

# ФІЗИКА

---

УДК 378.147:53

*Бовк Л. І., Мироненко Л. М.*

## РЕАЛІЗАЦІЯ ФАХОВОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ДИСЦИПЛІНИ “ФІЗИКА” ДЛЯ СТУДЕНТІВ-ТОВАРОЗНАВЦІВ

*У статті наголошується на важливість знань з фізики для формування конкурентоздатного товаровознавця та наводиться один з шляхів формування компетентностей фахівця. Визначені фізичні властивості, які відіграють важливу роль у оцінці якості продуктів харчування: структурно-механічні (міцність, твердість, пружність, пластичність, в'язкість, адгезія, тиксотропія, пористість та ін.), сорбційні (адсорбція, абсорбція, капілярна конденсація, десорбція), теплофізичні (теплоємність, теплопровідність, вогнестійкість, термостійкість, термічне розширення й ін.), оптичні (колір, блиск, прозорість, променезаломленість та ін.), акустичні (тембр, висота звуку, звуковий тиск та ін.), електричні (електропровідність, діелектрична провідність). Як ці властивості характеризують продукти харчування показано у відповідних темах лекцій з фізики: “Динаміка”, “Коливання та хвилі”, “Явища перенесення в газах”. “Реальні гази”. “Основи термодинаміки”. “Діелектрики”, “Колівальний контур”, “Дифракція світла”, “Поляризація світла”.*

**Ключові слова:** професійна спрямованість, фізика, фізичні властивості, торгівля, якість товару, продукти харчування.

Професійна спрямованість в деякій мірі реалізується у процесі вивчення фізики студентами-товарознавцями. Створений навчальний посібник у КНТЕУ “Фізика та методи дослідження сировини і матеріалів” [1]. У Полтавському університеті економіки і торгівлі розроблені методичні рекомендації під такою ж назвою [2]. Програма дисципліни “Фізика” для студентів напряму 6.030510, 6.030510. “Товарознавство і торговельне підприємництво”. затверджена 06.05.2010 р., має професійно спрямований зміст. Вивчення фізичних методів дослідження сировини і матеріалів на заняттях з фізики дає певні плоди.

Відомо, що знання з фізики застосовуються в товаровзнавстві при дослідженні властивостей товару, розробці методів визначення показників якості. Фізичні властивості дуже важливі, вони визначають особливості проектування та виробництва товару, режими експлуатації, а також надійність виробу. На вступній лекції ми говоримо про ці зв'язки фізики з товаровзнавством. Але не всі студенти це усвідомлюють. У студентів, що поступили у ВНЗ після закінчення технікуму, існує стереотип, що фізика – не спеціальна дисципліна і її не потрібно вивчати. Тому ми поставили перед собою завдання подолати цей стереотип і розширити міжпредметний зв'язок фізики з товаровзнавством. В першу чергу ми проаналізували різні інформаційні джерела з метою відшукування в них фізичних властивостей, які характеризують якість товарів, щоб в процесі навчання застосовувати цей

матеріал і наголошувати на те, які саме фізичні величини, явища, закони тощо необхідно знати товарознавцям. Першою групою товарів, які ми розглянули, стали продукти харчування. До цієї роботи ми залучили і студентів. Їм необхідно було відшукати у джерелах інформації фізичні властивості, які характеризують якість певного продукту. Ми виходили з того, що висококваліфікований товарознавець повинен знати про товар все: з якої сировини зроблений, яка технологія виробництва, як пакувати, як транспортувати, як зберігати, які існують методи визначення фальсифікації товару. Студент повинен був підібрати по цим напрямкам для одного продукту з основних продуктів харчування такий матеріал, який пов'язаний з фізикою. Далі підготувати доповідь, зробити презентацію та виступити з нею на занятті. Студенти виявили зацікавленість у цьому виді навчальної діяльності, зробили яскраві як за змістом, так і за оформленням доповіді. Продемонстрували свої ораторські здібності та вміння доводити свою правоту. Слухачі задавали питання по суті. Таким чином така робота студентів сприяла формуванню в них компетентностей фахівця: здатності здобувати і розвивати необхідні знання, творчо підходити до розв'язання проблеми, розвивати комунікативні здібності, активність та відповідальність. Студенти усвідомили, що знання з фізики дають можливість дослідити властивості продуктів різноманітними фізичними методами.

В результаті проведеної роботи було з'ясовано, що до фізичних властивостей, які відіграють важливу роль у визначенні якості товарів, належать загальні фізичні властивості (маса, щільність), сорбційні властивості, структурно-механічні, теплофізичні, оптичні, акустичні, електричні. Важливим навчальним матеріалом в процесі вивчення фізики товарознавцями є також знання факторів, які впливають на фізичні властивості: агрегатний стан, будова, форми зв'язків води, температура, тиск, технологія одержання та ін. [2-6].

Отримані знання ми ввели у лекційний матеріал відповідних тем з дисципліни "Фізика". Під час вивчення теми "Динаміка" ми даємо поняття маси та густини і наголошуємо на те, що густина для деяких продуктів є показником якості. У діючих стандартах на молоко, рослинні олії вона регламентується. За густиною розсолів, екстрактів, сиропів, водно-спиртових розчинів можна визначити концентрацію сухих речовин у цих розчинах. Чим вища густина картоплі, томатів, тим більший вихід крохмалю, томату-пюре чи томату-пасти, тим краще продукти зберігаються, тому що в них менша частка вологи [7, с. 55].

Структурно-механічні властивості теж вивчаємо в темі "Динаміка". Ці властивості зумовлюють зберігання форми і розмірів, від них залежить зовнішній вигляд виробів, які виготовлені з харчової сировини. Структурно-механічні властивості продуктів характеризуються такими показниками, як пластичність, пружність, еластичність, твердість, в'язкість, адгезія. Здатність сировини змінювати форму при переробці, а потім зберігати її (пластичність) використовується при виробництві хліба, макаронних виробів, карамелі, мармеладу тощо. Властивості високої еластичності (здатність системи поступово відновлювати форму або об'єм протягом певного часу) відіграють важливу роль у деформаційній поведінці харчових продуктів. Процеси емульгування, збільшення об'єму структури при її збиванні залежать від властивостей еластичності і пружної післядії продуктів. Твердість використовується для оцінки стиглості плодів, ягід, овочів, якості цукру, тіста, морозива.

Сукупність властивостей – в'язкість, густина, пружність – визначають консистенцію продукту. В'язкість є показником якості багатьох харчових продуктів і іноді характеризує ступінь їх готовності у процесі виробництва (пюре, пасти, згущене молоко). Ця властивість важлива для оцінки таких харчових продуктів, як мед, рослинні олії, сиропи.

Сорбційні властивості вивчаємо в темі "Реальні гази". Харчові продукти здатні вбирати

із зовнішнього середовища і виділяти в нього пари різних речовин і газів. Ця властивість харчових продуктів дуже важлива при їх транспортуванні та зберіганні. Розрізняють чотири типи сорбції: адсорбцію, абсорбцію, хемосорбцію, капілярну конденсацію. Адсорбція – процес поглинання газоподібних речовин поверхнею продукту; абсорбція – процес поглинання газоподібних речовин всією масою продукту; хемосорбція – хімічна взаємодія між речовинами, які потрапили до продукту в результаті адсорбції і абсорбції, і речовинами самого продукту; капілярна конденсація – утворення рідкої фази в мікро- і макрокапілярах твердих продуктів [6].

Гігроскопічність – одна з форм сорбції, яка полягає у здатності харчових продуктів поглинати вологу з навколишнього середовища і утримувати її капілярами і всією поверхнею. Порошкоподібні харчові продукти (кава, сухе молоко), чай, сушені фрукти і овочі відрізняються високою гігроскопічністю. Продукти, багаті на жири або містять багато вологи, не є гігроскопічними (свіжі овочі, плоди, вершкове масло, м'ясо).

У темі “Явища перенесення в газах” ми розглядаємо теплофізичні властивості, які характеризують швидкість процесів нагрівання та охолодження. Знання й аналіз теплофізичних характеристик дозволяє вибрати оптимальні режими правильного зберігання продуктів. Теплоємність характеризує інтенсивність зміни температури тіла при нагріванні або охолодженні [3, с. 45]. Питома теплоємність характеризує здатність продуктів сприймати (віддавати) теплоту. Продукти з високим вмістом води відзначаються високою теплоємністю; жир, навпаки, знижує теплоємність. Найбільшу теплоємність мають: молоко, огірки, морква; найменшу: борошно, пшоно, сушена картопля, олія. Теплопровідність харчових середовищ залежить від їх фізичного стану, складу, густини, масової частки вологи, тиску та температури. Низька теплопровідність допомагає зберіганню зниженої температури в охолоджених і заморожених продуктах. Але ця властивість може стати причиною самозігрівання продуктів, у яких при зберіганні інтенсивно йдуть процеси дихання, бродіння. Температуропровідність визначає здатність матеріалу сприймати і віддавати теплоту і характеризується коефіцієнтом температуропровідності. Чим вищий коефіцієнт температуропровідності, тим швидше нагрівається або охолоджується продукт. На цей показник впливають хімічний склад (вміст води і жиру) і фізичний стан (шпаруватість, насипна маса) продуктів.

Електричні властивості вивчаємо у темах “Діелектрики” та “Постійний електричний струм”. Студенти повинні знати, що жир, кістка, мука, кава, солод, крохмаль, висівки – це діелектрики з невисоким значенням діелектричної проникності. Риба, м'ясо та інші продукти, у яких багато вологи, при додатних температурах мають велике числове значення діелектричної проникності. Молоко – поганий провідник електрики, але електропровідність може збільшуватися за рахунок зміни складу мінеральних речовин. Електропровідність зумовлена наявністю в молоці іонів водню, калію, натрію, кальцію, магнію та хлору.

У вступній лекції з розділу “Оптика” ми розглядаємо оптичні властивості, які сприймаються зоровими відчуттями: колір, блиск, прозорість, здатність речовин змінювати напрям світлового променя (рефракція) [3, с. 36]. Колір продуктів залежить від їх здатності поглинати, відбивати чи пропускати світлові промені й обумовлений відбитим світлом. Знаючи спектри поглинання, можна кількісно визначити зміст у продуктах різних хімічних компонентів. Колір продуктів визначають на фотоелектроколориметрах і спектрофотометрах (тема “Дифракція світла”). Прозорість являє собою важливий показник якості багатьох харчових продуктів: пива, безалкогольних напоїв, мінеральних вод, лікєро-горілочаних виробів та ін.

За здатністю харчових продуктів змінювати напрямок поширення світлового потоку, що характеризується коефіцієнтом заломлення, можна визначити якість деяких продуктів

(олії, тоματοпродуктів, варення). На цей показник впливають концентрація сухих речовин, хімічна природа й чистота речовин, температура та інші фактори.

Повертання площини коливань поляризованого світла оптично активними речовинами вивчаємо у темі “Поляризація світла”. До оптично активних речовин відносяться цукор, камфора, хінін, скипидар, винна кислота, нікотин, деякі масла і ін. Оптична активність речовин характеризується питомим обертом, яке залежить від природи речовини, довжини хвилі поляризованого світла і розчинника [3, с. 55].

Наповнення лекційного матеріалу фізичними властивостями продуктів харчування підвищило інтерес студентів до вивчення фізики, оскільки вони зрозуміли, що ці властивості є показниками якості харчових продуктів, що фізичні явища впливають на транспортування та збереження товарів. Тобто без знання фундаментальної дисципліни “Фізика” товаровознавець не буде висококваліфікованим спеціалістом. Ми продовжуємо роботу по посиленню професійної спрямованості дисципліни у напрямку вивчення фізичних властивостей непродовольчих товарів

#### **Використана література:**

1. *Найденко В. І.* Фізика та методи дослідження сировини і матеріалів : навч. посібник / В. І. Найденко. – К. : КНТЕУ, 2004. – 509 с.
2. *Лобань В. П.* “Фізика та методи дослідження сировини та матеріалів”. Методичні рекомендації / В. П. Лобань, О. Д. Філенко, Л. О. Сердюк. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2004. – С. 58.
3. *Гридасов В. І.* Товарознавство / В. І. Гридасов. – Х. : Вид-во НФаУ, 2003. – 175 с.
4. <http://xreferat.com/53/3261-1-f-zichn-vlastivost-tovar-v.html>
5. <http://lektsii.net/3-34523.html> – Тема 4. Натуральні властивості товарів.
6. [http://www.studopedia.su/10\\_36513\\_tema--fizichni-vlastivosti-harchovih-produktiv.html](http://www.studopedia.su/10_36513_tema--fizichni-vlastivosti-harchovih-produktiv.html) (І. В. Дитрих. Конспект лекцій. Товарознавство. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2011)
7. *Гринева В. Н.* Товароведение / В. Н. Гринева, П. Д. Дудко, А. Г. Крюк. – Х. : ИД “Инжэк”, 2005. – 456 с.
8. *Коломієць Т. М.* Експертиза товарів : підручник / Т. М. Коломієць, Н. В. Притульська, О. Л. Романенко. – К., 2001. – 273 с.

#### **References:**

1. *Naydenko V. I.* Fizyka ta metody doslidzhennya syrovyny i materialiv : navch. posibnyk / V. I. Naydenko. – K. : KNTEU, 2004. – 509 s.
2. *Loban' V. P.* “Fizyka ta metody doslidzhennya syrovyny ta materialiv”. Metodychni rekomendatsiyi / V. P. Loban', O. D. Filenko, L. O. Serdyuk. – Poltava : RVV PUSKU, 2004. – S. 58.
3. *Hrydasov V. I.* Tovarovnavstvo / V. I. Hrydasov. – Kh. : Vyd-vo NFaU, 2003. – 175 s.
4. <http://xreferat.com/53/3261-1-f-zichn-vlastivost-tovar-v.html>
5. <http://lektsii.net/3-34523.html> – Tema 4. Natural'ni vlastyivosti tovariv.
6. [http://www.studopedia.su/10\\_36513\\_tema--fizichni-vlastivosti-harchovih-produktiv.html](http://www.studopedia.su/10_36513_tema--fizichni-vlastivosti-harchovih-produktiv.html) (I. V. Dytrikh. Konspekt lektsiy. Tovarovnavstvo. – Donets'k : DonNUET, 2011)
7. *Grineva V. N.* Tovarovedeniye / V. N. Grineva. P. D. Dudko. A. G. Kryuk. – Kh. : ID “Inzhek”. 2005. – 456 s.
8. *Kolomiyets' T. M.* Ekspertyza tovariv : pidruchnyk / T. M. Kolomiyets', N. V. Prytul's'ka, O. L. Romanenko. – K., 2001. – 273 s.

**Вовк Л. И., Мироненко Л. Н. Реализация профессиональной направленности дисциплины “Физика” для студентов-товароведов.**

*В статье отмечается важность знаний по физике для формирования конкурентоспособного товарововеда и приводится один из путей формирования компетенций специалиста. Определены*

физические свойства, которые играют важную роль в оценке качества продуктов питания: структурно-механические (прочность, твердость, упругость, пластичность, вязкость, адгезия, тиксотропия, пористость и т.д.), сорбционные (адсорбция, абсорбция, капиллярная конденсация, десорбция), теплофизические (теплоемкость, теплопроводность, огнестойкость, термостойкость, термическое расширение и др.), оптические (цвет, блеск, прозрачность, лучепреломление и др.), акустические (тембр, высота звука, звуковое давление и др.), электрические (диэлектрическая проницаемость, электропроводность). Как эти свойства характеризуют продукты питания показано в соответствующих темах лекций по физике: “Динамика”, “Колебания и волны”, “Явления переноса в газах”, “Реальные газы”, “Основы термодинамики”, “Диэлектрики”, “Колебательный контур”, “Дифракция света”, “Поляризация света”.

**Ключевые слова:** профессиональная направленность, физика, физические свойства, торговля, качество товара, продукты питания.

**Vovk L., Mironenko L. Expert implementation of orientation discipline “Physics” for students of commodity.**

The article emphasizes the importance of knowledge of physics to create competitive commodity and provides one way of forming professional competence. Defined physical properties that are important in assessing the quality of food products: structural, mechanical (strength, hardness, elasticity, flexibility, toughness, adhesion, thixotropic, porosity etc.) sorption (adsorption, absorption, capillary condensation, desorption), thermal (heat, thermal conductivity, fire resistance, heat resistance, thermal expansion etc.), optical (color, gloss, transparency, refraction etc.), acoustic (timbre, pitch, sound pressure etc.), electric. As these properties characterize the food shown in the relevant topics in physics lectures: “Dynamic”, “Oscillations and Waves”, “Transport phenomena in gases”, “Real gas”, “Fundamentals of Thermodynamics”, “Insulators”, “Oscillatory circuit”, “Diffraction of light”, “Polarization of light.”

**Keywords:** professional orientation, physics, physical properties, trade, product quality, food.

УДК 373.5.016:53

Головко М. В.

### НЕВІДОМІ ІМЕНА В ІСТОРІЇ ВІТЧИЗНЯНОЇ ДИДАКТИКИ ФІЗИКИ: БОРИС ЛИСЯНСЬКИЙ ТА АНДРІЙ ЖЕЛЕХОВСЬКИЙ – АВТОРИ ПЕРШИХ УКРАЇНСЬКИХ ПІДРУЧНИКІВ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У статті на основі вивчення та аналізу навчально-методичних праць, наукових джерел та архівних матеріалів вперше досліджується питання розвитку змісту навчання загальної фізики в Україні у 1920-х – 1930-х рр.

Аналізуються особливості формування змісту курсу загальної фізики вищої професійної школи в Україні. Наголошується на тому, що цей процес характеризується встановленням систематичності та посиленням науковості змісту навчання відповідно до традицій тогочасної європейської університетської фізичної освіти.

Узагальнено досвід створення навчально-методичного забезпечення курсу загальної фізики вищої професійної школи в Україні. Висвітлюється науково-педагогічна діяльність авторів перших українських підручників фізики для вищих навчальних закладів Бориса Лисянського та Андрія Желеховського. Обґрунтовується внесок учених у розвиток теорії та практики навчання фізики у вищих навчальних закладах.

**Ключові слова:** історія вітчизняної дидактики фізики, курс загальної фізики, підручник фізики.