

Эмнэлгийн Оношлогооны Тоног Төхөөрөмжийн Техникийн Хэвийн Ажиллагааг Хянаххяналтын Дохионы Боловсруулалт

Мянгадын Тунгалаг

ШУТИС, МХТС

Мэдээллийн технологийн салбар

tungalag@must.edu.mn

Хураангуй--Монгол улс эмнэлгийн тоног төхөөрөмж үйлдвэрлэгч орон биш, оношлогооны бүхий л тоног төхөөрөмжийг гадаад орнуудаас импортоор оруулж ирэн ашигладаг. Манай орны ашиглалтын нөхцөлд тохирохгүй, чанарын баталгаагүй, өндөр үнэтэй төхөөрөмжүүдийг зээл тусламжаар нэгдсэн хяналтгүйгээр оруулж ирэн ашиглаж байгаа нь эмнэлгийн тоног төхөөрөмжийн техник ашиглалт, түүний оношлогоонд бэлэн эсэхийг хянах хяналтын оновчтой арга, аргачлал, баталгаажуулах стандарт, импортоор орж ирж байгаа багажид тавих нэгдсэн шаардлага боловсруулах нь эрүүл мэндийн салбарын тулгамдсан асуудал болж байна. Эмнэлгийн оношлогооны зориулалттай тоног төхөөрөмжүүдийн техникийн ажиллагаа болон хэмжил зүйн үзүүлэлт зохих хязгаарт байж оношлогооны үнэн зөв дүгнэлтийг гаргахад зориулж оношлогооны өмнө тодорхой хугацаанд техникийн бэлэн байдлыг байнга хянаж шалгаж байх ёстой байдаг. Үүнийг олон улсын хэмжил зүйн байгууллагаас гаргасан хууль дүрмийн дагуу гүйцэтгэх ёстой. Энэ судалгааны ажлаар эмнэлгийн оношлогооны тоног төхөөрөмжүүд дотроос эмнэлгийн үзлэг оношлогоо хийдэг амбулторид байнга хэрэглэгдэж байгаа хэрэгслийн нэг болох зүрхний цахилгаан бичлэгийн багажийг сонгон авч, уг багажийн хувьд оношлогоонд бэлэн байгаа эсэхийг богино хугацаанд шуурхай шалгах асуудлыг хэрхэн шийдэж болохыг авч үзлээ.

Тулхуур үг- Зүрхний бичлэг, оношлогоо, дохио, багаж

I. ОРШИЛ

Эрүүл мэндийн салбар бол аливаа улс орон нэн тэргүүн анхаарал хандуулан хөгжүүлдэг салбар билээ. Найдвартай ажиллагаатай, сайн чанарын өндөр технологит төхөөрөмж нь орчин үеийн эмнэлгийн оношлогоо үйлчилгээний нэгэн чухал бүрдэл юм. Оношлогооны төхөөрөмжүүдийн нэг болох зүрхний цахилгаан бичлэгийн багаж (ЗЦББ)-ийг олон улс орон эмнэлгийн оношлогоонд өргөн ашигладаг. ЗЦББ нь ажиллах зарчим, техникийн үзүүлэлт, зохиомж, хийсэн элементийн баазаасаа хамаараад олон төрөл байдаг ба үйлдвэрлэгч бүр харилцан адилгүй

техникийн үзүүлэлттэй бүтээсэн байна. Манай оронд 19 орны 41 үйлдвэрлэгч 1965 оноос 2010 оны хооронд үйлдвэрлэсэн 31 нэр төрлийн ЗЦББ

ашиглагдаж байна. Гадаад орнуудаас импортоор орж ирж байгаа мөн хандив тусламжаар ирж байгаа тоног төхөөрөмжийг саяхан болтол бараг хяналтгүй хүлээн авч хэрэглэдэг байсан. Улс орны хөгжлийн шаардлагаар уг асуудалд анхаарал тавьж, шүүмжлэлтэй хандах боллоо. Өвчтөнд онош тогтооход гол нөлөө үзүүлдэг хэмжлэгийн багаж төхөөрөмжид тавих техникийн хяналтыг сайжруулах, арга аргачлал боловсруулах зайлшгүй шаардлага гарч байна.

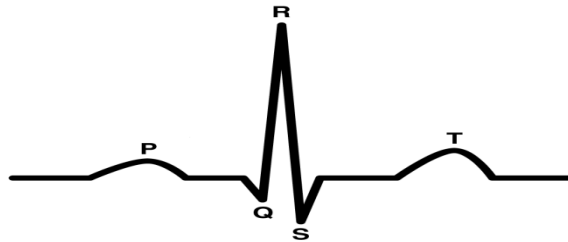
II. ҮНДСЭН ХЭСЭГ

Оношлогооны багажийг ашиглахын өмнө техникийн хэвийн ажиллагааг хянаж шалган оношлогоонд бэлэн байгаа эсэхийг тодорхойлох асуудал гарч ирж байна. Иймд энэ асуудлыг зүрхний биоцахилгаан бичлэгийн багажид хэрхэн шийдэж болохыг авч үзэв. Зүрхний цахилгаан бичлэгийн багажийн хэвийн ажиллагааг олон улсын MNS OIML5139:2002 [1] стандартад заасны дагуу 16 үзүүлэлтийг тооцох шаардлагатай бөгөөд стандартад заасан аргачлалаар шалгах нь цаг хугацааны хувьд боломжгүй. Бидний зорилго бол багаж оношлогоонд бэлэн эсэхийг богино хугацаанд түргэн шуурхай шалгах явдал юм.

Яаж шалгах вэ? Зүрхний цахилгаан бичлэгийн багажийн оролтонд тусгай боловсруулсан хяналтын дохиог өгч бичлэгийг тест бичлэгтэй харьцуулах замаар богино хугацаанд багажийн бэлэн байдлыг оношлогооны өмнө шалгах боломжтой. Иймд зүрхний цахилгаан бичлэгийн багажийг шалгах хяналтын дохионы хувилбарыг боловсруулах шаардлага гарч ирж байна. Үүний тулд монгол хүний зүрхний бичлэгийн ерөнхий дундаж үзүүлэлтийг гаргаж авах хэрэгтэй болсон. Энэ үзүүлэлтийг гаргаж авахын тулд монгол орны янз бүрийн бүс нутгуудад оршин суугаа хүмүүсийн зүрхний цахилгаан бичлэгт шинжилгээ хийж, өвчнийг оношлоход зориулсан мэргэжлийн эмч хүн хэмжилт хийж, туршиж баталсан 3000 хүний зүрхний бичлэгийг судалгааны ажлынхаа өгөгдөл болгон ашиглав. АУ-ы доктор, зүрх судасны гавьяат эмч А. Өлзийхутаг монгол орны газарзүйн байдлыг 1-Дорнодын өндөрлөг уул, 2-Хэнтийн нам уул, 3-Говь-Алтайн дунд уул, 4-

Хангайн дунд уул гэж 4 бүсэд хувааж, ЗЦББ-ийн зураглалыг тогтоосон.

Хэвийн зүрхний биоцахилгаан дохио нь P, Q, R, S, T гэсэн үндсэн 5 шүднээс бүрдсэн муруй (Зураг1) байдаг.



Зураг 1. Хэвийн зүрхний биоцахилгаан бичлэгийн шүдний байрлал

Эдгээр шүднүүдэд харгалзах далайцыг мм-ээр гаргасан үр дүнг (Хүснэгт1-4)-т үзүүлэв.

ХҮСНЭГТ1. ДӨРВӨН БҮСИЙН ХҮМҮҮСИЙН ЗҮРХНИЙ ЦАХИЛГААН ДОХИОНЫ Q ШҮДНИЙ ДАЛАЙЦ

Холболт	1-р бүс	2-р бүс	3-р бүс	4-р бүс	Дундаж
I	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.26 ± 0.02	0.27 ± 0.01	0,18
II	0.12 ± 0.01	0.13 ± 0.01	0.31 ± 0.01	0.32 ± 0.01	0,22
III	0.30 ± 0.01	0.29 ± 0,01	0.42 ± 0,02	0.47 ± 0,01	0,37
aVR	0.10 ± 0.01	0.10 ± 0.01	0.26 ± 0.02	0.27 ± 0.01	0,19
aVL	0.11 ± 0.01	0,11 ± 0,01	0.28 ± 0.01	0.30 ± 0.02	0,2
aVF	0.21 ± 0.02	0.25 ± 0,02	0.33 ± 0.01	0.39 ± 0.02	0,29
V ₁	0.12 ± 0.01	0.13 ± 0.01	0.31 ± 0.01	0.32 ± 0.01	0,21
V ₂	0.10 ± 0.01	0.12 ± 0.01	0.31 ± 0.01	0.30 ± 0.01	0,2
V ₃	0.12 ± 0.01	0.11 ± 0.01	0.24 ± 0.02	0.29 ± 0.01	0,16
V ₄	0.10 ± 0.01	0,10 ± 0,01	0.17 ± 0.01	0.19 ± 0.01	0,14
V ₅	0.26 ± 0.02	0.37 ± 0,02	0.48 ± 0.02	0.50 ± 0.02	0,4
V ₆	0.30 ± 0.01	0.35 ± 0,02	0.47 ± 0.02	0.51 ± 0.02	0,41
Дундаж	0,19	0,21	0,34	0,37	0,277

ХҮСНЭГТ2. ДӨРВӨН БҮСИЙН ХҮМҮҮСИЙН ЗҮРХНИЙ ЦАХИЛГААН ДОХИОНЫ R ШҮДНИЙ ДАЛАЙЦ

Холболт	1-р бүс	2-р бүс	3-р бүс	4-р бүс	Дундаж
I	4.17 ± 0.14	4.43 ± 0.17	5.70 ± 0.14	5.91 ± 0.15	5.05
II	6.74 ± 0.19	7.47 ± 0.21	8.87 ± 0.21	9.25 ± 0.18	8.08
III	6.22 ± 0.17	6.26 ± 0.16	4.47 ± 0.17	4.91 ± 0.16	5.46
aVR	1.84 ± 0.06	2.22 ± 0.07	1.06 ± 0.05	1.15 ± 0.05	1.57
aVL	1.98 ± 0.12	1.92 ± 0.12	2.51 ± 0.15	2.47 ± 0.13	2.22
aVF	7.81 ± 0.15	8.26 ± 0.16	6.17 ± 0.16	6.56 ± 0.14	7.2
V ₁	4.91 ± 0.13	4.10 ± 0.12	3.04 ± 0.11	2.45 ± 0.09	3.6
V ₂	7.35 ± 0.13	7.53 ± 0.13	6.03 ± 0.16	6.12 ± 0.14	6.76
V ₃	8.95 ± 0.17	9.15 ± 0.18	9.70 ± 0.17	10.0 ± 0.17	9.45
V ₄	10.15 ± 0.17	11.4 ± 0.17	11.3 ± 0.18	13.4 ± 0.19	11.56
V ₅	9.62 ± 0.18	10.4 ± 0.17	11.3 ± 0.18	12.2 ± 0.15	10.88
V ₆	8.50 ± 0.16	8.75 ± 0.18	10.6 ± 0.19	10.9 ± 0.15	9.69
Дундаж	6.5	6.82	6.73	7.11	7.233

ХҮСНЭГТ3. ДӨРВӨН БҮСИЙН ХҮМҮҮСИЙН ЗҮРХНИЙ ЦАХИЛГААН ДОХИОНЫ S ШҮДНИЙ ДАЛАЙЦ

Холболт	1-р бүс	2-р бүс	3-р бүс	4-р бүс	Дундаж
I	4.22 ± 0.13	4.31 ± .12	1.93 ± 0.13	1.49 ± 0.11	2.99
II	2.76 ± 0.13	2.70 ± 0.13	2.56 ± 0.15	2.37 ± 0.10	2.6

III	0.84 ± 0.09	0.87 ± 0.10	2.65 ± 0.16	2.50 ± 0.14	1.72
aVR	6.07 ± 0.13	6.43 ± 0.17	7.87 ± 0.17	8.54 ± 0.15	7.23
aVL	3.32 ± 0.15	3.59 ± 0.15	3.43 ± 0.14	2.50 ± 0.13	3.21
aVF	0.44 ± 0.07	0.56 ± 0.07	1.82 ± 0.12	2.06 ± 0.11	1.22
V ₁	7.26 ± 0.14	7.26 ± 0.15	8.92 ± 0.16	9.09 ± 0.14	8.13
V ₂	10.8 ± 0.25	11.1 ± 0.27	12.8 ± 0.28	13.6 ± 0.25	12.1
V ₃	10.2 ± 0.21	10.2 ± 0.23	9.94 ± 0.21	10.3 ± 0.20	10.16
V ₄	7.75 ± 0.19	8.16 ± 0.18	6.17 ± 0.19	6.0 ± 0.17	7.02
V ₅	5.46 ± 0.17	5.83 ± 0.17	3.41 ± 0.13	3.06 ± 0.14	4.44
V ₆	3.01 ± 0.17	3.07 ± 0.16	1.80 ± 0.14	1.08 ± 0.20	2.24
Дундаж	5.12	5.34	4.76	5.22	5.534

ХҮСНЭГТ4. ДӨРВӨН БҮСИЙН ХҮМҮҮСИЙН ЗҮРХНИЙ ЦАХИЛГААН ДОХИОНЫ Т ШҮДНИЙ ДАЛАЙЦ

Холболт	1-р бүс	2-р бүс	3-р бүс	4-р бүс	Дундаж
I	1.23 ± 0.06	1.35 ± 0.08	2.08 ± 0.07	2.00 ± 0.06	1.67
II	2.53 ± 0.08	2.51 ± 0.09	2.48 ± 0.08	2.50 ± 0.07	2.5
III	1.65 ± 0.07	1.81 ± 0.07	1.10 ± 0.07	1.29 ± 0.08	1.46
aVR	2.35 ± 0.06	2.30 ± 0.05	2.32 ± 0.06	2.29 ± 0.06	2.32
aVL	0.48 ± 0.05	0.51 ± 0.5	0.63 ± 0.06	0.67 ± 0.05	0.57
aVF	2.00 ± 0.07	2.07 ± 0.07	1.29 ± 0.06	1.43 ± 0.05	1.7
V ₁	0.33 ± 0.09	0.35 ± 0.08	0.11 ± 0.09	0.20 ± 0.07	0.25
V ₂	1.73 ± 0.12	1.95 ± 0.11	3.06 ± 0.13	3.33 ± 0.13	2.52
V ₃	3.55 ± 0.11	3.85 ± 0.11	4.98 ± 0.10	5.29 ± 0.09	4.42
V ₄	4.28 ± 0.13	4.39 ± 0.14	4.82 ± 0.13	5.23 ± 0.13	4.68
V ₅	2.86 ± 0.09	2.91 ± 0.09	3.65 ± 0.12	3.77 ± 0.11	3.3
V ₆	1.80 ± 0.08	1.90 ± 0.09	2.43 ± 0.10	2.48 ± 0.10	2.15
Дундаж	2.07	2.12	2.41	2.54	2.101

ХҮСНЭГТ 5. МОНГОЛ ХҮНИЙ ЗҮРХНИЙ ЦАХИЛГААН ДОХИОНЫ Q,R,S,T ШҮДНИЙ ДАЛАЙЦ

	I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6	Дундаж
R	5.05	8.08	5.46	1.57	2.22	7.2	3.6	6.76	9.45	11.56	10.88	9.69	7.233
S	2.99	2.6	1.72	7.23	3.21	1.22	8.13	12.1	10.16	7.02	4.44	2.24	5.534
T	1.67	2.5	1.46	2.32	0.57	1.7	0.25	2.52	4.42	4.68	3.3	2.15	2.101

Судалгаанаас үзэхэд зүрхний цахилгаан дохиог хэд хэдэн аргаар загварчлан гаргаж авч болох ба Q,R,S,T шүднүүдийг аналог дохио байдлаар гарган авч хэрэглэж байна.

Аналог дохио нь хугацааны турш тасралтгүй үргэлжилсэн утгатай байна. Өөрөөр хэлбэл тодорхой хугацааны турш хязгааргүй утга авна. Аналог дохиог тодорхойлогч 2 хүчин зүйл бий. Үүнд:

1. Давтамж: тодорхой хугацааны туршид давтагдах долгионы тоо, өөрөөр хэлбэл секундэд хэдэн циклийг гүйцэтгэж байгаагаар илэрхийлэгдэнэ.

2. Далайц: Өгөгдсөн хугацаан дахь долгионы хурдыг заана. Энэ нь дохионы хэмжээ, шуугианыг тодорхойлно.

III. ДОХИО БОЛОВСРУУЛАЛТ

ЗЦББ-ийн хэвийн ажиллагааны бэлэн байдлыг техникийн 16 үзүүлэлтээр шалгах шаардлагатай бөгөөд эдгээрийн дотроос доорхи үзүүлэлтийг бичлэг хийхийн өмнө тогтмол хянаж байх шаардлагатай. Үүнд:

1. Хүчдэлийн хэмжлийн харьцангуй алдаа (шугаман өсөлттэй хүчдэлийн дохионы далайцаар)

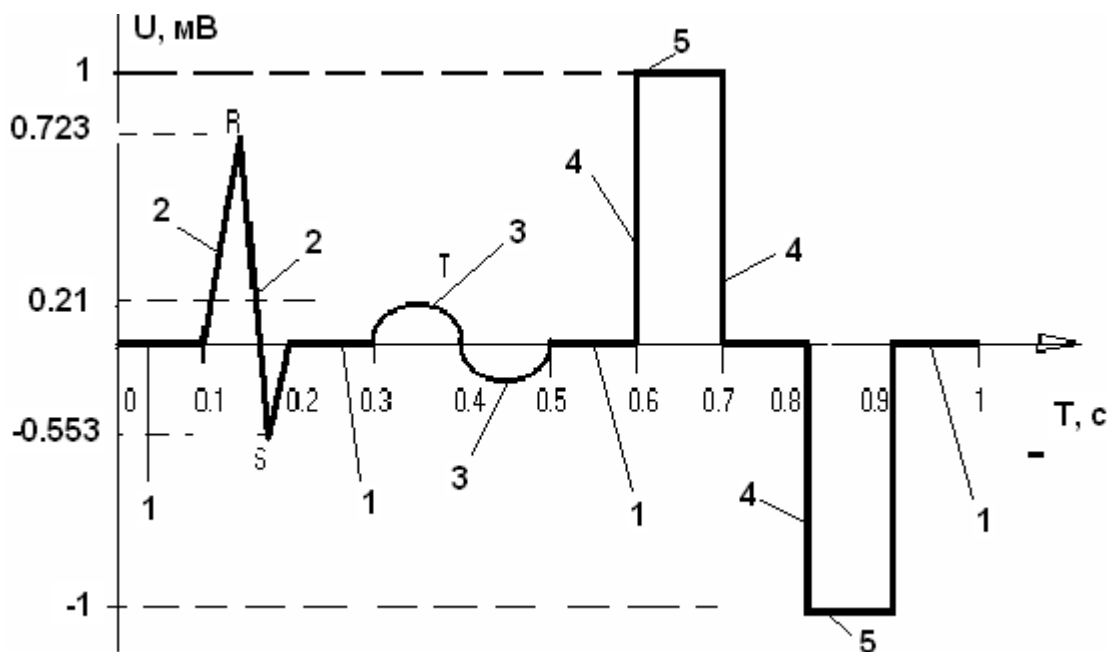
Мэдрэмжийн харьцангуй алдаа (синусоид элбэрийн дохиогоор)

2. Импульс үргэлжлэх хугацаа хэмжилтийн харьцангуй алдаа (тэгш өнцөгтийн импульсээр)

3. Үндсэн шулууны хазайлт (60 секунд үргэлжилсэн тэг шугамаар)

Эдгээр үзүүлэлтийг шалгахад зориулсан дохионы нийлэмжийг дүрсэлбэл (Зураг2)-т үзүүлсэн муруй гарч байна. Үүнийг ЗЦББ-ийн техникийн бэлэн

байдлыг үнэлэхэд зориулсан хяналтын дохио болгон аваад ийм хэлбэр, хэмжээ, өөрчлөлтийн хурд бүхий дохиог гаргаж, шалгах тест дохиог боловсруулах асуудал тавигдаж байна. Координатын системд дүрслэн үзүүлэв (Зураг 2).



Зураг 2. ЗЦББ-ийн техникийн бэлэн байдлыг шалгахад зориулсан хяналтын дохио

ЗЦББ-д зориулсан хяналтын дохио нь зүрхний цахилгаан бичлэгийн ерөнхий шинж чанарыг агуулах нь зүйтэй. Үүнд: RS шүдний шугаман функц, T шүдний парабол хэлбэрийн функц, мөн суваг тус бүрт ашиглаж байгаа 1 мВ-н тэгш өнцөгт хэлбэрийн дохиог агуулсан байх хэрэгтэй гэж үзлээ. Ингэхдээ тухайн багажийг шалгахад зориулсан дохио нь багажийн оролтын дохиотой ижил үзүүлэлттэй, мөн адил шинж чанартай байх нь зүйтэй гэж үзээд ЗЦББ-ийн оролтын дохио болох зүрхний цахилгаан бичлэгт математик боловсруулалт хийв. Зүрхний цахилгаан бичлэгийг математик функцээр илэрхийлэн гаргахын тулд координатын аргыг ашиглан хяналтын дохионд тохиромжтой хувилбарыг гаргахыг зорив. Координатын эх нь тухайн зүрхний цахилгаан бичлэгийн нэг бүтэн үеийн эхлэлтэй давхцаж байхаар, өөрөөр хэлбэл зүрхний цахилгаан дохионы эхлэлийн цэгийг хэвтээ тэнхлэгт таарч байхаар тус тус тохируулав.

Хяналтын дохионы үе координатын системд элементүүдийн эхний болон эцсийн координатаар дүрслэгдэнэ. Хяналтын дохионы i дүгээр элемент бүрийг a_i , b_i , x_i , y_i , x_{i+1} , y_{i+1} гэсэн 6 хэмжигдэхүүнээр илэрхийлбэл хяналтын дохионы элементүүдийн эхний болон эцсийн координат нь x_i , y_i ба x_{i+1} , y_{i+1} болно. Парабол элементүүдийн хувьд экстремум цэгийн координат нь a_i (ординат) ба b_i (абсцисс) – ээр тодорхойлогдоно. Хэрчим элементүүдийн хувьд a_i болон b_i тэгтэй тэнцүү

байна. Тэгвэл хяналтын дохионы элементүүдийн тэгшитгэлийг дараах байдлаар бичиж болно. Үүнд:

Параболын хувьд:

$$y = \frac{y_i - a_i}{(x_i - b_i)^2} \cdot (x - b_i)^2 + a_i \quad (1)$$

Хэрчмийн хувьд:

$$y = y_i + \frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i} \cdot (x - x_i) \quad (2)$$

тус тус байна.

Хяналтын дохионы алгоритмыг боловсруулахын тулд хэсэг тус бүрийг шугаман болон квадрат функц хэлбэрт бичих шаардлагатай болно. Иймд хяналтын дохионы хэсэг тус бүрийг элемент гэж нэрлээд хэрчим болон параболуудад харгалзах функцийг бичиж алгоритмыг боловсруулъя. Хугацааны мужийг дараах байдлаар ангилав.

Үүнд:

- I муж - (0,1с - 0,125с)
- II муж - (0,175с - 0,2с)
- III муж - (0,3с - 0,4с)
- IV муж - (0,4с - 0,5с)

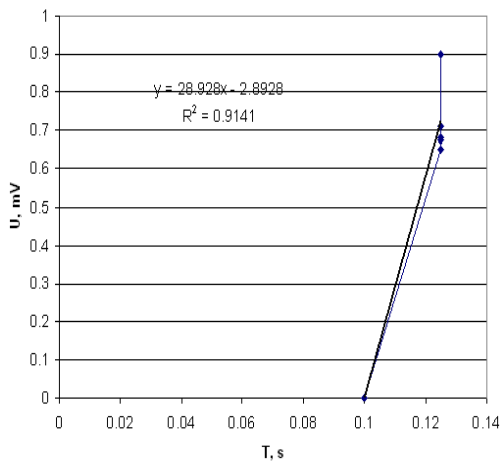
V муж - (0.6с - 0.7с)

VI муж - (0.7с - 0.8с)

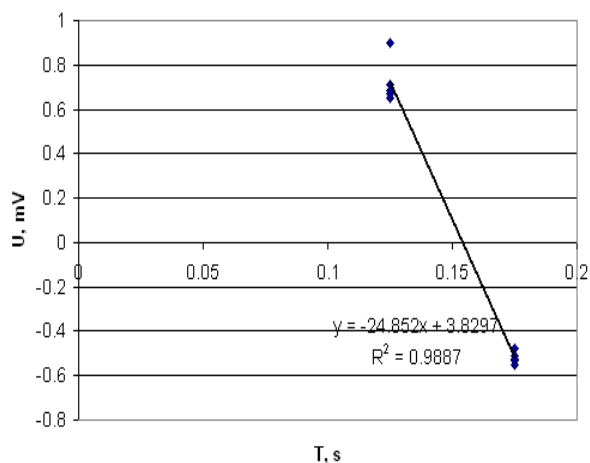
VII муж - (0.8с - 0.9с)

VIII муж - (0.9с - 1.0с)

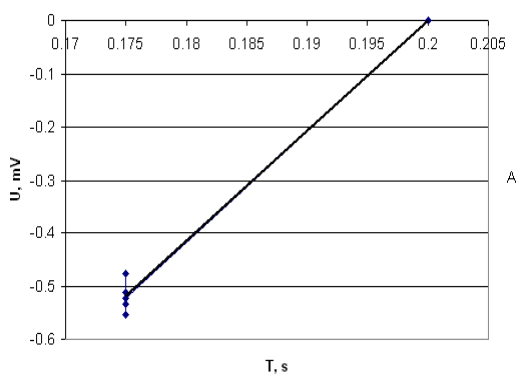
Муж бүрт харгалзах хяналтын дохионы элементүүдийн математик бичиглэл, хэлбэрийг дараах байдлаар дүрслэв (Зураг 3.а-3.е).



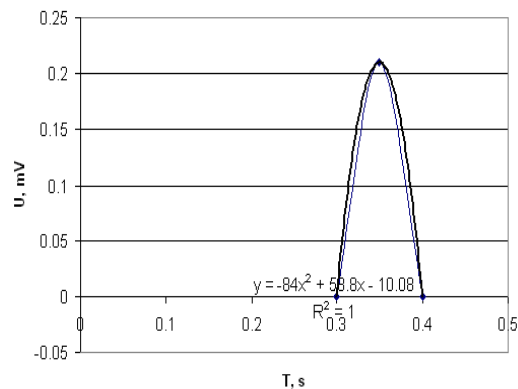
Зураг 3.а



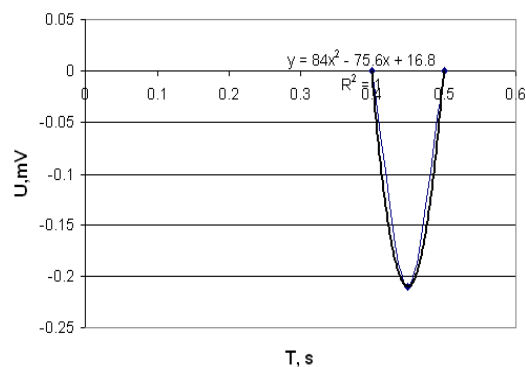
Зураг 3.б



Зураг 3.в



Зураг 3.г



Зураг 3.д

Зураг 3. Хяналтын загвар дохионы элементүүд

Энд:

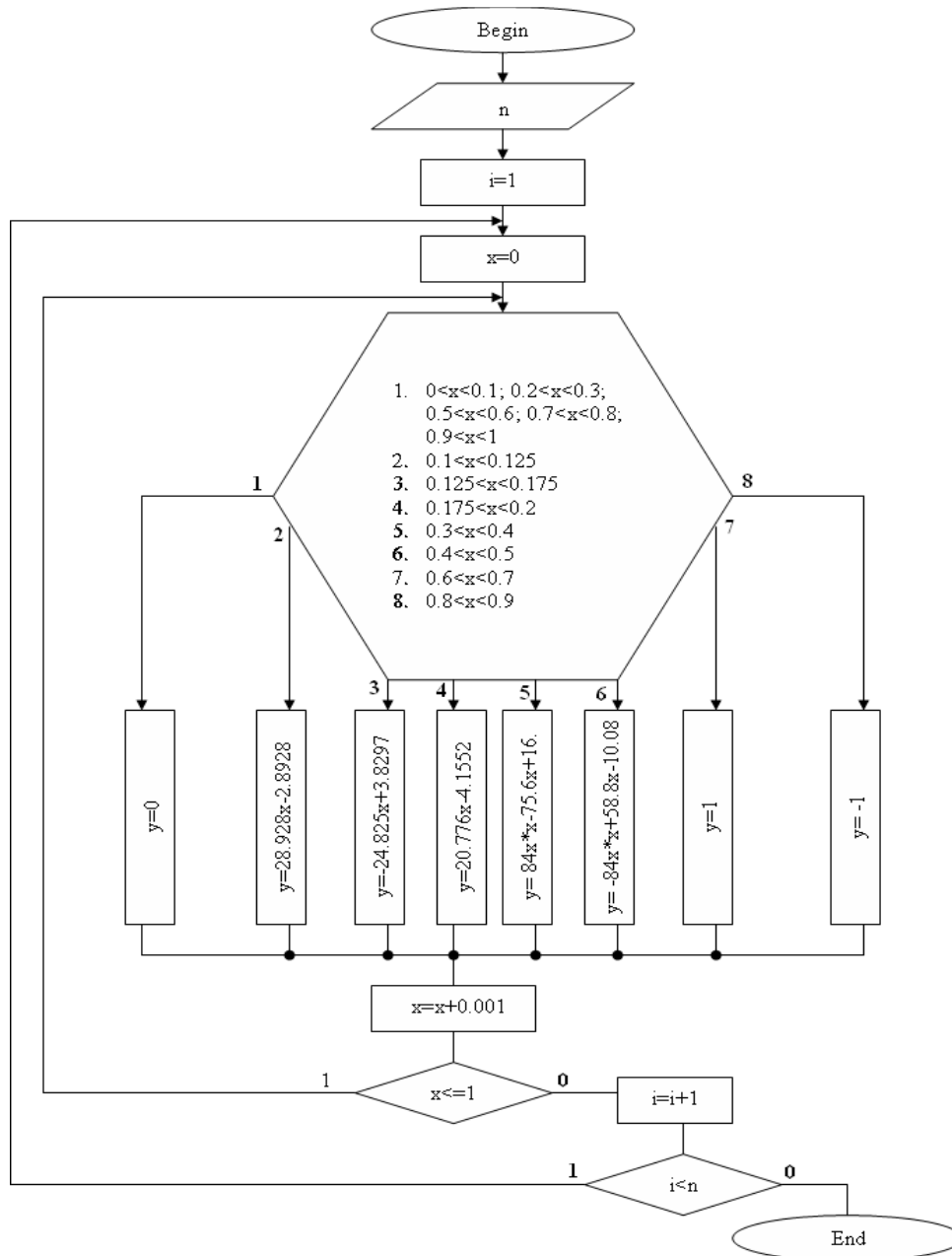
а) б) - R шүд

в) - S шүд

г) д) - T шүдний функцийг тодорхойлно.

Хяналтын загвар дохио нь нийлмэл хэлбэрээр дүрслэгдэх шүд хэлбэрийн хэсэг, гармоник хэсэг, тэгш өнцөгт импульсийн хэсэг гэсэн гурван хэсгээс тогтоно. Эдгээр хэсгүүдийг байрлуулах дэс дарааллыг тогтоохдоо хэвийн зүрхний бичлэгийн нэг бүтэн үеийн дүрстэй аль болох ойролцоо байх нөхцлийг тооцов.

Нөгөө талаас хяналтын загвар дохио нь ЗЦББ-ийн техникийн үзүүлэлт, бэлэн байдлыг үнэлэх зорилготой тул дээрх хэсгүүдийг цэвэр тэгш өнцөгт импульс, цэвэр шулуун, мөн тал тойрог байдалд хувиргав. Үүний дараа дээр өгүүлсэн гурван үндсэн хэсгийг заагдсан дэс дараалалтайгаар хоорондоо тэг шугам дээр дүрслэгдэх шулуун хэсэгтэй байхаар тооцож хяналтын загвар дохиог гаргах програмын алгоритмыг боловсруулав. Алгоритмд нийт найман функцийг бичиглэл орсон бөгөөд функцүүдийн хооронд тэг шугам дээр зурагдах $y=0$ шулуун байдлаар гүйцэтгэв. Боловсруулсан алгоритмын блок схемийг (Зураг 4)-г үзүүлэв.



Зураг 4. Хяналтын загвар дохионы алгоритм

Үүнд хяналтын загвар дохиог нэг бүтэн үеийн турш хэлбэржүүлэн гаргахдаа сонголтын оператор ашиглан хэвтээ тэнхлэгийн дагуу x -ийн утгуудад харгалзах тэгшитгэлийг нэг бүтэн үе дуустал зурах бөгөөд үүнийгээ n ширхэг үе дуустал тасралтгүй давтана.

ДҮГНЭЛТ

Монгол орны янз бүрийн бүс нутгуудад оршин суух хүмүүсийн зүрхний цахилгаан бичлэгт шинжилгээ хийж, өвчнийг оношлоход зориулсан, мэргэжлийн эмчийн хэмжилтийн үр дүнд гарсан өгөгдлийг ашигласан нь зөвхөн зүрхний цахилгаан бичлэгийн багажийн бус клиник үзлэг оношлогооны үр дүнг хамруулан гаргасан үнэн зөв өгөгдлүүдийг авч чадсан гэж үзэж байна. Энэхүү өгөгдөлд математик боловсруулалт хийж, зүрхний цахилгаан бичлэгийн багажийн хэвийн ажиллагааг хянах хяналтын загвар дохионы зохимжтой хувилбарыг боловсруулав.

Загвар дохионы тусламжтай шалгагдаж байгаа зүрхний цахилгаан бичлэгийн багажийн ажиллагааг үнэлэх аргачлал нь практикт багажийн бэлэн байдлыг шуурхай үнэлэх боломж олгож байна.

Зүрхний цахилгаан бичлэгийн багажийг ашиглахын өмнө техникийн хэвийн ажиллагааг шалган оношлогоонд бэлэн эсэхийг тодорхойлох асуудал практикт чухал ач холбогдолтой. Олон улс орны янз бүрийн арга технологиор үйлдвэрлэгдсэн багаж хэрэглэдэг манай орны хувьд энэ асуудал эмнэлгийн оношлогоо, эмчилгээний үр дүнг нэмэгдүүлэх онцгой ач холбогдолтой.

Манай орны хувьд эмнэлгийн багаж төхөөрөмж үйлдвэрлэдэггүй, импортоор авч хэрэглэдэг учир орж ирж буй багажид өөрийн орны байгаль цаг уур, монгол хүний физиологийн онцлог, ашиглалтын нөхцөлд тохирсон шаардлагыг тавьж, эдгээр шаардлагыг хангасан байгажийг импортлох шаардлагатай байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- [1] MNS OIML 5139:2002 Зүрхний цахилгаан бичлэгийн багаж шалгах арга хэрэгсэл
- [2] А.Өлзийхутаг, Диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук, 1999
- [3] С.Эрдэнэтуяа, “ЗБЦББ-ийн хэвийн ажиллагааг сайжруулах зарим асуудал” докторын дисертаци, 2007
- [4] Бондаренко А.А. Проблемы современной электрокардиографии Мед. Техника, 2003
- [5] УДК 11.68.347П. Многоканальный усилитель биопотенциалов, Аронович Г.Л. НПО по радиоэлектрон. мед. аппаратуре. опубл. в БИ 1996
- [6] УДК 7.68.459 Преобразователь электрокардиосигналов. Ефименко.М.К. НПО по радиоэлектрон. мед. аппаратуре. 1243694А1 опубл. в БИ 1996
- [7] Куриков С.Ф., Плотников А.В., Прилуцкий Д. А., Селищев С.В. Электроэнцефалограф на основе сигма дельта АЦП. // Тезисы докладов Международной конференции по биомедицинскому приборостроению Биомедприбор -98 Москва,
- [8] EVALUATING Arrhythmias in ECG Signals Using Wavelet Transforms. Real time Analysis of the Ventricular Fibrillation Waveform Can Reveal Hidden Structures. IEEE Engineering in medicine and biology. 2000. ADD2000
- [9] <http://www.dpcweb.com/medical/heartdisease/conducting.html>
- [10] <http://www.chime.ucl.ac.uk/resources>
- [11] <http://www.vanth.org/vibes/electro.html>
- [12] <http://www.math.utah.edu/>
- [13] <http://cal.vet.upenn.edu/lgcardiac/ecg>

- [14] <http://www.biopac.com/bslprolessons/h01/bslprob01.htm>
- [15] http://soins.hug-ge.ch/techniques_soins/techniques/cardio_vaculaire_sang_deriv/es/ecg.html
- [16] <http://www.health.uab.edu/default.aspx?pid=23519>