

is carried out, the visibility of recording the results is ensured, the accuracy of measurements is increased, computer processing of experimental data is carried out by the ability to work with graphs physical quantities are formed in students. Information about the various generations of digital laboratories: "Einstein", "Archimedes", the mobile science laboratory "LabDisc", Nova-5000 is described. The sequence of teacher actions when performing a demonstration

experiment using Nova-5000 is described on the example of demonstrations in the section «Thermal phenomena».

Key words: methods of teaching physics, computerization of education, demonstration physical experiment, digital physical laboratory, digital sensors, digital laboratory Nova-5000.

Отримано: 8.09.2019

УДК 373.5.016:52

DOI: 10.326626/2307-4507.2019-25.134-137

Н. І. Німчук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: F1s15.nimchuk@kpnpu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦЯ В УМОВАХ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВНОГО НАВЧАННЯ

Сьогоднішня освіта вимагає інтенсивних і високо ефективних технологій навчання. У цьому ключі розробляються навчальні програми та посібники, які здатні змінити традиційні підходи до вивчення предметів природничо-математичного спрямування в бік удосконалення змістових та практичних знань, умінь та навичок студентів. Однак аналіз науково-педагогічних джерел показує, що науково-дослідницька діяльність студентів в загальній методології навчання фізики невинно скорочується.

Одним із важливих напрямів освіти в Україні є створення передумов для формування освіченої, творчої особистості, компетентного фахівця, здатного до життя і самореалізації в сучасному глобалізованому суспільстві. На цьому наголошується в Національній доктрині розвитку освіти України, що вимагає від психолого-педагогічних наук створення ефективних систем навчання, які відповідали б сучасним рівням обізнаності та професійної компетентності молодого покоління, налаштовували б їх на впровадження інноваційних навчальних технологій, здатних забезпечити й задовольнити суспільні та особистісні потреби кожної людини.

Ключові слова: компетентність, компетенція, навчання, особистісно орієнтоване навчання, урок, вчитель, освіта.

Необхідність розроблення теоретико-методичних основ особистісно орієнтованого навчання зумовлена також тим, що в умовах традиційного навчання спостерігається однобокий раціонально-логічний підхід до аналізу та спрямування навчально-пізнавальної діяльності, в той час як перехід на пошуково-креативні моделі та особистісно орієнтоване навчання потребує також урахування впливу на навчально-пізнавальну активність студентів почуттєво-емоційної сфери. Сучасні завдання навчання фізики можуть бути ефективно виконані в системі неперервної освіти, стратегія якої спирається на цілісність особистості, інтегративність її структури, а також взаємозв'язок з формувальними чинниками зовнішнього середовища. Це, насамперед, передбачає зміну цілей освітньої системи, перехід до особистісної орієнтації навчання фізики [2].

Суспільний запит на виховання творчої особистості, яка здатна самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї і приймати сміливі, нестандартні рішення вимагає внесення істотних змін у систему фахової підготовки майбутніх учителів фізики. Основні напрямки такої модернізації лежать у площині особистісно значущих показників освіти. На думку психологів, фахова підготовка має спиратися на компоненти знання, яким в навчальному процесі не надається достатньої уваги – це навички і уміння самостійної роботи, розвиток креативного мислення, системний підхід до постановки і виконання завдань фахової діяльності, вибір провідного виду діяльності, розвиток творчої уяви, виховання ініціативи, уміння приймати рішення тощо. Ці елементи знань мають більшою мірою базуватися на суб'єкт-суб'єктній основі, коли істотно посилюється роль самого студента в навчальному процесі [12].

Така постановка проблеми вимагає якісно нового підходу до формування фахових якостей майбутніх учителів фізики. Основний засіб його реалізації – організація навчального процесу на засадах особистісно орієнто-

ваного навчання, яке має стати сферою самоствердження особистості за умови актуалізації індивідуальних зусиль студента.

Особистісно-орієнтоване навчання ініціює діяльність, яка має не лише зовнішні атрибути, а й своїм внутрішнім змістом передбачає співпрацю, саморозвиток суб'єктів навчального процесу, виявлення їх особистісних якостей [3].

Розгляд освіти як процесу, спрямованого на розширення можливостей вибору особистістю життєвого шляху та на саморозвиток особистості, підтверджує очевидність того факту, що не людину необхідно пристосовувати до системи освіти, а освіту до неї. Загальною стратегією пошуку педагогічних технологій є стратегія побудови розвивального способу життя, різноманітних навчальних та виховних середовищ та створення такої навчальної системи, в якій переважають особистісно орієнтовані стосунки, студент розглядається як активний суб'єкт життєдіяльності, а акцент робиться на розвиток його особистісного потенціалу.

Аналіз різноманітних підходів до підготовки вчителя фізики наштовхується на усвідомлення потреби дієвого управління процесом формування знань і досвіду в ході навчально-пізнавальної діяльності студентів. Тому проблема фахової підготовки майбутніх учителів фізики, зокрема з навчального фізичного експерименту, залишається актуальною, оскільки вимагає створення надійних і результативних технологій формування у студентів професійно значущих якостей, підвищення їх фахової компетентності і здатності до педагогічної діяльності в сучасній школі [5].

Оскільки фізика – наука експериментальна, то якість особистісних набутоків і практична підготовка майбутнього вчителя знаходяться в прямій залежності від якості забезпечення однієї із складових їх фахової підготовки – навчального фізичного експерименту. Перед цим видом діяльності ставиться завдання не лише сприяти

поглибленому засвоєнню навчального матеріалу та розвитку здібностей використання вимірювальних приладів, але і формування професійної компетентності, що дозволяють вчителю самостійно і достатньо ефективно вирішувати педагогічні завдання. Саме експеримент стає основою предметної діяльності майбутнього фахівця, критерієм істинності і міцності його знань.

Через розв'язання проблеми методики управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів в умовах особистісно орієнтованого навчання є реальні підстави вирішити такі завдання, як диференціація та індивідуалізація навчально-пізнавальної діяльності, розвиток у процесі навчання духовних та творчих основ особистості тощо. Особливого значення набуває впровадження технології управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів у вищих навчальних закладах, які здійснюють підготовку майбутніх учителів фізики. Важливість цього аспекту, зокрема завдяки використанню вимірників якості знань в навчальному процесі, підтверджується практикою, в процесі формування здійснення пошукової та творчої навчально-пізнавальної діяльності. У такому разі предметом вивчення мають стати методи і засоби професійної діяльності майбутнього вчителя фізики, що розгортаються у певному освітньому середовищі, яке умовно можна інтерпретувати двома частинами: матеріальною та ідейно-технологічною. За таких умов на передній план виходить не фактичний зміст науки, а дидактично осмислений зміст навчального предмета, який активізує розвиток професійної індивідуальності майбутнього вчителя [7].

Саме тому виникає проблема забезпечення необхідних дидактичних умов для впровадження технології управління експериментальною підготовкою студентів на основі вимірників якості знань, орієнтованих на вимоги цільової програми, яка водночас є складовою частиною освітньо-професійної програми фахівця. За таких умов підготовка компетентних фахівців, здатних до творчої праці, професійного розвитку, мобільності в освоєнні та впровадженні новітніх технологій стає можливою.

Усвідомлюємо, що навчально-пізнавальна діяльність – це процес суб'єкт-об'єктний, об'єднання зусиль двох суб'єктів процесу, які орієнтовані на об'єкт пізнання (реальний світ). Така спрямованість повинна проглядатися в тому, що експеримент виконується не заради проведення досліду, а з метою осмислення фізичної суті конкретних явищ, процесів, фактів реального світу.

Як показує досвід, у навчальних програмах прогнозований рівень навченості не детермінується об'єктивними чинниками, що мали б налаштувати навчальний процес на формування в студента професійно значущих знань.

Для усунення такого протиріччя – змістове наповнення, з одного боку і відсутність конкретизованої мети діяльності з іншого, – варто орієнтуватись на бінарну цільову програму. Особливість такої цільової програми полягає в чіткому окресленні якісних показників знань, що співвідносяться одночасно зі змістом курсу фізики та змістом методичної підготовки майбутнього вчителя: заучування знань (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РО), повне володіння знаннями (ПВЗ), уміння застосовувати знання (У), навичка (Н), переконання (П) [11].

Контроль знань здійснюється на всіх етапах навчання. Його види класифікують за різними критеріями залежно від: способу здобуття інформації в процесі контролю; засобів, які використовують під час контролю і самоконтролю; способу організації контролю і форми організації контролю; дидактичної мети і місця застосування в навчальному процесі [6].

Контроль – необхідна передумова в управлінні будь-яким процесом. У навчальній діяльності контроль має здійснюватись на різних етапах оволодіння знаннями [8].

Визначення терміну «знання» дає нам Національна рамка кваліфікацій, а саме: знання – це осмислена та засвоєна суб'єктом наукова інформація, що є основою його усвідомленої, цілеспрямованої діяльності. Знання поділяються на емпіричні (фактологічні) і теоретичні (концептуальні, методологічні) [7].

Пізнавальна діяльність особистості має вдовольняти таким основним результатам: знання основ фундаментальної науки фізики; формування наукового світогляду; оволодіння методологією фізичного знання; набуття творчого досвіду прикладних застосувань фізичних явищ і закономірностей; оволодіння гуманітарною складовою змісту фізики як компонентою культури; дидактичного препарування фізичних знань. Доведено, що засвоєння навчального матеріалу і набуття конкретних знань та досвіду здійснюється за трьома параметрами, які відповідно охоплюють весь часовий простір діяльності людини – минуле (стереотипність), теперішнє (усвідомлення), майбутнє (пристрасність) (див. *табл. 1*). Для цих параметрів виведено основні критерії, які виступають як еталонні показники результативного навчання: завчені знання (ЗЗ), наслідування (НС), розуміння головного (РО), повне володіння знаннями (ПВЗ), уміння застосовувати знання (УЗЗ), навичка (Н), переконання (П) [1].

Таблиця 1.

Класифікація компетентісно-світоглядних характеристик якості знань

Рівень	Вимірник якості знань	Контрольно-вимірювальний зразок мисленевих та психомоторних операцій віддзеркалення властивостей пізнавальної діяльності особистості
Нижчий	Завчені знання (ЗЗ)	Можливість механічного відтворення структури та основного обсягу навчального матеріалу
	Розуміння основного (РО)	Можливість стислого відтворення основного змісту навчального матеріалу за допомогою одного судження
	Наслідування (НС)	Можливість аналогічного, повторювального використання операцій над навчальним матеріалом для засвоєння нових
Оптимальний	Повне опанування знань (ПОЗ)	Спроможність до свідомого, продуктивного та активного віддзеркалення всіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу
Вищий	Уміння (У)	Здатність до вільного включення основної ланки навчального матеріалу в нові інформаційні зв'язки та раціонального, творчого, компетентного використання в нестандартних ситуаціях
	Навичка (Н)	Здатність до використання змісту навчального матеріалу на підсвідомому автоматизованому рівні в однотипних стандартних ситуаціях діяльності, що виступає специфічним показником компетентності спеціаліста
	Переконання (П)	Здатність до світоглядного обґрунтування змісту навчального матеріалу та його використання в життєдіяльності як особистісні здобутки; ця здатність характеризується діалектичним сумнівом: можна відмовитись від попередньої точки зору, якщо реальні факти її спростовують

За умов використання принципу наступності, чітких цілеорієнтацій у забезпеченні достатніх рівнів предметної та професійної обізнаності, компетентності, чіт-

кому окреслені вимоги якісної підготовки складова, що стосується компетентності фахівця, буде знятою [4].

Лабораторний практикум на основі бінарної цільової програми з методики викладання фізики має зорієнтувати всі види діяльності в ході кожної лабораторної роботи, добираючи характерні завдання для кожного етапу заняття. Міра складності пізнавальних задач, щодо фахової підготовки від однієї лабораторної роботи до наступної, повинна постійно зростати, при цьому варто опиратися як на попередній педагогічний та методичний досвід, одержаний студентом як в ході навчально-пізнавальної діяльності у вузі, так і на досвід, який набутий в ході педагогічних практик. Такі елементи знань повинні більшою мірою базуватися на суб'єкт-об'єктній основі активності студента в навчальному процесі [2].

Також в ході лабораторного практикуму перед нами постає завдання сформулювати компетентного фахівця. Проте для початку потрібно скласти перелік компетентностей, які нам потрібно буде сформулювати. На сьогоднішній день існує дуже велика кількість класифікацій та визначень поняття компетентність [10].

Компетентність учителя – це єдність його теоретичної та практичної готовності до здійснення педагогічної діяльності. Проблема педагогічної компетентності цікавила багатьох науковців.

На думку Адольфа, компетентний педагог – це такий фахівець, який володіє ґрунтовними знаннями з будь-якого предмета шкільного курсу навчання. Ш. Амонашвілі розглядає педагогічну діяльність як творчий процес.

В. Бондар вважає, що компетентний учитель організує педагогічну діяльність так, щоб вона була спрямована на отримання усвідомленого результату.

М. Коломієць розглядає компетентність як сукупність знань, умінь, навичок, які потрібні для успішного виконання його функцій навчання, виховання, розвитку особистості дитини.

М.С. Головань зазначає: що компетентність – це інтегративне утворення особистості, що інтегрує в собі знання, уміння, навички, досвід і особистісні властивості, які обумовлюють прагнення, здатність і готовність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності.

П.С. Атаманчук розглядає компетентність – як виявлення інтелектуальних, духовно-культурних, світоглядних та креативних можливостей індивіда, через дію: розв'язування проблеми (задачі), креативна діяльність, створення проекту, обстоювання точки зору тощо [9].

Висновок. Ми визначили, що лабораторний практикум на основі бінарної цільової програми з методики викладання фізики має зорієнтувати всі види компетентностей в ході кожної роботи, завдяки добору характерних завдань для кожного етапу заняття. Такі елементи знань повинні більшою мірою базуватися на компетентнісному підході розвитку студента в навчальному процесі.

Забезпечення, в ході проведення лабораторного практикуму з методики навчання фізики, компетентнісного підходу, із врахуванням вищезазначених аспектів, сприяє формуванню кваліфікованого фахівця.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Дидактика фізики (основні аспекти) : монографія / П.С. Атаманчук, П.І. Самойленко – М. : Московський державний університет технологій і управління, РІО, 2006. – 245 с.
2. Атаманчук П.С. Дидактичні основи формування фізико-технологічних компетентностей учнів : монографія / П.С. Атаманчук, О.П. Панчук. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2011. – 252 с.

3. Атаманчук П.С. Еталонні вимірники якості знань учнів з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 2. – С. 11-14.
4. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. держ. пед. ун-т, 1999. – 174 с.
5. Атаманчук П.С. Методика забезпечення навчального фізичного експерименту (10-й клас) // П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський : Буйницький О.А., 2007. – 157 с.
6. Атаманчук П.С. Методичні основи управління навчанням фізики : монографія / П.С. Атаманчук, О.М. Семерня. – Кам'янець-Подільський : К-ПДУ, 2005. – 196 с.
7. Атаманчук П.С. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в старшій школі / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.В. Мендерецький, О.М. Ніколаєв. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2011. – 420 с.
8. Атаманчук П.С. Основи концепції управління навчально-пізнавальною діяльністю в навчанні фізики // 36. наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія фізико-математична. – Кам'янець-Подільський : К-ПДПУ, 1998. – Вип. 4. – С. 8-11.
9. Атаманчук П.С. Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики (7-11 класи) : навчально-методичний посібник / П.С. Атаманчук, А.М. Кух. – Кам'янець-Подільський : Абетка-Нова, 2004. – 132 с.
10. Атаманчук П.С. Управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю на основі об'єктивного контролю / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький // Педагогіка і психологія. – 2004. – № 3. – С. 5-18.
11. Атаманчук П.С. Управління процесами становлення майбутнього вчителя / П.С. Атаманчук, О.І. Ляшенко, В.П. Атаманчук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – С. 5-10.
12. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський : К-ПДП, 1997. – 136 с.

Н. І. Нимчук

*Каме́нець-Подольський національний університет
імені Івана Огієнка*

РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНТНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Сегодняшнее образование требует интенсивных и высоко эффективных технологий обучения. В этом ключе разрабатываются учебные программы и пособия, которые способны изменить традиционные подходы к изучению предметов естественно-математического направления в сторону усовершенствования содержательных и практических знаний, умений и навыков студентов. Однако анализ научно-педагогических источников показывает, что научно-исследовательская деятельность студентов в общей методологии обучения физике постоянно сокращается.

Одним из важных направлений образования в Украине является создание предпосылок для формирования образованной, творческой личности, компетентного специалиста, способного к жизни и самореализации в современном глобализованном обществе. Об этом говорится в Национальной доктрине развития образования Украины, что требует от психолого-

педагогических наук создания эффективных систем обучения, отвечающих современным уровням осведомленности и профессиональной компетентности молодого поколения, настраивали бы их на внедрение инновационных учебных технологий, способных обеспечить и удовлетворить общественные и личностные потребности каждого человека.

Ключевые слова: компетентность, компетенция, обучение, личностно-ориентированное обучение, урок, учитель, образование.

N. I. Nimchuk

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University

DEVELOPMENT OF A COMPETENT PROFESSIONAL IN THE CONDITIONS OF PERSONAL ORIENTAL EDUCATION

Today's education requires intensive and highly effective learning technologies. In this vein, curricula and manuals are developed that are able to change traditional

approaches to the study of subjects of natural and mathematical direction towards the improvement of students' content and practical knowledge, skills and skills. However, the analysis of scientific and pedagogical sources shows that the research activity of students in the general methodology of teaching physics is steadily declining.

One of the important areas of education in Ukraine is the creation of prerequisites for the formation of an educated, creative personality, a competent specialist, capable of life and self-realization in today's globalized society. This is emphasized in the National Doctrine of the Development of Education of Ukraine, which requires the psycho-pedagogical sciences to create effective systems of education that would meet the modern levels of awareness and professional competence of the young generation, set them up to introduce innovative educational technologies that can provide and satisfy the public the needs of each person.

Key words: competence, competence, learning, person-oriented learning, lesson, teacher, education.

Отримано: 22.09.2019

УДК 519.3

DOI: 10.326626/2307-4507.2019-25.137-139

Р. А. Поведа, С. В. Оптасюк

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
e-mail: povedar@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МЕМРИСТОРА У КУРСІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ В УНІВЕРСИТЕТІ

У статті зосереджено увагу на актуальності та доцільності введення в курс навчання бакалаврів та магістрів фізико-математичних спеціальностей функціонально нового та перспективного елемента електронних схем – мемристора. Описано його фізичні основи роботи та основні електричні властивості. Змодельована на цій базі еквівалентна схема та вольт-амперна характеристика мемристора.

Ключові слова: віртуальна модель, мемристор, гістерезис.

У 1971 році американський фізик Леон О. Чу з Каліфорнійського університету в Берклі висунув гіпотезу, згідно з якою повинен існувати четвертий базовий елемент електросхеми, який описував би взаємозв'язок магнітного потоку з зарядом [1]. Чу назвав «відсутній» елемент мемристором – від слів «резистор» і «memoгу», тобто «пам'ять». Ця назва описує одну з характеристик мемристора, так званий *гістерезис*, «ефект пам'яті», що означає, що властивості цього елемента залежать від струму, що пройшов через елемент раніше. У даному випадку опір мемристора залежить від пропущеного через нього заряду, що і дозволяє використовувати його, як елемент пам'яті. Цю властивість було названо *мемристивністю (M)*, значення якої є відношенням зміни магнітного потоку до кількості заряду. Тобто, величина *M* залежить від кількості електрики, що пройшла через елемент, тобто від того, як довго через нього протікав електричний струм (рис. 1).

Уперше ефект мемристивності був експериментально продемонстрований у 2008 році для системи метал-діелектрик-метал Pt-TiO₂-TiO_{2n-1}-Pt [2]. Показано, що мемристивний ефект виникає в нанорозмірних структурах метал-діелектрик-метал за рахунок переміщення зарядів в надтонкому діелектричному шарі в присутності електричного поля, наприклад, при русі вакансій кисню в шарі діоксиду титану.

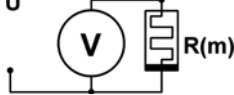


Рис. 1. Умовне позначення мемристора та спосіб вивчення ВАХ

Також ефект мемристивності був продемонстрований в системі наноконтакт-іонний розчин, в пристроях на основі електропровідних полімерів і протеїнових молекул, наночастинок монокристаліч-

ного магнетиту (Fe₃O₄). Проте, мемристори на основі подібних матеріалів не є технологічними для сучасних інтегральних схем що, відповідно, істотно ускладнює інтеграцію мемристорів у сучасне виробництво.

Тому в якості основи мемристорних електронних пристроїв перспективніше використовувати структури метал-діелектрик-метал, які легко інтегруються в сучасний силіконовий технологічний цикл. Де в якості діелектричного шару застосовують оксид титану TiO₂-Ti_nO_{2n-1} товщиною 5-40 нм, а також інші оксиди металів: ZrO₂-ZrO_{2-x}, HfO₂-HfO_{2-x}, Ti₃Zr₁Hf₁O₂-(Ti_dZr_eH_f)_nO_{2n-1}, VO₂-V_nO_{2n-1}, V_aNb_bTa_cO₂-(V_dNb_eTa_f)_nO_{2n-1}, Nb₂O₅, NbO₂, Ta₂O₅-TaO₂, MoO₃-Mo_nO_{3n-1}, WO₃-W_nO_{3n-1}, Cr_aMo_bW_cO₃-(Cr_dMo_eW_f)_nO_{3n-1}, Fe₂O₃-Fe₃O₄, Ni₂O₃-Ni₃O₄, Co₂O₃-Co₃O₄.

Існує кілька загальноприйнятих моделей резистивного ефекту. Загальноприйнятій в якому реакція обумовлена відновленням/окислюванням оксиду, діелектрика МДМ-структури мемристора. Реакцію відновлення/окислювання оксиду супроводжує дрейф іонів кисню і, відповідно, вакансій кисню в півці оксиду. Вакансії кисню є пастками для електронів, за якими відбувається переніс заряду від одного неметалевого електрода до іншого [3]. Залежно від конценції вакансій кисню і їх розподілу в оксиді МДМ-структура може перебувати в високоомному або низькоомному стані.

На рис. 2 схематично показано фізичну модель мемристора на основі МДМ-структури, яка пояснює принцип дії. Між металевими

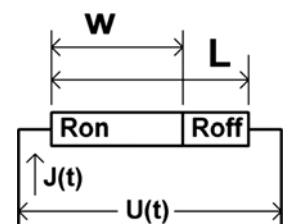


Рис. 2. Фізична модель мемристора