

УДК 550. 344 : 577. 357

Кременчуцька М. К., старший науковий співробітник,
Моїсєєв М. Г., канд. фіз.-мат. наук, доцент,
Пангаєв В. Ю., канд. техн. наук., провідний науковий співробітник,
Ханонкін О. А., д-р техн. наук, професор,
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
проблемна науково-дослідна лабораторія № 1,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

ПРО МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІООБ'ЄКТІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЕЯКИХ ТЕКТОНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Розглядається можливість прогнозування тектонічних процесів. Як математична модель використовується крайова задача для хвильового потенціалу, що дозволяє описати зміни геофізичних полів, що впливають на поведінкову реакцію біооб'єктів.

Ключові слова: тектонічний процес, біооб'єкти, хвильовий потенціал, геофізичне поле

В теперішній час можливість використання чутливості біологічних організмів для прогнозування тектонічних процесів, як і раніше оцінюється неоднозначно.

На сьогодні існують різні методи дослідження цієї проблеми і, відповідно, різні теорії та концепції. Основним пунктом розходження є представлення про дискретність та безперервність сенсорного ряду організмів [1]. Більшість дослідників дотримується другої концепції. Відповідно до цієї концепції природним є припущення, що у природних умовах вплив факторів майбутнього тектонічного процесу на біологічні організми носить полімодальний характер. Причому потужність впливу по кожній сенсорній системі не обов'язково повинна перевищувати граничне значення, а біооб'єкт у такому випадку буде детектором комплексу факторів підготовки тектонічного процесу. Під тектонічними маються на увазі будь-які процеси, пов'язані із зміною поля напруги земної кори, що викликають її деформацію.

Початок таких процесів завжди супроводжують електромагнітні, теплові та механічні коливання. Процес підготовки того чи іншого тектонічного процесу супроводжується зміною геофізичних полів, що впливають на біосферу. Варто очікувати прояву з боку біооб'єктів різних реакцій на вплив зміни геофізичних полів. Це підтверджується численними повідомленнями про випадки аномальної поведінки живих організмів, наприклад, перед землетрусами. Вплив вищевказаних факторів на поведінкову реакцію живих організмів розглядається при рішенні задач прогнозування різних тектонічних процесів.

Виходячи з того, що поширення різного виду коливань у будь-якому середовищі носить загасаючий характер і, приймаючи до уваги, що загасання низькочастотних механічних коливань у природних середовищах неопорівняно менше, ніж загасання електромагнітних чи звукових і ультразвукових коливань, основна увага була приділена розгляду перших.

Розглядався вплив низькочастотних акустичних коливань на деякі види гідробіонтів, зокрема риб. Риби становлять особливий інтерес, у зв'язку з тим, що водяне середовище має ряд характерних рис, таких як щільність, теплопровідність, розчинність, електропровідність і т.п. Розглядаючи низькочастотні механічні коливання як основний фактор, що впливає на поведінкову реакцію риб, передбачалося, що згідно з експериментальними даними саме на такі коливання реагують усі сенсорні системи риб [2]. Ці коливання можуть сприйматися плавальним міхуром, органами слуху риб і бічною лінією.

На даному етапі була зроблена спроба математично змодельовати вплив зміни будь-яких геофізичних полів на біологічні об'єкти.

Для математичного моделювання було використано наступний підхід. Розглянемо задачу для хвильового потенціалу Φ :

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} = \frac{1}{C_0^2} \Delta \Phi + F \cdot \cos(\omega t - \psi) \cdot \eta(t_0 - t)$$

$$\Phi|_{t=0} = \frac{\partial \Phi}{\partial t}|_{t=0} = 0,$$

де $F = F(x, y, z)$ — амплітуда потужності джерела коливань; C_0 — швидкість поширення хвилі в середовищі; ω — частота коливань джерела; $\psi = \psi(x, y, z)$ — фаза джерела потужності; $\eta(t)$ — функція Хевісайда; t_0 — час дії джерела.

У випадку наближення ω до критичної (власної) частоти біоб'єкту, породжувані цим потенціалом хвилі приводять до істотної зміни його стану, особливо в момент зіткнення хвильового фронту з об'єктом.

Відповідно до теорії моделювання орогенних процесів, розробленої лауреатами державної премії України І. П. Зелінським і О. А. Ханонкіним у лабораторії синергетики і моделювання природних і технологічних процесів експериментально відтворювалися деформаційні процеси, аналогічні тим, що відбуваються в земній корі [3]. Варіюючи даними експерименту, представляється можливим визначити ймовірний діапазон частот, що реально впливають на поведінкову реакцію біоб'єктів. При цьому основна увага повинна бути приділена саме градієнту хвильового поля.

Література

1. *Сигнализация и поведение рыб.* — Апатиты, 1985. — 196 с.
2. *Протасов В. Р.* Поведение рыб. — М.: Наука, 1978. — 254 с.
3. *Зелінський І. П., Моїсєєв Л. М., Ханонкін О. А.* Про природу пластичної деформації глинистих порід зсувних схилів Одеського узбережжя // *Геозкологія. Инж. геологія.* — 1993. — № 2. — С. 55—65.

Кременчуцкая М. К., Моисеев М. Г., Пангаев В. Ю., Ханонкин О. А.

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
проблемная научно-исследовательская лаборатория,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

**О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИООБЪЕКТОВ
ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Резюме

Рассматривается возможность прогнозирования тектонических процессов. В качестве математической модели применена краевая задача для волнового потенциала, которая позволяет описать изменения геофизических полей, влияющих на поведенческую реакцию биообъектов.

Ключевые слова: тектонический процесс, биообъекты, волновой потенциал, геофизическое поле.

Kremenchutskaia M. K., Moiseev N. G., Pangaev V. Y., Khanonkyn A. A.

Odessa National University,
Problem research laboratory № 1,
Dvorianskaya st., 2, Odessa, 65026, Ukraine

**ABOUT A POSSIBILITY OF USE THE BIOLOGICAL OBJECTS
FOR FORECASTING SOME TECHTONICAL PROCESSES**

Summary

The possibility of techtonical processes prognosis considered. The boundary problem for wave potential is used as mathematical model. This allows to describe the change of geophysical fields, influencing on behavior reaction of biological objects.

Key words: techtonical processes, biological objects, wave potential, geophysical field.