

Использование температурной коррекции в системах автоматизированного полива

Использование геоэлектрических методов для контроля влагонасыщенности почвы в автоматизированной системе полива является актуальной задачей, данный подход позволяет обеспечить контроль на достаточно больших территориях. Для достижения поставленной цели необходимо учитывать особенности геоэлектрического метода контроля электропроводности почвы. На основании исследований [1,2] установлена зависимость влияния электропроводности почвы от ее влажности, следовательно применив геоэлектрические методы можно судить о ее влагонасыщенности. Применение геоэлектрических методов позволяет измерять комплексное сопротивление отражающее электропроводность почвы. В результате оценки текущей влагонасыщенности автоматизированная система полива позволит выбрать оптимальный режим орошения. Однако для оценки влагонасыщенности почвы с целью управления автоматизированным поливом требуется учитывать различные факторы, влияющие на значение электропроводности. Согласно [3] выявлено, что на результат измерений наибольшее мешающее воздействие оказывают температурные изменения. Температура окружающего воздуха является климатическим фактором и определяет интенсивность температурных помех и уровень их влияния. Для устранения влияния температурных помех на результаты геоэлектрических измерений требуется применять специализированные алгоритмы [4,5,6,7].

Для использования температурной коррекции нам необходимо разработать математическую модель, которая позволит описать геологические особенности исследуемого участка. Как правило, строение земной поверхности представляют в виде многослойной структуры, каждый слой отличается своими электрическими параметрами такими как удельное электрическое сопротивление ρ и диэлектрическая проницаемость ε [2]. Данный принцип позволяет выделить и описать плодородный слой, водоносный слой, зону аэрации и т.д. Модель каждого слоя представляется в виде диэлектрика с потерями, многослойная структура представляется в виде соединения нескольких параллельно соединенных сопротивлений и конденсаторов (рис. 1).

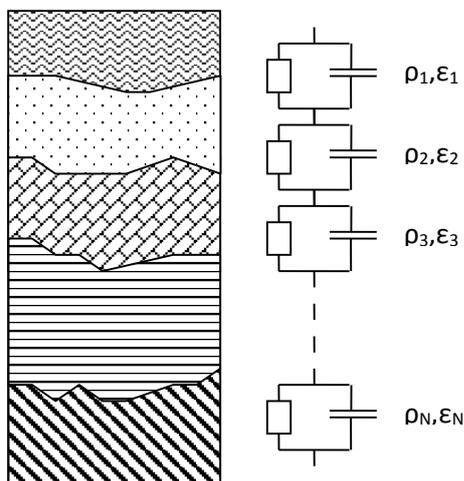


Рис. 1. Модель замещения геологического строения грунта

Данная математическая модель, описывает электрические и геометрические параметры геологической среды. Кроме этого предлагается использовать алгоритм коррекции временных рядов для устранения влияния температурных помех. Для проведения температурной коррекции полученных результатов предлагается использовать принцип регрессионной обработки временных рядов [5,6]. Данный метод основан на регистрации температуры в почве и на использовании базовой геоэлектрической модели, учитывающей влияния температуры. Данный алгоритм может использоваться в автоматизированных системах управления поливом и системах экологического мониторинга, применяющих геоэлектрические методы контроля.

Секция 5. Контроль диагностика и энергосбережение

Измеряя комплексное сопротивление, температуру и применяя математическую модель геологической среды при использовании алгоритма температурной коррекции можно оценивать существующую влагонасыщенность. По полученному значению делать вывод о необходимости полива, а так же выбирать оптимальный режим орошения.

Литература

1. Пархоменко Э.И., Бондаренко А.Т. Электропроводность горных пород при высоких давлениях и температуре. М., 1979. 272 с.
2. Жданов М.С. Электроразведка: Учебник для вузов. М.: Недра, 1986. 316 с.
3. Цаплев А.В., Кузичкин О.Р. Использование геоэлектрических методов в системах автоматизированного полива / Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, ISSN 2222-5285 №3(21), 2014г., с.39-43
4. Кузичкин О.Р., Цаплев А.В. Применение регрессионной обработки для компенсации температурных помех в системах геоэлектрического контроля // Радиопромышленность. 2012. № 2. С. 147-153.
5. Цаплев А.В. Применение температурной коррекции в системах геоэлектрического контроля геодинамических объектов // Алгоритмы, методы и системы обработки данных [Электронный ресурс]: Электронный научный журнал /под ред. С.С. Садыкова, Д.Е. Андрианова; - Вып. 2(20) - Муром: Муромский институт (филиал) ВлГУ, 2012, с. 99-103
6. Tsaplev, A.V. Application of compensation of temperature interferences at geoelectric sounding of the karst (2012) CriMiCo 2012 - 2012 22nd International Crimean Conference Microwave and Telecommunication Technology, Conference Proceedings PP. 1075 - 1076 IEEE Catalog Number CFP12788-PRT, SCOPUS
7. Кузичкин О.Р., Цаплев А.В. Алгоритм параметрической температурной коррекции результатов геоэлектрического зондирования // Вопросы радиоэлектроники, сер. ОТ, 2010, вып.1. – С.128-133