**Погребенник Володимир Дмитрович. Методи і вимірювальні системи оперативного визначення інтегральних параметрів водного середовища та донних відкладів: Дис... д-ра техн. наук: 05.11.16 / Фізико-механічний ін-т ім. Г.В.Карпенка НАН України. - Л., 2002. - 382 арк. , табл. - Бібліогр.: арк. 304-331.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Погребенник В.Д. Методи і вимірювальні системи оперативного визначення інтегральних параметрів водного середовища та донних відкладів.**– Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.11.16 – інформаційно–вимірювальні системи. Фізико–механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, Львів, 2002.  Дисертацію присвячено питанням розроблення нових методів побудови інформаційно-вимірювальних систем оперативного визначення інтегральних параметрів водного середовища та донних відкладів. Створено методологію розв'язання поставлених задач на основі врахування лінійних і нелінійних ефектів взаємодії акустичних коливань з досліджуваними середовищами та введення нових інформативних параметрів багаторазово відбитих сигналів, що дало змогу підвищити чутливість визначення загальної концентрації речовин у воді та точність класифікації донних відкладів. Розроблено новий інваріантний до температури акустичний метод оперативного вимірювання концентрації речовин у воді, який дає змогу аналізувати неорганічні та органічні рідини. Запропоновано нові інформативні амплітудні та спектральні параметри багаторазово відбитих сигналів, на основі яких розроблено нові дистанційні акустичні інваріантні методи з підвищеною вірогідностю класифікації параметрів донних відкладів. Запропоновано нові завадостійкі методи вимірювання часових та амплітудних параметрів акустичних імпульсних сигналів на основі інтегрувального перетворення, які дали змогу підвищити завадостійкість і точність вимірювань. Основні результати дисертації впроваджено в установах і організаціях. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішено важливу науково-прикладну проблему – створення теоретичних засад побудови автоматизованих засобів оперативного вимірювання інтегральних параметрів водного середовища та донних відкладів в умовах дії інтенсивних завад і шумів. Розв'язання даної проблеми ґрунтується на використанні лінійних і нелінійних ефектів взаємодії акустичних коливань з середовищами, розробленні нових методів вимірювання інформативних параметрів багаторазово відбитих сигналів, що забезпечило високу точність, чутливість та вірогідність класифікації створених вимірювальних акустичних систем.  При цьому отримано такі наукові та практичні результати:  1. Запропоновано нову класифікацію методів та ІВС оперативного визначення параметрів водного середовища. У результаті системного огляду літератури встановлено, що в основу побудови ІВС для визначення інтегральних параметрів водного середовища та донних відкладів доцільно покласти акустичний метод, а для оцінювання селективних параметрів – акустичний, іонометричний і кондуктометричний методи. Удосконалення акустичних систем доцільно здійснити шляхом підвищення їх точності, чутливості і вірогідності класифікації.   1. Розроблено нову методологію процесів відбору інформації про інтегральні параметри водного середовища та донних відкладів для ІВС оперативного моніторингу, в основу якої покладено лінійні та нелінійні ефекти взаємодії акустичних коливань з вказаними середовищами та введені нові параметри багаторазово відбитих сигналів, що є підставою для аналізу взаємодії вузлів систем з метою визначення всіх складових похибок, розроблення вимог до цих вузлів, а також синтезу їх структур.   3. Введено новий інтегральний інформативний параметр – загальну концентрацію домішок у воді, який дає змогу оперативно виявляти наявність та рівень забруднення, та вперше встановлено її зв’язок з параметрами акустичних коливань з врахуванням впливу основних термодинамічних параметрів: температури, тиску, швидкості звуку. На цій підставі розроблено новий інваріантний до температури акустичний метод вимірювання загальної концентрації речовин у воді, в основу якого покладено вимірювання часових і амплітудних параметрів акустичних багаторазово відбитих сигналів у еталонному та досліджуваному середовищах, що дає змогу аналізувати неорганічні та органічні рідини, і створено засади побудови відповідних ІВС.   1. Розроблено математичну модель, що описує нелінійні ефекти при взаємодії акустичних коливань з водним середовищем та отримано залежності нелінійного акустичного параметра від солоності та температури. Показано, що використання цього параметра дає змогу підвищити більше як на порядок чутливість визначення сумарної концентрації солей у воді.   5. Отримано нові залежності складових методичної та інструментальної похибок визначення інтегральних параметрів водного середовища і на цій основі мінімізовано сумарну похибку вимірювання мікропроцесорних акустичних ІВС.  6. Виявлено у результаті математичного моделювання багатошаруватого середовища нові інформативні амплітудні, часові та спектральні параметри акустичних багаторазово відбитих сигналів, за якими класифікують донні відклади. Чисельне моделювання підтвердило можливість класифікації складу відбиваючих границь з високим та низьким акустичним імпедансом при використанні цих параметрів.  7. Отримано нову залежність відношення амплітуд багаторазово відбитих сигналів на кратних частотах від кількості відбивань і на основі цього розроблено новий акустичний метод класифікації параметрів донних відкладів, інваріантний до глибини водойми, що дає можливість значно підвищити вірогідність класифікації донних відкладів.  Встановлено та експериментально підтверджено, що за критерієм інформативності та простоти реалізації для класифікації донних відкладів доцільно використовувати середній коефіцієнт нахилу амплітудного спектру і амплітуду високочастотних осциляцій багаторазово відбитих сигналів, усереднену у різних частотних смугах.  8. Розроблено нові завадостійкі методи вимірювання часових та амплітудних вимірювань акустичних імпульсних сигналів на основі інтегрувального перетворення, які дали змогу розширити функціональні можливості, підвищити на порядок завадостійкість і точність вимірювань; на основі цих методів синтезовано завадостійкі пристрої, які мають високу швидкодію і точність.  9. Запропоновано ієрархічну структуру ІВС і пакет програм для створення бази даних регіонального екологічного моніторингу, які реалізовано на прикладі Шацького національного природного парку та р. Дністер. Розроблено структуру ІВС оперативного визначення параметрів водного середовища, перевагами якої є можливість автоматичного отримання, опрацювання та зберігання інформації про параметри водного середовища.  10. На основі теоретичних та експериментальних досліджень під керівництвом і безпосередньою участю дисертанта розроблено, виготовлено та впроваджено інформаційно-вимірювальні системи на підприємствах та організаціях, що дало змогу автоматизувати процеси визначення параметрів середовищ, підвищити точність, чутливість і вірогідність вимірювань. Обгрунтовано метрологічне забезпечення розроблених методів та засобів експериментального дослідження тонкої структури водного середовища. У процесі натурних випробувань ІВС отримано експериментальні дані, які підтвердили реальну можливість оперативного визначення параметрів середовищ і дали змогу оцінити порядок їх випадкових флуктуацій за різних умов.  11. У роботі узагальнено результати теоретичних та експериментальних досліджень методів і автоматизованих засобів оперативного вимірювання інтегральних параметрів водного середовища та донних відкладів. Вирішення такої проблеми вимагало нових підходів, концепцій і методології. Отримані результати є базою для розв'язання інших задач теорії і практики побудови інформаційно-вимірювальних систем. | |