɾ ɘtsj cdO·Lts ɘ ʜ.ʀ ., ʀ dƶ qʊj ɘO·ɾ .ɹ .
ʜ ls O·tɘtsfɲʃtsdƶ fɲʃqʔ lsj ⊐dɘtsdɘtsɑʃʊj fɲʃqʔ qʃdɲɲs qls lƶls qʃdʒ ɸ.ɸ. v ɑO·tɘtsɘO
ʜ ls Otɾ ʔ ʃ fɲʃtsdƶ ʇ tsfɲɲɲʃʷ

ʜ tsɘtɕj cdj cdɘƶO·ʸ qʃʟcdj cdƶʷʁ ɦ O·ʸfɲʸ ɻʕtsdɘtsdʒqʃʕO ᵂqʃdɑO·dɘfɲtsɘʳ ⊐ tɕʳ dɛɘtsɘ tsʙlzfɲʃɲtsɘqʃdɑO· dɲʇtsʙ⊐tsHqʃdʒtsfɲʃsʲ tstʃʊtɕɻHj cdj cdɑʃʷ cdj lstsHtsdɘtsɑʃʊj fɲʃqʃ⊐ tʃtsH⊐tsHtsɘ ɘ ɘtstʃʊtɘtsfɲʃO⊐ tʃdɑO·dɑʃʊtɘtsɘO·dɑʃʷ, lzʊjɻlsO·qʃ tslstɑO·ɻj cdɑʃʷ ɘO·dƶ lsdƶ ⊐ tstʃj tɑO·ʊqʃʔ, ɘtsʟdɑʃʕO·ʸ ɦ qʃ⊐ ɘ tʃtɑtsʊj fɲʃɲj ᵂlzdɛɘʊqʃtsdɑʃtɑtsɘO·dɑʃʷ ʕtsdʒʃO·dɑʃqʃ dɑO· tɕʳ dɛɘj. ɹ ⊐tsHj ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘts-⊐tsʟʷʔ fɲʃɘj cdɑtsʔ Hj ʷlsj cdƶ dɑtsfɲʃsʃ cdj lsO·dɑdƶtɑɑʃʊj fɲʃtsɑts tʃtɕj Htʃtɑʃʷlsʃʷ ʕdƶ ʊj ɘlƶʁ tɑtsdƶ qʃɑtɑO·ʸ ls ɘtstʃʊtɑtsfɲ lzʃtɑO·dj cdɑʃʷ tʃtslstsʕO·dʒʃ Hj cdj ɻ cdƶ ⊐ tʃtsfɲʃslzʃdj cdɑʃʔ qʃ tʃdɑO·ɕj ɻj ʔ tʃts ɘfɲʃdʒ lststɑɑtsɘʳ dʒ qʃ qʃdɑɘj fɲʃsʃʊqʃtsdɑdƶ dʒ tstʃj tɑO·ʊqʃʷdʒ tʃtɑtsqʃʟɘtsHqʃdʒ dʒ ɘ dj fɲʃtsdƶ ʕqʃ⊐ tɑO·ʟdʃʊqʃdƶ ⊐ ɘO·dƶ lsO·.

ʕ ᵂᵂj ʕlsʃɘdɑO·ʸ tstɑɑO·dɑʃʟO·ʊqʃʷ tɑO·ɜtslsʳ ʕtsdʒʃO·dɑʃqʃ, ɘj Hlzʰ j ʔ ɻʕfɲʃtstɑlsdɑts-qʃdʒʃtstɑlsdɑdƶʁ Hj ʷlsj dz dɑtsfɲʃsʲ, tsfɲʃdɑtsɘʳ ɘO·ʃlsfɲʸ ʕO·ʕ dɑO·dɑO·dɑʃʟj tsfɲʃsʙj dɑdɑtsfɲʃsj ʔ dʒj ɻ Hlzdɑɑtsʜdɑtsʔ lststɑɑtsɘdɑʃ, tɑO·ʟɘʃlsʃʷ dʒO·ʕtɑtsʷ ʕtsdɑtsdʒʃqʃʕqʃ, dʒj ɻ Hlzdɑɑtsʜdƶ ⊐ ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘʳ ⊐ tɕʳ dɛɘtsɘ, lsO·ʕ qʃ dɑO· fɲʃtsɘj tɕʰ j dɑfɲʃɘtsɘO·dɑʃʃ fɲʃtsfɲʃsʙtsɘ qʃ dʒj lstsʜtsɘ tɕj ɢlzdɑʃtɑtsɘO·dɑʃʷ ɘdj ʰ dj ɻʕtsdɑtsdʒʃʃ fɲʃtsʔ Hj ʷlsj dz dɑtsfɲʃsʃ dɑO·dʒʃʕtɑtsʃzɑtsɘdj .

ɿ O·HO·ʊqʃ ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘtsɑts tʃdɑO·dɑʃtɑtsɘO·dɑʃʷ dɑO·dʒj lsO·dɑdƶtɑɑʃʊj fɲʃqʃ⊐ tʃtɕj Htʃtɑʃʷlsʃʷ⊐ lzfɲʃdtsɻdƶʁ lsfɲʸ ɘj Hj dɑʃj dʒ tɑO·fɲʃɻj lstsɘ qʃ dj ʙ⊐tsHqʃdʒtsfɲʃsʲ tʃj tɑɘqʃʊdtsɑts lzʊjɻlsO·ɘ dj fɲʃtsdƶ ʕqʃ⊐ qʃdtsfɲʃstɑO·dɑdƶ ⊐ ɘO·dƶ lsO·. ɹ tsʟdɑʃʕO·ʸ ɦ qʃ?, ɘ fɲʁʷʟɑʃ fɲʃɻlsʃdʒ ɘO·dƶ lsdƶ ʔ tɑʃfɲʃ, qʃ ʕtsdj ʙO·dɑʃʷ ɘO·dƶ lsdƶ ⊐ ʕtslsʃtɑtsɘtsʕ dʒtsɑlzls tʃtɑʃɘj fɲʃsʃ ʕ dj ʟO·ʃdɑO·dɑʃtɑtsɘO·dɑdƶ dʒ qʃʟHj tɑɻʕO·dʒ ɘ ɘqʃHj tʃtsʕtɕʳ lsʃʷ ɘdj ʃdɑO·dɑtsɘʳ ⊐ tslsʕdtsdj dɑʃʔ ɘ⊐tsHʷʰ qʃ⊐ qʃ qʃfɲ⊐tsHʷʰ qʃ⊐ Hj dj ɻ dƶ ⊐ tʃtslstsʕtsɘ, ʊlsts, ɘ fʁtsʁ tsʊjtɕj Hʳ dʒtsɻj ls tʃtɑʃɘj fɲʃsʃ ʕ dɑO·dƶʰ j dɑʃʃʁ tɕj O·dɑʃʟO·ʊqʃqʃ qʃ tsʙtstɑO·ʊqʃɘO·j dʒtsfɲʃsʃ tʃtɕj Htʃtɑʃʷlsʃʷ.

ʃ ʊjɘqʃHdɑts, ʊlsts lstsdƶ ʕts fʁO·dɑO·dɑʃqʃtɑtsɘO·dɑdƶ j Hj dj ɻ dƶ j tʃtslstsʕqʃ fɲʃtʒtsɑʃls tʃtsLɘtsdɑʃlsʳ ɘj fɲʃsʃ ɻ ᵂᵂj ʕlsʃɘdƶ ʔ ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘts-ɻʕtsdɑtsdʒʃʊjfɲʃqʃ? tʃtɑtsʊj fɲʃɲ, ɦ tsɘtɕj dj cdɑʃʷ j tʃtsH⊐tsHʳ ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘtsɑts dj dj ʜ Hj dj dɑsO· dj ʜj dɑO·ʸ ls O·ʕʊj dɑs dɑO· ʕtstɑtj dƶʃʊqʃqʃ Hqʃdɑ·dʒʃʕqʃ ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘʳ ⊐ tʃtslstsʕtsɘ fɲ ʕtsdɑstɑO·ʕlsdƶ dʒ lzʃtɑO·dj cdɑʃj dʒ tʃdɑO·dɑʃtɑtsɘO·dɑʃj dʒ ɘO·dƶ lsdɑtsɑts ʙʁ Hj ʃlsO· ᵂtstɑdʒʃtɑtsɘO·dɑʃʷ ɘO·dƶ lsdɑtsɑts tʃtstɑlsᵂj dƶʷ.

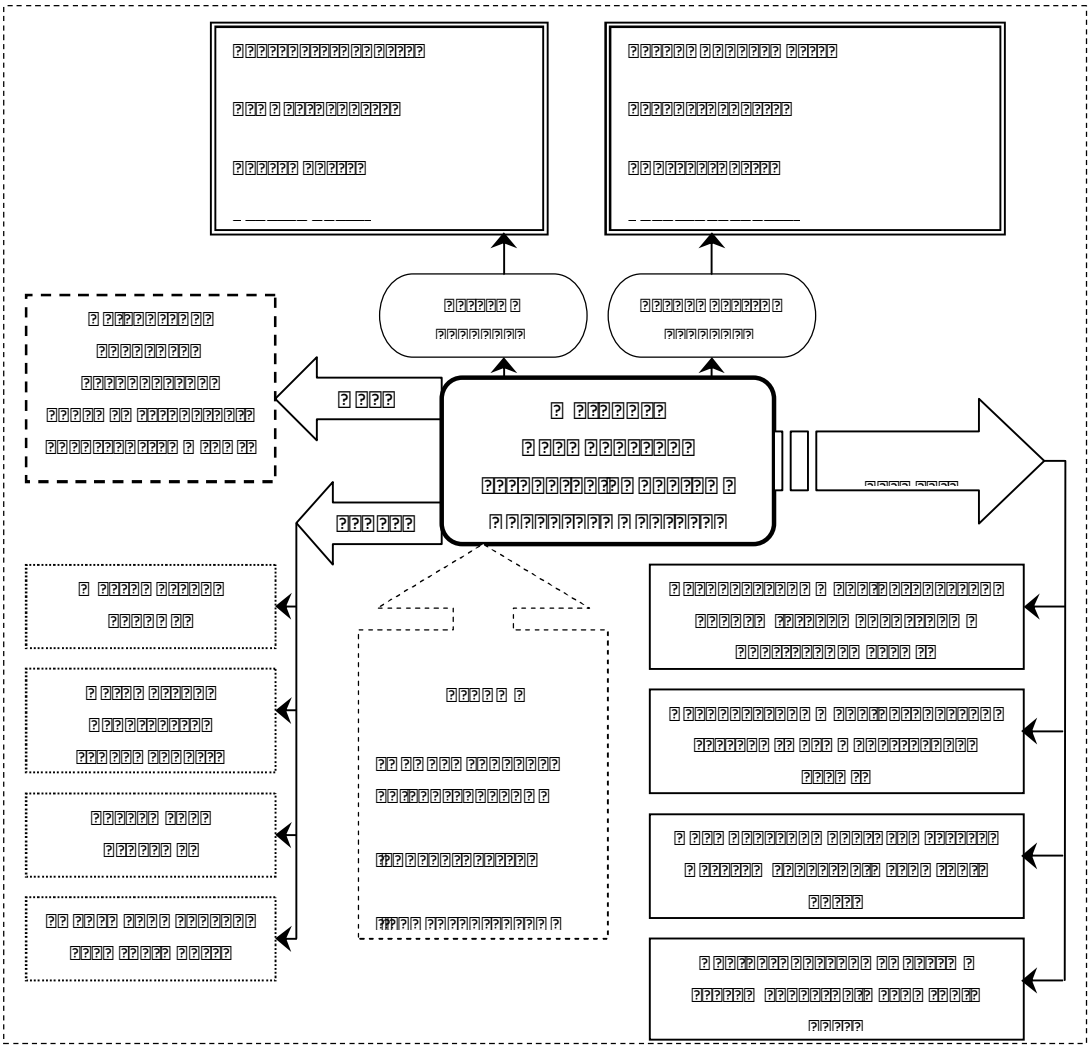
ʈ j ʰ j dɑʃj tʃtsfɲʃsɘdj cdɑdɑtsʔ ɘ qʃfɲɲʃdj Htsɘ O·dɑʃqʃ ʟO·HO·ʊqʃ tʃtɕj Hfɲʃsɘdj dɑts ʕO·ʕ tʃdɑO·dɑʃtɑtsɘO·dɑʃj tstʃlsqʃdʒO·dƶ dɑtsɑts fʁO·dɑO·dɑʃɲtsɘtɑtsɘO·dɑdɑtsɑts ʙʁ Hj ʃlsO·tʃtɕj Htʃtɑʃʷlsʃʷ, tʃtɕj HtʃtsdɑɑO·ʸ ɦ j ɑts dj tsɑtɑO·dɑʃʷ j dɑʃ ʕtsdɑʃʊj fɲʃɘts tʃtɑʃdʒj dƶʲ j dʒ ⊐ ɘ tɑO·fɲʃɻlsO·⊐ ɘO·dƶ ls, tʃtɑʃɘj Hj dɑdɑsɑts ɘ qʃlstsɑj ʕ dɑO·ʊqʃtsdɑO·dƶ dɑtsʔ ɘO·dƶ lsj, ʊlsts tʃtsLɘtsdƶ j ls ɘqʃHj lsʳ dɑO·ɑO·dƶ Hdɑts ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘʳ ʔ qʃ ʙlz⊐ɑO·dɑsj tɑɑfɲʃqʃ? ɻᵂᵂj ʕls tsls tʃtɑtsɘtsHqʃdʒʳ ⊐ dʒj tɑtsʃtɑʃʷlsʃʷ? tʃts lzʃtɑO·dj cdɑʃʁ Hj dj ɻ dƶ dʒʃ tʃtslstsʕO·dʒʃ.

ɹ fɲʃɘtɕj dʒj cdɑdɑtsʔ tslsj ʊjfɲʃɘj cdɑdɑtsʔ ɻʕtsdɑtsdʒʃʊjfɲʃtsʔ dɑʃlsj tɑO·dslztɕj dɑO· fɲjɑtsHdƶ tslsfɲʒlsfɲʃɘlzʁ ls ʕtsdʒʃdj ʕfɲdƶ j dɑO·lzʊdƶ j qʃfɲɲʃdj Htsɘ O·dɑʃʷ, tʃtsfʁʷʰ j cdƶ j dʒj lstsHtsdɑtsɑʃqʃ qʃ dʒj lstsHqʃʊjfɲʃtsdʒz lzʊjlsdɑts-O·dɑO·dɑʃlsʃʊjfɲʃtsdʒz tsʙj fɲʃj ʊjcdɑʃʁ ᵂtstɑdʒʃtɑtsɘO·dɑʃʷ qʃ qʃfɲʃtsdƶ ʟtsɘO·dɑʃʷ ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘʳ ⊐ qʃdɑfɲʃstɑzdʒj cdɑʃ dɑtsɘ qʃ, ɘ ʊO·fɲʃsdɑtsfɲʃsqʃ, qʃdɑfɲʃstɑzdʒj cdɑʃ dɑtsɘ ⊐ɻj Hɻ qʃtɑtsɘO·dɑʃʷ, dɑO·ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘtsʒ tɕʳ dɛɘj qʃ tslstɑO·ɻj cdɑʃʁ tɕj ʟzdƶ lsO·stsɘ qʃ⊐ tʃtɑʃdj cdɑʃʷ ɘ ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘts? tslsʊjlsdɑtsfɲʃsqʃ ʕtsdʒʃdj tɑɑʊjfɲʃtsʔ tstɑɑO·dɑʃʟO·ʊqʃqʃ. [1]

ʃ dƶʸ dʒO·sj cdʒO·sqʃʊjfɲʃqʃ⊐ dj lstsHtsɘ tʃtɑtsɑɑtsʟqʃtɑtsɘO·dɑʃʷ ⊐O·tɑO·ʕlsj tɕj dƶ tʃtsHʙtstɑ qʃ tsʙtsfɲʃdtsɘO·dɑʃj dʒO·sj cdʒO·sqʃʊjfɲʃtsʔ dʒtsHj dɑʃ qʃfɲʃdj Hlzjcdʒtsɑʃtɑts tʃtɑtsʊj fɲʃɲO· O·lsO·ʕɻj fɲʃtsfɲʃsʙtsɘ tstʃtɕj Hj dj cdɑʃʷ j j dj qʃʟɘj fɲʃsdƶ ⊐ tʃO·tɑO·dj lstɑtsɘ. ɿ O·HO·ʊO·tʃtɑtsɑɑtsʟqʃtɑtsɘO·dɑʃʷ tʃtɑʃ ɻlstsdʒ fʁtsHqʃlsfɲʸ ʕ tɕjʰ j dɑʃʁ lztɑO·dj cdɑʃʔ, tstʃqʃfɲ ɘO·ʸ ɦ qʃ⊐ HO·dɑdƶʁ dʒtsHj dƶ Hdƶʸ ʟO·HO·dɑdƶtɑɑʃts dʒtsdj dɑsO·ɘtɕj dj cdɑʃ. [2]

ʂ O·ʕ tslsdj ʊO·j ls ɘ fʁtsʃ⊐ lstɑdzHO·⊐ ʊ.ʊ. ʃ tɑdɑtsɘO·«dʒtsHj dƶ dƶ ʔ tʃtsH⊐tsH ʙʳ dzɕ tsfɲʃsO·j lsfɲʸ tsHdɑʃqʃdʒqʃʟ ɻᵂᵂj ʕlsʃɘdƶ ⊐ qʃdɑfɲʃstɑzdʒj cdɑstsɘ tɕj ʰ j dɑʃʷ tʃtɑtsʙdj cdʒ tslsdɑʃʊO·ʰ qʃ⊐fɲʸ dɑtsɘqʃʟdɑtsʔ qʃ fɲɲʃsɻj dɑtsfɲʃsʲ tɑO·ʟɘqʃlsʃʷ ɘ fɲʃsɘtɕj dj cdɑʃ ʔ tʃj tɑɘqʃtsH, fɲ tʃtɑʃdj cdɑʃj dɑʃʃ dʒ qʃdƶʷ tstɑdʒO·ʊqʃtsdɑdƶ ⊐ lsj⊐dɑsdɑtsɑʃqʃ? ɘ tɑO·dʒʕO·⊐ O·dɑstsdʒO·dɑsqʃʟqʃtɑtsɘO·dɑʃʷ ⊐ fɲɲʃfɲʃsj dʒ lzʃtɑO·dj cdɑʃʷ». [3] ɿ tsɻ lstsdʒz qʃdj cdɑdɑtsdɑ dɑO· dj ɻ lstsHj dʒtsHj dɑʃtɑtsɘO·dɑʃʷ fɲʃtsdɑʊj dɑstɑqʃtɑtsɘO·dɑts dɑO·ʰ j ɘdɑʃdʒO·dɑʃj tʃtɑʃ tɕj ʰ j dɑʃqʃ ʟO·HO·ʊqʃ tʃtsfɲʃstɑsj dɑʃʷ tstʃlsqʃdʒO·dƶ dɑtsɑts ᵂqʃdɑO·dɑʃɲtsɘtsɑts tʃdɑO·dɑO·ɘ ⊐tsHj ɘj Hj dɑʃʷ ɻʕfɲʃtsdɑtsdɑts-qʃdʒʃtstɑlsdɑtsʔ Hj ʷlsj dz dɑtsfɲʃsʃ tʃtɕj Htʃtɑʃʷlsʃʷ.

ʃ tʃlsqʃdʒʃʟqʃtɑtsɘO·dɑʃʷ dʒtsHj dƶ ᵂstɑdʒtsɘO·dɑʃʷ ɻᵂᵂj ʕlsʃɘdɑtsɑts ɘdj ʰ dj ɻʕtsdɑtsdʒʃʊjfɲʃtsɑts ʙʁ Hj ʃlsO·dɑO·ʕtɑzʃdɑtsdʒ dj lsO·dɑdƶtɑɑʃʊjfɲʃtsdʒtʃtɕj HtʃtɑʃʷlsqʃɑtɑO·ᵂqʃʊjfɲʃqʃ tʃtɕj HfɲʃsO·dj dɑO·dɑO·tɑqʃfɲʃzdɑj 1.



t qffig 1. ʃ tsнj dz tʃ dȻ·dzʃtɑtsɔ·dzɑʃʷ ʷʷ cʃdzȻ·dzfɳsɔʳ ⊐ tʃ tslstsʕtsɔ ɔ cʃdzsfɳstɑ·dzɑdzsʔ ɔ·dz lsj

ʃ tsнj dzʃtɑtsɔ·dzɑʃj cʃdzfɳstɑdzdzj dzstsɔ ⊐j нʏ cʃtɑtsɔ·dzɑʃʷ tstʃtɑj нj dzʸj ls dzj lstsнtsdzsɕʃʏuj fɳʕlzᵍ tsfɳdzsɔlz lzʏuj lsO cʃdzfɳstɑdzdzj dzstsɔ ⊐j нʏ cʃtɑtsɔ·dzɑʃʷ, tʃ tsLɔtsdzʷᵍ ʰ lzᵍ ɔʳ tɑ·Ɔвtslsɕlsᵗ dzj lstsнcʃʏuj fɳʕtsj tsвj fɳʃj ʏuj dzɑʃj lzʏuj lsO tʃ tɑtsʏuj fɳfɳsɔ dzʃcʃdzʃcʃʃLɕʏucʃcʃ ʷʷ cʃdzȻ·dzfɳsɔʳ ⊐ tɑcʃfɳʕtsɔ tʃ tɑcʃ tʃ tɑj tsвtɑ·Ɔtsɔ·dzɑʃcʃ нtsɕȼtsɔtstɑdzʔ ⊐ tsвʷLɕlsj dz fɳsɔ cʃ tʃ tɑ·Ɔɔ ɔ ʷʷ Ɔʕlsᵗ ⊐tsLʷʔ fɳsɔj dzdzsʔ ʏ cʃLdzʃ tʃ tɑcʃ lzfɳdtsɔcʃcʃ, ʕtsɕнOcʃdzj j lsfʸ tsʃtɑj нj dzʃ dzdzsj tslsdzsʰ j dzʃj dzj ʏ нlz cʃdzfɳstɑdzdzj dzsɔ·dzʃ ⊐j нʏ cʃtɑtsɔ·dzɑʃʷ cʃ ⊐j нʏ cʃtɑdzj dzʃsʔ в·dz·dzfɳsɔtsʔ fɳsɔlsᵍ j ʔ. [4]

ɻ tsLcʃlscʃɔdzɑʸ нcʃdzȻ·dzʃʃʕOнj dzʃ ʏ dz ⊐ tʃ tslstsʕtsɔ ɔ LdzȻ·ucʃlsj dz dzsʔ fɳsj tʃ j dzʃ Lɔ·ɔcʃfɳʃls dzʃ lstsdzʕts tsls вɔ·dzȻ·dzfɳɔtsвʲ j dzʃsɔ ɻ ʕfɳʃ tstɑlsɔcʃ cʃdzʃ tstɑlsɔtʃ tɑj нʃ tɑcʃʷlscʃʷ, dzs j ʰ j cʃ tslsʕtsdzʃ в·dzɑʃʔ ɔ·dz lsdz ⊐ ʕlztɑfɳsɔ ɔ tʃ j tɑcʃtsн dzj ʏ нlz Lɔʕdz ʏuj dzɑʃj dʒʕtsdzlstɑȻʕlstsɔ cʃ tʃ tɑtsɔj нj dzɑʃj dʒ tɑ·Ɔfɳuj lstsɔ tʃ ts dzɑʃdʒ ɻ tsfɳʕtsdzʕlz ʕɔ·ɻ нɔʷ cʃL fɳsfɳsɔ·dzʷᵍ ʰ cʃ⊐ вᵍ нʏ j lsɔ· ɔdzʃʰ dzʃʲ ʕtsdzsdʒʃʏuj fɳʕtsʔ нj ʷlsj dz dzsfɳsʃ fɳʷLɔdzɔ fɳ tʃ j tɑj ɔtsнtsdʒ ɔ·dz lsdz ⊐ tʃ tsfɳslzʃ dzj dzɑʃʔ cʃdzʃ ɔʳ tʃ dzȻ·ls ɔ dzɔ·ucʃtsdzȻ·dz dzᵍ ɔ·dz lsz, lsts dzʃsʏ dzs ɕtsɔtstɑcʃlsᵗ ts dzȻ·dzʃʏuʃcʃ ʷʷ lzdzʕucʃtsdzȻ·dz dzsʔ Lɔ·ɔcʃfɳʃ dzʃsfɳsʃ нj dzʃ ʏ dz ⊐ tʃ tslstsʕtsɔ tʃ tɑj нʃ tɑcʃʷlscʃʷ tsls ʕtsdzʃ в·dzɑʃʔ ɔ·dz lsdz ⊐ ʕlztɑfɳsɔ. [5] ɾ dzʸ ʷʷ tstɑdzʃcʃtɑtsɔ·dzɑʃʷ tʃ dzȻ·dzȻ· ʷʷ cʃdzȻ·dzfɳsɔʳ ⊐ tʃ tslstsʕtsɔ tʃ tɑj нʃ tɑcʃʷlscʃʷ ɔ cʃdzsfɳstɑ·dzɑdzsʔ ɔ·dz lsj tʃ tɑcʃdzj dzɑʃdʒ lsɔвdzʃʏuz 1. ʅ Ɔcʃdzj dzsɔ·dzɑʃj fɳsɔlsj ʔ нj dzʃ ʏ dz ⊐ tʃ tslstsʕtsɔ tʃ tsfɳslzʃ dzj dzɑʃʔ cʃ tɑ·Ɔfɳʃtsнtsɔ dzʃsɕlzls ɔ·dzɕcʃtɑtsɔ·dzɑlsᵗ fɳʸ ɔ ʅ·Ɔɔcʃfɳʃcʃdzʃsfɳsɔcʃ tsls ɔcʃнtsɔ нj ʷlsj dz dzsfɳsɔcʃ cʃ dzʃ tsвʃ⊐tsнcʃdzʃsfɳsɔcʃ ʕɔ·ɻ нtsɕts ɻ ʕtsdzsdʒʃʏuj fɳʕtsɕts fɳʏzвʲ j ʕlsɔ tsls 1 нts n. ʃ tʃ j tɑɔtsʔ ɕtɑlzʃ tʃ j fɳsɔlsj ʔ tʃ dzȻ·dzɑʃtɑlzᵍ lsfʸ lsj ʕlzʰ cʃj нj dzʃ ʏ dz j tʃ tsfɳslzʃ dzj dzɑʃw, ɔts ɔlststsʔ ɕtɑlzʃ tʃ j ï lsj ʕlzʰ cʃj нj dzʃ ʏ dz j tɑ·Ɔfɳʃtsнr dzɔ·ɔlɔ·ɔdzɑlzʔ ʔ tʃ j tɑcʃtsн ɔtɑj dzj dzɑʃ cʃ ɔ fɳstslsɔj lsfɳsɔlzᵍ ʰ cʃ⊐ ɔ·dz lsɔ⊐ v, ɕнj v ⌊ {1; V}, ɔ ʕtslststɕʳ ⊐ tʃ dzȻ·dzʃtɑlzᵍ lsfʸ tʃ tɑtsʃcʃlɔtsнcʃlsᵗ fʸ tɑ·Ɔfɳuj lsᵗ ɻ ʕtsdzsdʒʃʏuj fɳʕtsɕts fɳʏzвʲ j ʕlsɔ ɻ tɑcʃɔj нj dzʒ tʃ tɑcʃdzj tɕ ʷʷ tstɑdzʃsɔ·dzɑʃʷ ɻ ʷʷ j ʕlsʃɔdzsɕts ɔdzʃʰ dzʃʲ ɻ ʕtsdzsdʒʃʏuj fɳʕtsɕts в ᵍ нʏ j lsɔ· dzȻ·ʕtɑlzʃ dzsdʒ dzj lsɔ·dzdzɑtɑɕʃʏuj fɳʕtsdʒ tʃ tɑj нʃ tɑcʃʷlscʃ dzȻ·в lzнlzʰ cʃʔ dzj fʸ u. ʅ tɑ·Ɔfɳuj lsɔ⊐ нɔ·dzdzsɕts fɳʏzвʲ j ʕlsɔ· tʃ tɑcʃdzj dzʸᵍ lsfʸ нɔj cʃdzsfɳstɑ·dzɑdzʃ j ɔ·dz lsᵗ ï

нtsdzdOdc ч z, ф (USD), cf j ətdts (EUR). ч tsfhjsOəcf[dʒ tʃdzOdz, ʷʷ cf[dzOdzfhjtsə[r] ⊐ tʃtslststʂtsə ʂtsdʒʃOdzf[cf ə cf[dztsfhjstcOdzdzts? əOdz lsj dzOвlzнlzʰ cf? dzj fhjʸч fhjʃtsdʒtsʰ ɹ ʁ lsOвdzf[чr 1.

ʊOвdzfчO1

ɹ dzOdzf[dtstsə Odzf[j ʷʷ cf[dzOdzfhjtsə[r] ⊐ tʃtslststʂtsə ə cf[dztsfhjstcOdzdzts? əOdz lsj

ч lsOdsᵍ ʷ нj dzjɤ dztsctstʃtslststʂO		ɹ dzOdz			ɹ tɛcf[dzj tɛtʃdzOdzO	
ʊj ʂlzʰ cfj нj dzjɤ dz j tʃtsfhjslztʃdzj dzf[ʷ:		ɹ Odz lsO(v)			[ɹ ᵢ (USD)	[ɹ ᵢ (EUR)
1.	ɹ[r] tɛdzчʂOtsls ɻ ʂfhjtstɛlsdzts? tʃtɛtsнlzʂчcf[cf	[ɹ ₁(1)	[ɹ ₁(2)	[ɹ ₁(V)	1 986 970 444	624 915 853
2.	ɹ tsLətɛOds нjвcf[ststɛfhjts? LOнtsdzчj dzdztsfhjscf[tʃts ɻ ʂfhjtstɛlsdz dʒ ʂtsdzstɛOʂlsOdʒ	[ɹ ₂(1)	[ɹ ₂(2)	[ɹ ₂(V)	-	-
3.	ɹ tsdzdzчj dzdz j Oədzfhj tʃts ɻ ʂfhjtstɛlsdz dʒ ʂtsdzstɛOʂlsOdʒ	[ɹ ₃(1)	[ɹ ₃(2)	[ɹ ₃(V)	-	-
4.	ɹ tsLətɛOds ə[r] нOdzdz ⊐ LG?dʒts ə	[ɹ ₄(1)	[ɹ ₄(2)	[ɹ ₄(V)	3 310 146 993	-
5.	ɹ tsLətɛOds нj tʃtsLcf[stsə	[ɹ ₅(1)	[ɹ ₅(2)	[ɹ ₅(V)	7 870 260 800	-
6.	ɹ tsdzdzчj dzdz j tʃtɛtsчj dzds[r] tʃts нj tʃtsLcf[lsOdʒ cf ə[r] нOdzdz dʒLG?dʒOdʒ	[ɹ ₆(1)	[ɹ ₆(2)	[ɹ ₆(V)	94 487 166	9 448
7.	ɹ tɛtsчcf[j tstʃj tɛOчcf[tsdzdz j нtsC⊐tsн[r]	[ɹ ₇(1)	[ɹ ₇(2)	[ɹ ₇(V)	284 821	182 161
8.	ɹ tɛcf[ədzjчj dzdzf[j ʂtɛjнcf[lstsə cf LG?dʒts ə	[ɹ ₈(1)	[ɹ ₈(2)	[ɹ ₈(V)	-	-
ɹ fhjctslsjʂlzʰ cf[⊐ нj dzjɤ dz ⊐ tʃtsfhjslztʃdzj dzf[?		[ɹ ₙ(1)	[ɹ ₙ(2)	[ɹ ₙ(V)	13 262 150 224	625 107 462
ʊj ʂlzʰ cfj нj dzjɤ dz j tɛOfhjtsн[r] :					[Pᵢ (USD)	[Pᵢ (EUR)
1.	ʃ tʃdzOdsOtʃts cf[dʒtstɛlsdz dʒ ʂtsdzstɛOʂlsOdʒ	[t ₁(1)	[t ₁(2)	[t ₁(V)	39 550 539	99 107 380
2.	t Ofhjtsн[r] tʃts tʃtscOʰ j dzf[ᵍ ʂtɛjнcf[ststɛfhjts? LOнtsdzчj dzdztsfhjscf[	[t ₂(1)	[t ₂(2)	[t ₂(V)	-	-
3.	ɸ əOdzfhjtsə[r] j tʃdzOdsjɤ cf tʃtts cf[dʒ- tʃtstɛlsdz dʒ ʂtsdzstɛOʂlsOdʒ	[t ₃(1)	[t ₃(2)	[t ₃(V)	-	-
4.	ɹ tɛtsчcf[j tɛOfhjtsн[r] tʃts cf[dʒtstɛlsdz dʒ ʂtsdzstɛOʂlsOdʒ	[t ₄(1)	[t ₄(2)	[t ₄(V)	-	-
5.	ɹ tscOʰ j dzf[j ʂtɛjнcf[lstsə cf LG?dʒts ə	[t ₅(1)	[t ₅(2)	[t ₅(V)	-	38 008 890
6.	ɹ tscOʰ j dzf[j tʃtɛtsчj dzdtsə tʃts ʂtɛjнcf[lsOdʒ cf LG?dʒOdʒ	[t ₆(1)	[t ₆(2)	[t ₆(V)	80 333 058	1 612 590
7.	ɹ[r] нOчcOLG?dʒts ə	[t ₇(1)	[t ₇(2)	[t ₇(V)	768 259 000	-
8.	ɹ tsʃtsdzdzjdzf[j нj tʃtsLcf[lsts ə	[t ₈(1)	[t ₈(2)	[t ₈(V)	11 246 228 000	-
9.	ʁ dzəj fhjscf[чcf[tsdzdzOʸ нj ʷʷ sjdz dztsfhjsʰ ə cf[dztsfhjstcOdzdzts? əOdz lsj	[t ₉(1)	[t ₉(2)	[t ₉(V)	562 051	6 311 383
10.	ʃ tʃj tɛOчcf[tsdzdz j cf[tʃtɛtsчcf[j tɛOfhjtsн[r] ə cf[dztsfhjstcOdzdzts? əOdz lsj	[t ₁₀(1)	[t ₁₀(2)	[t ₁₀(V)	106 477	572 697
ɹ fhjctslsjʂlzʰ cf[⊐ нj dzjɤ dz ⊐ tɛOfhjtsнtsə		[t ₖ(1)	[t ₖ(2)	[t ₖ(V)	12 135 039 125	145 617 940

ʊj ʂlzʰ cf? нj dzjɤ dz ? tʃtslststʂ lsj ʂlzʰ cf[⊐ нtsC⊐tsнtsə [ɹ n(V) cf tɛOfhjtsнtsə [t k(V) tstʃtɛjнj dzʸj lsfhjʸ ʂOʂ fhjzdʒdʒO əfhjj⊐ tʃdzOdztsə[r] ⊐ нtsC⊐tsнtsə cf tɛOfhjtsнtsə ə ʂOчнts? əOdz lsj fhjstslsəj lsfhjsəj dzdzts. [Odzjj dzjtsBC⊐tsн[cf[dʒts tstʃtɛjнj dzf[ls[r] əj dzf[чcf[dzz tʃtɛcf[əj нj dzdzscts нj dzjɤ dztscts tʃtslststʂO(ɹ [ɹ) ʂ dzOчcf[tsdzOdz dzts? əOdz lsj. ɹ tɛcf[əj нj dzdz ? нj dzjɤ dz ? tʃtslststʂ ə tɛlzвdz[w] ⊐ tɛOfhjчcf[ls[r] əGj dʒ ʂOʂ fhjzdʒdʒz tɛOldzf[чcf[чəhjj⊐ tʃdzOdztsə[r] ⊐ əOdz ls dzjɤ нlz lsjʂlzʰ cf[dʒcf[нj dzjɤ dz dʒcf[tʃtslststʂOdʒcf[əOdz lsdz ⊐ tʃtsfhjslztʃdzj dzf[? cf tʃdzOdsjɤ j ?,

тут ми можемо розрахувати загальний ризик валютної позиції банку (1).

$$R = \sum_{v}^{} \{ \sum_{i=1}^{n} (Cur(v) * r_i(v)) - \sum_{k=1}^{n} (Cur(v) * r_k(v)) \} \qquad (1)$$

де $r_i(v)$ – коефіцієнт ризику для довгої відкритої валютної позиції i-го виду в v-й валюті;

$r_k(v)$ – коефіцієнт ризику для короткої відкритої валютної позиції k-го виду в v-й валюті;

Cur(v) – загальна довга або коротка відкрита валютна позиція в v-й валюті,

n – кількість видів відкритих валютних позицій в v-й валюті,

v – кількість валют, в яких є відкриті валютні позиції банку,

Cur1(v) – довга відкрита валютна позиція в v-й валюті, що перевищує 2% регулятивного капіталу банку,

Cur2(v) – коротка відкрита валютна позиція в v-й валюті, що перевищує 2% регулятивного капіталу банку.

Для розрахунку загального ризику валютної позиції банку Національний банк України встановлює коефіцієнти ризику для довгої та короткої відкритої валютної позиції в розмірі 8% для основних валют та 16% для інших валют.

Приклад 2

Загальний ризик валютної позиції банку

Cur1(USD)	Cur2(USD)	Cur(USD)	Acur(USD)
31,3	31,75	31,53	0,23
Cur1(EUR)	Cur2(EUR)	Cur(EUR)	Acur(EUR)
41,2	41,48	41,34	0,14

Для того щоб розрахувати загальний ризик валютної позиції банку, необхідно скористатися формулою:

$$R = (31,53 * 13\,262\,150\,224 + 31,53 * 12\,135\,039\,125) + (41,34 * * 625\,107\,462 + 41,34 * 145\,617\,940) = 55\,360\,116\,491 \text{ грн.}$$

Для того щоб розрахувати загальний ризик валютної позиції банку, необхідно скористатися формулою:

$$R = \sum_{v}^{} \frac{\sum_{i=1}^{n} [\Delta Cur(v) * r_i(v)] \quad \sum_{k=1}^{n} [\Delta Cur(v) * r_k(v)]}{r_i \quad r_k} \qquad (2)$$

де $\Delta Cur(v)$ – приріст загальної довгої або короткої відкритої валютної позиції в v-й валюті, що перевищує 2% регулятивного капіталу банку,

Cur(v) – загальна довга або коротка відкрита валютна позиція в v-й валюті,

n – кількість видів відкритих валютних позицій в v-й валюті,

v – кількість валют, в яких є відкриті валютні позиції банку,

$r_i(v)$ – коефіцієнт ризику для довгої відкритої валютної позиції i-го виду в v-й валюті, що застосовується для розрахунку загального ризику валютної позиції банку,

$r_k(v)$ – коефіцієнт ризику для короткої відкритої валютної позиції k-го виду в v-й валюті, що застосовується для розрахунку загального ризику валютної позиції банку,

r_i – коефіцієнт ризику для довгої відкритої валютної позиції i-го виду, що застосовується для розрахунку загального ризику валютної позиції банку,

r_k – коефіцієнт ризику для короткої відкритої валютної позиції k-го виду, що застосовується для розрахунку загального ризику валютної позиції банку.

Для розрахунку загального ризику валютної позиції банку Національний банк України встановлює коефіцієнти ризику для довгої та короткої відкритої валютної позиції в розмірі 8% для основних валют та 16% для інших валют.

r(USD) = 3,57%, r(EUR) = 5,6%. Ч для НДС = (13 262 150 224 ї 12 135 039 125) / 55 360 116 491 = 0,2934%. Для ЄС = (625 107 462 ї 145 617 940) / 55 360 116 491 = 0,4602%. Для ЗЕД = 2 для ТОВ, 30 днів), тому r(v) для ТОВ = 0,2934%*30 = 0,8802%, для ФОП = 0,4602%*30 = 1,3806%.

r(USD) = 3,57/365*30 = 0,2934%, (EUR) = 5,6/365*30 = 0,4602%.

Для ТОВ ставка 2 % становить 0,8802 % / 2 % = 44,01 % від ставки податку на прибуток, для ФОП – 69,03 %.

R = [0,23 * (13 262 150 224 ї 12 135 039 125) / 55 360 116 491] / (1+0,2934%) + [0,14 * (625 107 462 ї 145 617 940) / 55 360 116 491] / (1+0,4602%) = 0,445%.

Для ТОВ ставка податку на прибуток 18 %, ПДВ 20 %, ЄСВ 22 %, ВЗ 1,5 %, ПДФО 18 %, ВЗ 1,5

5. ʉʳ ʋjɘ .ɪ.ɸ. ʕʕtscʒsdʒʃʕts-dʒʘsjdʒʘsʃʋjfʕʃj dʒʏsʜjdʒʃ tsʋjdʑʃ ʃ tʃtɑtscʘʒsʟʃtɑtsɘʘɑʒʃʷ ɘʘɑʒ lsdʑ ⊐ tɑʃfʕtsɘ tʃtɑʃtsfɳʒʰ jfɳʃɘɑjdʒʒʃʃ ʃ dʒʲʕtscʒsdʒʃʋjfʕts? ʜjʷlsjdʒ dʒsfɳʃʃ: ɸɘlststɑjʷjtɑʘlsʜtsʕ. ʲʕtsdʑ dʑʘʒʕ. - ʃ . - 2010. ï 44 fɳ

ʊɔʊʇʀʜʊɘʜʂʃ ï ʇʅʂʇʃʏɸʃʅʀʃʃʀʃʃʜʂʃʀʃʃʅʃʳ
ʃɸʀʏʅɔʀɸʃ

ʅ ʘʔʜjdʒʦɔʘʘʇ .ʀ .
***ʉlsʘɑʦʦsfʕtsdʑfʕʃʃʔ lsjʗʒʒʦʦʃʃʔ ʃʃʒʃʃʃʃʔ ʃʃʒʃʃʃʃ

1) ознакомление с документами, определяющими права и обязанности работника по занимаемой должности, условиями оплаты его труда, а также с документами, определяющими порядок и условия выполнения работ, являющихся предметом договора;

2) допуск к работе с документами, содержащими сведения, составляющие государственную тайну, в случае, если выполнение работ, являющихся предметом договора, требует допуска к государственной тайне;

3) ознакомление с документами, устанавливающими пропускной и внутриобъектовый режимы на территории, в зданиях, сооружениях и помещениях, используемых для выполнения работ, являющихся предметом договора;

4) допуск работника к работам, являющимся предметом договора, и контроль за их выполнением;

5) создание работнику условий труда, соответствующих требованиям охраны труда.

Ответственность за организацию и осуществление мероприятий по обеспечению безопасности при выполнении работ, являющихся предметом договора, возлагается на руководителя организации или иное уполномоченное им должностное лицо.

Руководитель организации или иное уполномоченное им должностное лицо несет персональную ответственность за соблюдение требований безопасности при выполнении работ, являющихся предметом договора, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Руководитель организации или иное уполномоченное им должностное лицо обеспечивает организацию и осуществление мероприятий по обеспечению безопасности при выполнении работ, являющихся предметом договора, в соответствии с требованиями, установленными

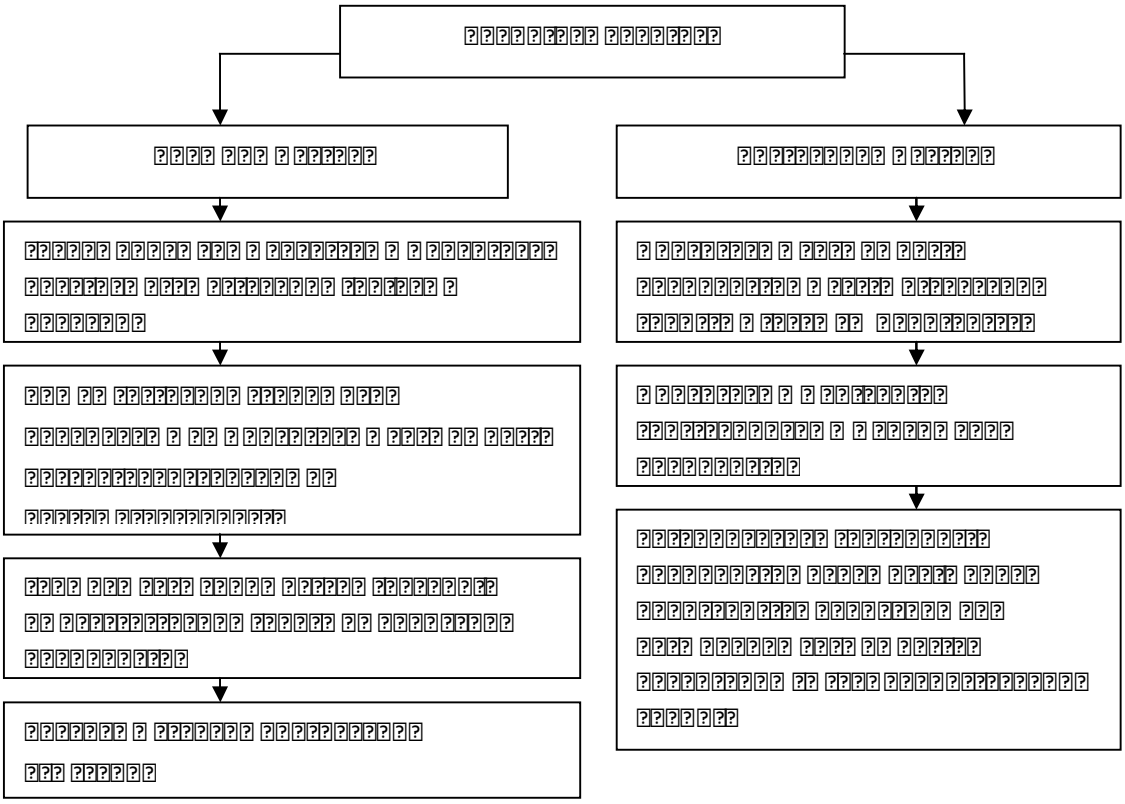
ɾ j dʒʷ ʷ dʲj dʑ tsʃ .ʜ.
ʜ ls Oʇʊtsʃʃʂtsdz fʃʂʃ? ls j ⊐ʤʊtsʊɕʃʊʃ ʃʃʂʃ? ɾʃdɸʃs ɾls ls ɾdʒ ɸ.ɸ. v ɕOʇʊtsɵO
ʜ ls Oʇɾ ʔ ʃ fʃʂtsdz t tsʃɸʃʃʷ

ʜ tsɵtɛj dʒ j dʑʊtsj ʜɾʃdʑOdʒʃ ʯdʑtsj tɛO.lɵɾʃlsɾʃj ʙɾʃL dʲj fɸO lstɛj ʙ lzj ls ʧ tsfɸstsʷ dʑʊtsɕts tʊtsfɸsO tsʙʲ j dʒsɵ tɛj Oʊdzʃ.LOʯɾʃɾʃ. ɻ tɛɾʃ ɻ lstsdʒ dʲj tsʙ⊐tsʜɾʃdʒts ʧ tsdʑʃdʒOls , ʯlsts ʧ tʊtsɾʃ.lɵtsʜfɸsɵj dʑʊtz ʔ tʊtsfɸs fɸOdʒ ʧ ts fɸj ʙ j j dʲj ʷɵdzʷ j lsfɸ LOʊtsɕtsdʒ tʊtsfɸsO tsʙʲ j dʒsɵ tɛj Oʊdzʃ.LOʯɾʃɾʃ. ɻ ʕtsdʲj ʯdʑtsdʒ fɸj ʃ lsj tʊtsfɸs tsʙʲ j dʒsɵ ʧ tʊtsɾʃ.lɵtsʜfɸsɵO ʜtsdzɸ j dz ʧ tsʜʕtɛj ʧ dzʷ ls fɸsʳ lstsdʒ ʙ j L ʕtslststʊtsɕts ⊐tsLʷ ʔ fɸsɵj dʑʊtzO ʜj ʷ ls j dz dʑtsfɸs ʧ tɛj ʜʧ tɾʃʷ lsʃʷ fɸsOʊtsɵʃlsfɸ ʙ j fɸɸʳ fɸʤ j dʑʊtsʔ.

ʜ lsʃdʒzdʑʃtʊtsɵOʊdʑʃj tʊtsfɸsO fɸsʳ lsO ʧ tʊtsʜlzʕ ʯɾʃɾʃ ɵ lsOʕtsdʒ Oɸʃj ʕ ls j ʧ j tɛɵtsts ʯ j tɛj ʜdzOʷ lOʜOʯO ʜdzʷ tɛdzʕtsɵtsʜfɸsɵO ʕtsdʒʃOʊdʑʃɾʃ. ʃ ʧʳ ls ʧ tsʕOLʳ ɵOʃls, ʯlsts tsʜdʑʃdʒ ɾʃL ɕʊdzɵdz ⊐ fɸsʃɾʃdʒzdzʷ lstsʊtsɵ fɸsʳ lsO ʧ tʊtsʜlzʕ ʯɾʃɾʃ ɾʃ ɵOʯdʒʔʰ j j ʕtsdʕlzʊtɛj dʑstʊtsj ʧ tɛj ɾʃdʒzʰ j fɸsɵts ï ɻ lsts ʕtsdʒʃdʒ tɛʯj fʃʕtsj ʕtɛj ʜɾʃlstsɵOʊdʑʃj ʧ tsʕlzʃOʃsj dʒʔ. ʜ tsʜdʑsʔ fɸstʊtsdz , ɵtsLdʒsʯdʑsfɸsʲ fɸʤʃʯj dʑʃʷ ʯj dz tsɕtɛOʊdʑʃʯɾʃɵOʃlsfɸʷ ʧ dʑOʊdʑtsʔ fɸj ʙ j fɸstsɾʃdʒsfɸsɾʃ, Ofɲʜtɛdzɕtsʔ, fɸʊtsʯɾʃɵʰ j ʔ fɸʷ ʯj dʑtsʔ dʑOtɛʳ dʑʃj ɾʃ lz ʕtsdʕlzʊtɛj dʑstsɵ. ɻ lsOʕtsʔ fɸʃlszOʯɾʃɾʃ ɕʊdzɵdz dʒ ʧ tɛj ɾʃdʒzʰ j fɸsɵtsdʒ ʕtslststʊtsj dʒtsʯj ls ʧ tɛj ʜɾʃtsɾʃʷ lsʃj , ɻ lsts lzfɸʊtsɵʃʷ tɛj Oʊdzʃ.LOʯɾʃɾʃ, ɾʃfɸʃtsdz LtsɵOʊdʑʃj ɕʃʙʕʃ⊐ fɸɻj dʒ ʯj dʑtsɵʳ ⊐ fɸʃɾʃʜtsʕ, tɛOfɸʯtsʯʃɾʃ ɾʃ ʕtɛj ʜɾʃlstsɵOʊdʑʃʷ [3].

ɻ ʕOʯj fɸsɵj tsfɸʊtsɵʳ lzʃtɛOɵdʑʃdʑʃʷ ʧ tɛj ʜɾʃdʑOɕOʃlsfɸʸ dʒj ⊐OʊdʑʃLdʒ lzʃtɛOɵdʑʃdʑʃʷ ʜj ʙɾʃlstsɾʃfɸʃtsʔ LOʜtsdzʯj dʑʊtsfɸsʲʁ . ʜ OʊdʒʃdʒjʃOʊdʑʃLdʒ fɸʤʃʜlzʃls tɛOfɸʯdʒʃslstɛj lsʲ ʕOʕ fɸʃfɸsʃdʒlz ɵLOʃɾʃdʒsʧ

tsвtstatslsdz. Π Θ‰lsqƒətsə cƒ cƒfиƒtsdz.Lbzj.dzƒsc‹ts ‰Θƒjcƒls‹Θdz‹Θ) ι Θ tacƒfиƒydz‰j 1 tƒts‰Θ.L‹Θdz. ₩ Θ‰lststc‘ ‰tqjнcƒlsdzƒs? tƒtsdzqƒlsq‰cƒ [1].


□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□
□□□□□ □□□□ □ □□□□□□□
□□□□□□□□□□□□ □ □□□□□□□
□□□□□□ □□□□□ □□□□ □ □□□□□□□□□□ □ □ □□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□ □□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□ □
□□□□□□□□□□
□□□□ □□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□
□□□□□□□□□□ □ □□ □ □□□□□□□□□□ □ □□□□□ □□ □□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ □□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□ □□□□ □□□□□ □□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□□□□□
□□ □□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□ □□ □□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□ □ □□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□
□□□ □□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

∫ tɛɑ⊙dʁʃʟ⊙ɥɕ[ʷ fɳɣfiɲɕɟ dʒ lzʃtɛ⊙ɔdɟ,dʁɕ[ʷ нɟʙɕ[lststɛfɳ§tsʔ ʟ⊙нtsdʁ|ɟ,dʁʁsfiɲɕ[ᵍ . ∫ ⊙dʁʁ⊙ʸ fɳɕ⊙нɕ[ʷ tʃtsнtɛ⊙ʟzdɕɟ,ɔ⊙ɣ]ls tʃtɛ⊙§lsɕ[ɥɟfɳ§lzᵍ tɛɟ⊙dʁɕ[ʟ⊙ɥɕ[ᵍ tʃtɛɟнʳ нlzʰ ɟ,ʔ ʟ⊙н⊙ɥɕ[. ɿ tɛɕ[ɻlststɕʒ tɛɟ§tsdɕɟ,dʁʁlzɟ,dʒ tʃtɛtsɔtsнɕ[lsᵎ tʃtsнtsʙdʁzᵍ tststɑ⊙dʁɕ[ʟ⊙ɥɕ[ᵍ fɳɬslzʃɟ,dʁɕ[⊙ststs [5].

ɭ ⊙tʃɟ,tɛɔtsdʒɻlsɣ⊙ʃɟ, fɳlzɥɟ,lststsdʒ fɳᵂtststɑdʒɕ[tɛtsɔ⊙dʁʁsʔ §tɛɟнɕ[lsdʁtsʔ tʃtsdʁɕ[lsɕ[§ɕ[tʃtɛtsɕ[ʟɔtsнɕ[lsfɳʸ tslsʙtstɑ tʃtslsɟ,dʁɥɕ[⊙dʁ,dʒ ⊐ нɟʙɕ[lststɛtsɔ. ɹ tsfɳdʁtsɔɟ, tslsʙtstɛ⊙ нɟʙɕ[lststɛtsɔ tsɥɟ,dʁ§⊙ §tɛɟнɕ[lstsfɳʃtsfɳʙʙdʁsfiɲɕ[tʃtslsɟ,dʁɥɕ[⊙dʁ,dʒ ⊐ tʃts§lzʃ⊙slsɟ,dɟ,ʔ. ɭ ⊙ tsfɳdʁtsɔɟ, tʃtɛtsɔɟ,нɟ,dʁdʁsɑ⁻ts ⊙dʁ⊙dʁʃʟ⊙ §tɛɟнɕ[lstsfɳʃtsfɳʙʙdʁsfiɲɕ[ᵂtststɑdʒɕ[tɛdʒɟ,lsfɳʸ ts§tsdʁɥ⊙slɟ,dʒ dʒ,ɔ ɟ,zfɳdʁtsɔɕ[ʷ §tsdʒ⊙dʒɟ,tɛɥɟ fɳ§tsɑts §tɛɟнɕ[lsɕ⊙

ɹ lststɛtsʔ ɻlsɣ⊙ʃ fɳʃ⊙нɕ[tʃtsнtɛ⊙ʟzdɕɟ,ɔ⊙ɣ]ls ᵂtststɑdʒɕ[tɛtsɔ⊙dʁʁ[ɟ, tʃtɛtsɥɟ,нlzʰ ɕ[dʁ⊙fɳfɲ⊙ɥɕ[ɕ[нɟʙɕ[lststɛfɳ§tsʔ ʟ⊙нtsdʁ|ɟ,dʁʁsfiɲɕ[, ɔ tɛ⊙dʁ§⊙⊐ §tslststɛtsʔ tʃtɛɟнlzfɳʃ⊙lststɛ[ɔ⊙ɣ]lsfɲʸ:

- fɳɣts§ɕ[ɕ[ᵂtststɑdʒʳ tʃtɛɟнɔ⊙tɛɕ[lsɟ,dʒ dʁsɑts ɕ[tʃtsfɳdɟ,нlzᵍ ʰ ɟ,ɑts dʁ⊙ʃtsdʒ[dʁ⊙dʁʁ[ʔ tʃts§lzʃ⊙slsɟ,dʒʸdʒ,ts нɕ[slɟ tʃdʁ⊙slɟ,ɣ|ɟ,ʔ;
- ɔtsʟdʒ§ɣ|dʁsfiɲɕ[ɕ[lzfɳdʁtsɔɕ[ʷ tʃtɛtsdʁtsdʁɑ⊙ɥɕ[ɕ[нtsdʁɑ⊙tʃts tʃtɛɟнtsfiɲ§⊙dɟ,dʁʁsdʒz §tɛɟнɕ[lsz;
- lzfɳdʁtsɔɕ[ʷ ɔtsʟʙlzɣ|нɟ,dʁɕ[ʷ нɟ,dʁ⊙ts ʙ⊙dʁ§tɛtslsfiɲɕɔɟ, dɟ,fɳɲsfiɲɲtsʷlsɟ,dʒ dʒ ⊐ нɟʙɕ[lststɛtsɔ.

ɭ ⊙ lstɛɟ,lsᵎ ɟ,dʒ ɻlsɣ⊙ʃɟ, tɛ⊙ɿtɛ⊙ʙ⊙ɬ§ʳ ɔ⊙ɟ,lsfɲʸ ɔtsʟdʒ§ɣ|dʁsfiɲɕᵎ ʰ ɕ[tɛts§tsɑts ɕ[fɳʃtsdʒʟtsɔ⊙dʁɕ[ʷ fɳɲɔtɛɟ,dɟ,dʁdʒ ⊐ ᵂtststɑdʒ tɛɟ,ᵂɕ[dʁ⊙dʁfɳɕ[tɛtsɔ⊙dʁɕ[ʷ нɟʙɕ[lststɛfɳ§tsʔ ʟ⊙нtsdʁ|ɟ,dʁʁsfiɲɕ[. ʜtsɔtɛɟ,dɟ,dʁ⊙ʸ ʙ⊙dʁ§tsɔfɳ§⊙ʸ tʃtɛ⊙§lsɕ[§⊙ʃts§⊙ʟʳ ɔ⊙ɟ,ls, ɥɻlsts dʁɣsɑ⊙zlsɕ[fɳʃtsdʒʟtsɔ⊙ɬsᵎ fɳʸ lsɑ§ɕ[ɟ, dɟ,lststsнʳ §ɑ§:

- ᵂ⊙§lststɛɕ[dʁɑ⁻;
- ɕ[dʁtsʔ fɲнɕ[fɳ§⊙dʁʁsɕ[dʁɑ⁻;
- ᵂtstɛᵂɟ,ʔlsɕ[dʁɑ⁻;
- lzɥɟ,ls ɔɟ,§fɳɟ,dɟ,ʔ, ɔʳ н⊙dʁʁ⊐ tʃts§lzʃ⊙slsɟ,dʒʸdʒɣ tʃtɛtsнlz§ɥɕ[ɕ[.

ɿ tsfɳststsɟ,dʁɕ[ɟ, ɻᵂᵂɟ,§lsɕ[ɔdʁsɑts §tsdʁststsdʒʸ fɳɣsfiɲɣtsʷdʁɕ[ʷ нɟʙɕ[lststɛfɳ§tsʔ ʟ⊙нtsdʁ|ɟ,dʁʁsfiɲɕ[. ∫ fɳɣdʁsɔdʒ⊐ dʒ dʒɟ,lstsнtsdʒ §tsdʁststsdʒʸ ʰ ɕ[tɛts§ts ɕ[fɳʃtsdʒʟtsɔ⊙dʁʁ[ʔ tʃtsнtɛ⊙ʟzɟ,dʒʳ dʒ нdʒʸ §tsdʁststsdʒʸ fɳɣsfiɲɣtsʷdʁɕ[ʷ нɟʙɕ[lststɛfɳ§tsʔ ʟ⊙нtsdʁ|ɟ,dʁʁsfiɲɕ[ʷɔdʒʸɟ,lsfɲʸ «∫ ɟ,lstsн ɸ.ɹ ʜ». ɹ §⊙lsɟ,ɑtstɛɕ[ᵍ «ɸ» ɔ§dʒ ɥ⊙ᵎ lsfɲʸ dʁ⊙ɕ[ʙtsdɟ,ɟ, §tɛzʃ⊙dʒ ɟ, ɕ[/ɕ[dʁɕ[fɳɣsdʒɑ⁻ɬsɟ,dʒ dʒ ɟ, ɔɕ[нʳ lsɟ,§ʟzʰ ɟ,ʔ нɟʙɕ[lststɛfɳ§tsʔ ʟ⊙нtsdʁ|ɟ,dʁʁsfiɲɕ[; ɔ §⊙lsɟ,ɑtstɛɕ[ᵍ «ɹ» ï §tɛɟнɕ[lsʳ fɳɣɟ,нɑ⁻⊐ tɛ⊙ɬdʒɟ,tɛtsɔ ɕ[/ɕ[dʁɕ[нtsdʁ|ɑ⁻§ɕ[fɳɣs fɳɣɟ,нdɟ,ʔ ᵂɕ[dʁ⊙dʁfɳɣsɔtsʔ ɬzfɳststsʔ ɥɕ[ɔtsfiɲɣᵎ ᵍ ɕ[tʃdʁ⊙slɟ,ɣ|ɟ,fɳʃtsfɳʙʙdʁsfiɲɣᵎ ᵍ ; ɔ §⊙lsɟ,ɑtstɛɕ[ᵍ «ʜ» ï tsfɳɣ⊙dʒ ɟ, ɔɕ[нʳ нɟʙɕ[lststɛfɳ§tsʔ ʟ⊙нtsdʁ|ɟ,dʁʁsfiɲɕ[, dɟ,ts§⊙ʟʳ ɔ⊙ᶠ ʰ ɕ[ɟ, fɳɟtɛᵎ ɟ,ʟdʁsɑts ɔdʁɕ[ʷdɑ⁻ɕ[ʷ dʁ⊙ tɛɟ,ʟzdɕɟ,ls⊙ɬsᵎ ᵂɕ[dʁ⊙dʁfɳɣsɔtsʔ нɟʷlsɟ,dʒ dʁsfiɲɕ[tʃtɛɟнʃtɛɕ[ʷlsɕ[ʷ ɕ[/ɕ[dʁɕ[нtsdʁ|ɑ⁻§ɕ[fɳɔʳ fɳɣs§ɕ[dʒ ɥtɛtsɔdɟ,dʒ dʁ⊙нɟ,ɣ|dʁsfiɲɕ[. ʀ dʁᵂtstɛdʒ⊙ɥɕ[ʷ, §tslststɛ⊙ʸ ʙlzнɟ,ls tʃtsdʁzɥɟ,dʁ⊙ɔ ⊐tsнɟ, ɕ[fɳʃtsdʒʟtsɔ⊙dʁɕ[ʷ fɳɣɟfiɲɕ[dʒ §tsdʁststsdʒʸ, fɳɣdʁzɣ|ɕ[ls tsfɳɣtsɔtsʔ нdʒʸ ⊙dʁ⊙dʁʃʟ⊙ нɟʙɕ[lststɛfɳ§tsʔ ʟ⊙нtsdʁ|ɟ,dʁʁsfiɲɕ[[2].

ʊ⊙§ɕ[dʒ tsʙtɛ⊙ɿtsdʒ tʃtɛɟнɑtsɣ|ɟ,dʁdʒʔ dɟ,⊐⊙dʁʃʟdʒ dɣsɣ|ɟ,ls ʙʳ lsᵎ ɕ[fɳʃtsdʒʟtsɔ⊙dʁʁ⊐ ɔ tɛ⊙ɿdʁʃɥɕ[ʷ⊐, tʃtɛɕ[tɛ⊙ɿdʁʃɥɕ[dʁsʔ ɻ§tsdʁsdʒʃɥɟ,fɳ§tsʔ §tsdɟ,ᵍ dʁ§lsɿtɛɟ, tʃtsʟɔtsdʒʷʷ §tstɛɟ§lsɕ[tɛtsɔ⊙sᵎ ʟ⊙н⊙ɥɕ[ɕ[ɔtsʟtsʙdʁsɔdʒʷlsᵎ tsʙʰ ɕ[ʔ ⊙dʁɿtstɛʃlsdʒнɟ,ʔfɳɔɕ[ʔ.

∫ ɕ[lsɟ,tɛ⊙slzɿtɛ⊙ɿ

1. ɹ tstɛɟ,dʁ§tsɔ⊙ ʜ.ɸ.. § §tsdʁsdʒʃɥɟ,fɳ§ɕ[ʔ ⊙dʁ⊙dʁʃʟ ɔ ɿzʃtɛ⊙ɔdɟ,dʁɕ[ɟ, tʃtɛɟнtʃtɛɕ[ʷlsɕ[ɟ,dʒ - ∫ .: «ʌ ɕ[dʁ⊙dʁfɳ ɕ[fɳɣ⊙ɬsɕ[fɳɣsɕ[§⊙», 2010. - 218 fɳ
2. ɹ tstɛtsdʁɕ[dʒʜ.ʜ., ∫ dʒɟ,lstsнɕ[§ɟ tɛ⊙fɳɥɟ,ls⊙tɛɟ,dʁsɑ⊙ʙɟ,dʒ dʁsfiɲɕ[ɔ tɛɟ⊙dʁ dʁsdʒ fɳɣ§lststɛɟ ɻ§tsdʁsdʒɣ§ɕ[/ʜ.ʜ. ɹ tstɛtsdʁɕ[dʒ// ∫ ʙʰ ɟ,fɳɣɔts ɕ[ɻ§tsdʁsdʒɣ§⊙ - ¯ 2, 2009
3. ɻɕ[dʒʷtɛtsɔfɳ§⊙ʸ ∫ .ʊ. ʌ ɕ[dʁ⊙dʁfɳ tʃtɛɟнtʃtɛɕ[ʷlsɕ[ʔ / ∫ .ʊ. ɻɕ[dʒʷtɛtsɔfɳ§⊙ʸ. ï ʊ ɥɟ,ʙdʁɕ[§ нdʒʷ ɔlzʟtsɔ. ï ∫ .: ℑ ɭ ʀ ʊʀ -[ɸ ɭ ɸ, 2011. ï 415 fɳ
4. ʜ⊙dʒfɳɣsdʁsɔ⊙ɭ . ʌ ., ʌ ɕ[dʁ⊙dʁfɳɣsɔʳ ʔ dɟ,dɟ,нɣ|dɟ,dʁs / ɭ .ʌ . ʜ⊙dʒfɳɣsdʁsɔ⊙ - ∫ .: «ʌ ɕ[dʁ⊙dʁfɳ », «ℑ ɭ ʀ ʊʀ », 2010. - 495 fɳ

5. ʜɟ,tɛɕ[ɟ,ɟ,ɔ ʀ .ɹ ., § §tsdʁsdʒɕ[§⊙ tstɛɕ[⊙dʁɕ[ʟ⊙ɥɕ[ʔ (tʃtɛɟнtʃtɛɕ[ʷlsɕ[ʔ) / ʀ .ɹ . ʜɟ,tɛɕ[ɟ,ɟ,ɔ. ï ∫ .: «ℑ ɭ ʀ ʊʀ », 2010. ï 450 fɳ

∫ tsнɿzdʒ tʃtsɔɟ,tɛ⊐dʁsfiɲɕ[ï ɻlsts tslsdʁsʰ ɟ,dɕ[ɟ, ts⊐dʒ⊙|нɣ,dɣsʔ tʃtsɔɟ,tɛ⊐dʁsfiɲɕ[§tsdʁfiɲstɛz§ɥɕ[ɕ[§ tsʙʲ ɟ,dʒz§tsdʁfiɲstɛz§ɥɕ[ɕ[. ∫ ⊙= F/V, ɕнɟ, F ï ∫ ⊐dʒ⊙|нɣ,dɣ⊙ʸ tʃtsɔɟ,tɛ⊐dʁsfiɲᵎ §tsdʁfiɲstɛz§ɥɕ[ɕ[, dʒ² V ï tsʙʲ ɟ,dʒ§tsdʁfiɲstɛz§ɥɕ[ɕ[, dʒ³.

THE POSSIBILITY OF OPENING NEW MARKETS IN THE ARAB REGION BY EXPLOIT THE MINING REAL THOUGHTS AND STRATEGIES THERE

Walid Mohamed Nabih Elgohary Mahmoud
Fajr Center for the Arabic Language, director

Before we carry away in my study of " The reality of the Arabic Trade Mineral Resources " We would like to clarify that there were some difficulties we faced them concerning the numbers and the statistics for each of the raw materials in the Arab world , on one hand we find a great scarce of basic information on metals for some Arab countries, but on the other hand we face a flood of information multi-source (1) therefore there was some difficulties to determine the correct numbers and statistics as I said , however, I tried as much as possible the adoption of the primary sources from (the manufacturers or official statistics from some Arab countries).

Anyway the reality of the Arabic trade of mineral ores between the Arab countries themselves on one hand , and on the other hand between the Arab countries as a unit of economic and the world depends on several key factors (2) determine the size of this trade and trends:

1. The Volume of the metallurgical production and its place in the Arab world production
2.The status of the Arab Metallurgical industries which consume this ores
3. The reality of the global trade of mineral ores that affect the Arab markets
4. The laws and regulations applicable in the Arabic Trade mineral ores and ways to develop them (3).

The content of this study:

We will expose in this study on the trade of extracted mineral ores for commercial without exposure to the trade of the metals which are produced following the treatment (like the process of purification and smelting and get rid of impurities) this phase is an independent sector and in some countries it is a very important sector not less than sector of extractive mining but with different characteristics from the extractive sector , but we will look to this sector on the basis that the consumer of mineral ores extracted and one of the main factors that affect the trade of these raw materials and we will not expose to this specific trade or this sector.

1. The Volume of the metallurgical production and its place in the Arab world production:

The Arabic countries have given the oil sector the absolute priority in the exploration , exploitation and raising up it's revenues to a level commensurate with the importance of global energy in economic terms resulting in this interest a reduce of the proportion of interest in the sector of mining in terms of exploration and extraction in general.

This Strategy has led to the stagnation of the mining sector , the current level for this sector has a little site in comparison of the level of the global production except for the production of phosphate in some Arab countries. see table number (1).

Table (1) proportion of the production of the Arab countries of the world production

Raw	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Zinc	0.81	0.75	0.70	0.50	0.40	0.30	0.52
Lead	5.2	6.00	6.00	5.25	4.16	7.00	7.20
Copper	0.40	0.35	0.20	0.25	0.20	0.15	0.10
Magnesium	0.70	0.80	0.60	0.50	0.45	0.60	0.75
Phosphate	23.68	40.36	39.30	35.50	31.60	40.30	42.30
Steel	3.84	3.86	2.82	2.30	2.10	2.00	2.20
Sulphur	0.0	0.0	2.70	2.50	2.60	2.80	3.30

The previous table shows the proportion of Arab countries production of key raw materials globally from 1990 to 1996. In the light of this table we can recognize that the site producing Arab countries as a group for the economic global trade is very weak and ineffective except for the phosphate which is the only one has a relatively effect . This situation led to the caving of the Arab states producing mineral ores and accept what imposes conditions and prices of the global market as a fact without trying to be discussed or negotiated , especially if we know that most of this global markets for these materials has its own organization controlled by the industrially developed consumer countries .

Therefore in terms of quality of raw materials the role of Arab countries in global production is very limited .

As for phosphate , which is available in some Arab countries sufficiently that allows globally entering global markets for trading of mineral ores , the volume of Arab production of this raw up to about 35% of global production , and the Arab exports to about 52% of the total global exports of this raw, And thus the Arab countries with regard to phosphates is distinctive.

Geographically , we find that at least 80% of the volume of Arab production of mineral ores found in the North African Arab (Mauritania - Morocco - Algeria ï Tunisia - egypt) , so far Libya did not seek to discover what out of metal ores like the Arab Gulf oil countries unfortunately .

In this respect the mining industry in the countries of North Africa is rooted deeper than the Arab gulf oil countries which were focusing on the exploration and exploitation of oil , however now we find these Gulf countries are giving big efforts and intense in order to develop the mining sector , these efforts appear in the form of projects, which began to be implemented especially in Saudi Arabia .

As for Libya it showed a clear interest in raw iron , the existing area "Al_husawneh" south of Libya have now a big industrial complex of iron and steel with different forms in "Misrata city" , this complex considered to be a largest industrial complex at the level of the African continent, the number of employees almost 4,000 people .

From the above listed we can describe the Arab States now as one of the limited countries impact on world markets of raw materials (excluding phosphate) and that this situation will not be changed on short or medium term at least.

2. The status of the Arab Metallurgical industries which consume this ores :

The current reality of the manufacture of the Arab mineral ores today is not comfortable and reassuring saluting , we find that what is consumed locally from mineral ores produced in Arab countries does not exceed (30%) and the remainder is exported to world markets as prices and conditions imposed on one hand , on the other hand the exchange trade between Arab countries to supply factories consuming ores is hardly confined to small amounts of lead (Tunisia and Morocco to Algeria) and sulfur (from Kuwait and Iraq in the past) . Libya are sometimes export it's steel construction to some countries like Egypt and Tunisia , but the Libyan steel factory production does not cover the domestic market , although it is supposed to be covered by more than that and can export because the factory is capable of doing it if it was run by full shifts and at full capacity .

In this respect the size of the Arab production of raw materials is considered to be limited in comparison of the global production . And that this production is not optimized exploited, despite of all of this, there is a limited presence for the manufacture of some of these materials locally , especially in the field of lead and fertilizers. And what we would like to say in this term is that the volume of trade exchange between the Arab states of the raw materials will not be important unless there is a particular strategy for each of these mineral ores separately on the basis of determining consuming industries of each of these materials by agreement between the producing countries of these raw materials and the States that can be consume it .

3. The reality of the global trade of mineral ores that affect the Arab markets:

Despite the lack of size of the Arab production of mineral ores compared with global production , many of the non - oil Arab countries rely mainly on resources derived from the marketing of its production of mineral raw materials in the global markets. Note that the continuity

of production of many companies producing ore minerals in the countries of North Africa depends on the possibility of marketing their products in the world under the circumstances , conditions and prices that impose them , putting the fact that the global market for ores and minerals are always affected by many reasons, the most important of it are policies of storage in the industrialized countries and speculation that is not associated with the nature of mineral ores , as well as economic cycles of these raw materials.

In any case these fluctuations affect directly on the level of income for producers , especially in Third World countries from which the Arab States are one of them. Finding possible solutions at the level of these producers to protect them from the negative effects of fluctuations in world markets for raw materials where all the proposed solutions through international meetings (eg dialogue north and south and the Lomé Convention and others) did not meet the required purpose until this moment.

4. Arab trade of mineral ores and ways of development :

The situation of the Arab mineral trade does not help the development of this kind of trade because it lacks the established global trade practices through marketing institutions of the state or the company or by marketers and external mediators . Also note that the Arab institutions , which holds the marketing trying always to rely on the short - term contracts without relying on the benefits of the long - term contracts , the marketers believe that this kind of contracts is a guarantee way of continuing in marketing and in the level of prices that they accept.

The trade of raw materials between the Arab states is in it's lowest volume and it is disorganized and random and it is not done on the correct way of business . This is why when a needed Arab consumers needs a certain amount of raw materials and is ready to pay the asking price , he may not treated by the preferred customer (We found this in the process of trade exchange between Arab countries , for example, lead concentrates), As well as the exchange of information of the secrets of some data of the international markets for raw mineral seem non-existent between the Arab producers and I belief that any two Arab states or more producing the same raw will compete with each other and it is considered unacceptable, and on the contrary , the cooperation between these countries in the exchange of information and follow the strategies agreed marketing will benefit everyone.

Finally, I can say that the field of Mineral extraction In the Arab world still a virgin filed , and the marketing of this mineral ores and products Between these countries or between them all and the foreign countries are still virgin as well, whoever can study the factors that affects these fields will gain a lot of income and will give a great benefit to these countries and his organization as well.

Sources

1 - Statistical bulletins of the Arab countries .
2 - Entries Arab foreign trade statistics for the Arab States .
3 - Some Arab conference papers of the mineral wealth . Dr . Mahmoud Moftah - Misratah - Libya