

Оноприенко В. П. Формирование экологического правосознания у будущих специалистов агропромышленного производства в процессе изучения специальных дисциплин.

В статье анализируются проблемы и перспективы формирования экологического правосознания у студентов ВУЗов Украины аграрного профиля. В процессе их обучения и прохождения практики на производстве.

Процесс формирования экологического правосознания, которые являются разновидностью формы правового сознания, должен осуществляться при тесном взаимодействии его триединых элементов: эколого-правового просвещения, воспитания и образования, осуществляемых в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

Ключевые слова: экология, правосознание, сельское хозяйство, экологическое образование, экологический кризис.

Onoprijenko V. P. Forming of ecological sense of justice for the future specialists of agroindustrial production in the process of study of the special disciplines.

In the article problems and prospects of forming of ecological sense of justice are analysed for the students of institute of higher of Ukraine of agrarian type. In the process of their studies and passing of practice on a production.

A process formings of ecological sense of justice, which are the variety of form of legal consciousness, must be carried out at close co-operation him triune elements: ecological sense of justice inlightening, education and education, carried out in the field of use of nature and guard of environment.

Keywords: ecology, sense of justice, agriculture, ecological education, ecological crisis.

УДК 531.534(075.8)

Пащенко В. В.

ИНТЕГРАЦІЯ ЗНАТЬ З КУРСУ ФІЗИКИ І БІОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ І МАГНІТНИХ ЯВИЩ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У статті розглянуто питання інтеграції знань з курсу фізики і біології у процесі вивчення електричних і магнітних явищ у вищих навчальних закладах. Показано на конкретних прикладах взаємозв'язки курсів біології і фізики та розкрито досвід використання цих зв'язків з метою інтеграції знань.

Ключові слова: інтеграція навчання, інтеграція знань, взаємозв'язок фізики з біологією, навчання фізики і біології у вищих навчальних закладах.

Головним завданням освіти є підготовка молоді до сучасного життя, тобто формування в неї необхідних компетентностей, а одним із засобів їх формування є інтеграція навчальних дисциплін. Інтеграція може розв'язати основні суперечності освіти – протиріччя між безмежністю знань і обмеженими людськими ресурсами.

Інтеграція вважається необхідним дидактичним засобом, за допомогою якого можливо створити у тих, хто навчається, цілісну картину світу. Через інтеграцію здійснюється особистісно зорієнтований підхід до навчання, тому що студент, слухач, учень сам у змозі обирати “опорні” знання з різних дисциплін (предметів) з максимальною орієнтацією на суб'єктивний досвід, що склався в нього під впливом як попереднього навчання, так і більш широкої взаємодії з навколишньою дійсністю.

Впровадження інтеграції в навчальний процес актуальне, тому що дає змогу: “спресувати” споріднений матеріал кількох дисциплін (предметів) навколо однієї теми, усувати дублювання у вивченні ряду питань; ущільнити знання, тобто реконструювати фрагмент знань таким чином, засвоєння якого вимагає менше часу, проте породжує еквівалентні загально навчальні та технологічні вміння; опанувати зі студентами,

слухачами, учнями значний за обсягом навчальний матеріал, досягти цілісності знань; залучати студентів, слухачів, учнів до процесу здобуття знань; формувати їх творчу особистість і здібності; дати їм можливість застосовувати набуті знання з різних навчальних предметів у професійній діяльності.

Сучасна педагогічна наука вважає інтеграцію одним із головних дидактичних принципів, який у цілому визначає організацію освітніх систем. Таке її розуміння дозволило науковцям висунути нову освітню парадигму. В трактовці О. Я. Данилюка вона звучить наступним чином: оскільки існуюча освіта предметоцентрична, тобто реалізується принцип внутріпредметної інтеграції, а інтеграція складає основу будь-якої освітньої системи, перехід освіти у сучасних умовах на якісно новий рівень, по суті, є рух від внутріпредметної до міжпредметної інтеграції. Такий перехід передбачає не зміну, а доповнення одного принципу іншим. Автор спрогнозував подальші перспективи використання інтегративної основи в навчанні, що дозволить у майбутньому сформувати якісно нову систему – інтегральний освітній простір, який надбудується над предметною системою і повністю збереже її у якості своєї функціональної основи [1, с. 12].

Взаємозв'язок фізики з біологією давній. Можна назвати немало видатних фізиків, які зробили значний внесок у розвиток біології, і природодослідників, які відкрили фундаментальні фізичні закони. Це всесвітньо відомі: фізик Л. Ф. Гельмгольц, лікар Ю. Р. Майер, ботанік К. А. Тімірязев. Зв'язок фізики з біологічними науками особливо розширився останнім часом, коли виникли такі науки, як біофізика, агрофізика, біоніка тощо.

Мета статті – показати на конкретних прикладах взаємозв'язки курсів біології і фізики та розкрити досвід використання цих зв'язків з метою інтеграції знань. Так, корисним є при вивченні відповідних тем курсу фізики у вищих навчальних закладах є розгляд студентами таких питань.

Біопотенціали. Біологічні рідини, що циркулюють у тілах тварин і рослин, містять значне число носіїв заряду – позитивних і негативних йонів. Процеси обміну, що відбуваються безперервно в живому організмі, приводять до перерозподілу зарядів у тканинах і виникненню різниці потенціалів, названих *біопотенціалами*. До цього часу встановлено, що всі клітини тваринних і рослинних організмів володіють тим або іншим видом електричної активності.

Для клітин у стані спокою характерна певна різниця потенціалів порядку 60-100 мВ між внутрішнім умістом клітини і зовнішнім середовищем (рис. 1). Це пояснюється тим, що оболонка клітини – біомембрана – вибірково пропускає одні йони і затримує інші, із-за чого концентрація йонів певного виду по обидві сторони мембрани виявляється різною. Подвійний електричний шар, що утворився, створює в мембрані (її товщина 7-10 нм) сильне електричне поле, яке, в свою чергу, здійснює вплив на йонообмін у клітинах. Мембрани органів клітини – мітохондрій – виступають у ролі конденсаторів – накопичувачів електричної енергії. Електроємність мембран велика і з розрахунку на 1 см² поверхні складає (ймовірно) декілька мкФ.

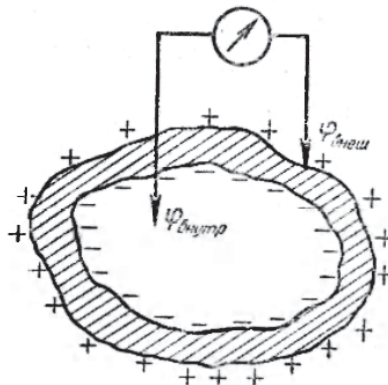


Рис. 1

Дослідження показали, що в працюючому м'язі поступово збільшується позитивний заряд. Це призводить до підвищеного постачання його киснем, оскільки еритроцити артеріальної крові мають надлишковий негативний заряд. Робота м'язів, нервових клітин призводить до певного розподілу потенціалу в працюючому органі. Серце, наприклад, поводить себе як електричний диполь, момент якого періодично змінюється, створюючи змінне електричне поле в організмі. Це дозволяє реєструвати біопотенціали поля серцевого м'язу на поверхні тіла. Знімаючи слабкий електричний сигнал (який періодично змінюється з часом) з електродів, що розміщені на ділянці тіла, отримуємо електрокардіограму.

Кожний орган має специфічне електричне поле і характерні потенціали дії, що відображають його функціональний стан. Їх реєстрація використовується для фізіологічних досліджень. Велике значення набула реєстрація біопотенціалів серця (електрокардіографія), мозку (електроенцефалографія), м'язів (електроміографія).

Вплив електричного поля на живі організми. Експериментально доведено, що поверхня Землі заряджена негативно, а верхні шари атмосфери - позитивно.

На сьогодні відомо, що клітини й тканини організму також створюють навколо себе електричні поля. Вимірювання та реєстрацію цих полів широко застосовують для діагностування різних захворювань (електроенцефалографія, електрокардіографія, електроретинографія тощо).

Отже, ми живемо у справжньому павутинні, зітканому з величезної кількості електричних полів, і довгий час вважалося, що вони не впливають на організми. Проте вплив зовнішнього електричного поля на клітини й тканини організмів, особливо тривалий, призводить до негативних наслідків.

Так, під час роботи комп'ютера на екрані монітора накопичується електричний заряд, який утворює електричне поле. До виникнення електричного поля причетні також клавіатура і комп'ютерна миша, що електризуються від тертя. Під впливом цих електричних полів, навіть унаслідок короткочасної роботи, в користувача змінюються гормональний стан і біоструми мозку, що спричиняє погіршення пам'яті, підвищену стомлюваність тощо. Ці перші симптоми зі збільшенням тривалості роботи за комп'ютером можуть перетворитися на захворювання нервової, серцево-судинної, імунної та інших систем організму.

Що ж робити? Адже зовсім відмовитися від роботи за комп'ютером, перегляду телевізора, використання будь-якої побутової техніки, яка також є джерелом електричних полів, дуже важко. Розв'язати проблему можна, послабивши електричне поле, наприклад, шляхом підвищення вологості повітря або застосування антистатиків. Ефективніший, але й дорожчий вихід – штучна йонізація повітря, насичення його легкими негативними йонами. З цією метою застосовують генератори негативних йонів повітря – їх ще називають йонізаторами повітря (аеройонізаторами).

Електропровідність у живій природі. Провідниками електричного струму є товщина землі, тканини рослин, тварин і людини. Проводять електричний струм сире дерево та багато інших ізоляційних матеріалів у вологому стані.

Біологічні тканини і організми є досить різноманітними утвореннями з різними електричними опорами, які можуть змінюватися при дії електричного струму. Це зумовлює труднощі вимірювання електричного опору живих біологічних систем.

Електричні властивості тканин організму. Різні середовища і тканини організму мають різну електропровідність. Найкращу електропровідність мають спинно-мозкова рідина і виворотка крові, декілька меншу – цільна кров і м'язова тканина. Значно меншою є електропровідність тканин внутрішніх органів, а також мозкової (нервової), жирової і з'єднувальної тканини. Поганими провідниками, які потрібно віднести до діелектриків, виступають роговий шар шкіри, зв'язки, сухожилля і, особливо, кісткова тканина без надкисниці.

Електропровідність шкіри, крізь яку струм проходить головним чином за каналами потових і сальних залоз, залежить від товщини і стану її поверхневого шару. Тобто і опір шкіри, у свою чергу, визначається її станом: товщиною, віком, вологістю та іншим (табл. 1). Через це, електропровідність тканин і органів залежить від їх функціонального стану і може бути використана в якості діагностичного показника. Наприклад, це відбувається при запаленні, коли клітини набухають, через що зменшується перетин міжклітинних з'єднань і підвищується електричний опір; фізіологічні явища, які викликають пітливість, супроводжуються зростанням електропровідності шкіри і, навпаки, суха загрубіла шкіра є поганим провідником.

Таблиця 1

Значення питомого опору різних тканин і рідин організму

	ρ , Ом·м		ρ , Ом·м
Спинно-мозкова рідина	0,55	Тканина жирова	33,3
Кров	1,66	Шкіра суха	10^5
М'язи	2	Кістка без надкiснiці	10^7
Тканина мозкова і нервова	14,3		

Дія електричного струму на живий організм. Проходження постійного струму через тканини організму супроводжується цілим рядом фізіологічних явищ. Фізіологічна дія електричного струму залежить від його густини і часу проходження.

Тіло людини, як і будь-який організм, є хорошим провідником електричного струму. Однак за провідністю організм дуже неоднорідний, у ньому складним чином чергуються добре провідні ділянки і ділянки з низькою провідністю.

Небезпеку для організму представляє не сама напруга, а електричний струм, що протікає, а особливо постійний. Постійний струм призводить до подразнюючих дій, викликає мимовільне скорочення м'язів, паралічі, розлад дихання, кровообігу. Особливо небезпечно, якщо струм проходить через життєво важливі органи – серце, мозок. Якщо струм протікає між руками через серце, то при силі струму $I \approx 25$ мА настає розлад дихання, скорочення м'язів грудної клітини), при $I \approx 0,08$ А – аритмія серця, при $I \approx 0,1 - 0,4$ А – фібриляція шлуночків серця, а при $I \approx 0,4 - 10$ А оборотна зупинка серця.

Струм силою вищий за 50 мА небезпечний для життя людини. Оскільки електричний опір тіла людини коливається в широких межах (1-100 кОм), то мінімальна напруга, безпечна для людини, складає 50 В. Під час високих напруг може статися пошкодження тканин електричним струмом – *електротравма*. Вона зумовлюється тепловою дією струму: в тканинах організму виділяється велика кількість тепла, яке викликає глибокі опіки, руйнування і омертвіння тканин.

Небезпечно братися за оголений дріт, що знаходиться під напругою (створюється коло: дріт-людина-земля); людина не в змозі випустити дріт із-за сильного скорочення м'язів.

Чутливість до струму у різних тварин різна. Особливо чутливі до нього коні, навіть дуже малий струм може виявитися для них смертельним.

Застосування електролізу для відновлення життєдіяльності організму. Постійний електричний струм використовують для лікувальних цілей. Метод лікування за допомогою постійного струму малої сили (до 50 мА) називають гальванізацією.

Під час гальванізації в результаті проходження електричного струму через тканини організму в клітинах відбувається зміна звичайної концентрації йонів. Функціональний стан клітини змінюється, чим і зумовлюється терапевтична дія постійного струму.

Одним із різновидів гальванізації є електрофорез – електролітичне введення лікарських речовин в організм через шкіру або слизові оболонки за допомогою постійного струму.

За допомогою електрофорезу через шкіру і слизові оболонки в організм вводять як

позитивні (натрій, кальцій, кодеїн, новокаїн тощо). так і негативні йони (бром, йод, кофеїн тощо), причому позитивні йони завжди вводять з позитивного електрода, а негативні йони – з негативного електрода. Сила струму при електрофорезі коливається від 2 до 50 мА залежно від характеру процедури та індивідуальних особливостей хворого.

Роль електролітів у життєдіяльності організмів. Усі рідини внутрішнього середовища організму людини (сеча, шлунковий сік, секрети залоз, позаклітинна та внутрішньоклітинна рідини) є розчинами електролітів, функція яких різноманітна і неоднозначна. Водний баланс організму тісно пов'язаний з обміном електролітів. Сумарна концентрація мінеральних йонів створює осмотичний тиск в організмі. Концентрація окремих йонів у рідинах внутрішнього середовища визначає функціональний стан тканин та органів, а також стан проникності біологічних мембран. Оскільки синтез мінеральних йонів в організмі не здійснюється, вони повинні надходити в організм з їжею та питною водою. Для підтримки електролітного балансу та життєдіяльності організм людини повинен отримувати приблизно 130 ммоль Натрію і Хлору, 75 ммоль Калію, 26 ммоль Фосфору, 20 ммоль Кальцію та інших елементів на добу. Важливою функцією електролітів є їх участь в ферментативних реакціях. Особлива роль в цьому належить йонам Магнію, які необхідні для активізації ферментів. Електроліти приймають участь і в регуляції кислотно-основного стану в організмі. Фізіологічне значення мінеральних речовин дуже велике. Вони входять до складу білків, ферментів, гормонів. Загальна кількість мінеральних речовин становить 4,5% всього тіла, із них 5/6 входить до складу кісток. Мінеральні речовини забезпечують нормальну реалізацію всіх функцій організму. Йони мінеральних речовин підтримують сталість осмотичного тиску, активність реакції крові і тканин.

При нормальному функціонуванні організму вміст еквівалентів катіонів у плазмі крові складає в середньому 154 ммоль/л, більша частка припадає на йони Натрію і Калію, Кальцію та Магнію. Серед аніонів, загальна концентрація яких також складає 154 ммоль/л, більша частка припадає на хлорид- та гідрокарбонат йони, а також багатозарядні йони білків.

Найважливішими для організму людини електролітами є йони Калію та Натрію. Вони входять до складу всіх рідин внутрішнього середовища, що містяться в організмі, та приймають участь у широкому спектрі біохімічних реакцій. Так, йони Натрію підтримують осмотичний тиск позаклітинної рідини. Співвідношення йонів Калію в клітинах і позаклітинному середовищі відіграє найважливішу роль в діяльності серцево-судинної, м'язової і нервової систем, секреторної та моторної функції травного тракту, а також впливає на функції нирок.

Йони Кальцію відіграють важливу роль у процесах згортання крові. Загальний вміст йонів Кальцію в організмі дорослої людини складає приблизно 1050 г, 99% від цієї кількості міститься у складі кісток у вигляді важкорозчинних фосфатів складу $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. При нестачі в організмі йонів Кальцію в дитячому віці (менше 0,7 г на добу) утворюється хрящоподібна тканина, розвивається рахіт з такими наслідками, як викривлення кісток ніг, рук, грудної клітини, хребту. В крові міститься приблизно 12 ммоль/л йонів Кальцію, а в плазмі крові 4,5-5,7 ммоль/л. Велику роль йони Кальцію відіграють в забезпеченні нормального функціонування нервової, м'язової, та серцево-судинної систем.

Загальна місткість йонів Магнію в організмі дорослої людини складає, в середньому, 28 г, притому 9 г міститься у складі внутрішньої та позаклітинної рідин. Основна роль Магнію ґрунтується в стимулюванні активності ферментів вуглеводного обміну, а також у зниженні збудливості центральної нервової системи. Магній активно впливає на обмін в організмі йонів Калію та Кальцію, при нестачі якого розвивається гіперкалімія. Споживання надмірної кількості сполук Магнію призводить до витіснення йонів Кальцію з кісткової тканини, а нестача йонів Магнію в крові призводить до відкладання важкорозчинних солей Кальцію в нирках, м'язах, серці та на стінках артерій.

Поняття про біомагнетизм і магнітобіологію. Біомагнетизм – це магнітні поля біологічних об'єктів. Життєдіяльність будь-якого організму супроводжується протіканням усередині нього дуже слабких електричних струмів – біострумів (вони виникають як наслідок електричної активності клітин, головним чином м'язових і нервових).

Біоструми породжують магнітне поле індукцією $10^{-14} - 10^{-11}$ Тл, що виходить за межі організму. Його називають біомагнітним. Вимірювання біомагнітного поля й отримання на цій основі інформації про генеруючі його біоструми складають метод і предмет (70-х рр. ХХ століття), що отримав назву “біомагнетизм”, на відміну від *магнітобіології*, що вивчає вплив магнітного поля на живі організми.

Магнітобіологія вивчає вплив зовнішніх штучних і природних магнітних полів на біологічні системи (клітина, організм, популяція тощо). Відомо, що слабкі магнітні поля ($102 \cdot 10^{-3}$ мкТл) здатні міняти функціональний достаток біологічного об'єкта. При дослідженні дії слабого магнітного на біологічний об'єкт використовують різні конфігурації і діапазони магнітних полів (ослаблене геомагнітне, постійне, змінне, комбіновані магнітні поля). Інтерес до дії ослабленого геомагнітного поля обумовлений важливою роллю геомагнітних полів у життєдіяльності біосистем, популяцій, а так само корекцією магнітних санітарних норм. Відомо, що ослаблення магнітного поля в 3-4 рази викликає порушення функції нервової діяльності людини і тварин. Проте систематичних досліджень дії ослабленого геомагнітного поля на різних рівнях організації біологічних систем при одному і тому ж ступені дії мало. На сьогодні є незрозумілим клітинний і молекулярний механізм дії магнітного поля. Існують припущення, що дія магнітного поля на біологічний об'єкт пов'язаний зі зміною стану конформації окремих молекул, що містять парамагнітні атоми (Кисень, оксид Азоту, гемопорфірин, каротин, цитохроми тощо), а так само, транспортом електронів або йонів (перенесення електронів в органеллах (мітохондрія), транспорт йонів в біологічних мембранах тощо).

Вплив магнітного поля на живі організми. На сьогодні накопичено велику кількість дослідних фактів, які засвідчують про вплив магнітних полів (сильних і слабких) на біологічні об'єкти. Це стосується, наприклад, здатністю багатьох тварин і рослин орієнтуватися у магнітних полях, впливу магнітного поля на властивості крові, інтенсивність водного обміну, активність багатьох ферментів, швидкість проростання і схожість насіння, впливу різких змін напруженості магнітного поля Землі (магнітні бурі) на самопочуття людей та поведінку тварин тощо. За допомогою магнітних полів удається впливати на протікання біологічних процесів і деяких хімічних реакцій. Є можливість використовувати магнітні поля в лікувальній медичній практиці. Досліди показали, властивості води, що побула в магнітному полі, сильно змінюються.

Живий організм складається в основному із діамагнітних речовин і лише у невеликій кількості має парамагнітні частинки (вільні радикали, ферменти, йоги). Передбачають, що універсальність дії магнітного поля на все живе зумовлена його впливом на властивості води, що міститься у всіх біологічних об'єктах, зокрема його впливом на ступінь гідратації йонів.

Біоструми. Кожна жива клітина є своєрідним генератором імпульсних струмів складної форми і під час роботи всіх органів нашого організму завжди виникають електричні струми, отримавши назву *біострумів*.

Біоструми можна безпосередньо виявити на досліді за допомогою мікроелектродів – мініатюрних скляних піпеток. Заповнених електролітом, або дуже тонких платинових дротин з діаметром порядку 10^{-4} см. Мікроелектроди зазвичай з'єднуються з чутливим гальванометром.

Якщо одним із мікроелектродів злегка торкнуться зовнішньої поверхні клітини, а інший ввести всередину клітини, то стрілка гальванометра реєструє струм, названий *струмом спокою*. Відповідно, між зовнішньою і внутрішньою поверхнями клітинної мембрани існує різниця потенціалів. Різницю потенціалів, що існує між двома точками живого організму, називається *біопотенціалом*. Значення біопотенціалу у різних клітин

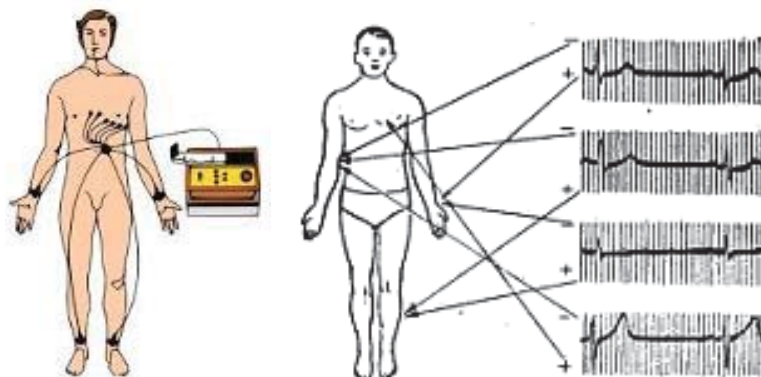
неоднакова і коливається у межах від 50 до 100 мВ.

Під час переходу клітини із стану спокою в активний збуджений стан стрілка гальванометра відхиляється в протилежну сторону: напрямок біоструму змінюється на зворотний. Біоструми, що протікають через клітини у збудженому стані, називаються *струмами дії*.

Реєстрація і підсилення біострумів. Самі незначні зміни у функціональному стані органів призводить до зміни значення і форми їх біострумів. При цьому реєстрація і підсилення біострумів, що виникають під час роботи окремих органів, є одним із найбільш тонких методів діагностики і вивчення живих організмів. Унаслідок цього головним чином реєструють електричні процеси, що протікають під час роботи серця, головного мозку і периферійних нервово-м'язових тканин. Реєстрація електричних процесів, що відбуваються під час роботи серця, називається *електрокардіографією*, під час роботи мозку – *електроенцеелографією*, під час роботи м'язів – *електроміографією*.

Для реєстрації біострумів серця на кінцівки людини накладають електроди, що називаються *відведеннями* (рис. 2, а). Реєстрація біострумів серцевих м'язів відбувається за допомогою спеціальних приладів – *електрокардіографів*. Сучасний електрокардіограф (рис. 2, б) є складним електронним приладом, який дозволяє здійснювати підсилення і графічний запис змін біострумів серця. Крива, що графічно характеризує зміни біострумів серця, називається *електрокардіограмою* (ЕКГ). Нормальна ЕКГ, один кардіоцикл якої показаний на рис. 2, в, відрізняється рядом характерних ознак. У здорової людини форма кривої незмінно зберігається від циклу до циклу і має 5 характерних зубців, що позначаються літерами латинського алфавіту Р, Q, R, S, Т. Під час малих порушень серцевої діяльності форма ЕКГ змінюється, завдяки чому можна судити про патологічні зміни.

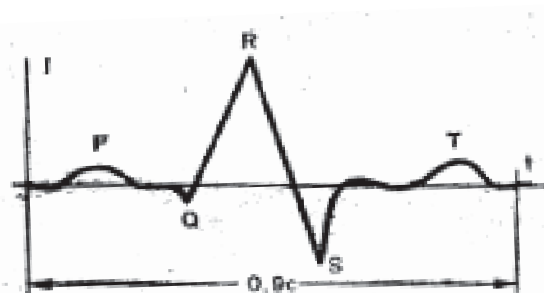
$$10^{-14} - 10^{-11} \text{ Тл}$$



а)



б)



в)

Рис. 2

Біоструми головного мозку досліджуються за допомогою *електроенцефалографа*. Для відведення біострумів мозку використовують спеціальні електроди, що накладаються на певні точки поверхні шкіри голови (рис. 3, а). Отримана під час цього електроенцефалограма являє собою складну криву (рис. 3, б), яка часто допомагає встановити діагноз хворого.

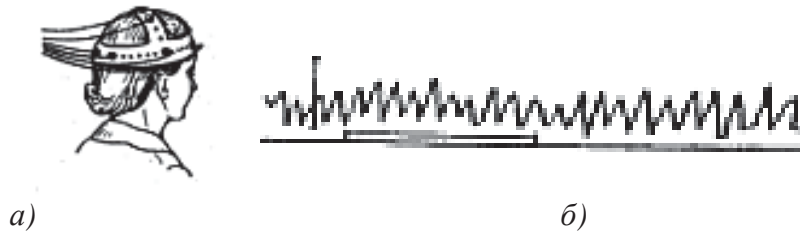


Рис. 3

Вплив електромагнітного випромінювання на живі організми. У певних випадках електромагнітне випромінювання має більш згубний вплив на живий організм, ніж радіаційне випромінювання. Справа в тому, що радіаційний фон був на нашій планеті завжди і в певні часи (а подекуди і на сьогодні) його рівень був вищий, ніж у Чорнобильській зоні відчуження. Рівень же електромагнітного поля землі з кожним роком тільки збільшується, що пов'язано з людською діяльністю. На території СНД загальна протяжність тільки ліній електропередач (ЛЕП-500 кВ) перевищує 20000 км (крім ЛЕП-150, ЛЕП-300, ЛЕП-750). Лінії електропередач і деякі інші енергетичні установки створюють електромагнітні поля промислових частот (50 Гц) у сотні разів вищий за середній рівень природних полів. Напруженість поля під ЛЕП може досягати десятків тисяч В/м. Найбільша напруженість поля зокрема у місці максимального провисання проводів, в точці проекції крайніх проводів на землю і в п'яти метрах від неї назовні від поздовжньої осі траси: наприклад, для ЛЕП-330 кВ – від 3,5 до 5 кВ/м, для ЛЕП-500 кВ – від 7,6 до 8 кВ/м, для ЛЕП-750 кВ – від 10 до 15 кВ/м.

Вплив електромагнітного випромінювання на тварин у період вагітності призводить до зростання кількості мертворождалих, викиднів, каліцтв. Спостерігалися аналогічні наслідки, які проявлялись у наступних поколіннях.

Результати проведених досліджень з оцінки впливу електромагнітного випромінювання, яке відбувається від сучасних радіоелектронних засобів на різні організми як у робочому, так і у вимкненому стані виявилися невтішними і показали вкрай негативний їх вплив на стан біологічних об'єктів, яке проявляється у:

- зниженні рухової активності і виживання мікроорганізмів; збільшенні смертності мікроорганізмів; погіршенні регенерації тканин;
- порушенні ембріонального і личинкового розвитку; зниженні біохімічних реакцій, порушення метаболізму; зниженні енергетичного потенціалу у всіх життєвоважливих системах організму.

Підсумовуючи, зазначимо, що педагогічна проблема інтеграції, яка вперше була сформульована ще у XVI ст., на сьогодні стає провідною у сфері навчання та виховання. Нагальні вимоги суспільства сформувати у студентів інтегративний світогляд, розвинути вміння використовувати суто академічне знання у професійній діяльності, підвищують значущість інтегративного навчання. Інтегративне навчання, яке дозволяє узгодити особисті й професійні прагнення студентів та допомогти у формуванні культури цілісного мислення, потребує подальшої розробки, апробації та впровадження інноваційних систем, технологій і методик у всі ланки вищої освіти.

Використана література:

1. Данилюк А. Я. Учебный предмет как интегрированная система / А. Я. Данилюк // Педагогика. – 1997. – № 4. – С. 24-28.

2. Ємчик Л. Ф. Медична і біологічна фізика: підручник / Л. Ф. Ємчик, Я. М. Кміт. – Львів : Світ, 2003. – 303 с.
3. Медична та біологічна фізика : підручник для студентів вищих навчальних закладів III – IV рівнів акредитації / за ред. проф. О. В. Чалого. – Вінниця : Навчальна Книга, 2013. – 528 с.
4. Сиротюк В. Д. Фізика. Курс лекцій / В. Д. Сиротюк, А. М. Сільвейстр, М. О. Моклюк. – Вінниця : ТОВ “Нілан-ЛТД”, 2016. – 492 с.
4. <http://www.dayosh.ru/blog/2007-10-28-5>

References :

1. Dany`lyuk A. Ya. Uchebny`j predmet kak y`ntegry`rovannaya sy`stema / A. Ya. Dany`lyuk // Pedagogy`ka. – 1997. – #4. – S. 24-28.
2. Yemchy`k L. F. Medy`chna i biologichna fizy`ka: pidruchny`k / L. F. Yemchy`k, Ya. M. Kmit. – L`viv : Svit, 2003. – 303 s.
3. Medychna ta biolohichna fizyka : pidruchnyk dlya studentiv vyshchych navchal`nykh zakladiv III – IV rivniv akredytatsiyi / za red. prof. O. V. Chaloho. – Vinnytsya : Navchal`na Knyha, 2013. – 528 s.
4. Sy`rotyuk V. D. Fizy`ka. Kurs lekcij / V. D. Sy`rotyuk, A. M. Sil`vejstr, M. O. Moklyuk. – Vinny`cya : TOV “Nilan-LTD”, 2016. – 492 s.
5. <http://www.dayosh.ru/blog/2007-10-28-5>

Пащенко В. В. Интеграция знаний из курса физики и биологии в процессе изучения электрических и магнитных явлений в высших учебных заведениях.

В статье рассмотрен вопрос интеграции знаний из курса физики и биологии в процессе изучения электрических и магнитных явлений в высших учебных заведениях. Показаны на конкретных примерах взаимосвязи курсов биологии и физики и раскрыт опыт использования этих связей с целью интеграции знаний.

Ключевые слова: интеграция обучения, интеграция знаний, взаимосвязь физики с биологией, изучение физики и биологии в высших учебных заведениях.

Paschenko V. V. Integration of znainy from the course of physics and biology in the process of study of electric and magnitnikh phenomena in higher educational establishments.

In the article the question of integration of knowledges is considered from the course of physics and biology in the process of study of the electric and magnetic phenomena in higher educational establishments. Rotined on the concrete examples of intercommunication of courses of biology and physics and experience of the use of these connections is exposed with the purpose of integration of knowledges.

Keywords: integration of teaching, integration of knowledges, intercommunication of physics with biology, study of physics and biology in higher educational establishments.

УДК 378.141: 336.71-057.4 (477.87)

Поліщук Р. С.

ПІДГОТОВКА БАНКІВСЬКИХ ПРАЦІВНИКІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТА ОЦІНЮВАННЯ КРИТЕРІЇВ ВИМІРЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ БАНКІВ У КРАЇНАХ ЄС

У статті проаналізовані особливості підготовки банківських працівників до використання методів та оцінювання критеріїв вимірювання конкурентоспроможності банків у країнах ЄС, детально розкрито сутність методів і критеріїв вимірювання конкурентоспроможності банків.

Ключові слова: банківська справа, конкурентноспроможність, методи, критерії.