

Отзыв научного руководителя
на диссертацию Ван Жуйчжэ
**«Повышение эффективности вибрационной сейсморазведки на основе оптимизации
управляющих свип-сигналов»**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 1.6.9. Геофизика (технические науки)

После окончания магистратуры геологического факультета МГУ в 2020 г. Ван Жуйчжэ поступил в аспирантуру, где в качестве темы научной работы ему было предложено изучение вопросов улучшения сигналов, используемых в вибрационной сейсморазведке для повышения ее эффективности. Научно производственное предприятие Спецгеофизика предоставило аспиранту необходимое оборудование, программное обеспечение и вычислительные средства для исследований.

В настоящее время вибрационные источники являются основными при проведении масштабных съемок нефтегазовой сейсмики. Однако для полного раскрытия их потенциала остаются нерешёнными ключевые вопросы. Используемый стандартный линейный свип-сигнал не учитывает поглощение и затухание сигналов во время их распространения в геологической среде, что ограничивает восстановление отражений на фоне шумов во время обработки.

В первой части своей работы Жуйчжэ наглядно продемонстрировал, как нелинейные свип-сигналы помогают улучшить изображение кровли карбонатов и результаты инверсии на Астраханском месторождении даже по сравнению с взрывными данными.

Вторую часть своей работы аспирант посвятил разработке таких управляющих сигналов, которые бы одновременно обеспечивали устойчивость к шумам при прохождении, взаимно не коррелировались и были бы достаточно короткими для уменьшения времени вибрации, что позволит увеличить общую производительность сейсмических съемок. Кодирование сигналов широко используется в радиотехнике для сжатия информации и ее передачи на большие расстояния на фоне помех, однако попытки применения псевдослучайных свип-сигналов в сейсморазведке сталкиваются с трудностями их физического излучения в геологическую среду. Реализация кода импульсным источником вряд ли возможна и даже хорошо управляемый современным контроллером вибрационный источник испытывает трудности в виде возникновения неприемлемых амплитудной модуляции и фазовых искажений при излучении соседних элементов кода. Большим достижением аспиранта Вана является разработка целого ряда псевдослучайных управляющих свипов, которые могут быть реализованы вибрационным излучателем и, следовательно, имеют практическую ценность. В ходе их разработки дополнительно выяснилось, что возможно управлять общим излучаемым спектром частот путем

