



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140578** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
A61N 1/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 06579**

(22) Дата подання заявки: **12.06.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.03.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.03.2020, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):

**Данилевич Віктор Петрович (UA),
Гумінський Юрій Йосипович (UA),
Безсмертний Юрій Олексійович (UA),
Тихолаз Віталій Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.І.
ПИРОГОВА,
Хмельницьке шосе, 104, м. Вінниця, 21029
(UA)**

(54) СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ СУМИ РОЗМІРІВ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА МІЖ ТІЛАМИ L₁-L₂, L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅ ХРЕБЦІВ В НОРМІ У ДІВЧАТ ТА ЖІНОК ПЕРШОГО ЗРІЛОГО ВІКУ (16-26 РОКІВ)

(57) Реферат:

Спосіб математичного моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами L₁-L₂, L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅ в нормі у дівчат та жінок першого зрілого віку (16-26 років), який передбачає оцінку МРТ та/або КТ досліджень поперекового відділу хребта, розрахунок суми вертикального, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків, визначення масо-ростового показника. Математичне моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта проводиться за співвідношенням величини масо-ростового співвідношення і одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D₁, D₂, D₃, D₄ від масо-ростового співвідношення.

UA 140578 U

Корисна модель належить до медицини, а саме до медичної антропології, анатомії людини, променевої анатомії, педіатрії, неврології. Вона побудована на математичному моделюванні суми лінійних розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта людини в нормі і може бути використана при комп'ютерно-томографічному (КТ) та магнітно-резонансному (МРТ) дослідженні для виявлення індивідуальної схильності до захворювань хребта та пов'язаних змін у міжхребцевих дисках у дівчат та жінок першого зрілого віку (16-26 років).

В медичній практиці практично не використовуються об'єктивні лінійні показники висоти, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків як критеріїв оцінки відхилення їх від норми. Існуючі нормативні параметри лінійних розмірів окремих міжхребцевих дисків зустрічаються лише в поодиноких наукових роботах та не мають широкого використання в медичній практиці. Так, спосіб оцінки парціальних розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта [Gue'rin P. [et al.], 2011 Gue'rin P., Obeid I., Gille O. [et al.] Safe working zones using the minimally invasive lateral retroperitoneal transpsoas approach: a morphometric study // Vital Surg Radiol Anat. - 2011. 33:665-671 doi 10.1007/s00276-011-0798-6] передбачає обрахунок середніх значень розмірів міжхребцевих дисків без урахування статевих відмінностей та індивідуальних антропометричних даних. Наведені в роботі значення розмірів міжхребцевих дисків з значними розбіжностями максимального та мінімального показників обмежують можливість їх застосування у клінічній практиці та лише підтверджує висновок про варіабельність отриманих величин. Визначення відносних показників - єдиний шлях урахування індивідуальних особливостей кожного організму людини, що надає можливість більш чітко судити про наявність норми, або ж початку розвитку патологічних змін. Моделі з використання відносних показників для моделювання індивідуальної норми у цілому існують. Серед них спосіб визначення висот тіл хребців поперекового відділу хребта на медіанно-сагітальному комп'ютерно-томографічному зрізі у юнаків та дівчат різних соматотипів [Гунас І.В., Пінчук С.В., Шаук А.В. Кореляції комп'ютерно-томографічних розмірів поперекового відділу хребта на медіанно-сагітальних зрізах з антропо-соматотипологічними параметрами здорових дівчат поділля//Вісник морфології. - 2015. - Т. 21, № 1. - С. 126-130]. Він базується на поглибленому антропометричному дослідженні юнаків та дівчат (вимірювання висоти надгрудинної точки, найбільшої ширини голови, ширина дистального епіфіза лівого стегна, ширини дистального епіфіза гомілки, товщини шкірно-жирової складки на стегні, гомілці, під лопаткою, на передній поверхні плеча, обхвати кисті, шиї, стегон, грудної клітки та інші антропометричні параметри. Схожий спосіб запропонований [Tang R. [et al.], 2016 Tang R., Gungor C, Sesek R.F.3 [et al.] Morphometry of the lower lumbar intervertebral discs and endplates: comparative analyses of new MRI data with previous findings //Eur Spine J. 2016 Dec; 25(12):4116-4131.] побудований на моделюванні площі поперечного перерізу міжхребцевих дисків L3-L4, L4-L5 та L5-S1 сегментів на основі параметрів висоти тіла сидячи, обхвату та ширини зап'ястка, ділянки гомілковоступневого та колінного суглобів, поперечного, передньо-заднього розмірів та обхвату голови і кисті, ширини плечей, передньо-заднього розміру та ширини грудної клітки. Недоліками наведених способів є те, що вони передбачають оцінку лише сагітального та поперечного розмірів та не враховують показник висоти міжхребцевого диска, який є ключовим в діагностиці виразності патологічних змін міжхребцевого диска. Поряд з цим, визначення та інтерпретація такої об'ємної кількості антропометричних показників є досить обтяжливим, що значно обмежує їх застосування в клінічній практиці.

В основу запропонованого способу поставлена задача математичного моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта в нормі у дівчат та жінок першого зрілого віку (16-26 років) який базується на визначенні суми вертикального, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків, а саме довжини та маси тіла.

Така задача вирішується тим, що моделювання проводять через визначення відносної пропорційної нелінійної сомато-вертебральної величини (на основі довжини тіла та маси тіла) та визначення сумарної величини розмірів сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта для кожного конкретного індивідуума у дівчат та жінок першого зрілого віку (16-26 років). Порівняння суми виміряних показників вертикального, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та показників отриманих при математичному моделюванні проводять з отриманими даними.

Наявність кореляцій між зовнішніми параметрами тіла та міжхребцевого диска дає позитивну відповідь на питання про пропорційність їх кількісних співвідношень. Однак кореляції занадто прості та прямолінійні, а взаємозв'язки поліморфних структур значно складніші. Більш реальним у визначенні множинних кореляцій (коваріацій) є регресійний аналіз, що дозволяє визначати множинні кореляції вертебральних розмірних ознак із підмножиною соматичних. Цей

метод дослідження дає більш переконливу й точну картину пропорційних співвідношень параметрів тіла та міжхребцевого диска.

5 Складання оптимального регресійного полінома по предиктивності, числу перемінних і можливості логічної вербальної інтерпретації є основною задачею дослідження. У даному випадку залежними перемінними є параметри міжхребцевого диска (сума лінійних розмірів). При побудові графіку залежності суми лінійних розмірів міжхребцевих дисків між L₁-L₂ поперекових сегментів від масо-ростового співвідношення із 95 % інтервалом видно, що передбачити у даних межах достовірності можна у 76 із 80 випадках (фіг. 1).

10 Характер розташування не є хаотичним, що свідчить про наявність закономірності. При побудові графіку залежності відносної величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків L₂-L₃, L₃-L₄, L₄-L₅ поперекових сегментів від масо-ростового співвідношення із 99 % інтервалом достовірно можливо передбачити у даних межах імовірності 77 випадків з 80 (фіг. 2).

15 Фактично наявність залежності підтверджується ще на більш високому рівні у відносних величинах - відносної величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох вимірів міжхребцевого диска між 1 та 2 поперековими хребцями (D₁) від масово-ростового співвідношення (фіг. 3)

20 При побудові графіку залежності відносної величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D₂, D₃, D₄ від масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевого дисків L₁-L₅ поперекових сегментів від масо-ростового співвідношення із 99 % інтервалом достовірно можливо передбачити у даних межах імовірності 76 випадків з 80 (фіг. 4).

25 При проведенні прямого покрокового регресійного аналізу є насамперед кілька умов. Перша полягає в значенні F-критерію, що має бути не менш 2,00, а остаточний варіант регресійного полінома повинний мати коефіцієнт детермінації (R²) не менше 0,80, тобто його прогностичність має бути не менш 80 %.

30 Поставлена задача здійснюється способом, який полягає у визначенні суми трьох розмірів міжхребцевих дисків L₁-L₅ сегментів поперекового відділу хребта людини в нормі на основі значення масо-ростового співвідношення, що включає попередню побудову регресійної моделі відносного пропорційного коефіцієнта масо-ростового співвідношення на одиницю довжини трьох розмірів міжхребцевого D₁ диска між 1 та 2 поперековим хребцем, D₂ диска між 2 та 3 поперековим хребцем, D₃ диска між 3 та 4 поперековим хребцем, D₄ диска між 4 та 5 поперековим хребцем. Моделювання проводили через визначення відносної пропорційної нелінійної сомато-інтервертебральної величини на основі масо-ростового співвідношення для кожного конкретного індивідуума в нормі. Характеристики та склад регресійних рівнянь для кожного з перелічених дисків представлено у таблицях 1-4.

35 Коефіцієнт детермінації R² (у даній програмі позначається – RI), як міра якості підгонки (рівень предиктивності, прогностичності) вище 80,4 % прогнозує передбачувану залежну перемінну. Стандартна похибка оцінки - міра розсіювання значень, що спостерігаються, щодо регресійної прямої, у даному випадку - 0,165.

Таблиця 1

Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного коефіцієнта масо-ростового співвідношення та суми трьох розмірів міжхребцевого диска L₁-L₂ сегмента на основі значення довжини та маси тіла у дівчат та жінок I зрілого віку (16-26 років) в нормі.

R=0,9317 RI=0,8680 Скоректований RI=0,88641 F(2,66)=217,17 p<0,0000 Стандартна похибка оцінки 0,275						
N=80	БЕТА	Ст. похибка БЕТА	B	Ст. похибка B	t(1)	p-рівень
Вільний показник			7,238	1,120	6,462	0,00000
Довжина тіла (в м)	-0,265	0,046	-4,005	0,693	-5,777	0,00000
Маса тіла (в кг)	0,954	0,046	0,064	0,004	20,809	0,00000

Кінцевий вигляд даної регресійної моделі наступний:

45 $K/SD1=(7,238+0,064*m-4,005*H)$ (предиктивність дорівнює 88,6 %), де (тут і надалі):
SD1 - сума лінійних розмірів міжхребцевого диска D₁ в нормі (МРТ вимірювання) у см;
K - масо-ростове співвідношення (у кг/м); m - маса тіла (у кг); H - ріст (у метрах).

Таблиця 2

Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного коефіцієнта масо-ростового співвідношення та суми трьох розмірів міжхребцевого диска L₂-L₃ сегмента на основі значення довжини та маси тіла у дівчат та жінок I зрілого віку (16-26 років) в нормі.

R=0,9219 RI=0,8499 Скоректований RI=0,8454 F(2,67)=189,74 p<0,0000 Стандартна похибка оцінки 0,2664						
№=80	БЕТА	Ст. похибка БЕТА	B	Ст. похибка B	t (71)	p-рівень
Вільний показник			7,096	1,073	6,610	0,00000
Довжина тіла (в м)	-0,282	0,049	-3,854	0,665	-5,788	0,00000
Маса тіла (в кг)	0,947	0,049	0,058	0,003	19,443	0,00000

$$K/SD2=(7,096+0,058*m-3,854*H) \text{ (предиктивність дорівнює 84,5 \%)}$$

Таблиця 3

Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного коефіцієнта масо-ростового співвідношення та суми трьох розмірів міжхребцевого диска L₃-L₄ сегмента на основі значення довжини та маси тіла у дівчат та жінок I зрілого віку (16-26 років) в нормі

R=0,9402 RI=0,8839 Скоректований RI=0,8804 F(2,66)=251,42 p<0,0000 Стандартна похибка оцінки 0,2214						
№=80	БЕТА	Ст. похибка БЕТА	B	Ст. похибка B	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,816	0,902	7,553	0,00000
Довжина тіла (в м)	-0,286	0,043	-3,715	0,558	-6,651	0,00000
Маса тіла (в кг)	0,962	0,043	0,055	0,0025	22,361	0,00000

5

$$K/SD3=(6,816+0,055*m-3,715*H) \text{ (предиктивність дорівнює 88,0 \%)}$$

Таблиця 4

Підсумкові результати прямої покрокової регресії відносного коефіцієнта масо-ростового співвідношення та суми трьох розмірів міжхребцевого диска L₄-L₅ сегмента на основі значення довжини та маси тіла у дівчат та жінок I зрілого віку (16-26 років) в нормі.

R=0,9490 RI=0,9006 Скоректований RI=0,8976 F(2,66)=299,16 p<0,0000 Стандартна похибка оцінки 0,2026						
№=80	БЕТА	Ст. похибка БЕТА	B	Ст. похибка B	t(71)	p-рівень
Вільний показник			6,361	0,826	7,701	0,00000
Довжина тіла (в м)	-0,275	0,039	-3,559	0,511	-6,923	0,00000
Маса тіла (в кг)	0,972	0,039	0,055	0,002	24,41	0,00000

$$K/SD4=(6,361+0,055*m-3,559*H) \text{ (предиктивність дорівнює 89,7 \%)}$$

10

При даній кількості спостережень F критичне дорівнює 2,66. У нашому випадку F становить від 189,7-299,1, що значно більше критичного (розрахункового) значення, на підставі чого ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є значимим (p<0,000001). Графік залишків (відхилень) і прогнозованих значень показує, що вони практично лежать на прямій, тому припущення про нормальний розподіл похибок виконано, тобто модель адекватна (фіг. 5, 6).

15

Перевірку адекватності регресійної моделі визначали при аналізі різниці прогностичного та фактичного значення відносного параметра у кожного обстеженого індивідуума (фіг. 7). Як видно максимальні відносні відхилення складають у цілому не більше 10 %.

20

Як другий етап моделювання - подальше алгебраїчне перетворення отриманих рівнянь пропорцій для визначення значення суми трьох лінійних розмірів для кожного міжхребцевого диска в сегментах L₁-L₅ в нормі від значень маси та довжини тіла.

Таким чином після переведення загальної суми лінійних розмірів у ліву частину рівняння отримуємо наступні кінцеві результати:

$$SD_1 = K / (7,238 + 0,064 * m - 4,005 * H) \pm 10 \%,$$

$$SD_2 = K / (7,096 + 0,058 * m - 3,854 * H) \pm 10 \%,$$

$$SD_3 = K / (6,816 + 0,055 * m - 3,715 * H) \pm 10 \%,$$

$$SD_4 = K / (6,361 + 0,055 * m - 3,559 * H) \pm 10 \%,$$

де: SD_1 - сума лінійних розмірів D_1 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), у см,

SD_2 - сума лінійних розмірів D_2 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), у см,

SD_3 - сума лінійних розмірів D_3 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), у см,

SD_4 - сума лінійних розмірів D_4 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), у см,

K - масо-ростове співвідношення (у кг/м);

m - маса тіла (у кг);

H - ріст (у метрах).

Моделювання проводиться через визначення відносних пропорційних сомато-інтервертебральних величини на основі масо-ростового співвідношення та визначенням сумарної величини трьох лінійних розмірів окремих міжхребцевих дисків L_1-L_5 сегментів в нормі для кожного конкретного індивідуума. Стандартна похибка для даних моделей складає $\pm 5,0 \%$. Розроблені математичні моделі в основу яких покладений покроковий регресійний аналіз та алгебраїчні перетворення пропорцій дозволяють визначити суму стандартних МРТ розмірів D_1, D_2, D_3 та D_4 міжхребцевих дисків L_1-L_5 сегментів в нормі на основі доступної у практичній медицині антропометричної методики - визначення маси та довжини тіла з подальшим отриманням відносного масо-ростового показника.

Нелінійність зв'язку суми трьох стандартних розмірів D_1, D_2, D_3 та D_4 міжхребцевих дисків в нормі та масо-ростового коефіцієнта представлена на графіках (фіг. 8, 9).

Більшість прогнозованих сум лінійних розмірів міжхребцевих дисків між поперековими хребцями отриманих при МРТ обстеженні не відрізняється більше ніж на 10% , а кількісні складові відхилень представлені на графіках (фіг. 10).

Загальна тенденція визначених індивідуальних показників полягає у зменшенні діапазону лінійних параметрів, що вивчалися, можна стверджувати, що індивідуальні діапазони норми знаходяться у межах $\pm 10 \%$.

Використання запропонованого підходу дає можливість провести безпосередню прогностичну оцінку сумарного значення стандартних лінійних МРТ розмірів міжхребцевого диска між поперековими хребцями для діагностики ранніх стадій захворювань міжхребцевого диска при МРТ та КТ обстеженні.

Аналіз діагностичної цінності моделювання суми лінійних МРТ розмірів міжхребцевих дисків поперекових сегментів при хондрозі та остеохондрозі

Вивчено відповідність та чутливість отриманих формул у хворих з різними видами набуті патології міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта у яких не виявлено відхилень за показниками лінійних параметрів міжхребцевих дисків, обрахованих за існуючими способами. До групи спостереження увійшло 29 дівчат та жінок віком 16-26 років з болем в поперековому відділі спини, яким попередньо був встановлений діагноз хондроз та остеохондроз. Пацієнткам виконували діагностичні КТ та МРТ обстеження поперекового відділу хребта за якими обраховували вертикальний, сагітальний та поперечний розмір міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами $L_1-L_2, L_2-L_3, L_3-L_4, L_4-L_5$. Математичне моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта проводили за співвідношенням величини масо-ростового співвідношення до одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D_1, D_2, D_3, D_4 від масо-ростового співвідношення. Клінічна перевірка моделі показала, що у пацієток з діагнозом хондроз та остеохондроз варіант норми за сумарним показником лінійних розмірів міжхребцевих дисків виявлено в 46% випадків. Отримані дані свідчать про високу чутливість та інформативність способу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта між тілами $L_1-L_2, L_2-L_3, L_3-L_4, L_4-L_5$ в нормі у дівчат та жінок першого зрілого віку (16-26 років), який передбачає оцінку МРТ та/або КТ досліджень поперекового відділу хребта, розрахунок суми вертикального, сагітального та поперечного розмірів міжхребцевих дисків, визначення масо-ростового показника, який **відрізняється** тим, що математичне моделювання індивідуальних параметрів суми розмірів міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта проводиться за співвідношенням величини масо-ростового

співвідношення і одиниці сумарної довжини трьох розмірів міжхребцевих дисків D_1 , D_2 , D_3 , D_4 від масо-ростового співвідношення та визначається за формулами:

$$SD_1 = K / (7,238 + 0,064 * m - 4,005 * H) \pm 10 \%$$

$$SD_2 = K / (7,096 + 0,058 * m - 3,854 * H) \pm 10 \%$$

5 $SD_3 = K / (6,816 + 0,055 * m - 3,715 * H) \pm 10 \%$,

$$SD_4 = K / (6,361 + 0,055 * m - 3,559 * H) \pm 10 \%$$

SD_1 - сума лінійних розмірів D_1 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), см,

SD_2 - сума лінійних розмірів D_2 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), см,

SD_3 - сума лінійних розмірів D_3 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), см,

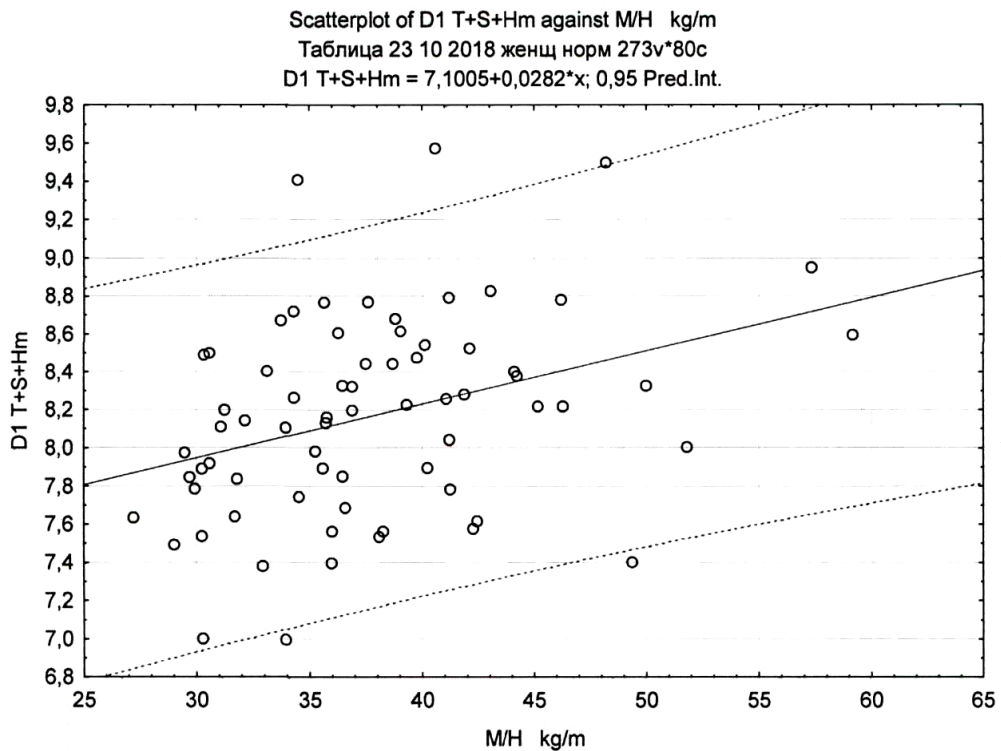
10 SD_4 - сума лінійних розмірів D_4 міжхребцевого диска в нормі (МРТ вимірювання), см,

K - масо-ростове співвідношення (кг/м),

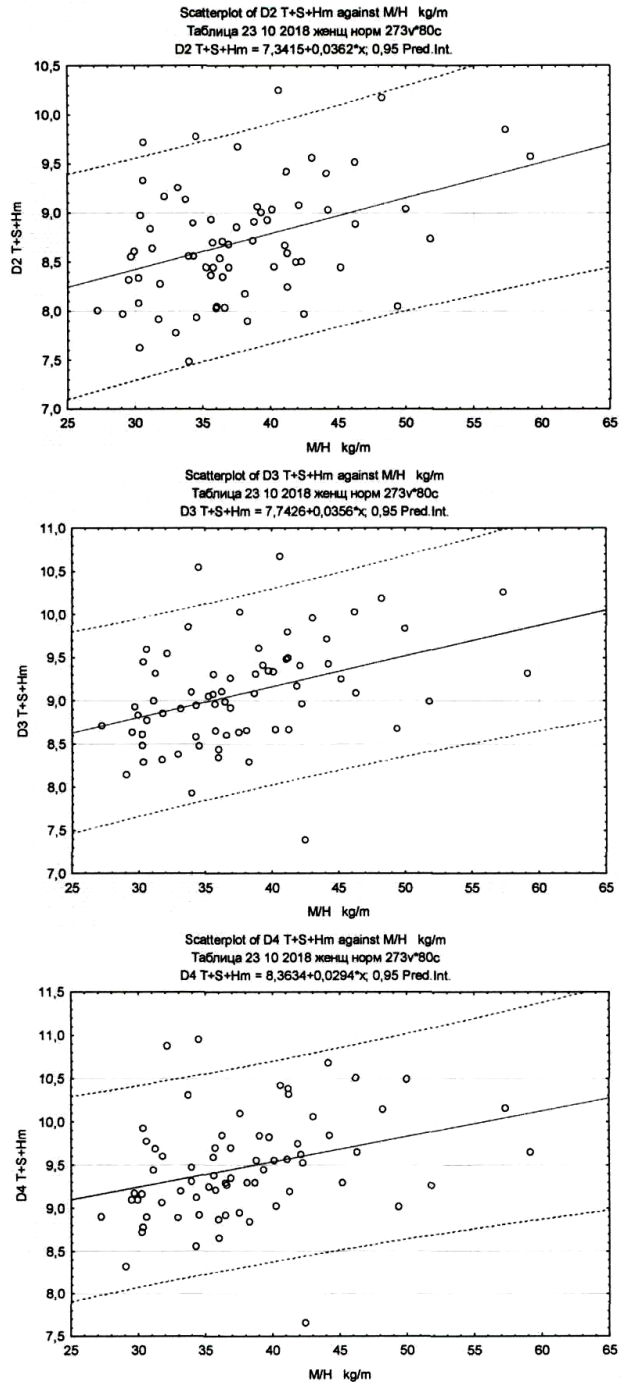
m - маса тіла (кг),

H - ріст (метрах),

індивідуальні діапазони норми знаходяться у межах $\pm 10 \%$ від розрахункових.

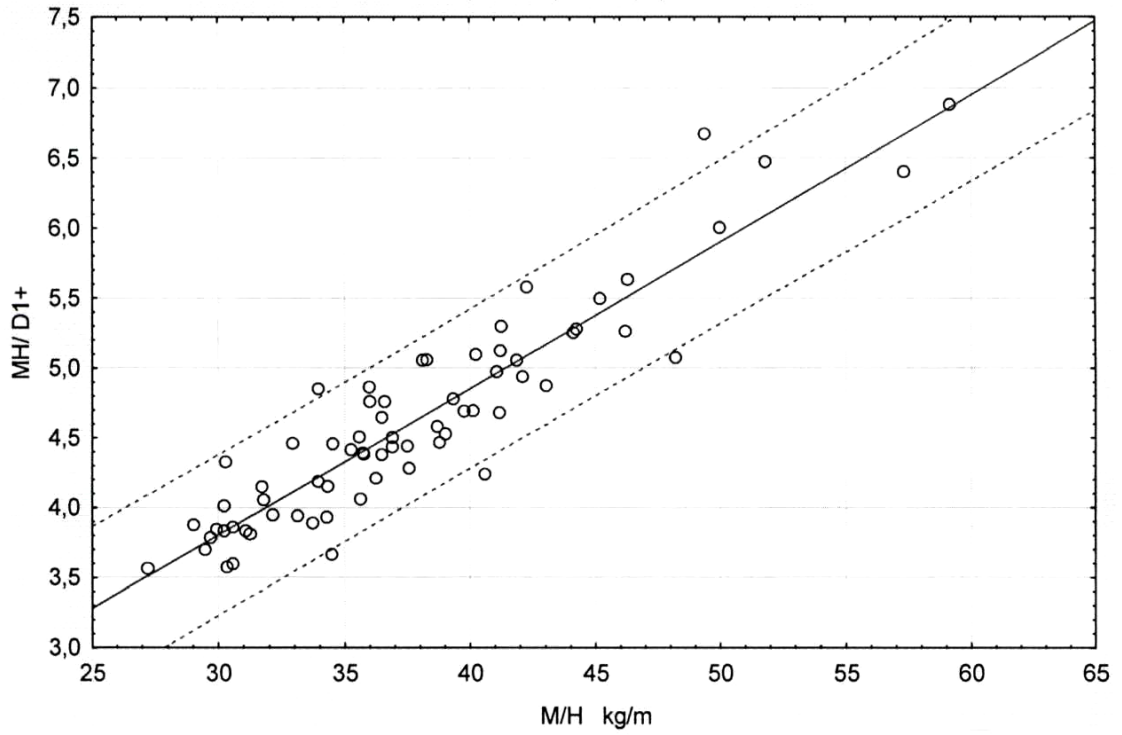


Фіг. 1.

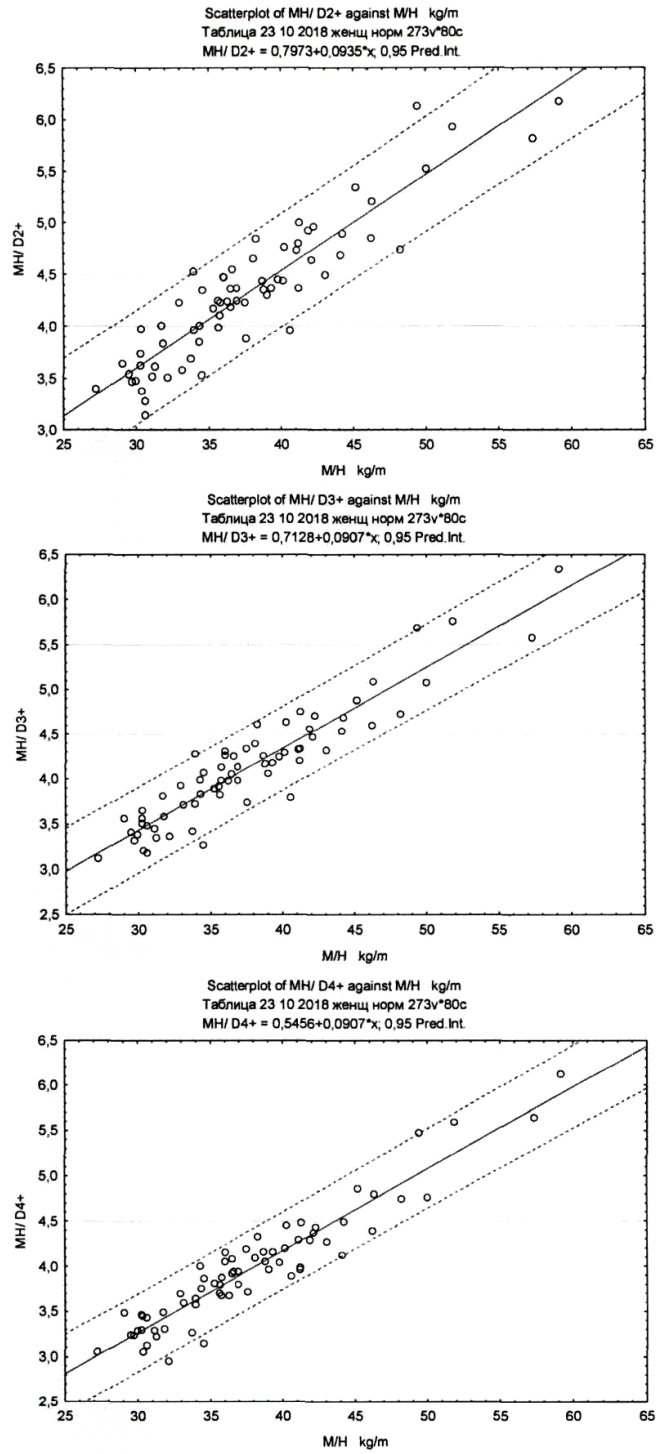


Фиг. 2.

Scatterplot of MН/ D1+ against MН kg/m
Таблица 23 10 2018 женщ норм 273v*80с
MН/ D1+ = 0,6578+0,1049*x; 0,95 Pred.Int.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

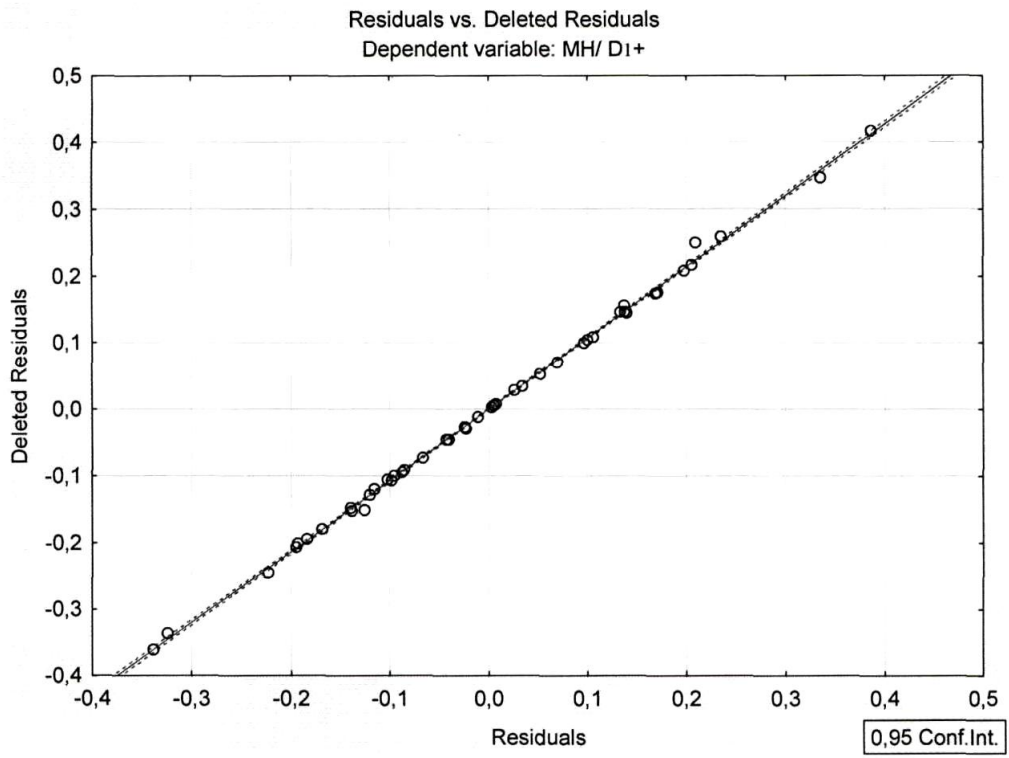


Fig. 5.

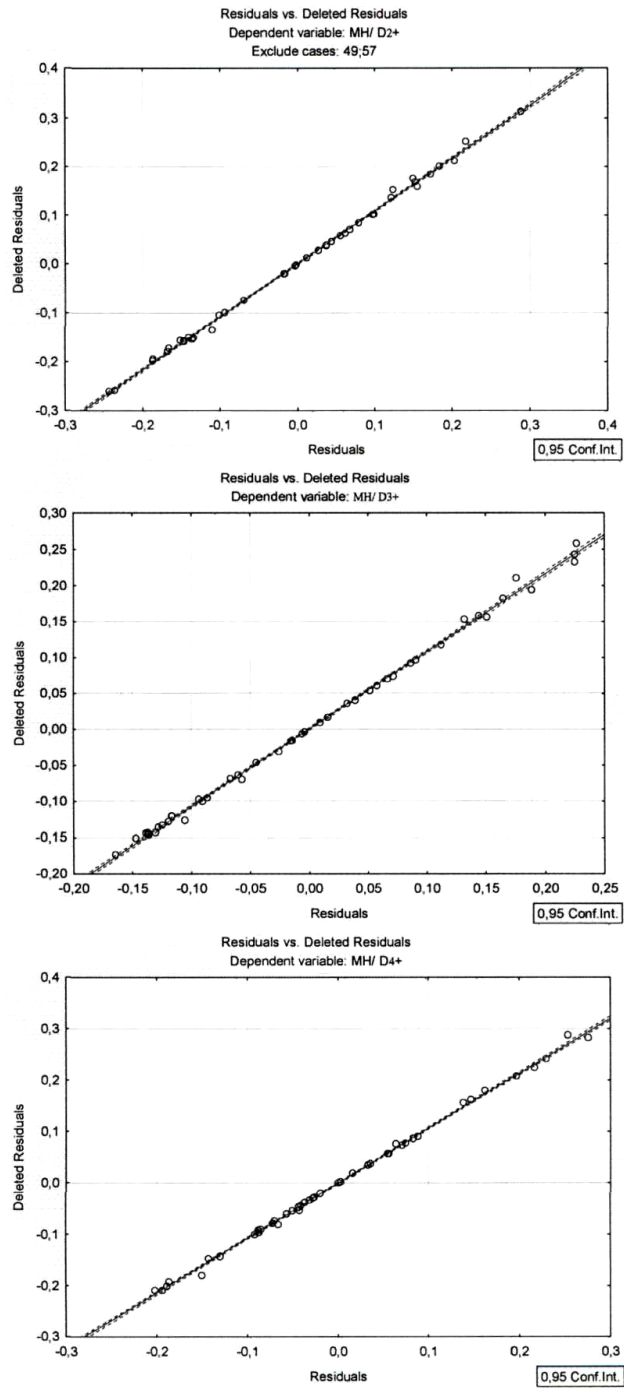


Fig. 6.

Raw Predicted Values		Raw Predicted Values (Таблица 23 10 2018 женщ норм)									
Case		Dependent variable: M/H D1+									
Observed Value	Predicted Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std. Err. Pred.Val	Mahalanobis Distance	Deleted Residual	Cook's Distance			
28	3,67	3,83738	3,891183	-0,057445	-1,04452	-0,20900	0,054216	1,66032	-0,059770	0,000613	
29	*	4,380325	4,404178	-0,023852	-0,30602	-0,08678	0,046031	0,92176	-0,024541	0,000075	
30	*	4,644948	4,404178	0,240771	-0,30602	0,87600	0,046031	0,92176	0,247719	0,007595	
31	*	4,851719	4,219786	0,631933	-0,57147	2,29917	0,038387	0,34088	0,644505	0,035751	
32	*	5,300467	5,061131	0,239336	0,63972	0,87078	0,053078	1,55040	0,248607	0,010170	
34	*	4,056815	3,835262	0,221553	-1,12503	0,80608	0,070108	3,43882	0,236971	0,016122	
35	*	5,057164	5,125239	-0,068076	0,73201	-0,24768	0,054276	1,66622	-0,070838	0,000863	
36	*	5,281416	5,309631	-0,028214	0,99745	-0,10265	0,046919	0,99605	-0,029061	0,000109	
37	*	6,880148	6,888287	-0,008138	3,27007	-0,02961	0,113967	10,70589	-0,009828	0,000073	
38	*	4,461813	4,075674	0,386240	-0,77908	1,40526	0,043049	0,68262	0,395953	0,016970	
39	*	3,697607	3,939169	-0,241562	-0,97544	-0,87888	0,080361	4,82756	-0,264143	0,026318	
41	*	5,634209	5,558004	0,076205	1,35501	0,27726	0,059715	2,22424	0,079980	0,001332	
42	*	3,888932	4,067640	-0,178708	-0,79050	-0,65020	0,060301	2,28764	-0,187745	0,007486	
43	*	4,458520	4,227848	0,230673	-0,55987	0,83926	0,041351	0,55363	0,236015	0,005563	
44	*	4,582370	4,676607	-0,094237	0,08616	-0,34287	0,037548	0,28355	-0,096029	0,000759	
45	*	4,013124	3,891183	0,121941	-1,04452	0,44366	0,054216	1,66032	0,126878	0,002764	
46	*	3,811905	4,035395	-0,223490	-0,83692	-0,81313	0,057793	2,02099	-0,236828	0,010667	
47	*	3,834629	3,939296	-0,104667	-0,97526	-0,38081	0,047786	1,06995	-0,107929	0,001554	
48	*	3,845214	3,755031	0,090183	-1,24053	0,32811	0,053608	1,60129	0,093749	0,001475	
49	*	3,599180	3,763093	-0,163912	-1,22892	-0,59636	0,059943	2,24889	-0,172098	0,006216	
50	*	4,150353	4,003404	0,146949	-0,88297	0,53465	0,045707	0,89500	0,151129	0,002787	
51	*	3,862314	3,763093	0,099221	-1,22892	0,36100	0,059943	2,24889	0,104176	0,002278	
52	*	3,947461	3,971414	-0,023953	-0,92902	-0,08715	0,047947	1,08385	-0,024705	0,000082	
53	*	4,416989	4,516145	-0,099156	-0,14484	-0,36076	0,072301	3,71993	-0,106527	0,003465	
54	*	4,188153	4,219786	-0,031633	-0,57147	-0,11509	0,038387	0,34088	-0,032263	0,000090	
55	*	4,212830	4,548263	-0,335433	-0,98660	-1,22041	0,049711	1,23895	-0,346777	0,017358	
56	*	4,153398	4,187796	-0,034398	-0,61752	-0,12515	0,045247	0,85734	-0,035356	0,000149	
57	*	4,863541	4,452164	0,411377	-0,23694	1,49672	0,035497	0,14871	0,418355	0,012881	
58	*	4,382951	4,412112	-0,029160	-0,29460	-0,10610	0,034690	0,09769	-0,029633	0,000062	
59	*	4,760620	4,516273	0,244348	-0,14465	0,88901	0,034893	0,11044	0,248350	0,004386	
60	*	4,442426	4,676480	-0,234054	0,08598	-0,85156	0,049435	1,21429	-0,241879	0,008351	
61	*	4,434780	4,484282	-0,049501	-0,19071	-0,18010	0,037743	0,29679	-0,050453	0,000212	
62	*	4,284579	4,604437	-0,319859	-0,01773	-1,16375	0,033227	0,00828	-0,324603	0,006795	
63	*	4,503326	4,484282	0,019045	-0,19071	0,06929	0,037743	0,29679	0,019411	0,000031	
64	*	4,697107	4,988961	-0,291854	0,53582	-1,06186	0,067531	3,11949	-0,310604	0,025698	
65	*	5,056219	4,612498	0,443720	-0,00613	1,61440	0,037360	0,27088	0,452073	0,016661	
66	*	4,529644	4,772707	-0,243063	0,22451	-0,88434	0,035175	0,12823	-0,247110	0,004413	
67	*	4,468993	4,732655	-0,263662	0,16685	-0,95929	0,033656	0,03410	-0,267675	0,004740	
68	*	5,097391	4,900923	0,196468	0,40908	0,71481	0,036893	0,23964	0,200072	0,003182	
69	*	4,691147	4,820819	-0,129672	0,29377	-0,47179	0,034781	0,10342	-0,131782	0,001227	
70	*	5,125461	4,989089	0,136372	0,53601	0,49617	0,037655	0,29077	0,138981	0,001600	
71	*	4,975139	4,933041	0,042098	0,45532	0,15316	0,040694	0,50511	0,043041	0,000179	
72	*	4,874298	5,181414	-0,307116	0,81288	-1,11738	0,042791	0,66268	-0,314744	0,010595	
Minimum	*	3,565464	3,666739	-0,626265	-1,36763	-2,27855	0,033227	0,00828	-0,663287	0,000031	
Maximum	*	6,880148	6,888287	0,794193	3,27007	2,88953	0,113967	10,70589	0,852385	0,218867	
Mean	*	4,616755	4,616755	0,000000	-0,00000	0,00000	0,054337	1,97101	-0,000839	0,015065	
Median	*	4,468993	4,516145	-0,028214	-0,14484	-0,10265	0,049711	1,23895	-0,029061	0,004413	

Fig. 7.

Quantile-quantile scatterplot of D1 T+S+Hm against M/H kg/m
 Таблица 23 10 2018 женщ норм 273v*80с
 D1 T+S+Hm = 5,1867+0,0789*x

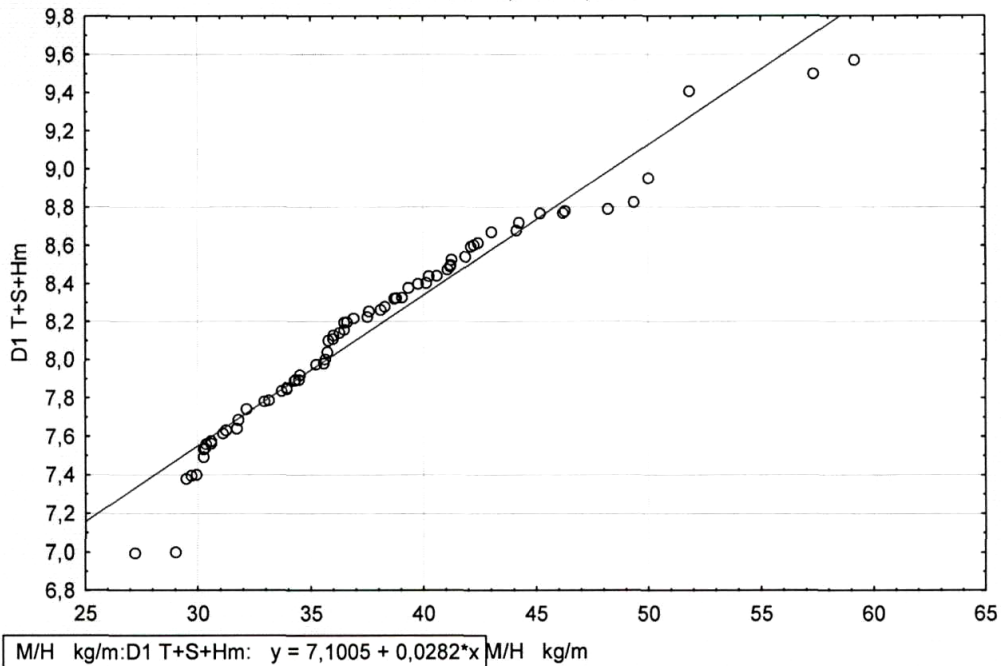
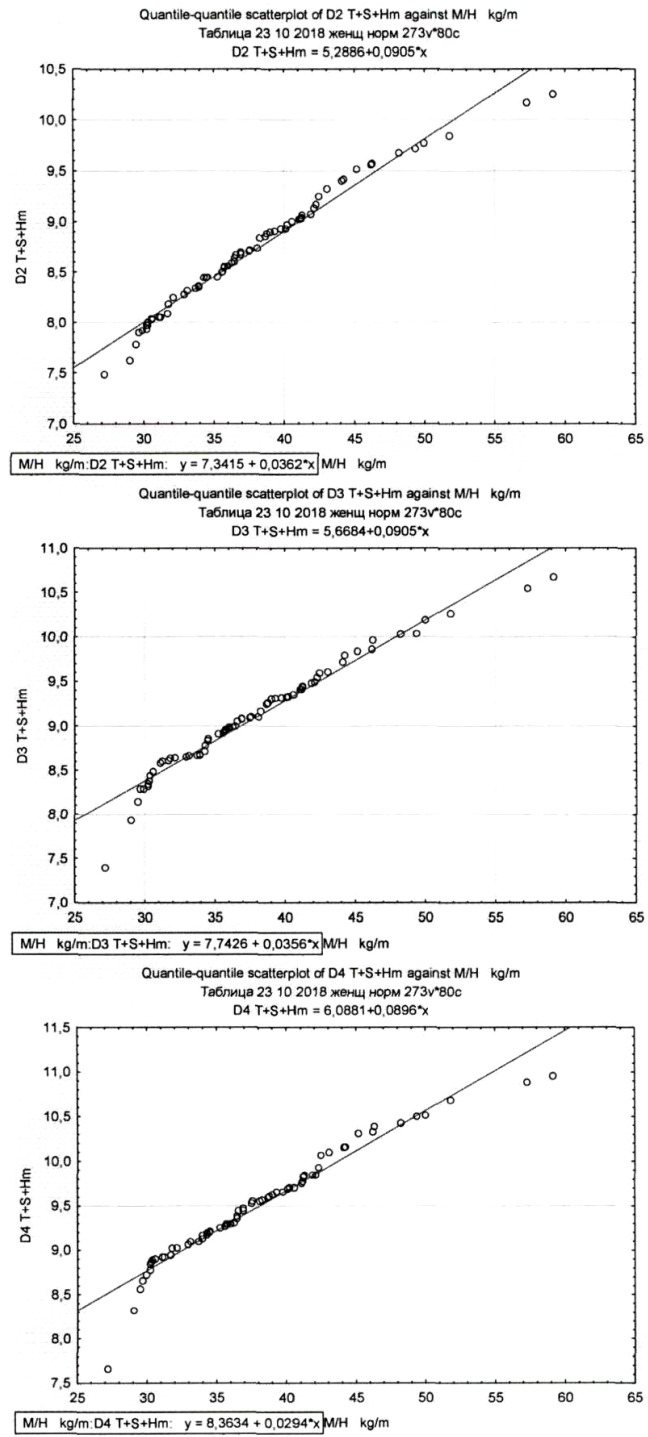
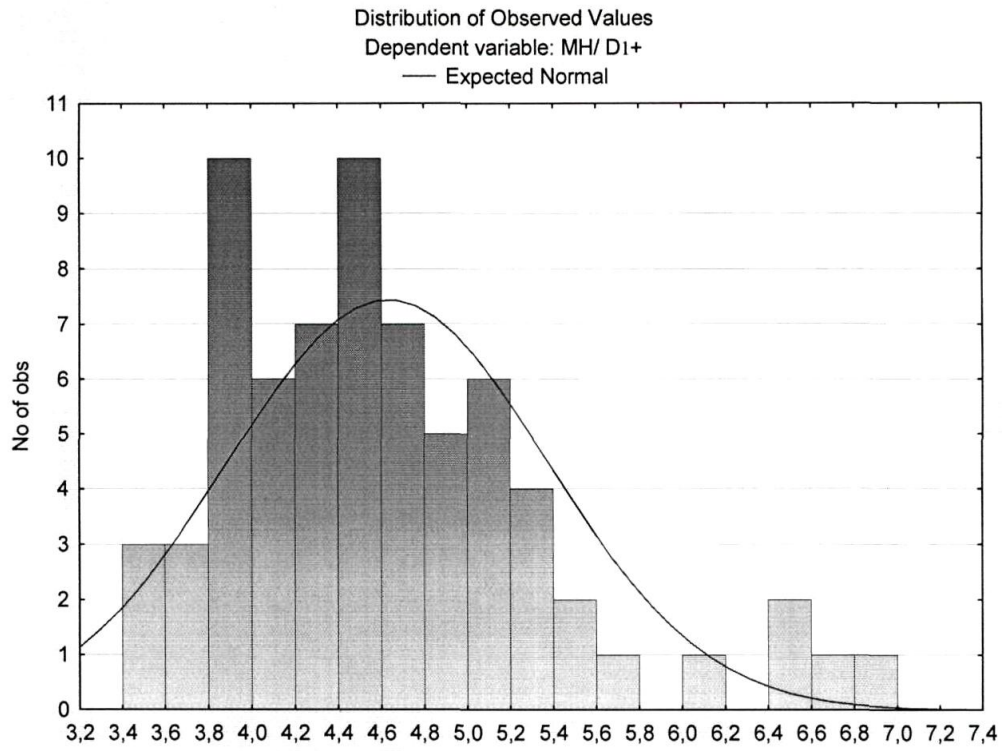


Fig. 8.



Фиг. 9.



Фіг. 10.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601