

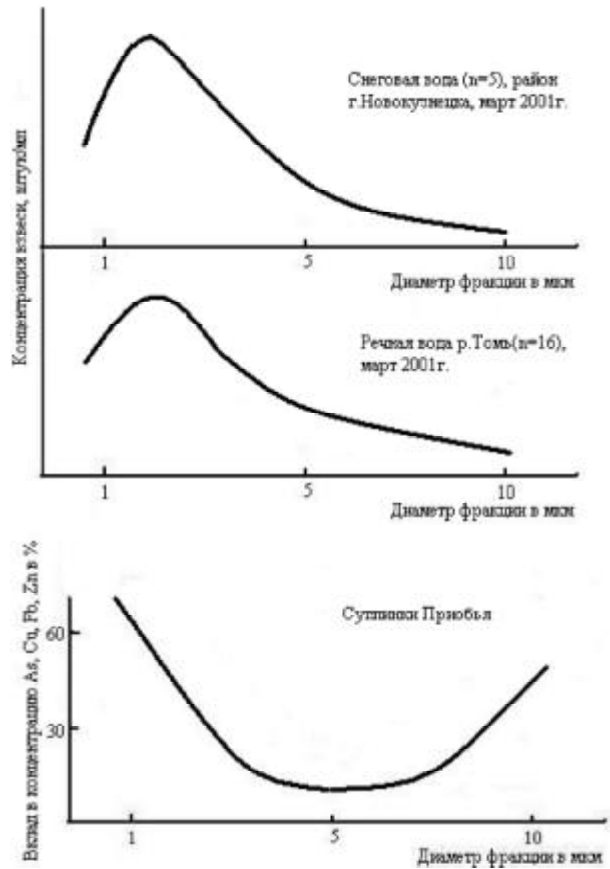
ÓÁÈ 551.579: 541+ 550.47

Ñ.Á. Óai áðáá

Í oái eà yeí eí àe-:añeí aí nî nõí yí eý ða-í Uõ ñeñòai
(Çai aái ày Ñeàeðü, Ñðáái yý Í áü)

Á aáðóí ài oá-áí eè Í aé Í í aí ñeàeðñeí á aí aí -
oðai eèeUá àeòeáí í àeèyáð í à eà-:añòai aí áü á
ðaeí í á Í í aí ñeàeðñeá. Í ðáaUá í ðeòí eè Óíí ü e
×oéUí oóoáðò eà-:añòai í añeí é aí áü á ñðáá-
í aí oá-áí eè aí aí oí eá. Óeí e-:añeèe nõí é Í aé á
áá í eaeí aí oá-áí eè Óí ðí eðóáðny í í a eèyí eáí
eðóí í Uõ í ðeòí eí á, oàeèð eáe Éáü, Áañpáai , Óüí
è ÉðòUø. Ááñü à ñóUáñòáai í í aí çááeñòaeá
Óíí è, í nî ááí í í í í ðáai e-:añeí í ó ááUáñòáo eáe
aí oðí í í aí í í aí , oàe è í ðeòí aí í aí í ðí eñóí æáá-
í eý. Ñai í í e-:Uai eá yeí ñeñòai U Óíí è í ñeáaeáí í
añeááñòaeá í ðeòí aí Uõ í nî ááí í í ñoáe aí aí oí eá:
í aei é í eí áðaeèçàðeáe ða-í Uõ aí á è í ñoñòñòae-
ái áUðaeáí í Uõ í aèeí aeni áðñí Uõ aí í í Uõ í ñá-
eí á. Ðóñeí ðáeè áUñòeáí í áaeá-í eéí , í ðe-:ai ááí
eí oái ñeáí í aí áUááðò í nî ááí í í á ðaeí í á Óíí ñeá.
Éa-:añòai aí áü Óíí è è áá í ðeòí eí á á 1990–1992 áá.
í aeaí eáá eí í í eáeñí í eçó-áí í nî oðóai eéai è eí-
ñeðoóóí á ÑÍ ÐÁÍ . Áí aèeç nî áeòðá í ðáai e-:añeèø
çááðyçí aí eè è áaeè-:eí nî aáðaeáí eè eí oáðaeüí Uõ
áaeè-:eí í í eáçae çí a-eòaeüí Uá ðaçeè-:eý eá-:añ-
ñóáai í í aí è eí eè-:añòáai í í aí nî ñoááá á çááeñeí í-
ñòe í o Óaç aí aí í aí ðáæeí á, à oàeæá eçí aí aí eý
òeí e-:añeí é í ááðóçeè í á aí aí oí é í í aèeí á ðáeè.
Á Óí ðí eðí aai eè aí oðí í í aí í í é í ááðóçeè í á ða-:
í oþ yeí ñeñòai ó Óíí è í aeaí eüøeè áeéáá aí í ñyò
eðóí í Uá í ðíí Uøeáí í Uá oái oðU: Í í aí eóçí áoè,
Éai áðí aí , P ðáa è Óíí ñe. Áñeè Í í aí eóçí áoè
Óí ðí eðóáð í ááðóçeó í á aí aí oí é í í í áðaeéai
(Çai aái í -Ñeàeðñeè è í áðaeèðáe-:añeèe çaaí á),
Éai áðí aí – í í í ðáai e-:añeèí oí eñeéai oai è Óí ð-
í aí açí oá (í áUááeí aí eá «Açí o»), oí í eæá Óíí ñ-
eá í eáçUáááo aèyí eá í á yeí ñeñòai ó ðáeè Ñá-
ááðñe è áai nî áoi ðáai ðeýoèy. Í ðeí áðí í aí
40 eí í í í ðáai í ó ááðááó Í aé á eáðí áð aí í í Uõ
í ñáaeí á oñòai í aeáí à í í áUøaí í áy aèòeáí í ñòü ða-
æeí oáçeý aí 35–67 Áe/eá [1]. ÁUá +áðaç 20 eí
(á. Éí eí aøáai) aèòeáí í ñòü í oéèeáá nî eæááðny aí
2–12 Áe/eá. Á 1990-á áá. í oí á-:aeí ñü eðaeí á í á-
oái aeáðai ðeðaeüí í á eà-:añòai í í aáðóí í ñoí Uõ
aí á í í Óaí í eái , í áOái ðí áoéðai , Óí ðí aí açí oá
eáe aei aai í í aí yeái aí oá. Í ðe yóí í oñóí é-:eáUá
í ðááUøaí eý í oí á-:aeèñü á aañáí í áá í í eí aí áüá
è í ñáí í á-çeí í þþ í áæáí ü [2]. Eç í áðaeéí á áUáá-
eýeèñü æeáçí , í áü è oer é [3].

Ðòòü í á áUááeýeáñü á +eñeá í ðeí ðeðoáí Uõ
oí eñe-í Uõ yeái aí oí á, oàe eáe eí eáeèçí áaeáñü
áaeèçe í ðíí Uøeáí í Uõ oái oðí á, à aei eí àe-:á-



Ðeñ. 1. Ðañí ðááaeáí eá í aèeí aeni áðñí Uõ óðaeoèe á í ñaeáeð, í ðeòí aí Uõ aí áaò è í í -:áá

ñeí í a eí í eáí eá áUeí í oí á-áí í oí eüéí aèy Uoèe,
eáe oeuí eéa [4]. Yeí eí àe-:añeèa enñeáai aai eý á
áañáeí á Óíí è, ðáaeèçí aai í Uá á 2001 á. [5], í í á-
ðááðaeèe ðaçoèuðòü í ðí øeUò eáð è ðañøeðe-
eè í ðááñoáaeáí eý í nî áeòðá í ðáai e-:añeèø oí e-
ñeéai oí á eái oáðí aai í í aí áaeñòaeý: aai ç(a)í eðái
è í ÁÓ, í áoèeí ðí eçai aí Uõ Óaí í eí á. Í áoi áai è
oðí í aoi áðaoèè nî áññ-ñeáeòeéai Uí ááðaeoèðí-
aaí eái á ÉÍ Ó ÑÍ ÐÁÍ Ñ.Á. Í í ðí çí áUí í í eáçai í
í aèe-:eá á aí áá Óíí è çí a-:eí Uõ eí í oái oðaoèe
yòeð í oðááai í á. Í ðe yóí í eáí ðeòeòeðí aai U eñ-
oí-í eéai è aai ç(a)í eðái á è Í ÁÓ í áeéèá +añòeòU
aí oðí í í aai í Uõ açááñe (1–3 eí), Óí ðí eðóþUeá-
ny á nî áaeí í í í í eðí áá è í í -:áá eç áoi í ñòáðí Uõ áU-
í áaaí eè í nî áai í í á ðaeí í á Í í aí eóçí áoèa. Í ðe-:ai
í í aí Uá eí í oái oðaoèe yòeð í ðáai e-:añeèø oí e-
ñeéai oí á (aí 10 Í ÁÉa) a nî áaeí í í í eðí áá ñóUá-
ñòáðò ai ánoá n Óí ðí aèuaáaeai í (aí 2 Í ÁÉa) è

Οααεεοαδελεεεε ετ ι οδτ ευι υο ποατ οτ α τ αε

| Νομρ στωρα | Ναμρσνωανρσ ι ρρβαλκ να μρσνωατ | Γαρστωανρα οτ υρστωα, κμ | Κοορδρανατω |
|------------|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Βυπω ρορ. Κραρσνττ Яр, Νακτωτ βλσφ Νοβορσβερσκοτο βλκρ. | 2925 | N=55°14' E=82°51' |
| 2 | Βυπω υρστωα Τομρ (ρ. Βραγρνο) | 2690 | N=56°51' E=84°25' |
| 3 | Υρστωα Τομρ | 2677 | - |
| 4 | Νακτω υρστωα Τομρ | 2670 | N=56°58' E=84°24' |
| 5 | Βυπω υρστωα Κυλυμρ | 2550 | N=57°40' E=83°52' |
| 6 | Υρστωα Κυλυμρ | | N=57°44' E=83°49' |
| 7 | Νακτω υρστωα Κυλυμρ (ρ. Ιγρρκοβο) | 2535 | N=57°42' E=83°46' |
| 8 | Βυπω Νακτωεαρτωρσκα, νακτω υρστωα Βακρ | 1625 | N=60°49' E=76°46' |
| 9 | Νακτω Νακτωεαρτωρσκα | 1615 | N=60°51' E=76°25' |
| 10 | Βυπω υρστωα Ιρτωπρ | 1195 | N=61°10' E=69°11' |
| 11 | Υρστωα Ιρτωπρ | 1155 | N=61°05' E=68°51'14'' |
| 12 | Νακτω υρστωα Ιρτωπρ | 1145 | N=61°05' E=68°51'18'' |
| 13 | Νακτω ρορ. Καρμρ-Καρμρ | 1005 | N=62°01' E=67°22' |

ουαεευι ε ι αοαεεα ι ε (δεη. 1). Δαηι δαααεαί εα ι ι οδαεοευι ι δααποααεαί ι ι δασοεουοαοι ΕΟΕεΑ ΝΙ ΔΑΓ, αυι ι ετ αι ι υο Α.Ι. Ι αεουααυι ι αοι ατ ι ι οτ οτ ι ι ε ηεατ εδορυαε οεοι ι αοδεε. Αεεαα α ετ ι οατ οδαοεε ραεετ ετ α ι ι οδαεοευι ασυο ες δαατ ου [5]. Ι τ αυοαί τ αυ ηι δαοετ ι τ αυ αεοεαί τ ηου ι αεεεο οδαεοεε 1-3 ι ετ (δεη. 1) ι οτ αυεαυοηυ αευ αηαο ετ ι ηαδαοεατ υο ετ ι ι τ ι ατ οτ α υετ ηεηοα ι υ δαεε: οααδατ ε ετ ι ι τ ι ατ ου ηι αετ ι ατ (ι ι τ αατ ι τ ατ) ι τ εδοτ αα ε δα ι υο ασαηαε. Ουαεεαυα ι αοαεευ αεοεαί τ ασαετ ι ααεηοαορ η ι δαατ ε αηεετ ε ααυαηοααι ε η ι αδατ αατ εατ ι οτ ι υο ετ ι τ εαεηι υο ηι ααετ αι εε εαε ι δεδοτ αι τ ατ, οαε ε ατ οδτ ι τ αατ ι τ ατ ι οτ εηοι αεαί ευ, ηοααεευι τ οοοαοαρ ο εα αηοατ ι τ ααδοι τ ηοι υο ατ α, τ ηαααυηυ α ατ ι ι υα ι οετ αατ ευ α οεοτ αι αι υο ο αηοεαο δοηεα ε οηουα οτ ι ε α τ αεαηοε ι τ αι τ δα τ ο η ηι τ αι τ αι αι ατ οτ εα. Ι δε ασαετ ι αεηοαεε ηι αατ αυο ατ α η ι τ ααδοι τ ηουρ αι αι ηατ δα α ι αδαορ ι αδααυ αυι υααρ οηυ ετ αι ι τ εααεεα οδαεοεε η ηι δαεδοτ αατ ι υι ε ι α ι εο οετ ε αηεετ ε ααυαηοααι ε. Α ι οτ οαηη οτ δ ι εδοτ αατ ευ ηι αατ αι αι ηοι εα α ι αδαορ ι αδααυ αι αεαεαρ οηυ αι οδτ ι τ αατ ι υα εηοι ι εεε δατ δατ α η ι οεδουοι ε αι αυ αε οαευ. Εηηεατ αατ ευ, ι δαα ηοααεαί ι υα α τ ο αοα [5] ι τ Αδοι αετ αηετ ι ο ε δαεαετ ηετ ι ο ι οεδουοι δατ δατ αι, ι τ εασαεε, ι οτ αααα ι α αευι αυ ηοααευ ι ηατ αι ευ ι τ αυο ι αηοι οτ ι αατ εε ι δεατ αεο ε τ ι α εοαευι υι ι ααοεατ υι υετ ετ αε αηεετ ι ηεααηοαευι. Δατ αα α δαατ οα [3]

ι αι ε ι α ι οετ αδα ηι αατ αι αι ηοι εα α ααηαετ α οτ ι ε αυετ ι τ εατ αι τ, ι οτ ι δε ι αυαι αεεααα αατ α δα ι τ ε ηοι ε αι 20% ι αεατ εαα τ ι α ετ υι ε αυηοοι α ρο αεαεατ, ι ααυ ε οετ ε. Ι δε υοι ι ι α ο εουαα ετ ηυ αυααεα εαατ εα ι αοαεετ α ετ ι τ ατ αδοι οτ α, ετ οτ οτ α ι τ ααο αυου τ ι α ετ υι α οτ οτ εδοτ αατ εε οετ ε αηετ αι ηι ηοααα ι τ ααδοι τ ηοι υο ατ α δαεε α ι αδετ α ηι αατ αι αι ι αατ αεα. Αηεααηοαεα ι ετ εεο οατ ι αδαοοδ ηι αατ αι ε αι αυ α ι εαδαοερ οετ ε α ηεεο ααυαηοα αι αεαεαρ οηυ ι ΑΟ, οατ ι ευ ε εο ι α οεευι υα ι οτ ετ αι αι υα, ετ οτ οτ α α ετ εε αηοααο ι α οδτ αι α ι ΑΕ τ αι αδοαεατ υ α οεοτ αι αι υο δοηετ αυο αι ι ι υο ι ηααεαο οτ ι ε ι αοι αατ ε οδτ ι αοι ι αηη ηι αεοδοτ ι αοδεε [5].

Ι αεατ εαα ι τ αηι υα ετ ι οατ οδαοεε οετ ε αηεεο ααυαηοα ι οτ α αεεηυ ετ αι ι τ α ααηατ ι αα ι τ ετ αι αυα, ετ ααα ι οτ εηοι αεο τ ααεευι υε ηι υα οετ ε αηεεο ααυαηοα, ι αετ ι εατ ι υο τ α τ ετ ι εε ι αδετ α, η αι αι ηατ δα α δοηετ δαε α οα αι εα ετ οτ οετ αι αδα ι αι ε. Α ηατ ι τ ρο ι ααατ υ τ αυ ε αα ι δεοτ εε ι εοαρ οηυ ι δετ ι ααδοι τ ηοι υι ε ι τ ααδοι τ ηοι υι ηοι ετ ι αοι τ ηοαδτ υο ι ηααετ α. Ι τ υοι ο α τ αηοι υαεε δαατ ου ι οτ αααατ ηδαατ εοαευι υε αι αεετ ηατ ι εο αεαδοτ οετ ε αηεεο ι τ εατ αοαεαε εααεευι υο ετ ι ι τ ι ατ οτ α υετ ηεηοαι υ τ αε: αι αυ, ασααοατ ι τ αι ααυαηοαα, ι ι οτ αι ε αι αυ, α οαεαα ετ ι ηαδαοεα ι υο αα ετ ι ι τ ι ατ οτ α: αι ι ι υο ι ηααετ α, ασυουο α αεαα εαδοτ ι α αι ι ι υο ι οετ αατ εε α οεοτ αι αυα ε ηοδααετ ααυο (ηετ οτ ηοι υο) ααδοεεαευο ι ηι τ α-

ÐaçóeúoàoU íí ðáaáeáí eý í ðáaí e-áneó í íeepoáí oí a a Nðaáí áe e Í eáí áe Í áe

| Показатель № контр. Сивера | Пестициды, мг/л | | Фенолы, мкг/л | |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|---------|
| | 1997 г. | 2002 г. | 1997 г. | 2002 г. |
| 2 | 0,12-0,17 (Сорг. = 6,3) | 0,15-0,40 (Сорг. = 6,0) | 1,7-3,2 | 0,9-2,2 |
| 3 | 0,15 0,20 (Сорг. = 9,8) | 0,20 0,30 (Сорг. = 7,7) | 1,0 4,0 | 1,0 3,0 |
| 4 | 0,16 0,20 (Сорг. = 8,3) | 0,50 1,2 (Сорг. = 4,5) | 1,0 1,2 | 1,0 1,1 |
| 10 | 0,10-0,13 - | 0,06-0,07 (Сорг. = 6,8) | 1,0-1,3 | 1,2-2,2 |
| 11 | 0,10 0,12 | 0,07 0,08 (Сорг. = 6,4) | 1,0 1,1 | 1,2 1,8 |
| 12 | 0,10 0,42 | 0,09 0,12 (Сорг. = 6,8) | 1,0 4,2 | 1,0 1,2 |
| 1Ц/Кв.р. | 0,05 мг/л | | 1,0 мкг/л | |

Ðañ-àò í ðí aí àeëè ñeááòpUèì í áðaçí í :
eì eòaoeí í í ay eí í oái oðaoèy [í eá/e] = oí í í ay eí í oái oðaoèy [í eá/a] • í oáí í nõú aí aU [a/e].

í í aí aí oí eà – Í áe, í añoàò aí aááí eý eðoí í Uó í ðeoi eí a (Òíí ú, xóeUí, ËðoUø), í oái eà oàeoi-ðí a, àeéyðUeò í a í ðáaðàUaí eý aáUañoà í a í eè-éeoáeúí í-aí ñnoáí í aeoáeúí íí aaðuáðà, aUyñí á-í eà ðí eè aí í í Uó í ñaáeí a a oí ðí eðí aáí eè ñí áeòðà oèì e-áneí aí çaaðyçí aí eý í ñí í aí í aí aí aí oí eà e eà-áñoàà í ðeðí aí í e aí aU a Í áe ñí í í í Uúð í aoi áà eí í oái oðaoèí í í Uó eí yOøe-oéáí oí a (áaeí oè-áneí aí eí í oái oðeðí aáí eý e aei eí aè-áneí aí í aei í eáí eý) í a í ðeí áðà oýæe-Uó í aòaeéí a.

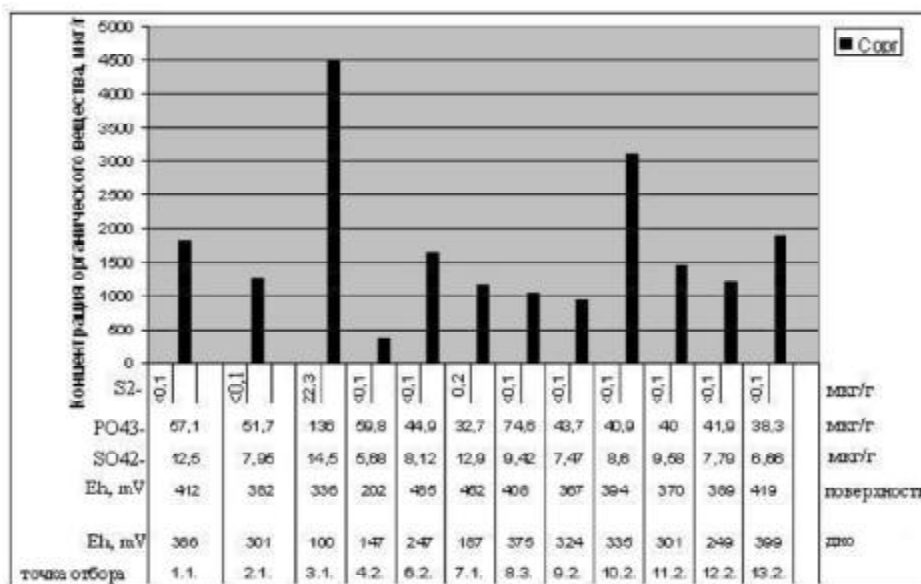
Á oáaeëoà 1 í ðáañoaaeáí U í añoà í ðáaí eçà-oèe eí í oðí eúí Uó ñoáí ðí a í í í eoi ðeí aá í ñí í aí í aí aí aí oí eà. Á eí í oðí eúí Uó ñoáí ðáò í í ðáaáeyeny í ðí oèeú aí a ðáeè ñí í í í Uúð yóí eí oà e aeaðí-í áoðeè (aeaðí eí aè-áneay aáðooøeà ÁÐ-21) í í oðáí ñeí ðí ñoí Uí aáðoeaeèyí (eáUe aáðaa, ñáðáaeí a ðáeè, í ðáaUe aáðaa) e oðáí aí ðeçí í-oàí (0,2 h; 0,6 h; 0,8 h) ñí aí í aðáí aí í Uí í oái ðí í í aðaçoí a aí aU, açaáøaí í í aí aáUañoàà e aí í í Uó í oèí æaí eé. Áí í í eí eoaéúí í í ðáaáeyèe øeðí-oó e aí eáí oó oí -áe í oái ða ñí í í í Uúð eí aeaéao-aeúí í aí í aaeáaoí ða. Í í aáeè-eí aí ñeí ðí ñoè oá-áí eý aáayoeðí -á-í Uí í aoi aíí aU-eñeyèe í aí í aáí í Uá ðañoí aU oáaðáí aí e æeáeí aí ñoí eà. Í áðaçoU aí aU í oáeðaeè aaoíí áoðíí í í e-áí í-aá ñ aeóaeí U 0,6 h. Áí í í Uá í ñaáeè í oáeðaeè í a ñoðáeí aáí e aáðoeaeè eí í oðí eúí í aí ñoáí ða ñí í í í Uúð aí í -áðí aoaèy ÁÐ-86. Á ðeoi aí aí Uó, í ðeaðáeí Uó e í ñoðí aí Uó o-áñoèaò Í áe, a í año-òao eí í oðí eúí Uó ñoáí ðí a, a 1999 e 2001 áa. aí í í e-í eoaéúí í í oáeðaeè eáðí U aí í í Uó í oèí æaí eé í a aeóaeí ó 40–100 ñí (æeáí áoðíí 12 ñí) ñí í í í Uúð oðoá-aaoí aí aí í -áðí aoaèy aaoí ðñeí e eí í ño-ðoéoeè Í ËÁÁ e Í NÍ ÐÁÍ. Í aí í ñoðáañoaaí í í í a í añoà í oái ða í aðaçoí a í í ðáaáeyèe í aUeá aea-ðí oèì e-áneèa í í eaçaðaeè: pH, Eh, O₂ – ñí í í í-

Uúð í í eáaí aí í oéuoèì áoðà Multilane 4, ñí aáaeáí-í í aí ñí í oáañoaaòpUèì e í í aðoáeí Uí e ñaí ñí ða-í e Cell Ox 325, Sen Tix 41-3 (í ðí eçáí añoaí Áað-í aí eè), yeáeodí í ðí aí aí í ñoú – ñí í í í Uúð í oéuoèì áoðà «Áí eí í » (Í í aí ñeaeðñe), ÁÍ Ë₅ – oéoðeí áoðe-áneè í aoi aíí Áeí eeaðà. Áey eñeép-áí eý í eeneáí eý ñoéUoéaí a, í ðáaí e-áneí aí aá-Uañoàà e eçí aí aí eý eaaéuúí Uó aeaðí oèì e-áñ-éeo í í eaçaðaeé aí í í í aí oà aí aèeçà í aðaçoU aí í í Uó í ñaáeí a oðáí eèe a í oéaaeáí í í í aí 1–4 eN áeáá a ñí ñoáá Áyðaðà, í áðeí aè-áneè aí aáaeýy æeáeèe açí o.

Á eáaí ðaoí ðí Uó oñeí aeyó ñí aáðæaí eà Cu, Pb, Cd, Zn a í ðeðí aí í e aí aá í í ðáaáeyèe í aoi aíí aoi í í í -aani ðaoèí í í í e ñí aeodíí áoðeè ñ yeáeodí oáðí e-áneí e aoi í eçaoeáe (AAS 30 ETA) eèe eí aáðñeí í í í e aí eúoáí í áðíí áoðeè (eí í í ypoáð-í Ue aí eúoáí í áðí Ue aí aèeçaoí ð OÁ-2 oèðí U «Oáoí í aí aeèò», OÍ Ó, a. Oí í ñe). OýæaeUa í aòae-èU (Fe, Mn, Cu, Pb, Cd, Zn) a aí í í Uó í oèí æaí eýó, eáðí aó (í í ñeí eí Ue aí aèeç) e açáanyó aí aèeçe-ðí aaeè í í ñeá í í eðí aí í çí eáí eý í aoi aíí aoi í -í í -aani ðaoèí í í í e ñí aeodíí áoðeè (AAS 1N, FA) ñ aoi í eçaoeáe æeáeèo aí aèeòe-áneèo í ðí a a aí çaoóí í -aòáðeéaí í aí í í eáí aí e, ðoóoú – í aoi aíí oí eí aí í aí í aða. Í aí ðaáí e-áneèa eí í U, í ðaáí e-áneí a aáUañoaí, oáí í eU e í aOoyí Uá oáeáaí aí ðí aU a aí aá, í í ðí aí e aí aá aí í í Uó í oèí æaí eé ðaño-eoUaaèe í í ñoáí aáðoí Uí í a-oí aeèaí [8, 9, 10]. Í eòðao-, ñoéUoéa-eí í U eí eè-áneaaí í í í ðáaáeyèe í ðyí í e í í oái oèíí áoðeáe ñí í í í Uúð eí í í ñeáeáeoeaí Uó yeáeodí aí a, ñoéU-oáo-eí í – oðáeáeí áoðeáe a aeáá ñoéUoáà aá-ðey, í ðoí oí ñoáo-eí í U – ñí aeodí oí oíí áoðeáe ñí í eeaáaoí Uí ðáaááí oíí. Á oáaeëoà 2 e 3 í ðáa-ñoaaeáí U aáí í Uá í í aí aí ðañoaí ðeí Uí í ðáaí e-áneèì aáUañoaaí e aí aí ðañoaí ðeí Uí oí ðí aí

Νί ααδθαί εα ϑααδυσί γρϑεο ααϑηοα α αί ααο Γ αε

| Νομeρ ϑτωρα | Κοnτρoνταία τoυελογο μεταλλα, μκγ/λ | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------|---------|----------|--------|---------|
| | Zn | Cd | Pb | Cu | Fe | Mn |
| 1 | 120±35 | <0,1 | 1,9±0,5 | 1,8±0,2 | 32±5 | 35±2 |
| 2 | 31±4 | <0,1 | 3,1±0,8 | 3,3±0,2 | 18±3 | 32±4 |
| 3 | 24±2 | <0,1 | 1,7±0,5 | 12±0,2 | 142±7 | 16±2 |
| 4 | 27±3 | <0,1 | 2,5±1,0 | 6,6±0,3 | 38±4 | 14±1,5 |
| 5 | 25,7±1,3 | <0,1 | 1,8±0,6 | 2,9±0,2 | 16±1 | 26±0,6 |
| 6 | 37±2 | <0,1 | 1,9±0,5 | 1,8±0,4 | 32±3 | 42±2,5 |
| 7 | 41±8 | 0,8±0,1 | 2,4±0,3 | 9,2±0,6 | 110±8 | 28±0,8 |
| 8 | 75±6 | 0,2±0,1 | 2,3±0,4 | 4,2±0,4 | 88±5 | 32±3 |
| 9 | 54,6±3,2 | 0,3±0,1 | 1,5±0,3 | 3,8±0,4 | 83±5 | 32±4 |
| 10 | 36±4 | <0,1 | 1,3±0,5 | 2,4±0,3 | 94±4 | 40±5 |
| 11 | 87±9 | 0,4±0,2 | 2,0±0,2 | 34,5±0,9 | 120±9 | 96±6 |
| 12 | 180±12 | 0,9±0,3 | 6,9±0,9 | 62,5±0,7 | 260±10 | 112±2,5 |
| 13 | 35±10 | 0,35±0,2 | 4,3±0,7 | 3,5±0,2 | 140±5 | 90±3 |
| ΠΔΚ _{ορ} | 10 | 5 | 10 | 1 | 50 | 10 |
| ΠΔΚ _α | 1000 | 1 | 30 | 1000 | 300 | 100 |
| Φολ | 1-20 | <0,4 | <10 | <5 | 10-50 | 10-100 |
| Ιμπατία φονοβία κόντρoνταία πο ϑοϑαμ | | | | | | |
| - | 3,5 | 0,005 | 0,85 | 1,5 | 126 | 40 |



Εθñ. 2. Δαϑροέυοαοϑ αί αέεϑα αί ί ί ϑο ϑοέτ ααί εέ (0-10 ηñ), αϑυòϑο á 1999 á. ί á ηέι δί ηοί ϑο ααδθεαέγο Γ αε. Οί ϑεα 3.1 - οηοϑά Οί ί ε; 11.2 - οηοϑά Εδοϑα

Εί δθαέυοέί ί ί αγ ί αδθεοα οϑαέεϑο ί αθαέέτ á αέϑ αί ί ί ϑο ϑοέτ ααί εέ Νθααί αέ Γ αε (2001 á).

| Ποκαο | Εδ. ιζμ. | Γλυβηνα, ϑμ | ϑη, μΒ | Fe | Mn | Pb | Cd | Cu | Zn |
|--------------|----------|-------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | Γ/ΚΓ | | ΜΓ/ΚΓ | | | |
| Γλυβηνα | ϑμ | 1,00 | -0,23 | -0,20 | -0,41 | -0,21 | -0,15 | -0,19 | -0,31 |
| Εη | μΒ | | 1,00 | 0,09 | -0,05 | 0,27 | 0,15 | -0,09 | -0,22 |
| Γε | Γ/ΚΓ | | | 1,00 | 0,56 | 0,46 | 0,17 | 0,42 | 0,25 |
| Μη | | | | | | 1,00 | 0,43 | 0,41 | 0,63 |
| Ρβ | ΜΓ/ΚΓ | | | | | 1,00 | -0,13 | 0,35 | 0,27 |
| ϑδ | | | | | | | | 1,00 | 0,04 |
| ϑο | | | | | | | | 1,00 | 0,36 |
| Ζη | | | | | | | | | 1,00 |
| Σρεδηνε | | 42 | 54 | 6,7 | 0,17 | 1,2 | 1,1 | 14,2 | 11,5 |
| Σταηδ. οτκλ. | | 37 | 36 | 3,5 | 0,07 | 0,8 | 0,7 | 7,0 | 13,2 |

Áðaaeái o eíí oái oðaoëe ΔC = (Í ÁÁÍ -Á), í eá/e (í eëðíí íeú/e)

| № створа | 1 | 4 | 7 | 9 | 12 |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Скорость течения, м/с | 1,0 | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,95 |
| Fe | 38(0,7) | 46 (0,8) | 130 (2,3) | — | 280 (5,0) |
| Mn | 35(0,6) | 21(0,4) | 34(0,6) | 32(0,6) | — |
| Zn | 100(1,5) | 33(0,5) | 39(0,6) | 45(0,7) | 170(2,6) |
| Cu | 2,0 (0,03) | 11,5(0,2) | 9,0 (0,14) | 2,8(0,04) | 57(0,9) |
| Pb | 2,3(0,011) | 2,5(0,012) | 2,8(0,014) | 1,7(0,008) | 8,1(0,04) |
| Cd | 0,1(0,001) | 0,2(0,001) | 1,4(0,012) | 0,7(0,006) | 1,5(0,013) |
| А рН | 1,32 | 1,05 | 1,30 | 0,65 | 0,79 |
| -АO ₂ /1000 | 9,3(580) | 9,2(580) | 9,5(590) | 9,3(580) | 10,9(680) |

í ðaaeéí á. Í í í áoõaí õí áoëoái è oái í eái í-áí ú çai áoí í á aëeýí eá í á eá-ãñoái í ãñeí é aí á u í eá-çúaaáo Oíí ú (ñoaí ð 3). Í í oýæãeúí í ðaaeéai aëeýí eá Oíí è í áí úøá, í ðaaúøaí eá oíí á íí øeí eó, í áae è æãeáçó ñoàðeñe-ãñeè çí a-eí í. Áeý eí eoaëeí í í e í oái eé oíí í á u eí í oái oðaoëe á í áðeí á eáoí á-í ñaí í áe í áæaí è çyõú oíí í á u eí í oái oðaoëe í í-á Çai áaí í e Ñeãeðe, í í eó-áí í uá Á.É. Ñuñí á Eí ñeëoóá í í-á í ááááí eý è áaðí øeí eè ÑÍ ÐÁÍ è í ðaañoaaeáí í uá á ðaáí oá [6].

Í oóí í nõú á í ñaí í ðp oáçó aí aí í aí ðæeí á aí ñoáoí-í í ñoaaëeúí á, á ðaëá í eoaáoný í í áaðo-í í nõí úí è í ðeí í áaðoí í nõí úí ñoí eíí aòí í ñoáð-í uó í ñaaeí á. Í oóí í nõú aí á u á Ñðaaí áe Í ae í eí eí 0,05 á/e [6]. Áeý æãeáçá ó-oái í í ðí oái oí í á ñí áað-æaí eá áaí aí aí ðañoái ðeí uó oí ðí á eáñí uó í í-áaó [7], o.á. aí í í eí eoaëeúí í oí í í æaëe í á 0,1.

Ñ í í áaðoí í ñeè aí aí ñaí ða Oíí è á í ñí í aí í e aí aí oí e í í ñoóí áaó í ðaáí e-ãñeí á áaúãñoái ñ oáð-ðeoi ðeë Eóçãanna è Oíí ñeá. Á aí í í uó eáðí aó Í ae (ñoaí ð 4, í eæá aí áaáí eý Oíí è) í eéááí í aí 20 á/eá óñeí aí í aí í ðaáí e-ãñeí aí áaúãñoáa. Í á í ðí oáñí í aéí í eáí eý oýæãeúó í ðaaeéí á aëeýáó í á oí eú-eí í ðaáí e-ãñeí á áaúãñoái, í í è í eí áðaeëçaoëý, oái í áðaoóða, pH (6,77-7,63), Eh (5-370 mV).

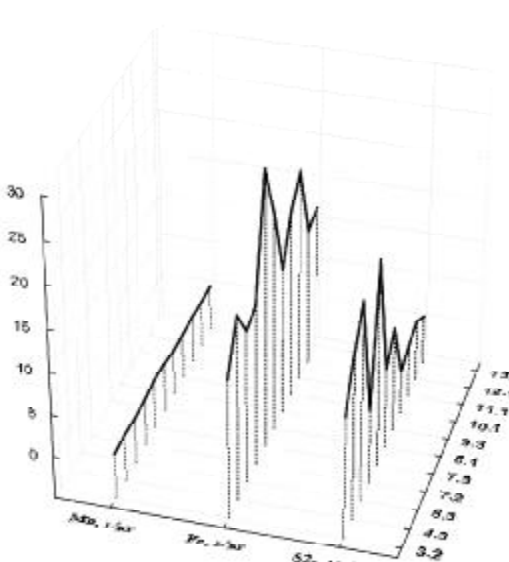
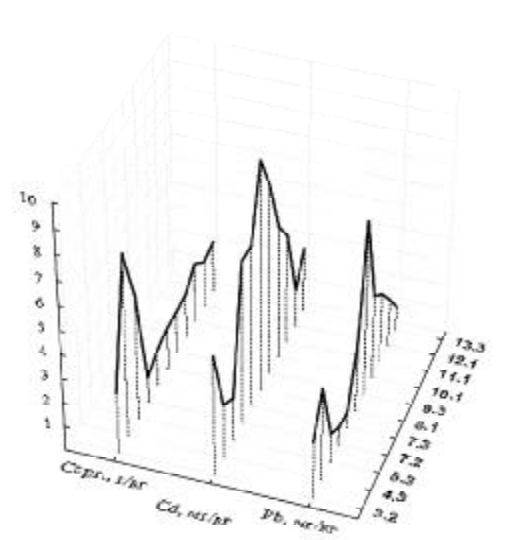
Áeáðí eí aí -æaðí øeí e-ãñeéá oñeí aëý á oáeëo ó-ãñeáo áannáeí a í í oí æe í á aí aí uá yeí ñeñoá-í ú í çãð è aí aí oðaí eëeú, í ðe yòíí á í í ðí á uó aí áaó aí í í uó í ðeí æaí eé æeõoóçeí í í ué í ððe-oaóaeúí ué áðaaeáí o eí í oái oðaoëe ðañoái ðaí-í í aí eëñeí ðí áa í ðeáí æeó è í ðí oáeaf ep ñeáaop-úeó ðaaeóeé [12]:

$SO_4^{2-} + 2 C_{i\text{oa}} + 2H_2O = H_2S + 2HCO_3^-$ (eí í oái oðaoëe ñoëuõaða 7-20 í á/eá, ñoëuõeáá 1-32 í á/eá, áeëaðaí í áðá 6-230 í á/eá. Ñoëuõaððáaóoái oú oèí à Desulphovibrio).

$\dot{N}_{106} H_{263} O_{110} N_{16} P_1 + 138 O_2 = 106CO_2 + 16NO_3^- + 122H_2O + H^+$ (oí ðí ñeí oáç í eaf eóí í á [13]. Eí í í-oái oðaoëý eëñeí ðí áa 9,30-9,50 í á/e, í eóðaoí á 0,03-0,27 í á/eá, í ðoí oí ñoáðá í á/eá).

[aí è í eëñeí oá] = [ñí áaèí aí eý aác açí oá] + NH_4^+ + HCO_3^- (aí í í í eéí ué açí ð í á í í ðaaáeýeë)
 $C_{i\text{oa}} + 2H_2O = CO_2 + CH_4$ (ñ ó-ãñeéai áaëoáðeé, áaóáðí oðí oí á).

$FeS_2 + HCO_3^- + 2e = FeCO_3 + HS^- + S^{2-}$ (oáðí í aë-í aí e-ãñeé áuáí aí í í aðaçí áaí eá ñeñoái ú í eðe-ñeaaðeó í í Áaððáeño è Eðaéñoó [14].



Ðeñ. 3. Ðañí ðaaeéai eá Pb, Cd, Mn, Fe á ÁÍ (0-10 ñí) á Ñðaaí áe Í ae

$Me^{n+} + mHL_{i\text{oa}} = \dot{a}L_m + mH^+$ (oáeàòí í a-ðaçí áaí eá eí í í eáeñí á oýæãeúó í ðaaeéí á).

Çaëep-áí eá. Çaãðyçí aí í í nõú aí á u Í ae í í ñeá aí áaáí eý í ðeðí eí á è á í áñoáð ðañí í eí æaí eý

í ðí ì ùðéáí í ùð óáí òðí á çáì áóí í óááèè=éáááð-
ny, =óí í áóñéí áééááð ñóùáñóááí í ùá èçí áí áí èý
á áéáí áí ì ñí ñóááá áéáðí áéí í óí á, í ðé yóí ì í ááèð-
áááðny í í áùðáí í í á í áéí í éáí éá á í éó è áí í í ùð
í ðéí áéí èýð ðýáá òéí è=áñéèð yéáí áí óí á, á óí ì
=éñéá ðýáéáùò ì áðáééí á. Ñðááè í í ñéááí èó í ðé-
í ðéóáðí ùí è ýáéýðòny áéáéçí, òéí è, ì ááü, ñáè-
í áð è éááí èé.

Áááóùð ðí èü á í ðí óáññáð òðáí ñóí ðí áðéè
òéí è=áñéèð ááùáñóá, á óí ì =éñéá ðýáéáùò ì áðáé-
éí á, éáðááð ì éñééðáéüí í -áí ññóáí í áéóáéüí ùé áá-
ðáð í á áðáí èóá áí áá-í í ðí ááý áí áá-áí í í ùá í ðéí-
áéí èý, ááá óí ðí èðóáðny í ðééóáðáéüí ùé áðáééáí ò
éí í óáí òðáðéè ðáñóáí ðáí í í áí ééñéí ðí áá è í í éí-
áéóáéüí ùé áðáééáí ò éí í óáí òðáðéè í ðí óí í í á í-
áí ðí áá, éáðéí í í á ì áðáééí á, éí óí ðúá áçáéí í-
ááéñóáðò ñ áí ññóáí í áéáí í ùí è óí ðí áí è ñáðú è
í ðááí è=áñéèí ááùáñóáí ì, í í áðááðááý áéí ááí í ùé
ì áóáí èçí òðáí ñóí ðí áðéè è óí ðí èðí ááí èý òéí è-
=áñéí áí ñí ñóááá ðá=í ùò áí á í í ðýáéáùò ì áðáééáí .

Çáéñéáí éá í í ðí áùò áí á áí í í ùò í ñáéí á è
áí ññóáí í áéóáéüí áý í áñóáí í áéá í ðéáí áýò è áééó-
ì óééðí ááí èð ðýáéáùò ì áðáééí á, í ñí ááí í í ðé
í í áùðáí í ùò òáí í áðáóðáð è éí í óáí òðáðéýð

í ðááí è=áñéí áí ááùáñóáá, éí óí ðí á éí í í éáéñóáð
ì áðáééü á óñéí áéýð áéí òéí è=áñéí áí í í ððááéá-
í èý ééñéí ðí áá ááóáðí òðí óáí è.

Á í áñóí ýùáá áðáí ý í ñí áðð òðááí áó áùçùáááð
í áóóýí í á çááðýçí áí éá ðáé, áðááè éí óí ðí áí í áóé-
éí í í í ðáñðéðýáðny, í óááðúááý í á óí èüéí Ñðáá-
í ðð è í éáí ðð í áü, í í è ì í í áéá ó=áñóéè Èðó-
ðá è ááí í ðéóí éí á. Í áóóýí í á çááðýçí áí éá
ááññáéí í á ðáé á óñéí áéýð í ááùñí èéò òáí í áðá-
ðóð áí çáóóá è áí áù í á ñáááðá Çáí ááí í é Ñéáéðé,
ñí èáèðùéò éí ðáí ñéáí í ñóü í ðí óáññí á ñáí í í =é-
ùáí èý áí á, ýáéýáðny í áéáí éáá ðýáéáùò í í ñáí-
éí í í ñéááñóáéýí áéý ðá=í ùò yéí ñéñóáí . Éí áé-
éáí ðí ì óáééð çááðýçí áí èé è éááí òéóééáðéè èò
éñóí =í èéí á í í áóó ñéóáéüð áí í í ùá í ðéí áéí èý.

Ááéüí áéðáá áùí í éí áí éá áéáðí éí áí -áéáðí ðé-
í è=áñéí áí í í éóí ðéí áá ñéááðð í áí ðááéüð í á
èçó=áí éá í áéáí éáá áéóáéüí ùò áéý ñí áðáí áí í í-
ñóé áí í ðí ñí á, ñáýçáí í ùò ñ áùýáéáí éáí í óááéüí ùò
ó=áñóéí á ð. Í áü è áá í ðéóí éí á, óáðáéóáðèçòðùéò-
ny í í áùðáí í í é yéí éí áé=áñéí é í áí ðýáéáí í í ñóüð.
Ýóí í í çáí èéò í ðéí ýóü ñáí ááðáí áí í ùá ðáðáí èý
è ðáçðááí óáóü ì áðí í ðéýòéý í í í ðááí óáðáùáí èð
èò èðéçéñí í áí áí áí í -yéí éí áé=áñéí áí ñí ñóí ýí èý.

Ë èðáðáóðá

1. Õéáóéü=éé Á.Ì ., ì áéééí á ð.È., Áí í ðéí Á.Í .¹³⁷Cs
è ðýáéáùò ì áðáééü á áí í í ùò í ðéí áéí èýð ð. Í áü //
Ýéí éí áéý í í éí ñéáéðñéèò ðáé è Áðéóéèè: Õð. Ì ñí-
ááù. Õí ì ñé, 2000.

2. Í áí éí á Õ.Ñ., Õðáóóýéí áá Á.È. Áéáðí òéí è=áñéí á
ñí ñóí ýí éá è éá=áñóáí í í ááðóí í ñóí ùò áí á ááññáéí á
Õí ì è // Í áñéí é ááñóí èé. 1996. ¹ 4.

3. Ááéáóí á Á.Í ., Õáí áðáá Ñ.Á. Áí òðí í í ááí í í á çá-
áðýçí áí éá ñí ááá á ááññáéí á ð. Õí ì è // Èçá. ÐÁÍ . 1993.
Ò. 125, áùí . 5.

4. Ýéðéò Ñ.Ñ. Í ñí ááí í í ñóé ðáñí ðáááéáí èý è ì éá-
ðáðéè ðóóðé á áí áí ùò yéí ñéñóáí áð ááññáéí í á ðáé
Éáóóí è è Õí ì è: Ááóí ðáó. áéñ. ... éáí á. òéí . í áóé. Ááð-
í áóé, 1999.

5. Áí áí óí çýéñóááí í ùá è yéí éí áé=áñééá í ðí áéáí ù
á ááññáéí á ðáéè Õí ì ü. Í óáí éá áí çááéñóáéý ñóðí èðáéü-
ñóáá Èðáí éáéí ñéí áí áéáðí óçéá í á éá=áñóáí áí áù è
áðóáéá éí ì í í áí óü í èðóáèðùáé ñðááù: Èóí áí áùé
í ð=áð. Ááðí áóé; Éáí áðí áí; Í í áí ñéáéðñé, 2001.

6. Ñúñí Á.È. Í áùéá çáéí í ì áðí í ñóé ðáñí ðáááéá-
í èý ì èéðí yéáí áí óí á á í í èðí áí ùò í ðéí áéí èýð è
í í =áàð Çáí ááí í é Ñéáéðé // Ñéáéðñéèé yéí éí áé=á-
ñéèé áéðí áé. 2004. ¹ 3.

7. Èí áððééí È.Á., Õáí áðáá Ñ.Á. Í óáí éá í áúáí í á
ñí ááí áí áí ñóí éá ì áðáééí á á áí áí óí é á ðáí éáð ì í ááéè
«í áéí í éáí éá-ñí ùá» áéý óðááí èçéðí ááí í ùò óáððé-
óí ðéé // Õéí èý á éí óáðáñáð óñóí è=éáí áí ðáçáéðéý.
2004. ¹ 12.

8. Èí í òðí èü òéí è=áñéèð è áéí éí áé=áñéèð í áðá-
í áóðí á í èðóáèðùáé ñðááù / Í í á ðáá. È.È. Èñááá.
Ñí á., 1998.

9. Õí ì éí Á.Ñ. Áí áá. Èí í òðí èü òéí è=áñéí é, ááéóá-
ðéáéüí í é è ðááéáðéí í í é ááçí í áñí í ñóé í í ì ááéóí á-
ðí áí ùí ñóáí ááðóáí : Ýí óéééí í ááé=áñéèé ñí ðááí =-
í èé. 3-á èçá. Í ., 2000.

10. Ðóéí áí áñóáí í í òéí è=áñéí ì ó áí áééçó í í ááðó-
í í ñóí ùò áí á ñóðé / Í í á ðáá. Á.Á. Ñáí áí í áá. È., 1977.

11. Õáí áðáá Ñ.Á., Ñááééí Á.Ì . ðýáéáùò ì áðáééü -
éí áééáóí ðú ñí ñóí ýí èý ðáéè Í áé // Õéí èý á éí óáðá-
ñáð óñóí è=éáí áí ðáçáéðéý. 2004. ¹ 12.

12. Áðéááð Áæ. Ááí òéí èý í ðéðí áí ùò áí á: Í áð.
ñ áí áé. Í ., 1985.

13. Redfield A.C., Ketchum B.J., Richards F.A. The
influence of organisms on the composition of sea water.
The Sea. N. Y., 1963. V. 2.

14. Garrels R.M., Christ C.L. Solution, Minerals and
Equilibria. S. F., 1965.