

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лисейкина Алексея Владимировича, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.9 – геофизика по техническим наукам – п. 16 «Методы обработки и интерпретации измерений геофизических полей» и п. 18 «Использование геолого-геофизических данных для построения цифровых геологических, гидродинамических, геодинамических и иных моделей геологической среды и месторождений»

Выявление разрушительных процессов в зданиях, инженерных сооружениях и работающем оборудовании промышленных объектов осуществляется главным образом на основе данных размещенной на них контрольно-измерительной аппаратуры. Это - системы вибрационного, сейсмометрического, деформационно-напряженного, температурного и других видов мониторинга. Тем не менее, 17 августа 2009 г. произошла крупнейшая катастрофа на Саяно-Шушенской ГЭС с разрушением дорогостоящего имущества и человеческими потерями, причины которой не сразу были выяснены из-за неполноты данных мониторинга при выходе из строя установленной на гидроагрегатах аппаратуры. 18 июля 2020 г. на северо-западном склоне Елбашинского отвала Колыванского месторождения антрацита произошел оползень с предварительно оцененным объемом около 10% от массы отвала. По счастливой случайности никто не пострадал, был завален один самосвал. Таких примеров можно привести много.

Несмотря на значительное количество современных разработок российских и зарубежных исследователей, остается нерешенным ряд вопросов. Так, сложный состав сейсмического шума диктует необходимость разработки новых эффективных алгоритмов выделения в нем малоамплитудных сигналов и их реализации в специальном программном обеспечении. Дистанционный контроль исправности работающего оборудования по данным мониторинга станциями сейсмологической сети требует разработки специальной методики выделения и интерпретации малоамплитудных сигналов в сейсмическом шуме. Методика контроля технического состояния зданий и сооружений по частотам их собственных колебаний нуждается в дальнейшем развитии в связи с необходимостью учета многих факторов, влияющих на текущие значения частот.

Поэтому разработка новых способов дистанционного обнаружения разрушительных процессов при эксплуатации технических сооружений и зданий является крайне актуальной и очень важной задачей.

Так, Лисейкиным А.В. на основе Фурье-анализа разработан эффективный алгоритм, который программно реализован, для выделения малоамплитудных сейсмических сигналов; разработаны методики обнаружения начавшихся разрушений в работающем оборудовании и аномалий в частотах собственных колебаний зданий и сооружений, как индикаторов начавшихся разрушений, по малоамплитудным сигналам, зарегистрированным в составе сейсмического шума.

Подход к дистанционному определению по малоамплитудным сигналам накопленных данных многолетнего мониторинга характеристик вибрации оборудования, резонансных эффектов и частот собственных колебаний технических сооружений используется как источник дополнительной информации о механике процессов, происходящих на работающем промышленном объекте.

Решение указанных выше задач уже могло быть предметом докторской диссертации. Но Лисейкин А.В. нашел еще одну, и, на мой взгляд, очень важную область применения разработанной им методики.

В России с 1995 г. реализуется Государственная программа по региональному геологическому изучению недр «Создание государственной сети опорных геолого-геофизических профилей, параметрических и сверхглубоких скважин на территории Российской Федерации», целевое назначение которых создание современных комплексных геолого-геофизических и структурно-вещественных моделей земной коры и верхней мантии, как глубинной основы региональных и надрегиональных тектонических построений и выявления минерагенической специализации крупных геологических провинций. Работы выполняются комплексом методов, один из которых МОГТ. Работы крайне трудоемки и дороги. Поэтому, получение дополнительной информации о строении земной коры и верхов мантии по каким-то другим сейсмическим данным, крайне актуально. В текущем тысячелетии многие нефтегазопроисследовательские сейсмические исследования стали выполняться с увеличенной длиной записи – до 18 и более секунд. Это времена, на которых могли бы регистрироваться отраженные волны от объектов в низах земной коры и верхах мантии. Но используемые источники колебаний (вибраторы) при таких работах не позволяют возбуждать и регистрировать отраженные волны с таких глубин. При речных работах источники (пневмопушки) имеют еще меньшую мощность, но из-за специфики технологии полевых работ, сейсмические записи имеют значительную протяженность во времени.

Лисейкин А.В. предложил доработку материалов речной сейсморазведки МОГТ, отличающейся использованием сейсмограмм увеличенной длительности, по малоамплитудным отраженным волнам. Этим методом были доработаны сейсмические материалы вдоль русла рек Лена, Витим и Нижняя Тунгуска, на профилях общей длиной около 2700 км. Были получены сейсмические разрезы земной коры на всю ее мощность, не уступающие по качеству материалам, которые получаются на опорных геолого-геофизических профилях.

К автореферату имеется пара замечаний.

1. Так, на стр. 18 в начале 3 абзаца написано «Затем выделенные сигналы по значению частоты априорных данных идентифицируются с источниками колебаний: ...». Что такое – «значение частоты априорных данных»?

2. На странице 32 говорится о построенном по методике Лисейкина А.В. сейсмическом разрезе по профилю вдоль реки Витим, который не уступает разрезу, полученному с мощными источниками встык этого профиля. Автор отсылает к рисунку в диссертации. Но столь важный вывод можно было бы показать и в автореферате.

В Заключении автор справедливо указывает на те ограничения, которые обусловлены низкой амплитудой исследуемых сигналов по сравнению с помехами. Длительное накопление сигналов в сейсмологических наблюдениях или увеличение кратности за счет увеличения бина суммирования в сейсморазведке приводит к снижению разрешающей способности методов. Необходимо продолжить исследования и разработки в этой области, в том числе и с применением искусственного интеллекта.

Не смотря на сделанные замечания, выполненный автореферат в полной мере отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ, предъявленным к докторским диссертациям по специальности

1.6.9 – геофизика по техническим наукам – п. 16 «Методы обработки и интерпретации измерений геофизических полей» и п. 18 «Использование геолого-геофизических данных для построения цифровых геологических, гидродинамических, геодинамических и иных моделей геологической среды и месторождений», а Лисейкин Алексей Владимирович заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика по техническим наукам.

Сальников Александр Сергеевич
ведущий научный сотрудник ИНГГ СО РАН,
доктор геолого-минералогических наук
e-mail: assalnikov@mail.ru
тел. +7-913-901-73-36



А.С. Сальников согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН), Российская Федерация, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3