



SCIENTIFIC BULLETIN

PHYSICAL AND MATHEMATICAL RESEARCH

ILMIY HABARNOMA

FIZIKA-MATEMATIKA TADQIQOTLARI

2023
VOLUME 5
ISSUE 1

ОГЛАВЛЕНИЕ

Физика

С.З. ЗАЙНАБИДИНОВ, А.С. САИДОВ, А.Й. БОБОЕВ, Б.М. ЭРГАШЕВ Получения, морфология и фотоэлектрические свойства гетероструктуры $n\text{-Si}-p\text{-(Ge}_2\text{)}_{1-x-y}\text{(GaAs)}_x\text{(ZnSe)}_y$	7
Н.Ф. ЗИКРИЛЛАЕВ, К.А. ИСМАЙЛОВ, С.З. ЗАЙНАБИДИНОВ, З.Т. КЕНЖАЕВ, Б.К. ИСМАЙЛОВ Влияние легирования никелем на спектральную чувствительность кремниевых солнечных элементов	16
М.Ш. ИСАЕВ, А.Т. МАМАДОЛИМОВ, Ш.К. АКБАРОВ Структура приповерхностного слоя диффузионно-легированного кремния атомами хрома и кобальта.....	21
M.B. TAGAEV, A.A. ABDREYMOV, U.D. BAIRAMOV Kremniyli p-n o'tishda mikroplazmalarning shakllanishi.....	27
M.B. FOZILJONOV, I.N. KARIMOV, A.E. ABDIKARIMOV Influence of the local trapped charge in oxide to the gate - drain capacitance in a FinFET	33
Ш.Х. ЙУЛЧИЕВ, И.М. СОЛИЕВ, Х.Ж. МАНСУРОВ Рентгеноструктурные исследования кремния марки КДБ-20 с участием кислорода.....	37

Техника

Р.А. МУМИНОВ, В.Г. ДЫСКИН, О.Ф. ТУКФАТУЛЛИН, Б.Н. БУТУНБАЕВ, К.А. ДЖУМАМУРАТОВ К вопросу применения гидрофобных плёнок для пассивной очистки фронтальной поверхности фотоэлектрических модулей.....	42
С. ЗАЙНАБИДИНОВ, Б. УРМАНОВ, С. АЛИЕВ Разработка конструкции нового солнечного осветительного устройства.....	47
С.С. НАСРИДДИНОВ, А.К. ХАМРАКУЛОВ, Н.Т. МОВЛОНОВ, М.И. МАННАНОВ Метод определения удельного сопротивления почвы.....	53
Ш.А. ГУЛАМОВ, Г.М. МЎМИНОВА Легирланган ва лнгирланмаган кўға ўсимлиги толаларини таййорлаш хамда уларнинг оптоэлектроник хоссалари тадқиқ қилиш усуллари.....	58

Математика

А.К. УРИНОВ, Д.А. УСМОНОВ Нелокальная задача для вырождающегося уравнения второго порядка, содержащего интегро-дифференциальный оператор дробного порядка с функцией Бесселя в ядре.....	64
N. UMRZAQOV, I.S. ZAYNABIDDINOV On a pursuit differential game with integral constraints in R^n	75
Д.Д. АХМЕДОВА Динамические системы симплекса квадратичных гомеоморфизмов.....	83

Ф.А. ЮСУПОВ, Д.Д. АХМЕДОВА

Инвариантность некоторых стохастических квадратичных операторов неволтерного типа в двухмерном симплексе.....	87
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Информатика

Р.К. АЗИМОВ, Б.Р. АЗИМОВ

Машинали ўқитишда регрессия усуллари.....	90
-------------------------------------------	----

М.К.МАХКАМОВ, Х.А.МАМАДАЛИЕВ, Ш.Ш.ХОЖИКУЛОВ

Метод Фурье для исследования распространения волны уплотнения в трубопроводах установленном демпфером.....	96
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Ғ.О. ТАЖИБАЕВ, М.М. МИРЗАЕВА, Ш.О. ТЎРАХОНОВА.

Юпқа пластина эгилиши масаласини интегралли усулда ечишда чегаравий шартларга боғлиқ бўлган махсусликни эътиборга олиш.....	104
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Персоналии

Академиг М.Мусахонов 80 ёшда.....	111
<i>Правила оформления статьи.....</i>	113

УДК 621.382.075

Метод определения удельного сопротивления почвы.

С.С. Насриддинов¹, А.К. Хамракулов¹, Н.Т. Мовлонов², М.И. Маннанов³

¹Филиал Астраханского государственного технического университета, в Ташкентской области

²АО «ЎЗБЕКГИДРОЭНЕРГО» ведущий специалист диспетчерской службы.

³Научно-исследовательского института физики полупроводников и микроэлектроники.

Получена 25 мая 2023 г. Принята к печати 15 июня 2023 г.

Аннотация. В статье рассматриваются перспективные инструментальные методы оценки состояния окружающей среды и контроля удельного сопротивления грунтов с использованием последних достижений микроэлектроники и приборостроения. Показано что, одним из быстрых и неразрушающих методов является оценка плодородия почвы по электрическому сопротивлению почвы. Стойкость грунта в значительной степени зависит от температуры и влажности. Приведен связ между электропроводностью почвы и ее свойствами такими как гранулометрический состав (содержание песка и глины), емкость катионного обмена, общее содержание углерода и минеральных питательных веществ, и в конечном итоге определяет плодородие почвы.

Ключевые слова: относительная устойчивость, влажность, соленость, природные ресурсы, сельскохозяйственные культуры, деградация.

Annotation. The article discusses promising instrumental methods for assessing the state of the environment and controlling soil resistivity using the latest advances in microelectronics and instrumentation. It is shown that one of the quick and non-destructive methods is the assessment of soil fertility by the electrical resistance of the soil. Soil stability is highly dependent on temperature and moisture. The relationship between the electrical conductivity of the soil and its properties such as particle size distribution (sand and clay content), cation exchange capacity, total carbon and mineral nutrients is given, and ultimately determines soil fertility.

Key words: relative stability, humidity, salinity, natural resources, crops, degradation.

Аннотация. Мақолада микроэлектроника ва асбобсозликнинг сўнги ютуқларидан фойдаланган ҳолда атроф-муҳитни баҳолаш ва ернинг солиштирма қаршилиги мониторингининг истиқболли инструментал усуллари муҳокама қилинган. Тез ва бузилмайдиган усуллардан бири тупроқ унумдорлигини тупроқнинг электр қаршилиги билан баҳолаш эканлиги кўрсатилган. Тупроқнинг қаршилиги ҳарорат ва намликка жуда боғлиқ. Тупроқнинг электр ўтказувчанлиги ва унинг заррача ҳажмининг тақсимланиши (кум ва тупроқ миқдори), катион алмашиш қобилияти, умумий углерод ва минерал озуқалар каби хусусиятлари ўртасидаги боғлиқлик берилган ва охир-оқибат улар тупроқ унумдорлигини аниқлайди.

Калим сўзлар: Солиштирма қаршилиқ, намлик, шўрланиш, табиий ресурслар, экинлар, деградация

Современным трендом в области производства растениеводческой продукции признано точное земледелие. Современный электрофизический метод, основанный на электрическом сопротивлении, в почвенно-аналитической практике получил широкое распространение. Он зарекомендовал себя как удобный и экспрессный способ получения комплексной характеристики свойств почв. Общеизвестно, что в зоне преобладания аридных почв активно используется электрическое сопротивление и обратное ему – электропроводность для оценки степени засоления. Успешное решение задачи может значительно облегчить разработку и использование методов, которые позволили бы непосредственно измерять несколько общих параметров, указывающих на значимый набор

свойств почвы или ее основные (базовые) свойства, используемые для оценки состояния почвы. Одним из таких общих параметров может быть удельное электрическое сопротивление почвы, измеренное в полевых или лабораторных условиях. Важной особенностью этого показателя является чрезвычайно высокая зависимость от множества факторов [1]. Как известно засоление это накопление солей в корнеобитаемом слое почвы в результате испарения минерализованных грунтовых и оросительных вод, ведущее к уменьшению урожайности, за счёт неспособности растений всасывать достаточное количество влаги из почвы и отравления растений. Если не предпринимать соответствующие меры, ситуация ухудшится, в тяжёлых случаях участок земли выходит из

сельскохозяйственного оборота [2]. Следовательно, меры, направленные на профилактику и борьбу с засолением, важны для ведения восстанавливающего сельского хозяйства. Засоление может быть разделено на два типа: первичное и вторичное. Первичное засоление вызывается естественными причинами, такими как солёные озёра, засоленный плотный слой, солончаки и мокрые солончаки. Вторичное засоление является результатом человеческой деятельности, обычно в результате неправильных действий по освоению и возделыванию земель. Разработка экспресс-инструментального неразрушающего метода оценки плодородия почв, пригодного для использования в фармакогнозии и других областях, является одной из актуальных задач [3]. Плодородие почвы можно оценить с помощью экспресс-инструментального анализа, но это требует времени, материальных затрат и больших усилий. Одним из быстрых и неразрушающих методов является оценка плодородия почвы по электрическому сопротивлению почвы. Стойкость грунта в значительной степени зависит от температуры и влажности. Значения температуры и влажности могут значительно меняться в течение суток и даже часов. На измеренное удельное сопротивление почвы влияют уровни питательных веществ в почве и ее засоленность. Эти параметры могут немного меняться в течение длительного периода времени и при поливе почвы или обогащении ее удобрениями [4]. Измерения электропроводности или удельного сопротивления почвы выполняются при достаточно высокой влажности, близкой к полной полевой емкости (диапазон капиллярного смачивания), чтобы сгладить влияние влажности. Для нивелирования влияния влажности (определения высот точек на земной поверхности относительно начальной точки) измерения электропроводности или сопротивления грунта производят при достаточно высокой влажности, вблизи полной полевой влагоемкости (капиллярный диапазон смачивания). В полевых условиях такие условия обычно обеспечиваются влажным климатом (преобладание осадков над испарением) и временем года (весна, начало лета). Влияние температуры характеризуется температурным коэффициентом. Электропроводность почвы тесно связана со свойствами почвы, такими как гранулометрический состав (содержание песка и глины), емкость катионного обмена, общее содержание углерода и минеральных

питательных веществ, и в конечном итоге определяет плодородие почвы [5].

Разработанное нами устройство запрограммировано современным программным обеспечением для определения электрического сопротивления грунта в лабораторных и полевых условиях. Это может уменьшить человеческий фактор. Устройство непрерывно анализирует почву 24 часа в сутки, 7 дней в неделю. Результаты анализа записываются в память прибора и могут быть просмотрены и проанализированы в любое время. Для определения влажности почвы мы воспользуемся резистивным датчиком влажности почвы, показанным на рис.1. [6].

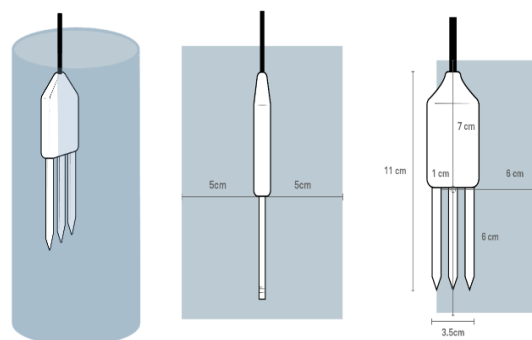
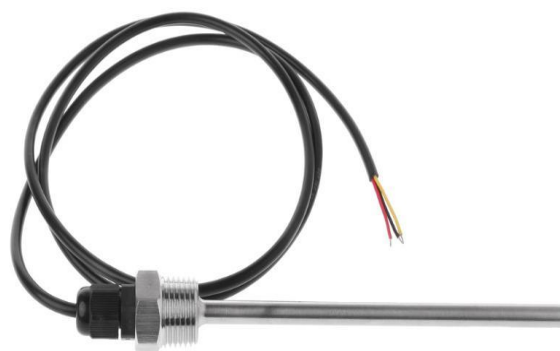


Рис.1. Внешний вид предлагаемого резистивного датчика
Для определения температуры мы



воспользуемся водонепроницаемой версией температурного датчика DS18B20 (рис.2).



Рис.2. Внешний вид температурного датчика DS18B20

Для питания цепи мы воспользуемся перезаряжаемой литиевой батареей емкостью 9900 мАч (рис.3).

Рис. 3. Внешний вид литиевой батареи емкостью 9900 мАч

Используем модуль NRF24L01 для беспроводной передачи данных. С помощью этого устройства можно передавать данные на расстояние 1-1, 2 км. С SIM800L информацию можно отправлять через GSM на далекое расстояния. Данное устройство имеет возможность работы с SMS и телефонными звонками (рис 4.)[7].



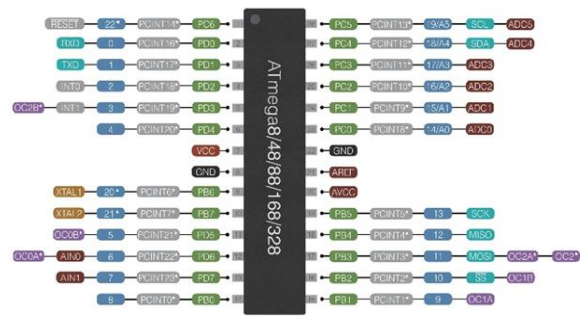
а



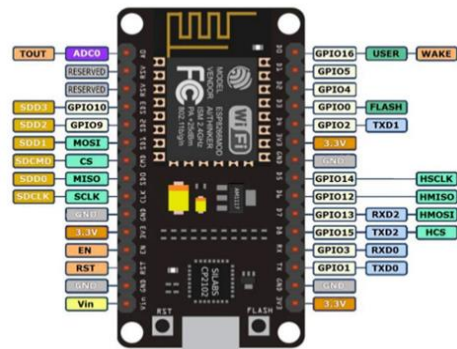
б

Рис 4. Внешний вид модуля Sim800L и модуля NRF24L01. а) модуль Sim800L. б) модуль NRF24L01

В качестве основной платы контроллера мы можем использовать платы контроллера Atmega328 или ESP8266 (рис.5).



а



б

Рис .5. Внешний вид микроконтроллера Atmega328 и модуля ESP8266 (NodeMCU), а) микроконтроллер Atmega328, б) модуль ESP8266 (NodeMCU)

Согласно проекту, устройство будет установлено в указанном месте и будет передавать данные удаленному персоналу для мониторинга. Устройство потребляет 80 мАч электроэнергии во время передачи данных, компенсируя это потребление энергии солнечными батареями. Источники возобновляемой энергии неисчерпаемые, доступные во всем мире и способны приносить автономные энергетические решения в труднодоступные сельские зоны [8]. Устройство потребляет 10-15 мАч электроэнергии при переходе в спящий режим. Благодаря встроенной аккумуляторной батарее можно поддерживать передачу данных в течение 4 дней без подзарядки устройства.



Рис.6. Примерное расположение устройств

Большинство методов оценки электрических параметров почвы основано на анализе отобранных и высушенных образцов, что существенно меняет оценку свойств почвы. Применение инновационных подходов решает ряд проблем, связанных с использованием традиционных методов в планировании и ведении хозяйства, а также успешной реализацией устойчивых стратегий получения высокого урожая и предотвращения ухудшения его качества, внедрением агроэкономических и мелиоративных технологических приемов обработки земель. Устройство запрограммировано современным программным обеспечением. Это может уменьшить человеческий фактор.

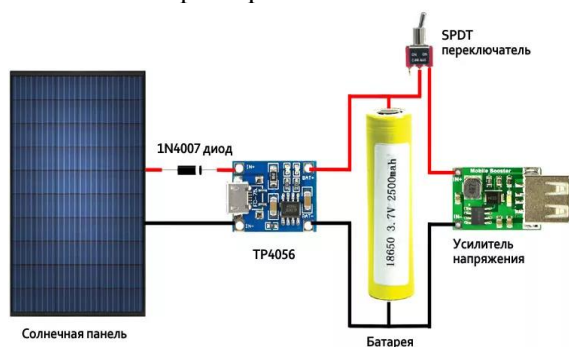


Рис.7.Схема подключения солнечной панели.

Как известно, из-за высокой зависимости экономики страны от сельского хозяйства и изменчивости водных ресурсов наблюдаются изменения климата [9]. В этом случае важным фактором считается предотвращение дефицита воды и снижение расхода воды на орошение. Основной целью является снижение повышения вторичного засоления земель, а также повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий. Для того, чтобы устройство работало автономно, устройство оснащено аккумулятором и солнечной панелью, которая питает его. Устройство позволяет повысить производительность и снизить человеческий фактор. Устройство выполняет анализ почвы как сказано выше в течении 24 часов в сутки, 7 в неделю. Так как прибор разработан для определения свойств почвы, определяющей её плодородие, при обнаружении критического значения измеряемого параметра, устройство отправит предупреждающее SMS-сообщение ответственному сотруднику. Устройство можно включать и выключать дистанционно. В этом случае достаточно написать об этом смс на устройство.

Таким образом, разрабатываемый нами прибор может найти широкое применение в сельскохозяйственном землепользовании и управлении водными ресурсами, а также для определения относительного сопротивления земли.

Используемая литература

1. Поздняков А.И. Электрические свойства почв //Теория и методы физики почв: коллективная монография / под ред. Е.В. Шеина, Л.О. Карпачевского. – М.: «Гриф и К», 2007. – С. 426-463.
2. Курбаниязов А. Изучение процессов засоления грунтов в зоне аэрации южной части высохшего дна аральского моря. Гидрометеорология и экология №3 2015.
3. А.И. Безносков. Оценка эффективного плодородия почв. Агрохимический журнал №6-2010. с.23
4. Комонов С. В. Процессы дефляции на техносферных объектах. Измерение и расчет противодефляционной стойкости грунтов: метод. указ. к практ. работам / Сиб. федерал. ун-т; - Красноярск : ИПК СФУ, 2011. - 40 с.
5. Лысенков М. П. *Состав и физико-механические свойства грунтов*. Издание: Недра, Москва, 1980 г., 272 стр.
6. Васильев С.Н., Медведева Л.И. Анализ датчиков влажности с целью разработки автономной автоматизированной системы. Научные исследования 2017 № 6 (17). Том 1.
7. М.С.Щербаков. Организация беспроводной связи между блоками метеостанции с помощью модулей NRF24L01. Материалы Международной научно-практической конференции. Технические и технологические основы инновационного развития. Уфа. Аэтерна, 2019. – 79 с.98-104
8. А.Гедири. Возобновляемые источники энергии - новая энергетическая революция. Вестник РУДН, серия Экономика, 2012, № 1. С.
9. Насриддинов С.С., Махкамова Д.А., Мовлонов Н.Т. Автоматизированные системы для контроля мелиоративного состояния почв. Science and world. 2023. № 4 (116)

Method for determining soil resistivity.

C.C. Nasriddinov¹, A.K. Khamraqulov¹, N.T. Movlonov², M.I. Mannanov³

¹Branch of the Astrakhan State Technical University, in the Tashkent region

²JSC "UZBEKHYDROENERGO" leading specialist of the dispatching service.

³Research Institute of Semiconductor Physics and Microelectronics

Summary The article discusses promising instrumental methods for assessing the state of the environment and controlling soil resistivity using the latest advances in microelectronics and instrumentation. It is shown that one of the quick and non-destructive methods is the assessment of soil fertility by the electrical resistance of the soil. Soil stability is highly dependent on temperature and moisture. The relationship between the electrical conductivity of the soil and its properties such as particle size distribution (sand and clay content), cation exchange capacity, total carbon and mineral nutrients is given, and ultimately determines soil fertility.

Key words: relative stability, humidity, salinity, natural resources, crops, degradation.

References

1. Pozdnjakov A.I. Jelektricheskie svojstva pochv //Teorija i metody fiziki pochv: kollektivnaja monografija / pod red. E.V. Sheina, L.O. Karpachevskogo. – M.: «Grif i K», 2007. – S. 426-463.
2. Kurbanijazov A. Izuchenie processov zasolenija gruntov v zone ajeracii juzhnoj chasti vysohshego dna aral'skogo morja. Gidrometeorologija i jekologija №3 2015.
3. A.I. Beznosov. Ocenka jeffektivnogo plodorodija pochv. Agrohimicheskij zhurnal №6-2010. s.23
4. Komonov S. V. Processy defljacii na tehnosfernyh ob#ektah. Izmerenie i raschet protivodefljacionnoj stojkosti gruntov: metod. ukaz. k prakt. rabotam / Sib. federal. un-t;- Krasnojarsk : IPK SFU, 2011. - 40 s.
5. Lysenkov M. P. Sostav i fiziko-mehanicheskie svojstva gruntov. Izdanie: Nedra, Moskva, 1980 g., 272 str.
6. Vasil'ev S.N., Medvedeva L.I. Analiz datchikov vlazhnosti s cel'ju razrabotki avtonomnoj avtomatizirovannoj sistemy. Nauchnye issledovanija 2017 № 6 (17). Tom 1.
7. M.S.Shherbakov. Organizacija besprovodnoj svjazi mezhdu blokami meteostancii s pomoshh'ju modulej NRF24L01. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Tehnicheskie i tehnologicheskie osnovy innovacionnogo razvitija. Ufa. Ajeterna, 2019. – 79 s.98-104
8. A.Gediri. Vozobnovljaemye istochniki jenergii - novaja jenergeticheskaja revoljucija. Vestnik RUDN, serija Jekonomika, 2012, № 1. S.
9. Nasriddinov S.S., Mahkamova D.A., Movlonov N.T. Avtomatizirovannye sistemy dlja kontrolja me-liorativnogo sostojanija pochv. Science and world. 2023. № 4 (116)

Сведения об авторах

Насриддинов Сайфилло Саидович.

sfera3110@yandex.ru

Филиал Астраханского государственного технического университета, в Ташкентской области, доктор технических наук, профессор кафедры «Общая экология и экономика» +998 93 543 03 81

Хамракулов Абдуллажан Кадилович

Филиал Астраханского государственного технического университета, в Ташкентской области, кандидат технических наук, директор филиала, axamrakulov@mail.ru,

<https://orcid.org/0009-0000-3914-5205>

Мовлонов Нодирбек Тўракул ўгли

movlonov.nodirbek@mail.ru

АО “ЎЗБЕКГИДРОЭНЕРГО” ведущий специалист диспетчерской службы. +998 90 880 00 42

Маннанов Музаффар Ибрагимович

Лаборант лаборатории Научно-исследовательского института физики полупроводников и микроэлектроники.