

ÓÁË 541.182

Í.Í. Í èðáæéíáá, Ë.Á. Ñðáñü

Ëèí àðè-áñèèá çàèí í ï ï áðí í ñòè èçì áí áí èÿ
ñáàðí ï ðí ï ññèáí èÿ è ÿèáèððí ï ðí áí áí í ñòè ðáñòáí ðí á
èáòðèèñóèüòáòá í àððèÿ ï ðè áí çááèñòáèè
ÿèáèððí ï ááí èðí í áí ï ï èÿ ï áðáí áí í í è ÷-áñòí ðü

Áí áò ñ áðáí áí í ï èçì áí áí í ï ï è Õèçèèí-ðèì è-
-áñèèì è ñáí èñòááì è, ï ðèí áðáòáí í ï ï è áð í ï ññèá
í áðááí ðèè ðáçí í áí ðí áá Õèçè-áñèèì è áí çááè-
-ñòáèÿ ï è: ðáçèèì àèñí áðáèðí ááí èáì , áááçáòèáè,
í ááðáááí èáì ñ ï ðí ðí áááí èáì -áðáç ðí -éó Õáçí-
-áüò ï áðáòí áí á (òáì ï áðáòòðü ï èááèáí èÿ è èè-
-í áí èÿ, èðèðè-áñèáÿ ðí -èá áí áü), ï ááí èðí ï ï èèè
ÿèáèððè-áñèèì ï ï èáì , óèüðáçáóèí ï è áð. - í á-
-çüááðò áèðèáèðí ááí í í è. Í áí áü-í í ñòü ñáí èñòá
òáèí è áí áü ñí ñòí èò ï ðáæáá áñááí á ðí ï , -ðí áá
í áèüçÿ ðáññí áððèááòü èáè ðáðí í áèí áì è-áñèè
ðááí í ááñí óð ñèñòáí ó, èí ðí ðáÿ áí èæáí á áí çáðá-
-üáòüñÿ (ðáèáèñèðí ááòü) á èñòí áí í á ñí ñòí ÿí èá
í ï ññèá Õèçè-áñèèí áí çááèñòáèÿ ï ðáèðè-áñèè
í áí í ááí í í. Áèÿ áèðèáèðí ááí í í è áí áü áðáí ÿ ðá-
-èáèñáòèè ñí ñòááèÿáð -áñü, ñòðèè, á á ïðááèüí üò
ñèó-áÿò - ááæá áí áü. Óáèèì í áðáçí ï , áí áá «í í-
-í í èò» ñáí ð í ðááüñòí ðèð áèèðáèüí í á áðáí ÿ, ñí-
-òðáí ÿÿ í áðááí í ááñí í á ï áðáñóááèèüí í á ñí ñòí ÿí èá
ñ áí í ï áèüí üí è ñáí èñòááì è, í á ðáðáèòáðí üí è
áèÿ áá í áü-í í áí ñí ñòí ÿí èÿ.

Í áì è ñòðáí í áèáí í, -ðí ï ðè áí çááèñòáèè í á
áèñòèèèèèðí ááí í óð áí áó ÿèáèððí ï ááí èðí í áí
í í èÿ ðááèí -áñòí ðí í áí áèáí áçí í á ï ðí èñòí áèò
ðáçèí á óááèè-áí èá áá ÿèáèððí ï ðí áí áí í ñòè. Õñ-
-òáí í áèáí í ðáèæá èçì áí áí èá (óááèè-áí èá) ðí
-áí áü, ï í áááðáðáèñÿ Á× áí çááèñòáèèð [1, 2]. Ýò-
-óáèòèáí í ñòü ááèñòáèÿ ï í èÿ çááèñèò ï ð ááí -áñ-
-òí ðü. Í í áèí í ï ðááí í èí áèòü, -ðí í ááèðáááí üá
ÿáèáí èÿ í áóñèí áèáí ü èçì áí áí èÿ ï è, ï ðí èñòí áÿ-
-üèì è á ñòðóèòðá áí áü ï ðè áí çááèñòáèè Á× í í èÿ.
Èçì áí áí èá ñòðóèòðü è Õèçè-áñèèò ñáí èñòá í á-
-éó-áí í í è áí áü í á ï í áèò í á ñèáçáòüñÿ í á ñí ñòí ÿ-
-í èè èí í í á, ï í èáéóè èèè àèñí áðáèðí ááí í üò á áí áá
-áñòèò, -ðí á ñáí ð í -áðááü áí èæáí í ï ðèááñòè
è èçì áí áí èð ñáí èñòá áí áí üò ðáñòáí ðí á èèè àèñ-
-í áðñèé. Áèÿ ï ðí ááðèè áüñèáçáí í í áí ï ðááí í èí-
-æáí èÿ í áì è èçó-áí í áèèÿí èá ÿèáèððí ï ááí èðí í áí
í í èÿ áüñí èí è -áñòí ðü í á ñáí èñòáá áí áí üò àèñí áð-
-ñèé áí èí í í üò ï èóáèèÿðí üò Í ÁÁ í á ï ðèí áðá èáò-
-ðèèñóèüòáòá í áððèÿ (LSNa, C₁₂H₂₅OSO₃Na), øè-
-ðí èí èñí í èüçóáí í áí á ï ðí èçáí áñòáá í í ðüèò
ñðááñòá è èí ñí áðè-áñèèò ï ðáí áðáòí á.

Í ðè ï ðááüøáí èè í áèí ðí ðí è èí í óáí ððáòèè
(èðèðè-áñèèí è èí í óáí ððáòèè ï èóáèèí í áðáçí áá-
-í èÿ) á áí áí üò ðáñòáí ðáò Í ÁÁ í í áí áí í áí ðèí á

í ðááèèüí üá ï í èáéóèü (èí í ü) ñáì í ï ðí èçáí èüí í
ááðááèððòñÿ: óáèááí áí ðí áí üá ðááèèáèü, «ñèè-
-í áÿñü» çá ñ-áò ááí -ááð-áááèèñí áüò ñèè, í áðáçó-
-ðò áí óððáí í ðð -áñòü (ÿáðí) áí çí èèáðüèò ï è-
-óáèè, á í í èÿðí üá áðóí í ü í áðáüáðòñÿ á áí áí óð
-óáçó. Óáèèì í áðáçí ï , èáæáÿ ï èóáèèá - ÿòí èáè
-áü óèüððáí èèðí èáí áèüèá óáèááí áí ðí áá, çáèèð-
-áí í áÿ á í áí èí -éó èç áèáðáðèðí ááí í üò ï í èÿð-
-í üò áðóí í, ðèì è-áñèèì è ñèèáì è ñáÿçáí í üò ñ óá-
-èááí áí ðí áí üí è óáí ÿí è ÿáðá [3].

Í ðè ï èóáèèí í áðáçí ááí èè ðáçèí èçì áí ÿðòñÿ
í áüáí í üá ñáí èñòáá ðáñòáí ðí á Í ÁÁ: ï èí ðí í ñòü,
ÿèáèððí ï ðí áí áí í ñòü, èí ÿóòèòèáí ð ï ðáèí ï èá-
-í èÿ, í ñí ï ðè-áñèèá ÿóóáèü, ï ï ðè-áñèèá ñáí èñòáá
(í óóí í ñòü) è áð. Í á èçí ðáðí áò «ñáí èñòáí - èí í -
-óáí ððáòèÿ Í ÁÁ» í ááèðááòñÿ èçì áí áí èá í áèèí-
-í á í -áí ü óçèí è í áèáñòè èí í óáí ððáòèè, ï ðáèðè-
-áñèè á ðí -èá, ñí í ðááñòáòðüáé èðèðè-áñèí è
èí í óáí ððáòèè ï èóáèèí í áðáçí ááí èÿ [4].

Ááèè-èí á èðèðè-áñèí è èí í óáí ððáòèè ï èóáè-
-èí í áðáçí ááí èÿ ñáÿçáí á ñ í èáí óèèüí í -áèáðí-
-òèèüí üí ááèáí ñí ï í í èáéóè Í ÁÁ, ðáðáèòáðèçó-
-áò èò ñèèí í í ñòü è í áðáçí ááí èð ï èóáèèÿðí üò
ñòðóèòðð è á èçááñòí í è ñòáí áí è ñèóæèò ï áðí è
í èáí óèèüí í ñòè ÿòèò ñòðóèòðð. Áá çí á-áí èá çá-
-áèñèò èáè ï ð ï ñí ááí í í ñòáé ï í èáéóèÿðí í áí ñòðí-
-áí èÿ Í ÁÁ, ðáè è ï ð áí áóí èò óáèòí ðí á: óáì ï áðá-
-òòðü, ï ðèñóòñòáèÿ á ðáñòáí ðá ÿèáèððí èèòí á,
í í èÿðí üò í ðááí è-áñèèò ááüáñòá è ð.á.

Èçì áí áí èá ñòðóèòðü áí áü, ï í áááðáðáèñÿ
ÿèáèððí ï ááí èðí í ï ó áí çááèñòáèèð, í á ï í áèò í á
ñèáçáòüñÿ í á ðáðáèòáðá áçáèí í ááèñòáèÿ ï í èáéó-
-èá (èí í) Í ÁÁ-í í èáéóèá áí áü. Á ðáçóèüðáðá
-áí áóí ááí áí çááèñòáèÿ ï í áèò ï ðí èçí èòè ññèéá-
-í èá áçáèí í ááèñòáèÿ ï áæáó ï í èáéóèáì è áí áü,
-ðí ñí ï ñí áñòáóáò óí áí üøáí èð ðáñòáí ðèì í ñòè
Í ÁÁ (áüòáèèèááí èð óáèááí áí ðí áí üò ðááèèáèí á
èç áí áí í è ñðááü). Á ðáçóèüðáòá óááèè-èááòñÿ
ñèèí í í ñòü ï í èáéóè (èí í í á) Í ÁÁ è í áðáçí ááí èð
í èóáèèÿðí üò áññí ðèáòí á. Í ñèááèáí èá æá àè-
-í í èü-áèí í èüí í áí áçáèí í ááèñòáèÿ, í áí áí ðí ð,
-áí èæáí í ññèèááòü áçáèí í ááèñòáèé ï áæáó èí í á-
-í è Í ÁÁ è ï í èáéóèáì è áí áü, ï í áüøáÿ ðáñòáí-
-ðèì í ñòü Í ÁÁ. Í ðí ááááí í üá ðáí áá èññèááí ááí èÿ
í í èáçáèè, -ðí ï ðè Á× áí çááèñòáèè í á ðáñòáí ðü
í èóáèèÿðí üò Í ÁÁ ï ðí èñòí áèò èáè óááèè-áí èá

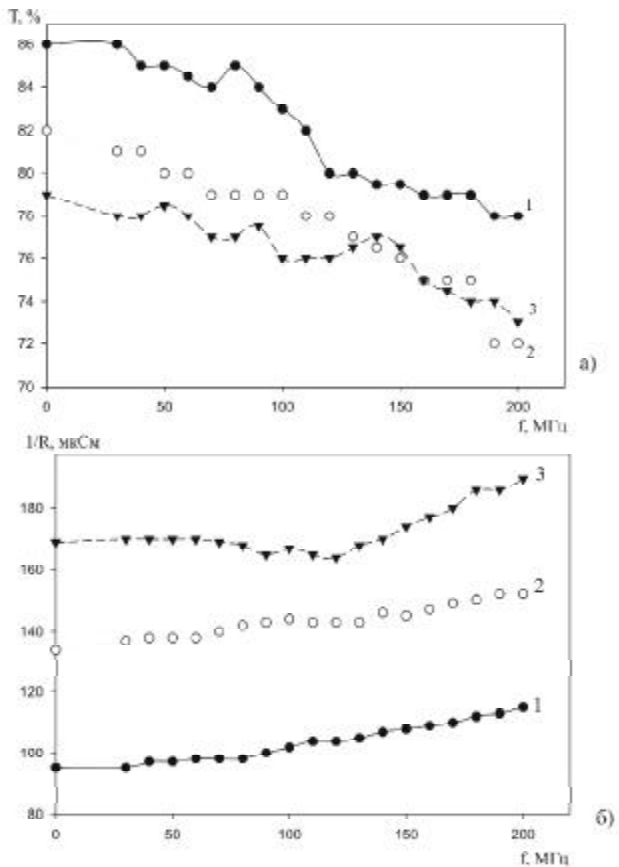
ñààðí ì ðí ì òñeáí eý, òàe è ááí òí áí ùðáí eà [2]. Í ò-ì á-áí í òàeæà eçì áí áí eà áàeè-eí Ù áí àeèðe-àñ-èeò ñeáí àeí á à eí áàðñeí í í -áí eúòàí í áðí ì áððe-+àñeí ì áí àeèçà, í ðí áí àeí ì ì á ì ðeñóòòàeè eáððeèñóeúòàòà í áððeý, á ðàçóeúòàòà áí çààe-ñoaeý yeàeòðí ì ááí eóí í áí í í eý [5].

Òàeú ááí í í e ðàáí òù – òòòàí í àeòù èeí àðe-àñ-èeà çàeí í í ì áðí í ñòe áí çààeñoaeý $A \times$ í í eý í à ñàà-òí ì ðí ì òñeáí eà e yeàeòðí ì ðí áí áí í ñòe ì eòàe-èýðí ùò ðàòòàí ðí à eáððeèñóeúòàòà í áððeý.

Áí í áðàòòà, òòòàí èòòàí γ -àeèe àeý í àeò-à-í eý ðàòòàí ðà e ì áðí àeèà yeñí àðeí áí òà í à í òeè-+àeèñù òò ì í eñáí í ùò ðàí áá [1–2]. ðàòòàí ð c eí í -òàí òðàòeáe LSNa 24 ì ì í eú/e áí òí àeèe í òòàí ðàòòàí ðàí eý í áààñeè ñí eè, í +eùáí í í e í í òàí -áàðòí í e ì áðí àeèà [6]. ðàòòàí ð ù ì áí ùðàe eí í òàí -òðàòeè í í eò-+àeè í í ñeáí áàòàeúí ùì ðàçààeá-í eáí . Èeí àðe-àñeèà çàeñeí í ñòe eçò-+àeè í ðe í áí ðàòòàí í í í àeò-áí eè ðàòòàí ðà eáððeèñóeú-òàòà í áððeý yeàeòðí ì ááí eóí ùì í í eáí çààáí í í e +àòòí òù. Áùáí ð +àòòí òù í àeò-áí eý í ñòe áòà-èýeñý í à í ñí í ááí eè í ðààààðeòàeúí ùò yeñí àðe-ì áí òí á í í òòòàí í àeáí eð çààeñeí í ñòe ñáí èòòàà ðàòòàí ðà òò +àòòí òù í àeáààáí í áí í í eý á eí òàð-áàeá 30–200 Ì . Áò. Í àeò-áí eà í ðí áí àeèí ñù í ðe òàeí e +àòòí òà, í ðe eí òí ðí e γ òòàeòeáí í ñòe áí ç-áàeñoaeý áùðàeáí á à áí òòàòí +í í áí eúøí e òà-í áí e. Í í áòí ðí í á áí çààeñoaeá í í eý í à ðàòòàí ð í ðí áí àeèí ñù í à ñeáàòòeè ááí ù í í ñeá í àðáí áí.

Çí à-áí eà eðeòe-àñeí e eí í òàí òðàòeè í eòàeè-í áðàçí ááí eý eáððeèñóeúòàòà ì ðàààeáí í í òàí -áàðòí í e ì áðí àeèà [7] ðàçeè-eí ùì e ì áðí ááí e (eí í -áòeòí ì áððe-+àñeè, í áòàeí ì áððe-+àñeè, à òàeæà í í eçì áðáí eð í í áàðòí í òí í áí í áòýæáí eý e í í eá-çàòàeý í ðàeí ì eáí eý) e ñí òààeèí 3-3.5 ì ì í eú/e. ðàçàðí ñ çí à-áí eè eðeòe-àñeí e eí í òàí òðàòeè ì e-òàeèí áðàçí ááí eý í áòñeí àeáí ðàçeè-eí e +òà-ñoaeòàeúí í òòòòe èñí í eúçí ááí í ùò ì áðí áí á. Áeý èññeáí ááí eè áùàðáí ù eáe èòòeí í ùà ðàòòàí ð ù í ÁÁ ðàçeè-eí e eí í òàí òðàòeè ($\bar{N} < \bar{E}\bar{E}$), òàe e ì eòàeèýðí ùà ðàòòàí ð ù, eí í òàí òðàòeý eí-òí ðùò àeèçeà e eðeòe-àñeí e eí í òàí òðàòeè ì eòàeèí áðàçí ááí eý. Ñààòí ì ðí ì òñeáí eà ðà-òòàí ðí à áí eáà áùñí eí e eí í òàí òðàòeè í eáçàeí ñù í ðàeòe-+àñeè í eáààùì .

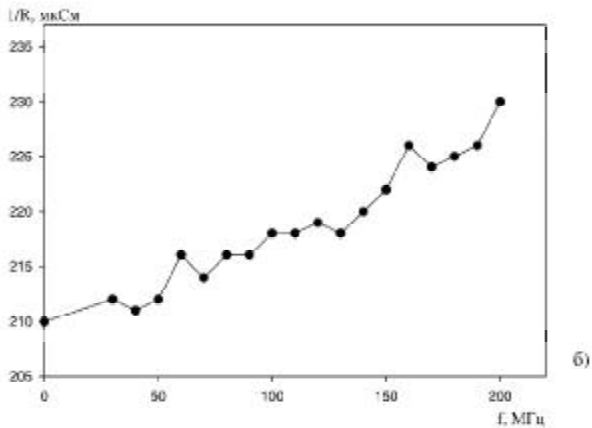
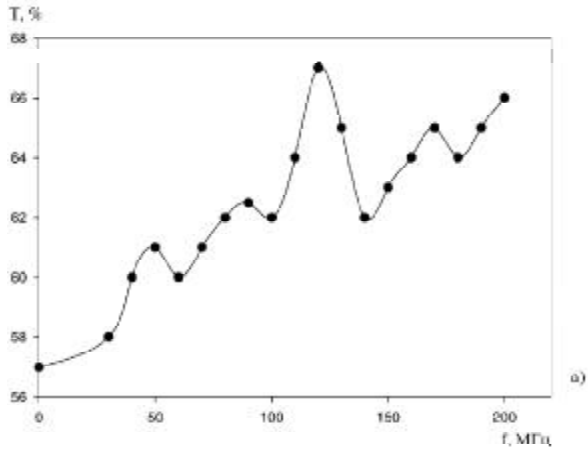
Í à ðeñóí eá í ì ðeáààáí ù çààeñeí í ñòe ñààòí -ì ðí ì òñeáí eý $\bar{O}(\lambda = 590 \text{ í í })$ e yeàeòðí ì ðí áí áí í -ñoè $1/R$ ðàòòàí ðà c eí í òàí òðàòeáe LSNa 1.2, 1.9 e 2.4 ì ì í eú/e ($\bar{N} < \bar{E}\bar{E}$) òò +àòòí òù yeàeòðí ì ááí eóí í áí í í eý. Áeý í áðàùò áàòò ðàòòàí ðí à í ðe óààeè-áí eè +àòòí òù í àeáààáí í áí í í eý í áàeðà-èí ñù ì í í òí í í á òí áí ùðáí eà ñààòí ì ðí ì òñeáí eý ðàòòàí ðà, à òàeæà ì í í òí í í á óààeè-áí eà yeàe-òðí ì ðí áí áí í ñòe. Áeý ðàòòàí ðà c eí í òàí òðàòeáe 2.4 ì ì í eú/e çààeñeí í ñòe $\bar{O} - f$ í eáçàeáñù áí eáà ñeí áeí í e. Í à òí í áí í í òí í í áí òí áí ùðáí eý ñàà-



ðeñ. 1. Èçì áí áí eà ñààòí ì ðí ì òñeáí eý (a) e yeàeòðí ì ðí áí áí í ñòe (a) ðàòòàí ðí à LSNa òò +àòòí òù $A \times$ í í eý \bar{N}_{iAA} , ì ì í eú/e: 1.2 (1); 1.9 (2); 2.4 (3)

òí ì ðí ì òñeáí eý í ðe +àòòí òàò 50, 90 e 140 Ì . Áò í áàeðààeí ñù í àeí òí ðí à ááí óààeè-áí eà, Òí ðe-í eí àeí çí à-áí eý, àeèçeèà e èñóí áí ì ì ó. Óàðàe-òàð çààeñeí í ñòe $1/R - f$ òàeæà çàì áðí í eçì á-í yeñý àeý ðàòòàí ðà ááí í í e eí í òàí òðàòeè – á eí òàðààeá +àòòí òò 30–120 Ì . Áò yeàeòðí ì ðí áí á-í í ñòe ì àeí eçì áí yeàñù, à áá ðí ñò í áàeðààeñý èèù ì í à-eí áý ñ f = 130 Ì . Áò. Ýòí í í áeí í í áùýñ-í eòù òàí , +òí à ðàòòàí ðà c eí í òàí òðàòeáe 2.4 ì ì í eú/e í à-eí áòòòý í ðí òàññù àññí eáòeè eí í í á í ÁÁ (í ðàáí eòàeèýðí ùà ðàòòàí ð ù), ò.á. ñòðeòòòà ðàòòàí ðà óeá í eèe-+ààòý òò ñòðeò-òòù áí eáà ðàçààeáí í ùò ðàòòàí ðí à, e ì áðáí eçì $A \times$ áí çààeñoaeý òàí í àeòý í áñeí eúeí eí ùì .

Á ñeò-+à áí eáà eí í òàí òðeòí ááí í í áí ì eòàe-èýðí í áí ðàòòàí ðà ($\bar{N} = 3.2$ ì ì í eú/e) óàðàeòàð çà-àeñeí í ñòe ñààòí ì ðí ì òñeáí eý òò +àòòí òù í àeá-áàáí í áí í í eý í eáçàeñý í ðí ðeáí í í eí áeí ùì í í eò-áí í ùì ðàçóeúòàòàì á ðàçààeáí í ùò ðà-òòàí ðàò (ðeñ. 1). Í áàeðààeí ñù í à òí áí ùðáí eà, à óààeè-áí eà Òí òí òí ñeòàeúí í èñóí áí í áí çí à-áí eý (ðeñ. 2a). Í àeñeí àeúí í à óààeè-áí eà ñààòí ì ðí -ì òñeáí eý í ðí èñóí àeèí í ðe f = 120 Ì . Áò e ñí òà-àeèí 9%. Ýeàeòðí ì ðí áí áí í ñòe æá í àeò-+àáí í áí



Ðeñ. 2. Èçì áí áí eà ñááðíí ðíí òñeáí eý (a) è yeàeðíí ðí áí áí í ñòe ðáñoáí ðá LSNa í ðe í áeó-áí èe \tilde{N}_{AA} í íeáí $\tilde{N}_{AA} = 3.2$ í íeú/e

ðáñoáí ðá, eàe è àeý áí eáá ðáçááeáí í úò ðáñoáí-ðíá, óááèe-eèeáñù ñ 210 áí 230 μN í í ðe eçì áí áí í èe ðáñoí ðú í ð 30 áí 200 Å . Áí àeí àe-í áy eáð-òeí á í ááeðáeáñù àeý ðáñoáí ðá c eíí óáí ððáòeáe 3.5 í íeú/e. Ñááðíí ðíí òñeáí eà ááí áí çðáñoáeí ñ 5 áí 7%, à yeàeðíí ðí áí áí í ñòe – í à 15%.

Í í ááí áy eðí á í í eñáí í úí ðáçòeúðáðáí, í í æ-íí ñeáçáðú, ðíí í ááeðáeðòñý ýáí úá ðáçeèe-èy á ðáðáeðáðá è ýóóáeðeáí í ñòe áí çááeñòáeý yeàe-ðíí ááí eðí í áí í íeý í á ðáñoáí ðú í eóáeýðí í áí í ÁÁ á çááeñeí í ñòe í ð eð ñòðóeðóðú. Á ðáçááe-éáí í úò (eñòeí í úò) ðáñoáí ðáò $\tilde{A} \times$ í í eá ñòeí óeè-ðóáí ðí ðáññú í eóáeéí í á ðáçí ááí eý, à á eíí óáí ð-ðeðí ááí í úò (í eóáeýðí úò) – í áí áí ðí ð, ðáçðóóááð óeá í á ðáçí áááøeáñý í eóáeèú.

Í ðááñòáeýeí eí ðáðáñ eçó-eòú, eáeèí í á ðá-çíí í ðí áí eàeðáeúí í ñòe $\tilde{A} \times$ áí çááeñòáeý ñeáçú-áááðñý í á ñáí eñòáð eçó-ááí í e ñeñðáí ú, ðàe eàe í ðe eçó-áí èe ðáñoí ðí í e çááeñeí í ñòe ñáí eñòá ðáñoáí ðí á í áeó-áí eà í á eàæáí e ðáñoí ðá í ðí áí-áeèe á ðá-áí eà 10 í eí. Èññeáí ááí eý í ðí áááí ú í ðe ðáñoí ðáò 50, 80, 120, 140 è 180 Å . Í í eáçáí í,

ðíí í ðí ðáññú, eí eóeèðóáí úá $\tilde{A} \times$ í í eáí, í ðí eñ-òí áyó áí ñòáðí ðí í í áeáí í í – ñááðíí ðíí òñeáí eà è yeàeðíí ðí áí áí í ñòe í í í í ðí í í í ðí áí úòáeèñù á ðá-áí eà í ðeáeèeçeðáeúí í ðáò ðáñí á. Ñóáí áí ú eçì áí áí eý eçó-ááí úò í á ðáí áððí á çááeñeá í ð eíí óáí ððáòeè ðáñoáí ðá è ðáñoí ðú í áeáááí í áí í í eý (óáeé. 1). Í ðe í áeó-áí èe ðáñoáí ðá c eíí óáí -ððáòeáe LSNa 1.2 í í íeú/e $\tilde{A} \times$ í í eáí ðáñoí ðí e 50 Å á ðá-áí eà ððáò ðáñí á \tilde{O} óí áí úòeèeáñù í á 4%, à $1/R$ óááeèe-eèeáñù í á 8 μN í. Í á ýòí e áeá ðá-òí ðá àeý ðáñoáí ðá eíí óáí ððáòeáe 2.4 í í íeú/e ááeèe-eí á ΔO ñí ñóááeèe 5% í í ñeá 70 í eí í áeó-á-í eý è ááeáá í í ðe í á eçì áí yeáñù, yeàeðíí ðí-áí áí í ñòe ááí áí çðáñoáeá á ðá-áí eà áñáí áðáí áí è í áeó-áí eý: $\Delta(1/R) = 10 \mu\text{N}$ í.

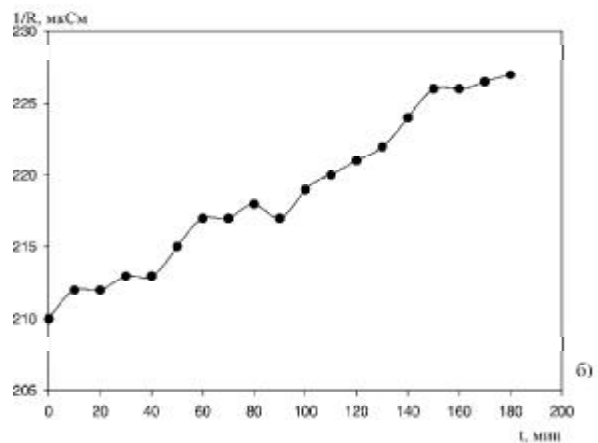
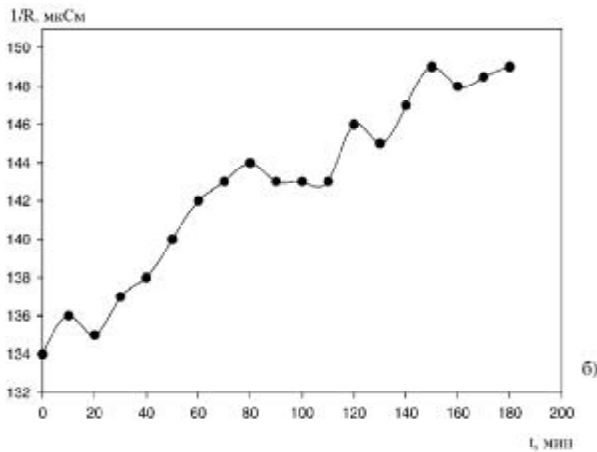
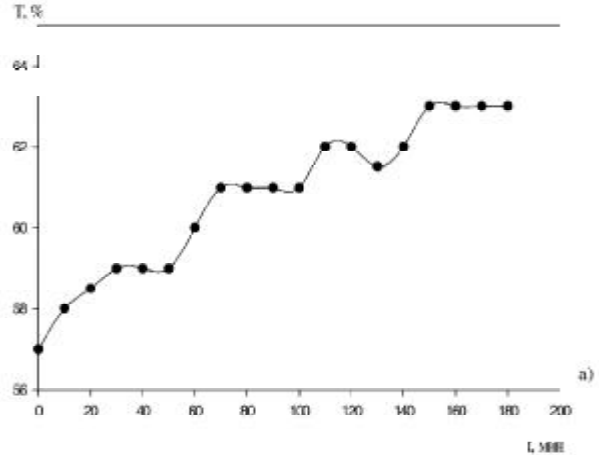
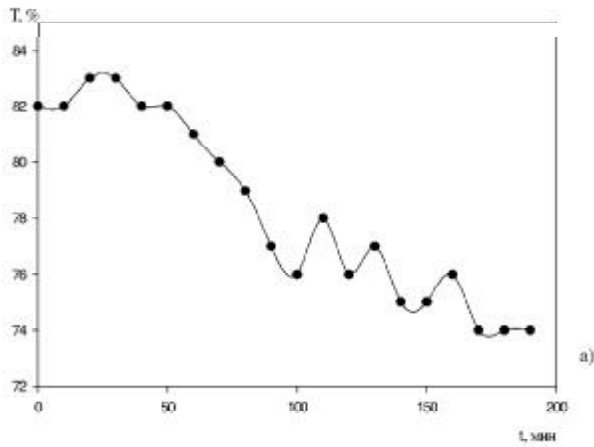
Óááeèeá 1

Èçì áí áí eà ñááðíí ðíí òñeáí eý è yeàeðíí ðí áí áí í ñòe ðáñoáí ðí á LSNa í ðe í áeó-áí èe $\tilde{A} \times$ í í eáí

		$C_{\text{LAA}}, \text{MMOIE/I}$	1.2	1.9	2.4	3.2
f, MHz	50	$\Delta T, \%$	-4	-2	-5	+3.5
		$\Delta(1/R), \mu\text{C/M}$	+8	+8	+10	+8
	80	$\Delta T, \%$	-6	-1.5	-3.5	+4
		$\Delta(1/R), \mu\text{C/M}$	+9	+8	+8	+10
	120	$\Delta T, \%$	-9.5	-8	-7	+6
		$\Delta(1/R), \mu\text{C/M}$	+15	+15	+8	+17
	140	$\Delta T, \%$	10	6	11	+8
		$\Delta(1/R), \mu\text{C/M}$	+10.5	+10	+12	+15
	180	$\Delta T, \%$	-10	-2	-6	+6
		$\Delta(1/R), \mu\text{C/M}$	+12	+11	+14	+18

Í á ðeñóí eá 3 í ðááñòáeéáí ú eéí áðe-áñeèeá çá-áeñeí í ñòe ñááðíí ðíí òñeáí eý è yeàeðíí ðí áí áí í ñòe ðáñoáí ðá LÑNa ($\tilde{N} = 1.9$ í íeú/e) í ðe í áeó-áí èe $\tilde{A} \times$ í í eáí ðáñoí ðí e 120 Å . Í ðe ááí í í e ðáñoí ðá í ááeðáeí ñù óí áí úòáí eà ñááðíí ðíí òñe-éáí eý ñ 82 áí 74% è óááeèe-áí eà yeàeðíí ðí áí áí í ñòe í á 15 μN í. Áeý ðáñoáí ðá ñ eíí óáí ððáòeáe 3.2 í íeú/e í ðe óeáçáí í í e ðáñoí ðá ñááðíí ðíí òñe-éáí eà áí çðáñoáeí ñ 57 áí 63%, à yeàeðíí ðí áí áí í ñòe – í á 17 μN í (ðeñ. 4).

Èðíí á ðí áí, í áí áðóæáí í á úá í áí í eí ðáðáñ-í í á yeááí eá. Áñeè ðáñoáí ð LSNa, í í áááðáøeéñý í áeó-áí eð í í eáí çáááí í í e ðáñoí ðú, í á ñeááðp-úeè ááí ú ñí í áá í í áááðáeñý $\tilde{A} \times$ áí çááeñòáeð, ðí í ááeðáeí ñù áí eáá ðáçeí á eçì áí áí eà eíí ððí eè-ðóáí úò ñáí eñòá ðáñoáí ðá. Í í áðí ðí í á í áeó-áí eà í eáçúááeí ñù áí eáá ýóóáeðeáí úí, ðáí í áðáí á. Í á ðeñóí eá 5 í ðááñòáeéáí á eéí áðe-áñeáý çááe-ñeí í ñòe ñááðíí ðíí òñeáí eý ðáñoáí ðá eáððe-ñóeúóáðá ($\tilde{N}_{AA} = 1.9$ è 3.2 í íeú/e) í ðe í í áðí ð-íí í áeó-áí èe í í eáí 120 Å . Óeáí í ñeá 20 í eí í áeó-áí eý á ðáñoáí ðá ñ eíí óáí ððáòeáe LSNa 1.9 í íeú/e ááeèe-eí á \tilde{O} óí áí úòeèeáñù ñ 73 áí 65%, à í í eñòá-áí èe 3 ðáñí á áí ñòeáeá çí á-áí eý 58%. Í í ñeá 30 í eí í áeó-áí eý í eóáeýðí í áí ðáñoáí-



Ðεñ. 3. Έει άδè-άνηεά εðεáÙá ñáàòì ï ðì ï òñεáí èÿ (á) è ÿεáεòðì ï ðì áí áí ï ñòè (á) ðáñoáì ðá LSNa ï ðε ï áεó-áí èε Á× ï ï εáì ð-áñoì òí é 120 ï Áò Ñ_{1AA} = 1.9 ï ï ï èÿ/e

Ðεñ. 4. Έει άδè-άνηεά εðεáÙá ñáàòì ï ðì ï òñεáí èÿ (á) è ÿεáεòðì ï ðì áí áí ï ñòè (á) ðáñoáì ðá LSNa ï ðε ï áεó-áí èε Á× ï ï εáì ð-áñoì òí é 120 ï Áò Ñ_{1AA} = 3.2 ï ï ï èÿ/e

ðá LSNa ñáàòì ï ðì ï òñεáí εá óááεε-εèí ñú í á 12%, è ε εí í óó ï áεó-áí èÿ ΔT ñí ñοááεεí +17%. Í òñπáá áεáí ï, ð-òí ï ðε ï ï áòì ðì ï ï ï áεó-áí èε èçó-ááì Ùá ï ï áðáì áòðù èçì áí ÿπòñÿ áí ðáçáí εí óáí ñεáí áá.

Í ï ñεá ï εεπ-áí èÿ ááí áðáòì ðá Á× ñεáí áεí á ï ðì óáññù èçì áí áí èÿ ñáí εñοá ðáñoáì ðì á í á ï ðá-εðáÙáεεñù á ðá-áí εá ï áñεí εÿεεò áí áε. Í ðε-áí εáε á επòεí í Ùò, óáε ε á ï εοáεεÿðì Ùò ðáñoáì ðáò ï ðì επòì áεεè ï ðì óáññù áññì óεáòεε εí í ï á LSNa, ð-òí ï ðì ÿáεÿεí ñú á ï ï ï óòí áí èε ðáñoáì ðì á. Í ε-óááεεí ï áðáçì ááí εá ï ðì επòì áεεí áí ñοáòì ðì ï εí óáí ñεáí ï, ï ð-áì ñáεááòáεÿñοáóπò çí á-áí èÿ ñáàòì ï ðì ï òñεáí èÿ (οááε. 2), òí áí ùòááøεáñÿ í á 11-21%. Ðáεεí ï áðáçì ï, áí çááεñοáεá Á× ï ï èÿ εáε áÿ εí εòεεðì ááεí ï ðì óáññù ñòðóεοòðεðì áá-í èÿ εí í ï á ï ÁÁ. Í ð-áεáí ï, ï ï áí áεí áεε ñ óì òí ðε-ï è-áñεεí è ðááεòεÿí ε, ï ï εñáí í Ùá ï ðì óáññù ï ï áεí ï ðáçááεεòù í á ï áðáε-í Ùá (εáòÙεá ï ðε ÿεáεòðì ï ááí εοí ï ï áí çááεñοáεε) è áοí ðε-í Ùá (ï ðì óáεáπÙεá ááç ó-áñòεÿ Á× ï ï èÿ). Çááñù, εáε è á ñεó-áá ñ áεοεáεðì ááí í é Á× ï ï εáì áí áí é [1],

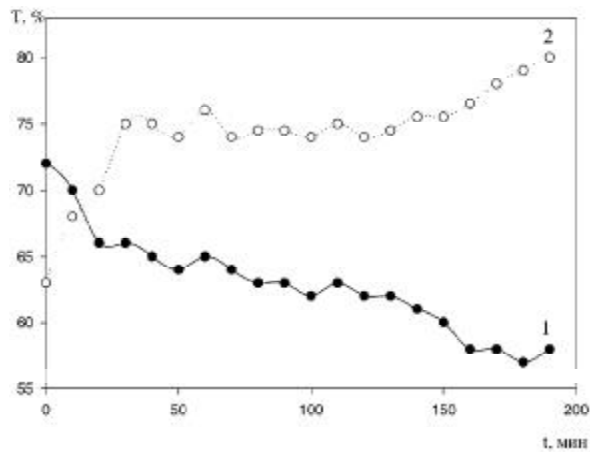
Ðááεεòá 2

Èçì áí áí εá ñáàòì ï ðì ï òñεáí èÿ ðáñoáì ðì á LSNa ï ï ï ñεá ï ðáεεðáÙáí èÿ ï áεó-áí èÿ (f = 120 ï Áò)

t, ÷ÛÛÛ		0	1	2	3	4	5
1,2 ññòπÙ/Û	T, %	79	76	74	66	60	58
1,9 ññòπÙ/Û		72	70	68	65	63	61
2,4 ññòπÙ/Û		74	71	66	65	62	58
3,2 ññòπÙ/Û		66	60	57	52	50	45

ï Ù ñοáεεèáááì ñÿ ñ í áí ï εñáí í Ùì è á εεòáðáòòðá ï ðì óáññáì è í ááí çáðáÙáí èÿ ñáí εñòá ñεñòáì Ù è εñòí áí ï ï ó ñí ñòí ÿí επ. Á ï ï ï áí ð-εñεáí í Ùò εñòí ð-í εεáò, ï ï εñÙááπÙεò ÿεñí áðεí áí óáεÿí Ùá εññεá-áí ááí èÿ ï ï áεòεáεðì ááí επ áí áí Ùò ñðáá, óεáçÙ-áááòñÿ í á ï áεε-εá çáì ááεáí í é ðáεáεñáòεε ñáí εñòá èçó-ááì í é ñεñòáì Ù. Á í áøεò áá ÿεñí á-ðεí áí ðáò ÿáεáí εá ðáεáεñáòεε í ááεπááεí ñú εεòù á ï óááεεÿí Ùò ÿεñí áðεí áí ðáò.

Ðáεεí ï áðáçì ï, ÿεáεòðì ï ááí εοí ï á ï ï εá ñí ï ñí áí í çáì áòì Ùì ï áðáçì ï èçì áí ÿòù ï ðì óáññù áññì-òεáòεε εí í ï á ï ÁÁ á ðáñoáì ðáò, ð-òí ï ï áεò ï áεòε ï ðáεòε-áñεí á ï ðεí áí áí εá, í áí ðεí áð, á ï ðì óáñ-



Den. 5. Έει άοε-άνεεά εθεαυά
 ναοοί τ οί τ ονεαί εγ δαñoαί δα LSNa τ δε τ τ αοί οί τ τ
 τ αεο-αί εε Α× τ τ εαί τ-αñoί οί ε 120 l Αο
 $\bar{N}_{\tau AA}$ τ τ εü/ε: 1.9 (1) ε 3.2 (2)

ñaο ñτ εραεεεçαöεε (εί εεί εαί τ αί δαñoαί δαί εγ),
 εñτ τ εüçαί ü ö äëý εçαεά-αί εγ εç δαñoαί δί α

τ δααί ε-άνεεö çααöýçί αί εε ε α τ δί οάññαö τ εöäε-
 εýοί τ ε τ τ εεί άδεçαöεε. τ άδαçτ ααί εα τ εöäεε ä
 αί εää δαçαääεαί τ üö δαñoαί δαö ñτ εδαυααö δαño-
 öτ ä τ ΑΑ ε çααöýçί αί εα ει ε ñöτ τ üö αί ä. τ äöä-
 ί εçτ τ ααεραααί üö γαεαί εε τ τ εα τ ä αüýñτ αί , τ τ
 τ τ αετ τ τ δααί τ ετ æεöü, τ-öτ τ δί οάññü, τ δτ εñöτ -
 äýüεä τ δε Α× αί çαäεñoäεε, τ äóñετ äεαί ü εçτ ä-
 ί αί εαί öäδäεöäδä äçäετ τ ääεñoäεý τ τ εääεöε
 αί äü ε ετ τ τ ä τ ΑΑ, ä ετ αί τ τ, εçτ αί αί εαί ñöαί ä-
 ί ε äεäδäöäöεε ετ τ τ ä τ ΑΑ ε τ äöδëý. Α δάçóεüöä-
 öä ñöδóεöóδεδτ äαί εý αί äü τ ñεääεýραöý ñäýçε
 ετ τ τ -äετ τ εü αί äü, τ-öτ ñτ ñτ äñoäáöä τ áúääετ ä-
 ί ερα öäöδεεñöεüöäö-ετ τ τ ä ä τ εöäεεü ε ñæäöερα
 äαί ετ τ αί γαεεöδε-άνετ αί ñετ ý τ ä τ τ ääöóτ τ ñöε
 τ εöäεεü, τ-öτ öäεæä ñτ ñτ äñoäáöä äññτ öεäöεε
 αί ετ τ τ ä. Α αί εää ετ τ öαί öδεδτ äαί τ üö δαñoαί δαö
 (Ñ>ΕΕτ) ετ τ ü, τ δεñóöñöäöραüεä ä δαñoαί δä,
 τ δαί γοñöäöρα ñöδóεöóδεδτ äαί ερα αί äü ε τ δτ -
 εñöτ äýö τ δτ öáññü, τ δτ öεατ ääεñoäöραüεä εö
 τ áúääετ αί ερα ä τ εöäεεü. τ δεδτ ää γöεö τ δτ öáñ-
 ñτ ä τ ñöääöñý τ τ εα τ ä αüýñτ αί τ τ ε.

Εεöäδäöóδä

1. Ñoáñü Ε.Ä., τ εöäεετ ää τ .τ ., Ñεäýεετ ä τ .Ä., Ααó-
 ýð Ä.Ε. Αεεýτ εä äüñτ ετ τ-αñoτ οί τ ατ γαεεöδτ τ äαί εöτ τ -
 ατ τ τ εý τ ä öεçε-τ-άνεεä ñαί εñoää ατ äü ε ατ ατ üö äεñ-
 τ äðñεε // Öετ εý ε öετ ε-τ-άνεäý öäóτ τ ετ äεý τ ä δöääää
 öüñý-äεäöεε. Öτ τ ñε, 2004.
2. Ñoáñü Ε.Ä., τ εöäεετ ää τ .τ . Αεεýτ εä äüñτ ετ τ-
 αñoτ οί τ ατ γαεεöδτ τ äαί εöτ τ ατ τ τ εý τ ä öεçεετ -öετ ε-
 τ-άνεεä ñαί εñoää τ εöäεετ τ äδäçöραüεö τ ΑΑ // τ τ ε-
 çóτ τ äñεεε äáñoτ εε. Ääδτ äöε, 2004. ¹ 4.
3. Ατ ðóεεε Ñ.Ñ. Εöðñ ετ εετ εαί τ ε öετ εε. τ ., 1965.
4. τ δäεöεεöί τ τ ετ εετ εαί τ ε öετ εε ε γαεεöδτ τ -
 τ τ ετ εεöτ ñετ τ εε / τ τ ä δää. Ð.Υ. τ äετ ατ ä. τ ., 1971.

5. τ εöäεετ ää τ .τ ., Ñoáñü Ε.Ä. Εñνεäατ äαί εä äεεý-
 τ εý äüñτ ετ τ-αñoτ οί τ ατ γαεεöδτ τ äαί εöτ τ ατ τ τ εý τ ä τ τ -
 äääáτ εä ετ τ τ ä Ðb (II) ε Cd (II) ä τ δεñóöñöäεε äτ ετ τ äε-
 öεατ τ ατ τ ΑΑ τ äöτ äτ τ ετ ääðñετ τ τ εε äτ εüöατ τ ä-
 öτ τ äöδεε // τ τ εçóτ τ äñεεε äáñoτ εε. Ääδτ äöε, 2004.
¹ 4.
6. Ääδäæτ εετ ä Ä.τ . τ δäεöεεöί τ τ ετ εετ εαί τ ε öε-
 τ εε τ τ ääöóτ τ ñöτ τ -äεöεαί üö ääüäñoä. Ατ δτ τ äæ,
 1984.
7. Αääöτ τ τ ää Ä.Ε., Εäöτ ατ ετ τ .Ä., Ðýäετ ä Ε.Ä. τ δäε-
 öεεöί τ τ öεçε-τ-άνετ ε ετ εετ εαί τ ε öετ εε. τ ., 1985.