



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107604** (13) **C2**
(51) МПК
G01T 1/16 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2013 03524</p> <p>(22) Дата подання заявки: 22.03.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 26.01.2015</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 25.09.2014, Бюл.№ 18</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.01.2015, Бюл.№ 2</p> <p>(72) Винахідник(и): Каглян Олександр Євгенійович (UA), Гудков Дмитро Ігорович (UA), Кленус Василь Григорович (UA), Каглян Наталя Миколаївна (UA), Яблонська Людмила Іванівна (UA), Юрчук Людмила Петрівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, пр. Героїв Сталінграда, 12, м. Київ, 04210 (UA)</p>	<p>(74) Представник: Сазонов Володимир Вікторович, реєстр. №183</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 54374 U, 10.11.2010, Keiko Tagami and Shigeo Uchida Some Considerations on Water-to-Fish Transfer Data Collected in Japan for Radionuclides and Stable Elements // WM2011 Conference, February 27 – March 3, 2011, Phoenix, AZ Tarja K. Ikahei and Ritva Saxen Transuranic elements in fishes compared to 137Cs in certain lakes in Finland // Boreal environmental research 7: 99-104, Helsinki, 19.06.2002 RU 2441215 C1, 27.01.2012, Каглян А.Е., Гудков Д.И. Кленус В.Г. и др. Радионуклиды в аборигенных видах рыб чернобыльской зоны отчуждения // Ядерная физика та енергетика. – 2012. – 13. - № 3. - С. 306-315. Зарубин О.Л. Лактионов В.А., Мошна Б.А. и др. Техногенные радионуклиды в пресноводных рыбах Украины после аварии на ЧАЭС. // Ядерная физика та енергетика – 2011. – 12. - № 2. - С. 192-197.</p>
--	---

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ АКТИВНОСТІ РАДІОНУКЛІДІВ В ОРГАНАХ І ТКАНИНАХ ХИЖИХ РИБ (РОДИНИ ОКУНЕВИХ ТА ЩУКОВИХ) ЗА ЇХ ВМІСТОМ У ПЛАВЦЯХ

(57) Реферат:

Винахід належить до гідробіології, екології, іхтіології, а саме до способів визначення радіонуклідного забруднення представників хижих риб прісноводної іхтіофауни. Спосіб визначення питомої активності радіонуклідів в органах і тканинах хижих риб (родини окуневих і та щукових) за їх вмістом у плавцях полягає в визначенні питомої активності радіонуклідів у різних органах та тканинах риб родин окуневих та щукових, а також у всій досліджуваній хижій рибі в цілому шляхом визначення питомої активності радіонуклідів у невеликому зрізі плавців (що не болісно і досить скоро відновлюється організмом) досліджуваного екземпляру, по якій на основі розроблених авторами формул та графіків визначається вміст даного радіонукліду в органах та тканинах риб. Технічним результатом винаходу є спрощення способу, скорочення часу визначення, здешевлення способу при цьому піддослідні риби залишаються живими, а плавці досить швидко відновлюються.

UA 107604 C2

Винахід належить до радіаційної біології та екології, а саме до способів визначення радіонуклідного забруднення представників хижих видів риб родини окуневих та щукових) прісноводної іхтіофауни.

⁹⁰Sr є одним з найбільш біологічно небезпечних радіонуклідів для людей та тварин. Основними накопичувачами ⁹⁰Sr є кальцієві органи і тканини риби (луска, кістки, плавці та голова), що становлять 23-37 % від ваги всього тіла і, на які припадає 92-97 % загального вмісту ⁹⁰Sr в організмі риб. Причому накопичення радіонукліду ¹³⁷Cs рибами-хижаками проходить набагато інтенсивніше, аніж "мирними" видами риб, а ⁹⁰Sr - повільніше. Тому формули та графіки визначення питомої активності ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr в "мирних" видах риб та в рибах-хижаках суттєво будуть відрізнятися.

Вивчаючи розподіл ¹³⁷Cs по органах та тканинах риб на основі наших і літературних даних ми прийшли до висновку, що даний радіонуклід накопичується в першу чергу в м'язах риб (37-77 %), а далі практично рівномірно розподіляється між іншими органами та тканинами - кістками (3-13 %), лускою (3-13 %), головою (5-19 %), внутрішніми органами (2-14 %) та плавцями (3-11 %).

Дані про питому активність радіонуклідів в органах і тканинах риб іхтіофауни водойм України, наведені в публікаціях:

1. Зарубин О.Л. Динамика распределения ¹³⁷Cs в наружных и внутренних органах и тканях рыб различных экологических групп водоёма-охладителя Чернобыльской АЭС // Зб. наук, праць Ін-ту ядерних досліджень. - Київ, 2005. - № 1(14). - С. 119-127;

2. Каглян А.Е. Радионуклиды в ихтиофауне верхнего участка Киевского водохранилища // Гидробиол. журн. - 2007. - 43, № 5. - С. 93-109.

3. Каглян О.Є., Гудков Д.І., Кленус В.Г. та ін. Сучасне радіонуклідне забруднення прісноводних риб України // Доповіді Національної академії наук України - 2011. - № 12. - С. 164-170.

4. Каглян О.Є., Гудков Д.І., Кленус В.Г. та ін. Радіонуклідне забруднення риб прісних водойм України після аварії на ЧАЕС // Міжнародна конференція Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи. Безпека майбутнього: Збірник доповідей висновки і рекомендації, Київ, Україна, 20-22 квітня 2011р.- Київ: КІМ, 2011.-Ч.2.-С.301-306.

5. Каглян О.Є., Гудков Д.І., Кленус В.Г. та ін. Радионуклиды в аборигенных видах рыб Чернобыльской зоны отчуждения // Ядерна фізика та енергетика - 2012. - 13, № 3. - С. 306-315.

Недоліком цих публікацій є необхідність визначення питомої активності радіонукліду в окремих органах і тканинах риб, що є складним, довготривалим та затратним процесом, при якому всі досліджені риби гинуть.

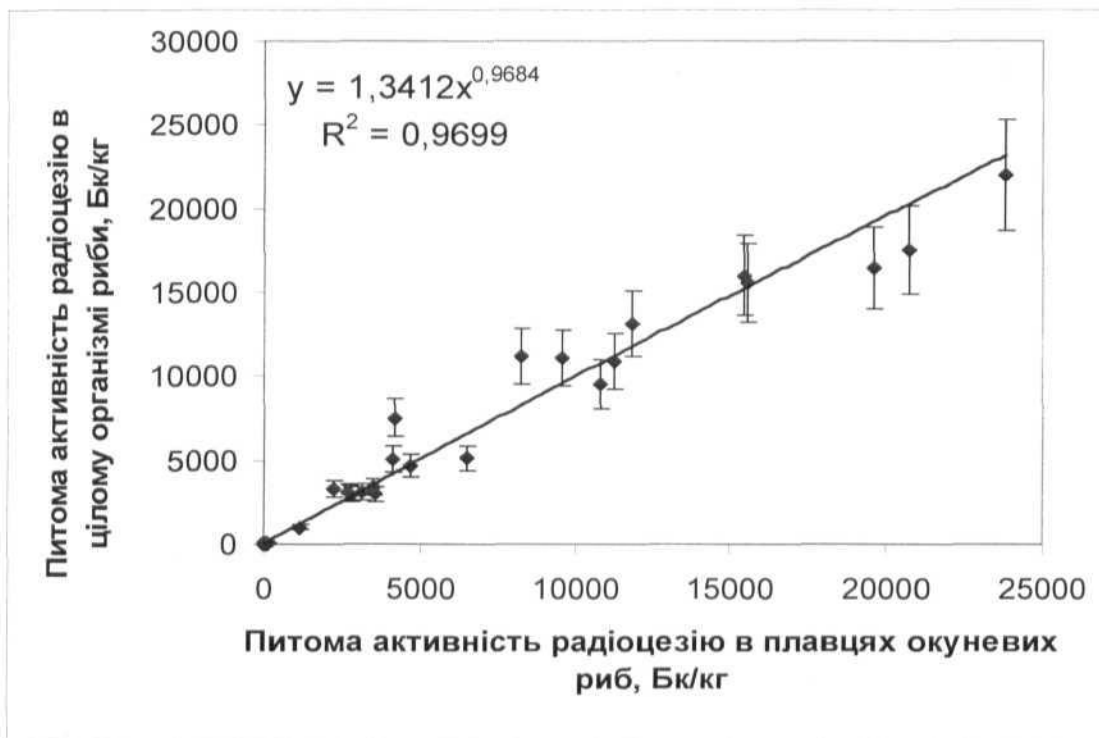
Задача винаходу спрямована на спрощення способу, скорочення часу визначення, здешевлення процедури визначення питомої активності радіонуклідів в органах та тканинах хижих видів риб. При цьому піддослідні риби залишаються живими, а пошкодженні плавці швидко відновлюються.

Суть способу полягає у визначенні питомої активності радіонуклідів в різних органах та тканинах риб-хижаків, а також у всій досліджуваній хижій рибі в цілому шляхом визначення питомої активності радіонукліду у невеликій наважці плавців досліджуваного екземпляру, по якій на основі розроблених авторами формул (коефіцієнтів) та графіків визначається вміст даного радіонукліду в органах та тканинах прісноводних риб родини окуневих - судака звичайного (*Stizostedion lucioperca* L.), окуня звичайного (*Perca fluviatilis* L.) та родини щукових - щуки звичайної (*Esox lucius* L.), які серед риб-іхтіофагів дуже поширені.

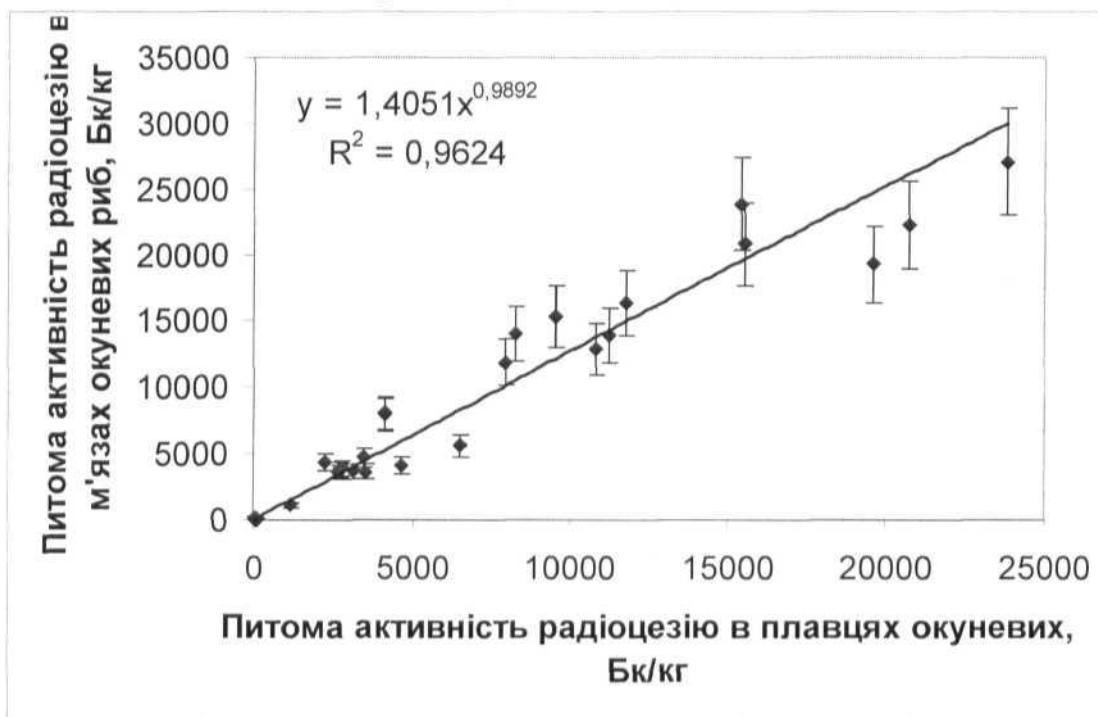
Досліди проводили на рибах водойм Чорнобильської зони відчуження та Київського водосховища протягом 2007-2012 рр. як малоактивних, так і в сильно забруднених радіонуклідами водоймах. Основу становили риби оз. Глибоке, а також інших лівобережних заплачних водойм Красненської стариці, правобережних Азбучин та Янівського затону та інших у Чорнобильській зоні відчуження. Графіки побудовані з достатньою достовірністю апроксимації не менше 0,91.

Знаючи питому активність радіонуклідів в плавцях риби-хижака можна за формулами (коефіцієнтами) чи відповідними графіками визначати питомі активності даних радіонуклідів. Так для прісноводних окуневих риб вони становитимуть:

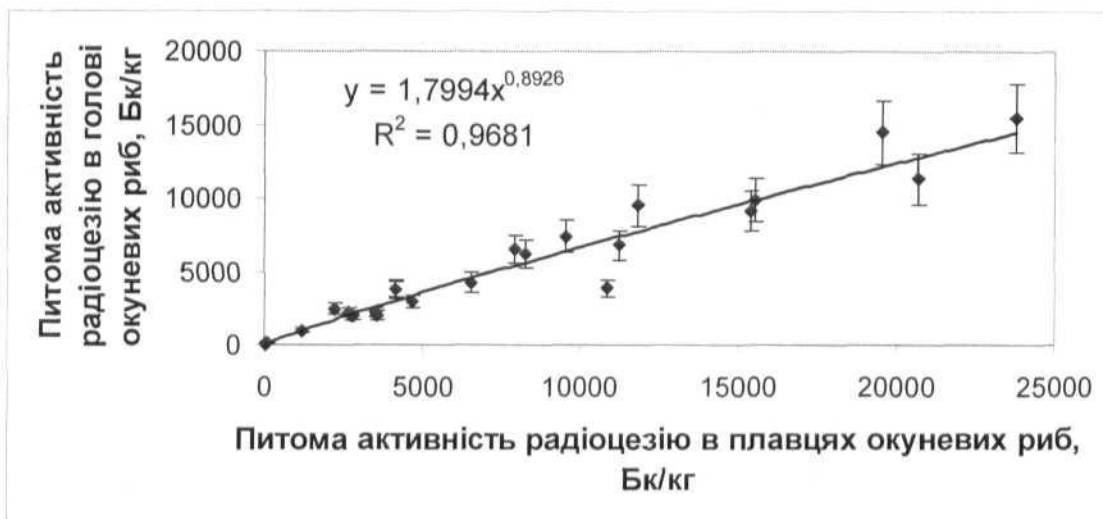
1. В цілому по організму риби з родини окуневих (¹³⁷Cs): $y = 1,3412 \times 0,9684^x$ (x - це питома активність ¹³⁷Cs в плавцях в Бк/кг сирової ваги)



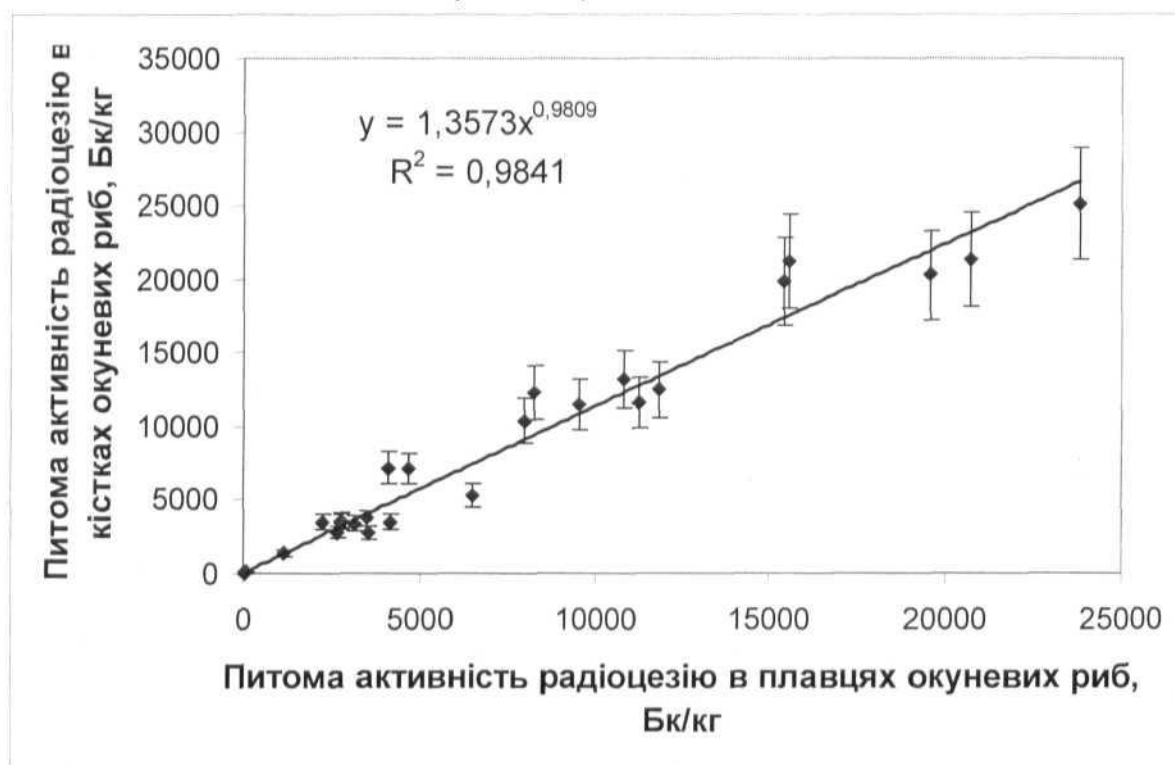
2. В м'язах окуневих риб (^{137}Cs): $y = 1,4051 \times 0,9892$ (x - це питома активність ^{137}Cs в плавцях в Бк/кг сирої ваги)



5 3. В голові окуневих риб (^{137}Cs): $y = 1,7994 \times 0,8926$ (x - це питома активність ^{137}Cs в плавцях в Бк/кг сирої ваги)

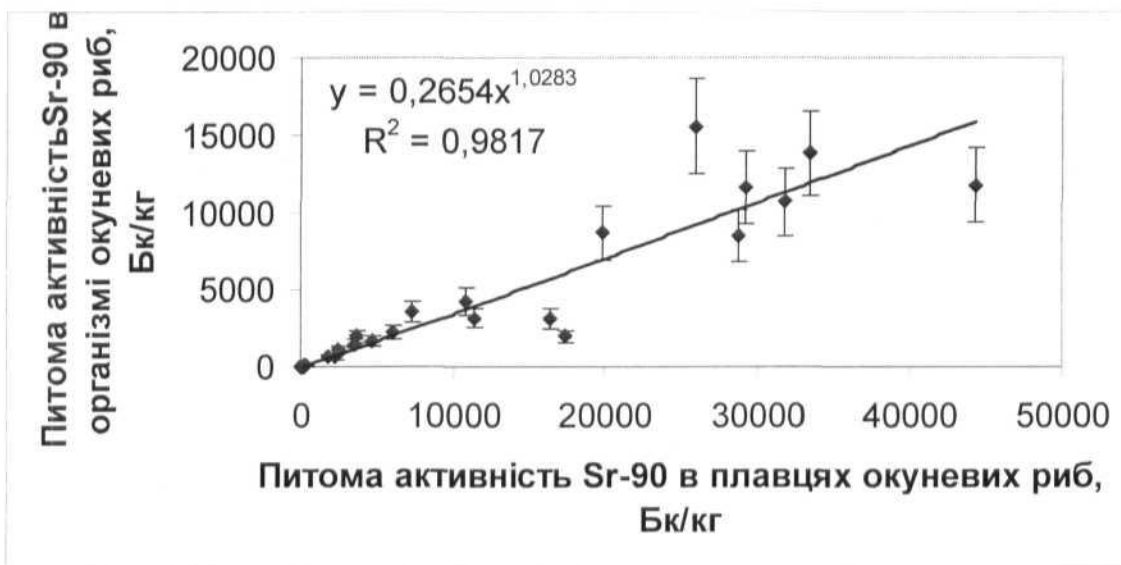


4. В кістках окуневих риб (^{137}Cs): $y = 1,3573 \times x^{0,9809}$ (x - це питома активність ^{137}Cs в плавцях в Бк/кг сирої ваги)

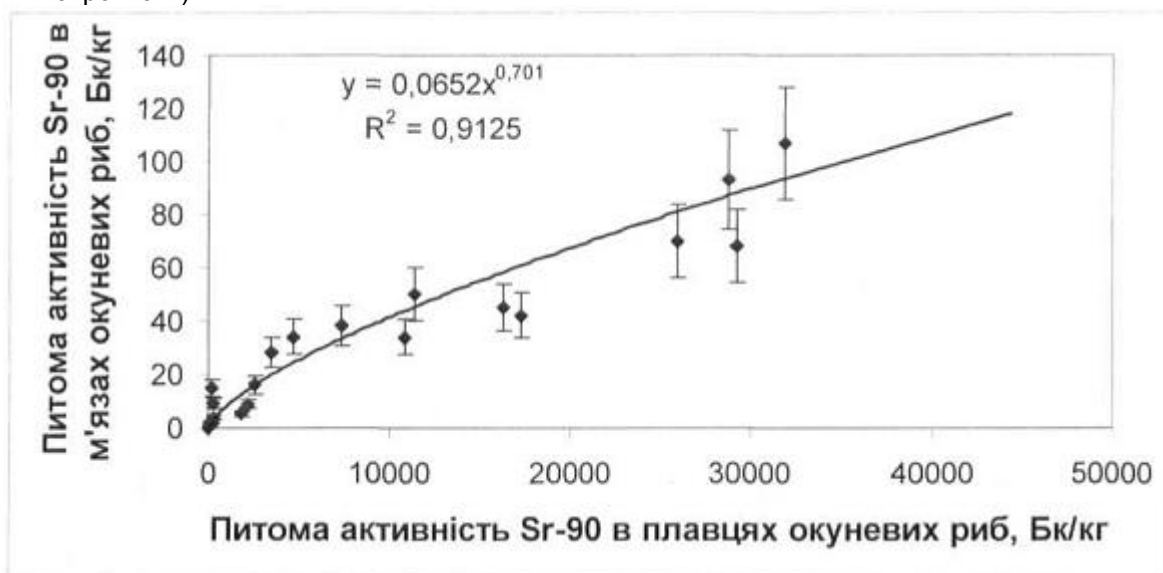


5 і аналогічно визначають питому активність ^{90}Sr в рибах родини окуневих:

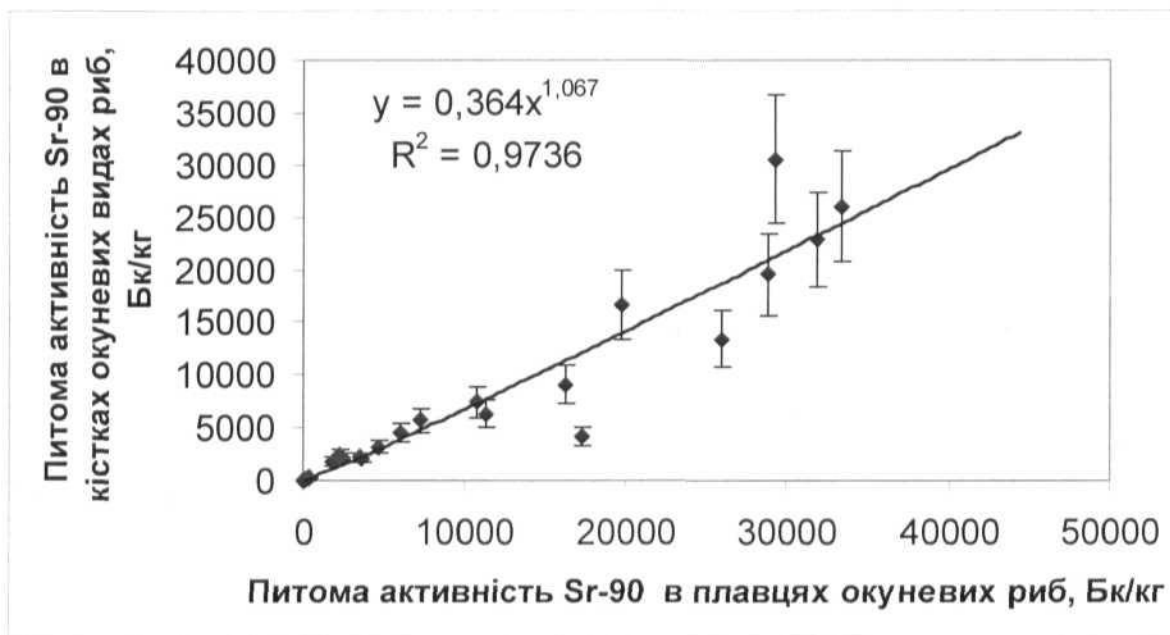
5. В цілому по організму риби родини окуневих (^{90}Sr): $y = 0,2654 \times x^{1,0283}$ (x - це питома активність ^{90}Sr в плавцях в Бк/кг сирої ваги)



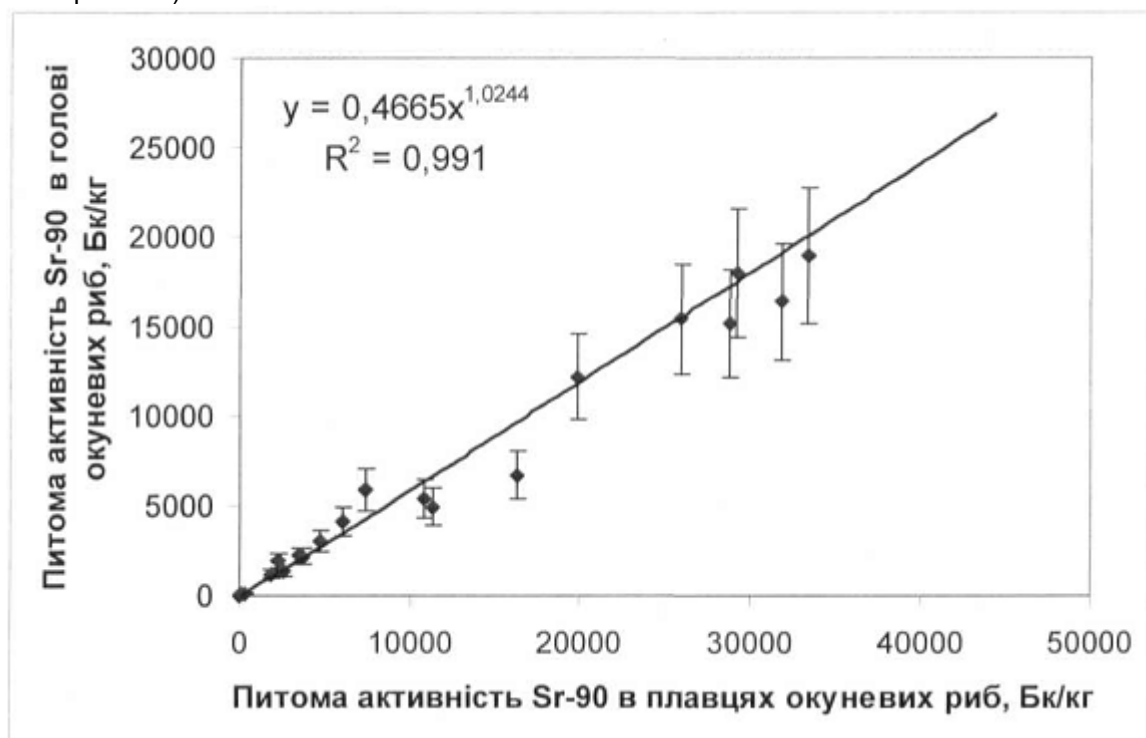
6. В м'язах окуневих риб (^{90}Sr): $y = 0,0652 \times x^{0,701}$ (x - це питома активність ^{90}Sr в плавцях в Бк/кг сирої ваги)



5 7. В кістках окуневих риб (^{90}Sr): $y = 0,364 \times x^{1,067}$ (x - це питома активність ^{90}Sr в плавцях в Бк/кг сирої ваги)

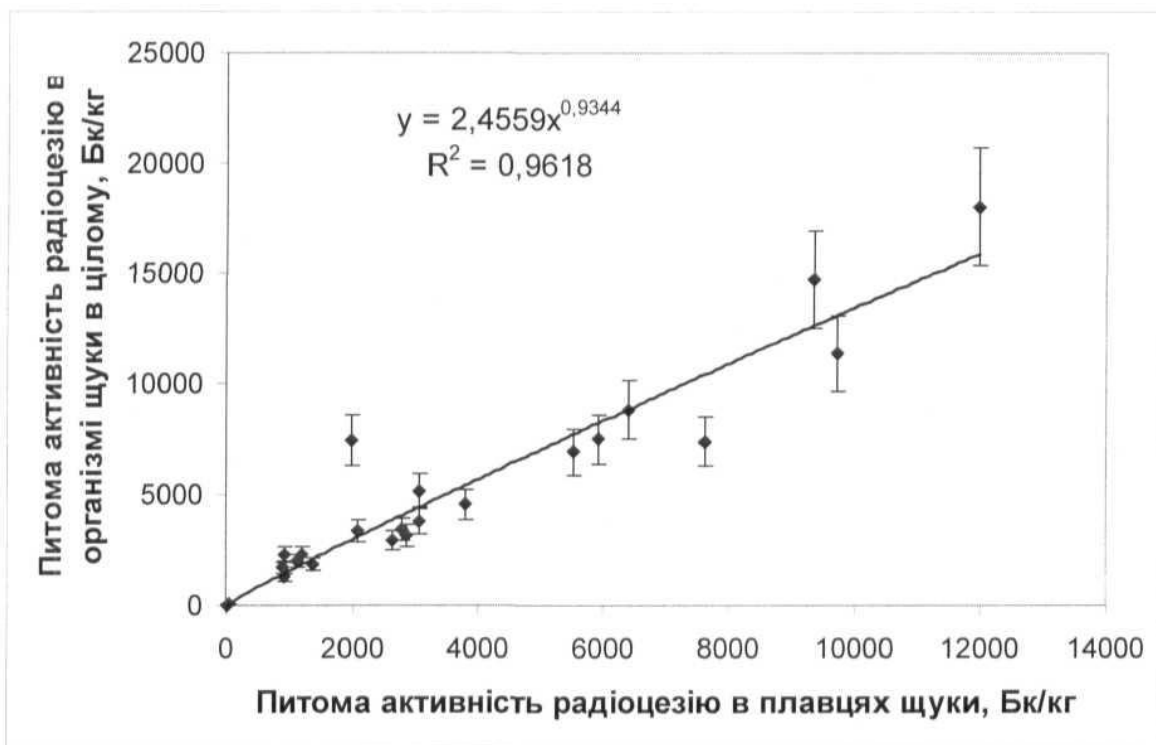


8. В голові окуневих риби (^{90}Sr): $y = 0,4665 \times 1,0244$ (x - це питома активність ^{90}Sr в плавцях в Бк/кг сирі ваги)

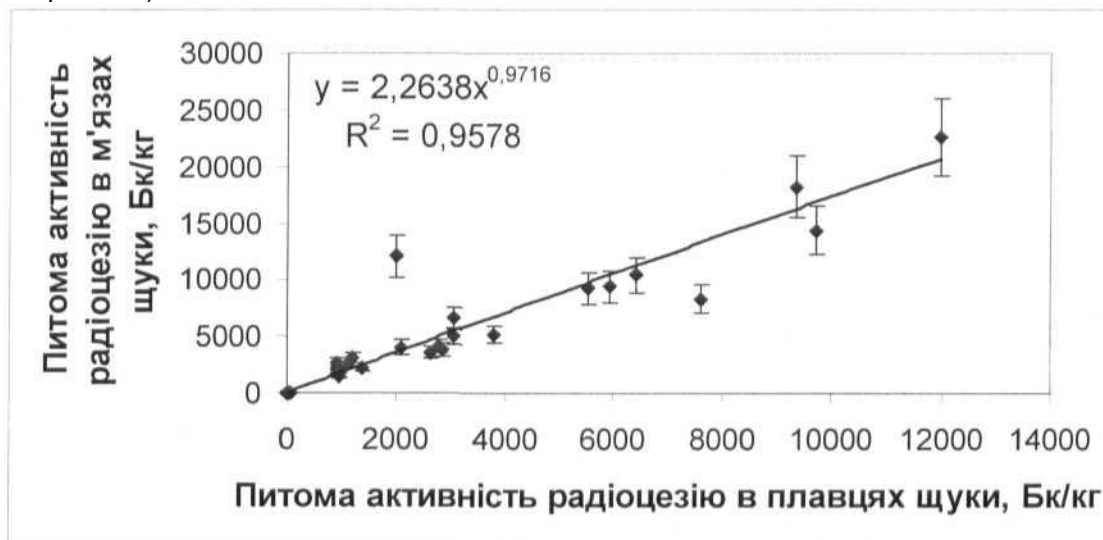


5 Риби-хижаки такі, як представники родини щукових істотно відрізняються будовою тіла, способом життя від представників родини окуневих і тому питома активність радіонуклідів в їх органах та тканинах описується іншими графіками та формулами. Так для представників родини щукових питому активність радіонуклідів можна визначати за такими формулами та графіками:

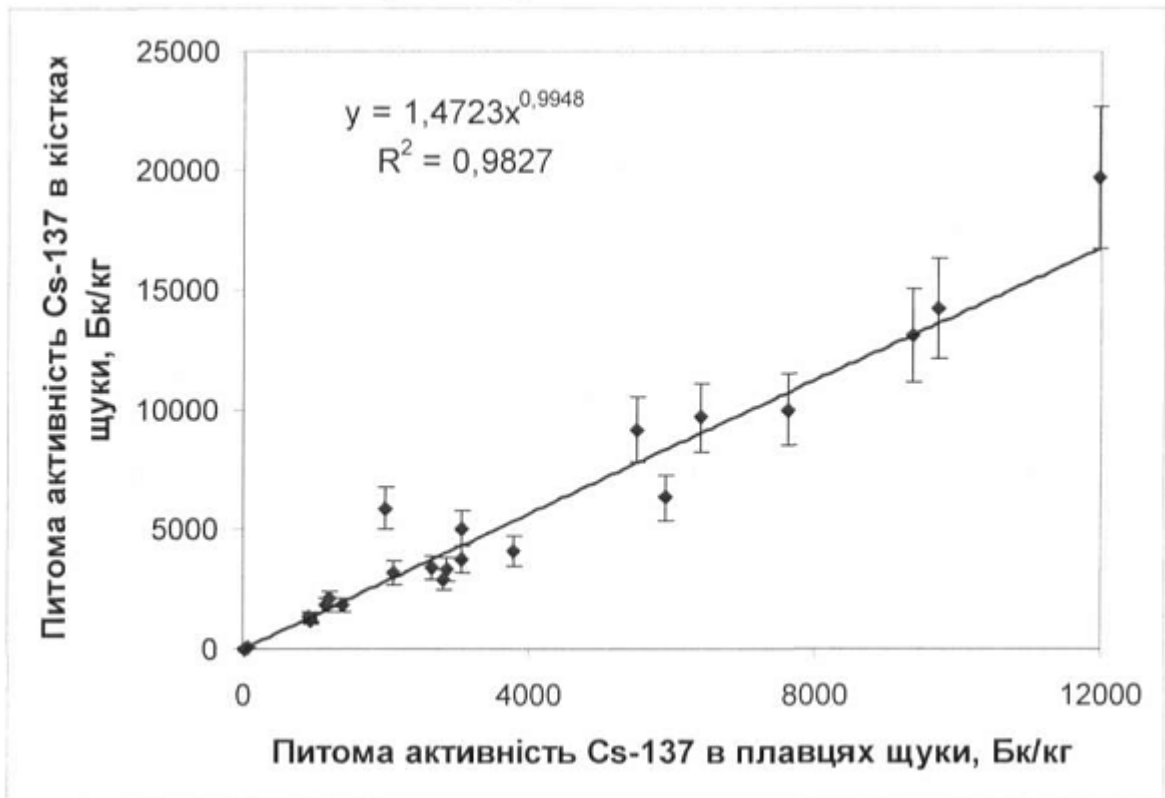
10 9. В цілому по організму риби родини щукових (^{137}Cs): $y = 2,4559 \times 0,9344$ (x - це питома активність ^{137}Cs в плавцях в Бк/кг сирі ваги)



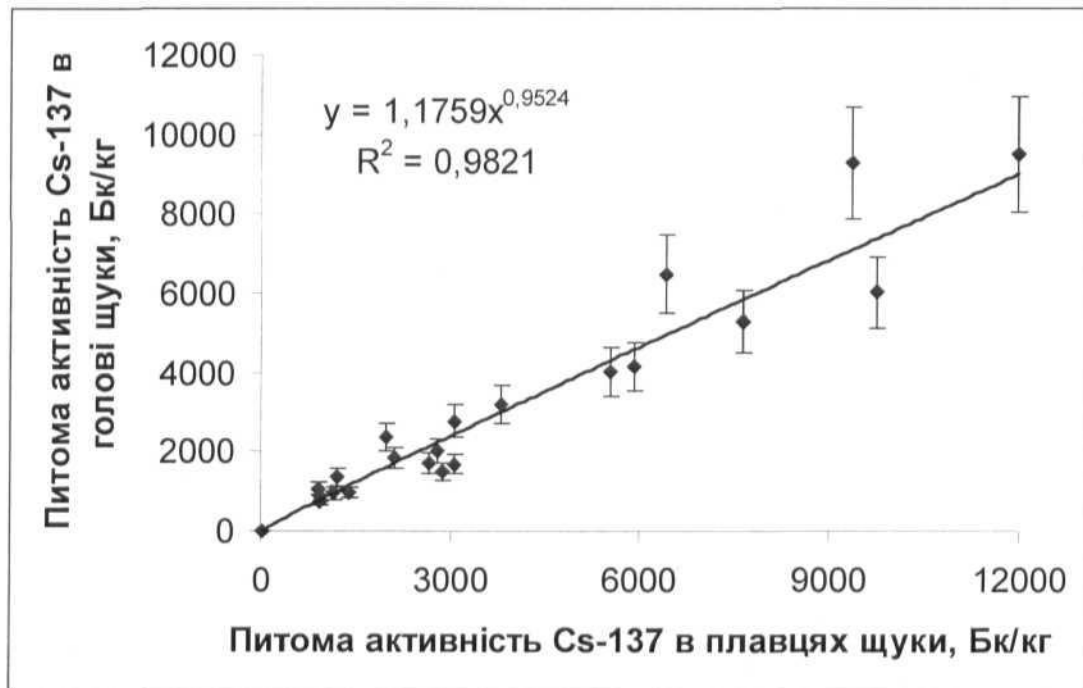
10. В м'язах щукових риб (^{137}Cs): $y = 2,2638 \times 0,9716$ (x - це питома активність ^{137}Cs в плавцях в Бк/кг сирої ваги)



5 11. В кістках щукових риб (^{137}Cs): $y = 1,4723 \times 0,9948$ (x - це питома активність ^{137}Cs в плавцях в Бк/кг сирої ваги)

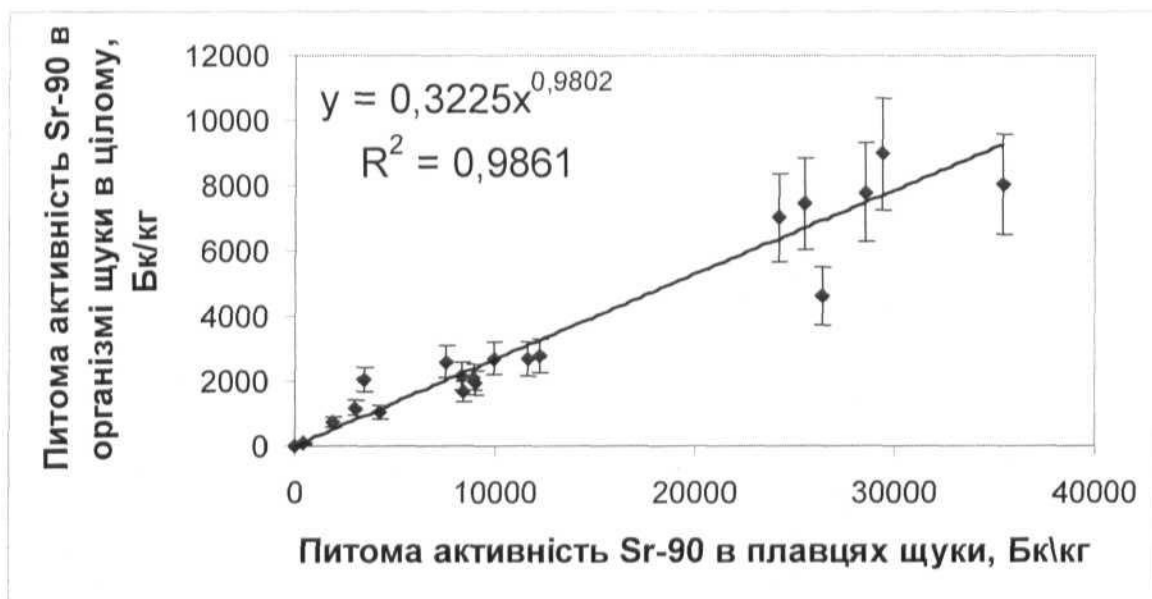


12. В голові щуківих риб (^{137}Cs): $y = 1,1759 \times 0,9524$ (x - це питома активність ^{137}Cs в плавцях в Бк/кг сиріо ваги)

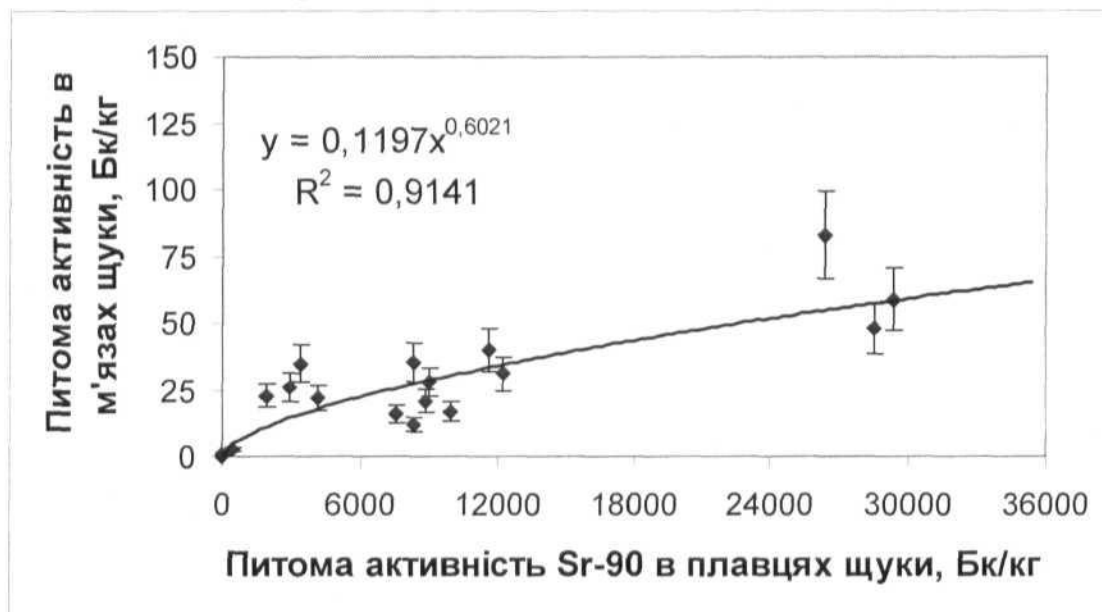


5 Аналогічно можна визначати питому активність ^{90}Sr в органах і тканинах прісноводних риб родини щуківих, знаючи тільки вміст ^{90}Sr в плавцях щуки:

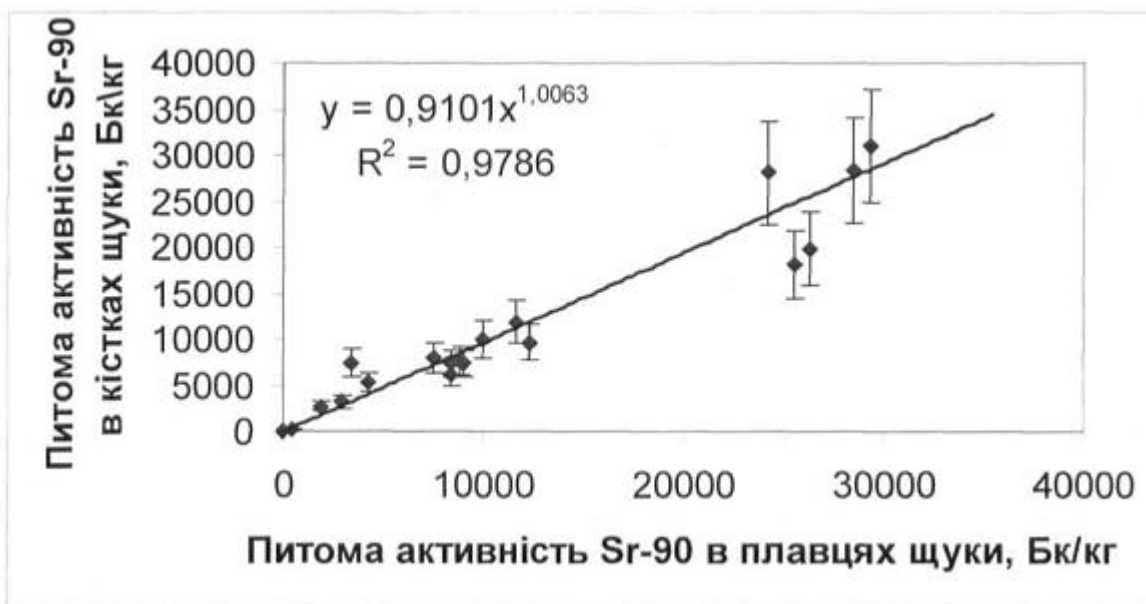
13. В цілому по організму риби родини щуківих (^{90}Sr): $y = 0,3225 \times 0,9802$ (x - це питома активність ^{90}Sr в плавцях в Бк/кг сиріо ваги)



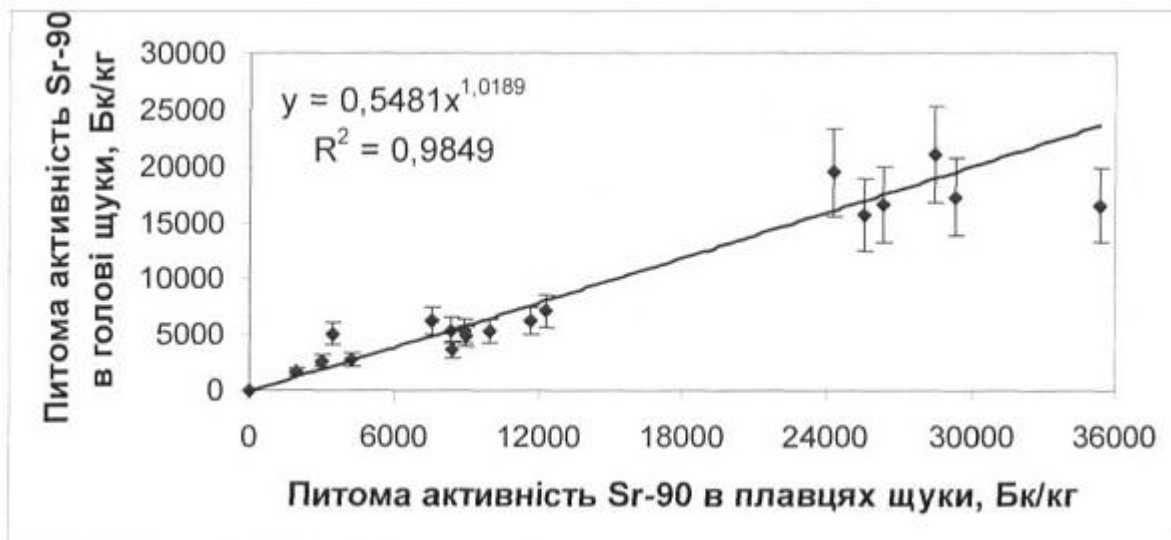
14. В м'язах щукових риб (^{90}Sr): $y = 0,1197 \times x^{0,6021}$ (x - це питома активність ^{90}Sr в плавцях в Бк/кг сирової ваги)



5 15. В кістках щукових риб (^{90}Sr): $y = 0,9101 \times x^{1,0063}$ (x - це питома активність ^{90}Sr в плавцях в Бк/кг сирової ваги)



16. В голові щукових риб (⁹⁰Sr): $y = 0,5481 \times 1,0189^x$ (x - це питома активність ⁹⁰Sr в плавцях в Бк/кг сирої ваги)



5 Отже, знаючи тільки питому активність радіонуклідів в плавцях за наведеними формулами (коефіцієнтами) або графіками, можна достовірно визначити питому активність радіонукліду в організмі риб родини окуневих та щукових (в цілому), у кістках, голові і в їстівній тканині - м'язах та навпаки. Якщо, наприклад, питома активність ¹³⁷Cs в плавцях риб родини окуневих чи щукових не перевищує відповідно 112 і 75 Бк/кг, то в їстівній частині риби (знаючи, що ¹³⁷Cs

10 найбільше накопичується в м'язах) вміст даного радіонукліду не перевищує допустимі рівні згідно з нормативами для рибної продукції за ¹³⁷Cs (150 Бк/кг), що діють в Україні. А, якщо вміст ⁹⁰Sr в плавцях окуневих не більше 115, а у щукових риб - 119 Бк/кг, то питома активність ⁹⁰Sr в цілому по організму цих видів хижих риб не перевищує допустимі рівні даного радіонукліду для рибної продукції згідно з українськими нормативами, які по ⁹⁰Sr відповідають 35 Бк/кг. Перевага

15 методу в тому, що для визначення питомої активності радіонуклідів у плавцях риба залишається живою, а пошкоджені плавці порівняно швидко відновляться. Наважка плавців на аналіз відбирається в залежності від порогу чутливості приладу. Значно спрощується визначення, здешевлення способу за рахунок істотного зменшення кількості досліджень та визначень, виникає суттєва економія часу, реактивів та енергоємності процедури досліджень.

20

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб визначення питомої активності радіонуклідів в хижих рибах прісноводних водойм, який відрізняється тим, що визначення вмісту радіонуклідів в рибі в цілому, а також в органах і

тканинах риб проводять суто для хижих видів родини окуневих та щукових за їх вмістом в плавцях.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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