

$$y = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x_k \exp(-j2\pi k \Delta t) \quad (38)$$

$$R = R_0 \exp(-\alpha \Delta t) \exp(-j2\pi f \Delta t) \quad (39)$$

$$f = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x_k \exp(-j2\pi k \Delta t) \quad (40)$$

С помощью рекуррентной формулы (37) и учетом введения в нее констант (38-40) можно моделировать на компьютере реакцию механического сейсмоприемника с заданными динамическими параметрами на смещение системы земной формы и некоррелированную пружинистость во времени. При этом размерность выходного колебания y будет такой же, как и входного x .

Чтобы найти реакцию инфузионного сейсмоприемника на смещение, необходимо выполнить операцию (37) с механическим сейсмоприемником, подвергнуть полученный сигнал y операции цифрового дифференцирования в обратных размерностях (с учетом частоты дискретизации) и умножить на коэффициенты K_1 и K_2 в их истинной размерности:

$$z = (1 - \Delta t) y / K_1 K_2 \quad (41)$$

С учетом того, что последовательности x и y выражены в единицах длины, будет получена последовательность отсчетов z , выраженных в вольтках или кодах (в зависимости от размерности K_1 и K_2), что и требуется для решения прямой задачи.

Используя эту модель, можно также вычислять и частотные характеристики сейсмоприемников, применяя дискретное преобразование Фурье к отклику импульсного тестирования модели. В частности, можно задавать типовые воздействия такие, как дельта-функция, функция Хевисайда и синусоидальные колебания различных частот, в том числе свип-сигнал. В дискретной форме дельта-функция смещения задается одним ненулевым отсчетом с амплитудой, численно равной частоте дискретизации в Гц, на фоне всех остальных нулевых. Чтобы вычислить реакцию на дельта-функцию скорости, следует взять входную последовательность в виде единичного скачка: 0, 1, 1, 1, ..., поскольку такая форма смещения эквивалентна дельта-функции

гидравлической (или другой) системы, реакция на которую Фурье-образ будет дельта-функцией. Если же использовать частотный анализ, то можно получить частотный ответ в виде спектра, который можно пропустить через фильтр, эквивалентный фильтру приемника, и получить спектральный ответ рекуррентной формулы (41).

$$f = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x_k \exp(-j2\pi k \Delta t) \quad (42)$$

где x_k — значения x в k -й точке, а f — значения z в k -й точке. Формулы (38) и (42) с той же точностью можно использовать для расчета частотной характеристики цифрового фильтра. Какими бы ни были фильтры, и варьируя их параметры, можно получить самые различные дискретизированные ФНЧ, включая фильтры Баттерворта, в том числе высокого порядка.

Литература

1. Гамбургцев Г.А. Основы сейсморазведки. Гостехиздат М., 1959. 253 с.
2. Гик Л.Д. Измерение вибрации. Изд-во "Наука". Сибирское отделение. Новосибирск, 1972. 291 с.
3. Гурвич И.И., Боганик Г.Н. Сейсмическая разведка. М. Недра, 1980. 551 с.
4. Рыжов А.В. Теоретические исследования сейсмоприемников. Геофизика, 1997. №3. с. 41-48.
5. Юшин В.И. О передаточной функции и фазовой характеристике сейсмоприемника. Геофизика, 2000. №5. с. 13-15.
6. Рыжов А.В. Ответы на замечания к статьям по теории сейсмоприемника. Геофизика, 2001. №2. с. 67-68.
7. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. Наука. М., 1972. 767 с.
8. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. М., Наука, 1986. 544 с.
9. Смит Дж.М. Математическое и цифровое моделирование для инженеров-исследователей. М., Машиностроение, 1980. 271 с.

ПОДПИШИСЬ

Персональная информация о подписчике/Почтовый адрес организации

ФАМИЛИЯ		ИМЯ		ОТЧЕСТВО	
ПОЛНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ					
ОТДЕЛ/ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ				ДОЛЖНОСТЬ	
ИНДЕКС	СТРАНА	ГОРОД	ОБЛАСТЬ/РАЙОН		
АДРЕС					
КОД ГОРОДА	ТЕЛЕФОН	ФАКС	E-MAIL		
Россия, 410019, г.Саратов, ул. Крайняя 129, СО «ЕАГО» -- в редакцию «Приборы и системы разведочной геофизики»					

Стоимость годовой подписки (с почтовой пересылкой и НДС - 10%)

Наименование издания	1 комплект	2 комплекта	3 комплекта	4 комплекта
Журнал "Приборы и системы разведочной геофизики"	1200 руб.	2300 руб.	3350 руб.	4400 руб.