

Секция: Технические науки

Есебаева Бахыт Ерсайынқызы

магистрант кафедры «Вычислительная техника»

Евразийского национального университета

имени Л. Н. Гумилева

г. Астана, Республика Казахстан

Кусаинова Айнур Толеубековна

докторант кафедры «Вычислительная техника»

Евразийского национального университета

имени Л. Н. Гумилева

г. Астана, Республика Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГЕОФИЗИКИ

В послании Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева [1] народу Казахстана глава государства отметил важность активного внедрения цифровых технологий для развития нашей страны. Президент Казахстана подчеркнул, что цифровизация необходима для повышения конкурентоспособности предприятий и страны в целом, а также улучшения качества жизни населения. Внедрение цифровой экономики во все сферы жизни во многом зависит от развития научных основ информационных и коммуникационных технологий. В Послании Президентом было отмечено, что в ближайшее десятилетие новые технологии воздействуют на то, что почти все профессии станут вытеснены, вырастет спрос на новые специальности. В частности, специалистов в области технологии Big Data, которые оказывают воздействие на информационные технологии в производстве, здравоохранении, торговле и муниципальном управлении.

В связи с этим, целью нашего исследования является разработка программного обеспечения для обработки и анализа больших объемов данных геофизических данных. В ходе исследования были проанализированы работы в области использования радиолокационного зондирования за последние несколько десятков лет. GPR в 70 – е годы пользовался большим интересом, которых затем утих примерно на 10 лет. Интерес к GPR зависит от развития электроники, вычислительной техники и рост востребованности в инженерии. Научные деятели исследуют перспективы внедрения георадиолокационного метода исследования в службы транспортных систем – автомобильных, железных дорог и трубопроводов. Основной функцией аппаратуры подповерхностного георадара является исследование широкополосных импульсов метрового и дециметрового диапазона электромагнитных волн и прием – передача сигналов. Прием – передача сигналов зависит от исследуемых сред, например, контакт между сухими и влажными грунтами; между породой и материалом искусственного сооружения; между коренными и осадочными породами и т.д.

Для описания распространения электромагнитных волн метрового и дециметрового диапазона в геологической среде используют уравнение Максвелла. Электромагнитный или упругий импульс на входе среды генерируется, а на выходе среды приемной антенной или сейсмоприемником воспринимает отклик среды. Волны, содержащие информацию о среде, отличаются друг от друга временами пробега, интенсивностью и формой. Георадар воспринимает эти двойные времена пробега электромагнитных волн, как информацию о потерях, связанных с токами проводимости и о дисперсии фазовых скоростей в среде.

Исследование в данном направлении активно ведутся зарубежными и отечественными учеными [2–5]. В работе [2] авторы предложили последовательность обработки данных, представленную на рисунке 1.

Например, в работе [5] предложены основные методы анализа и преобразования сигналов для выявления полезных волн на фоне помех и шумов и улучшение видимости являются (Рисунок 2).



Рис. 1. Последовательность обработки геофизических данных

Используя различные методы преобразования сигналов, волны – помехи стараются уменьшить, очистить с записи или хотя бы распознать их на записи и не воспринимать за полезные волны.



Рис. 2. Основные методы анализа и преобразования сигналов для выявления полезных волн на фоне

В работе [3] рассмотрены различные методы восстановления радио изображений, обработки сигналов и изображений подповерхностной

области и объектов. Автор описывает реализацию алгоритмов обработки в программном пакете «Geo – data», который предназначен для обработки данных и позволяет выполнять операции, представленные на рисунке 3.



Рис. 3. Методы восстановления радио изображений, обработки сигналов и изображений подповерхностной области и объектов

Активно в данном направлении исследованию ведутся научными группами в Казахстане [6 – 9].

В заключении хотелось бы отметить, что эффективность обработки информации существенно зависит от наличия априорной информации об исследуемых объектах и средах, поэтому разработка новых алгоритмов, позволяющих адаптироваться к среде измерений и учитывающих конкретные специфические особенности, представляется актуальной технической задачей.

Работа поддержана научным проектом «Разработка алгоритмов и встроенного программного обеспечения по определению геоэлектрического разреза для геоинформационной технологии – GPR».

Литература

1. Послание Президента Республики Казахстан / Н.А. Назарбаев // 2018.
2. Владов М.Л., Старовойтов А.В. Введение в георадиолокацию / М.Л. Владов, А.В. Старовойтов // МГУ. – 2004. – 153 с.
3. Гринев А.Ю. Вопросы подповерхностной радиолокации / А.Ю. Гринев // Радиотехника. – 2005. – 416 с.
4. Владов М.Л., Старовойтов А.В. Обзор геофизических методов исследований при решении инженерно – геологических и инженерных задач / М.Л. Владов, А.В. Старовойтов // GDS Production. – 1998. – 67 с.
5. Владов М.Л., Золотарев В.П., Старовойтов А.В. Методическое руководство по проведению георадиолокационных исследований / М.Л. Владов, В.П. Золотарев, А.В. Старовойтов // ГСД – Продакшн. – 1997. – 68 с.
6. Искаков К.Т., Сержанов А.Б., Шолпанбаев Б. Экспериментальные данные исследований с помощью георадара «лоза-в» и интерпретация радарограмм / К.Т. Искаков, А.Б. Сержанов, Б. Шолпанбаев // Вестник Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева. –2014. – №4(66). – 94-101 с.
7. Iskakov K., Boranbayev S., Alimbayeva Z., Issin B. Experimental data of research using ground-penetrating radar Zond-12c and interpretation of georadarograms / K. Iskakov, S. Boranbayev, Z. Alimbayeva , B. Issin //

Design and Thinning of Linear and Planar Antenna Arrays Using a Binary Teaching Learning Optimizer (A. Recioui). – 2016. – 322-324 c.

8. Zhartybayeva M., Oralbekova Z., Iskakov K. The interpretation of the radarograms on the basis of experimental data / M. Zhartybayeva, Z. Oralbekova, K. Iskakov //Acta Physica Polonica. – 2015. – B–467–B–468 c.
9. Iskakov K.T., Oralbekova Zh.O. Resolving power of algorithm for solving the coefficient inverse problem for the geoelectric equation / K.T. Iskakov, Zh.O. Oralbekova // Mathematical Problems in Engineering.– 2014. – 1-9 c.