

законів і закономірностей розвитку як в методичному так і в методологічному аспекті.

Список використаних джерел:

1. Головки М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики / М.В. Головки // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 5. – С. 22-26.
2. Пехота О.М. Освітні технології: вчитель фізики: навчальний посібник / О.М. Пехота, І.В. Манькусь. – Миколаїв, 2010. – 228 с.
3. Сиротюк В.Д. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. (рівень стан/стандарту) / В.Д. Сиротюк, В.І. Баштовий. – К. : Освіта, 2010. – 303 с.

А. В. Лаврова¹, В. Ф. Заболотный²

ШКОЛЬНИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

¹Институт информационных технологий
и средств обучения НАПН Украины

²Винницкий государственный педагогический университет
имени М. Коцюбинского

В статье рассмотрено использование компьютерно ориентированных средств обучения во время школьного физи-

ческого эксперимента для формирования предметных компетенций учащихся. Особой эффективностью отмечается сочетание компьютеризированного реального и виртуального экспериментов. Использование цифровых лабораторий на основе Nova5000 во время школьного физического эксперимента, что способствует повышению эффективности учебно-воспитательного процесса и активизации познавательной деятельности учащихся.

Ключевые слова: учебный физический эксперимент, компьютерно ориентированные средства обучения.

A. V. Lavrova¹, W. F. Zabolotnyy²

¹Institute of Information Technology and Training NAPS of Ukraine,

²Vinnitsa Mykhailo Kotsiubynsky State Pedagogical University

SCHOOL PHYSICAL EXPERIMENT BY USING COMPUTER-ORIENTED LEARNING TOOLS

In the article the use of computer-oriented learning tools during of school physical experiment for the formation of subject competencies pupils. Particularly effective celebrated combination of computerized the real and virtual experiments. The use of digital labs based on Nova5000 during the school physical experiment that promotes increase of the efficiency of the educational process and enhances the cognitive activity of learners.

Key words: educational physical experiments, computer-oriented learning tools.

Отримано: 26.06.2014

УДК 371.132:331.101.3:371.134:63

О. П. Ляска

Подільський державний аграрно-технічний університет,

e-mail: oksana_lyaska@mail.ru

ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА ПІДГОТОВКА ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ В АГРАРНОМУ ВУЗІ

У статті розглядаються проблеми професійно-педагогічної підготовки майбутніх інженерів – педагогів в умовах двоциклового навчання в аграрному вузі. Зважаючи на інтегрований характер інженерно-педагогічної діяльності, професійно-педагогічна підготовка вважається базовою, спеціально організованою, систематичною та цілеспрямованою стосовно формування та розвитку професійно-педагогічних знань, умінь, навичок, якостей майбутніх педагогів професійної школи. Така підготовка є результативною, якщо вона здійснюється через професійно-педагогічну діяльність, у ній проявляється, шліфується і веде до удосконалення професійно-педагогічних можливостей особистості. Пропонуються шляхи вирішення та принципи побудови поліпшеної системи професійно-педагогічної підготовки з урахуванням вимог ринку аграрної праці та сьогодення.

Ключові слова: професійно-педагогічна підготовка, професійно-педагогічне навчання, інженер-педагог, агроінженерний напрям, двоцикловість навчання.

Постановка проблеми. Посилення наукового інтересу в сучасних умовах до інженерно-педагогічної освіти зумовлено комплексом різних обставин і насамперед тим, що вона знаходиться в стані активного розвитку: багато питань і проблем, що пов'язані з професійною підготовкою інженерно-педагогічних кадрів, потребують нагального розв'язання. Це стосується і змісту освіти, і організаційно-методичних аспектів навчального процесу, і умов вузівської підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Крім того, фахівець з такої бінарної діяльності є конкурентним і на педагогічній, і на інженерній ниві. Його компетенції є інтегрованими, взаємозначеними і затребуваними як в одній, так в другій сфері.

Визначимо, що система підготовки інженера-педагога в Україні ще не має достатньо широкої мережі. Разом із тим у ній, як показує досвід і вивчення наукових джерел (С.Ф. Артюх, С.У. Гончаренко, О.В. Глузман, І.А. Зязюн, О.С. Коваленко, Н.Г. Ничкало, О.Я. Савченко, С.О. Сисоева), відчувається недостатня розробка цілої низки проблем на рівні держави, галузевого освітнього закладу, особистісних і технологічних можливостей учасників навчального процесу.

Особливої гостроти й актуальності в даному плані набувають питання, які визначають підготовку до професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів у галузевих вузах, де, відповідно до Болонських домовленостей, обов'язковим є перехід на дво-, трициклове навчання і які повинні задовольняти вимоги суспільства у формуванні конкурентного, мобільного, адаптованого до ринку праці фахівця [1].

Практика роботи в сільськогосподарському вузі стосовно підготовки інженера-педагога-аграрія підтверджує факт наявності в ній як труднощів, характерних для всієї інженерно-педагогічної галузі, так і таких, що пов'язані зі складністю структури самої професійної діяльності, широким спектром виконуваних інженерно-педагогічних функ-

цій і вирішуваних інженерно-технічних задач, з динамікою та змінністю вимог суспільства до сучасного випускника, відсутністю єдиного підходу до формування фахівця інтегрованого плану, визначенням місця і ролі професійно-педагогічної та інженерної складових у системі загальної підготовки інженера-педагога тощо.

Сьогодні, на наш погляд, нагальною постала проблема перегляду професійно-педагогічної складової підготовки майбутнього інженера-педагога як визначальної в його дуальній діяльності. Саме цей вид підготовки спроможний унормувати інженерну і педагогічну складові діяльності майбутнього педагога, створює можливості трансформування інженерно-аграрної теорії в педагогічну практику, сприяє саморозвитку й успішній самореалізації інженерно-педагогічного працівника. У зв'язку з цим вимагає свого уточнення мета, завдання, зміст, форми та методи такої підготовки, урахування освітніх потреб інженера-педагога, особистісних його якостей та суб'єктного досвіду. Важливим при цьому є визнання особистості інженера-педагога.

Аналіз останніх публікацій. Проблеми особистості вчителя та його підготовки до професійної діяльності широко і змістовно вивчаються на сторінках психолого-педагогічних часописів різними авторами (Г.О. Балл, І.М. Богданова, Я.А. Семиченко, С.О. Сухомлинська), хоча всі вони стосуються в основному підготовки педагогів-предметників загальноосвітніх навчальних закладів. Підготовка викладачів вищої школи, в основному, досліджується на рівні педагогічних університетів (А.М. Алексюк, В.Б. Коновалова). Стосовно ж питань підготовки інженерів-педагогів у галузевих вузах, то таких досліджень небагато, крім того, всі вони стосуються окремих питань цієї підготовки (Н.О. Брюханова, Л.М. Капченко, О.С. Коваленко, В.В. Кулешова, Л.Ю. Усеїнова, Ю.О. Шереметьєва).

У контексті нашого дослідження інженерно-педагогічні проблеми вивчалися в плані фахового навчання в системі безперервної аграрної освіти (Т.Д. Іщенко, М.П. Хоменко); концептуальних основ підготовки інженерно-педагогічних кадрів для сільськогосподарської галузі (С.Я. Батишев); професійно-педагогічної компетентності інженерів-педагогів (І.Б. Васильєва, С.Ф. Зеєр, Н.В. Кузьміна, О.А. Макаренко, Л.З. Тархан); професійної компетентності викладача аграрного ВНЗ (П.Г. Лузан, В.І. Свистун), формування фахівців для сучасного аграрного виробництва (В.М. Манько), управління ПТНЗ аграрного профілю (В.В. Мельніченко), підготовки фахівців для профтехосвіти (Г.С. Гаркушевський, І.М. Бендера, Б.Д. Литвинов, Л.М. Шовкун), готовності до професійної інженерно-педагогічної діяльності (В.Л. Мозговий), багаторівневої підготовки кадрів для профтехосвіти (А.Ю. Джантіміров).

Водночас слід наголосити, що у вищезазначених наукових працях проблема професійно-педагогічної підготовки інженерно-педагогічних кадрів в умовах вищого аграрного навчального закладу не розглядалася.

Постановка завдання. Метою статті є визначення суттєвих проблем професійно-педагогічної підготовки інженерів-педагогів в аграрному вузі в умовах двоциклового навчання; обґрунтування можливих шляхів та принципів їх розв'язання.

Виклад основного матеріалу. У концепції розвитку професійно-технічної освіти, концепції розвитку інженерно-педагогічної освіти в Україні особлива увага приділяється формуванню якісно нового типу педагога професійної школи – педагога професійного навчання, який органічно поєднує функції викладача та майстра виробничого навчання [10], що, в свою чергу, «викликає необхідність зміни стратегії підготовки фахівців» [7, с.1]. Тому завдання вищих навчальних закладів, які готують педагогів для системи профтехосвіти, системи вищої галузевої освіти, – розвинути і допомогти підвищувати рівень професійно-педагогічної підготовки випускників.

Категорія професійно-педагогічної підготовки трактується науковцями по-різному: як організований, систематичний процес формування професійно-педагогічних знань, умінь і навичок, необхідних для майбутньої професійної діяльності [9]; як складна психолого-педагогічна система зі специфічним змістом, наявністю структурних елементів, формами відношень, особливостями навчального процесу, специфічними для даного фаху знаннями, вміннями та навичками [11]; як «система, яка характеризується взаємозв'язком та взаємодією структурних та функціональних компонентів, сукупність яких визначає особливість, своєрідність, що забезпечує формування особистості студента відповідно до поставленої мети – вийти на якісно новий рівень готовності до професійної діяльності» [12]; як підсистема професійної підготовки фахівців, праця яких пов'язана з людським фактором і передбачає сукупність спеціальних знань, умінь та навичок, необхідних для виконання роботи в певних сферах діяльності [2] як професійно-педагогічна підготовка цілісності освіти, яка складається зі взаємопов'язаних компонентів: мети навчання, змісту освіти, мотивів навчання, діяльності викладачів і студентів, технології і результату навчання [8].

На наш погляд, професійно-педагогічна підготовка інженера-педагога-аграрія – це організований, систематичний та цілеспрямований процес формування та розвитку професійно-педагогічних знань, умінь, навичок, якостей студента, необхідних йому для успішної реалізації майбутньої інженерно-педагогічної діяльності.

Така підготовка є результативною, якщо вона здійснюється через професійно-педагогічну діяльність, у ній проявляється, шліфується і веде до удосконалення професійно-педагогічних можливостей особистості. Необхідною і достатньою умовою ж ефективності самої навчальної, навчально-педагогічної діяльності є провадження в системі підготовки майбутнього педагога інтегрованих знань – інженерних і педагогічних [7]. Студент повинен уміти раціонально синтезувати професійно-педагогічні та інженерно-технічні знання, трансформувати агроінженерну інформа-

цію в педагогічну систему, володіти творчим професійно-педагогічним мисленням. Це можна вирішити при умові розвитку в майбутнього інженера-педагога проєктувальних, аналітичних умінь уже на початкових етапах його навчання у вузі, які пов'язані зі здатністю добирати, структурувати науково-технічну інформацію у зміст навчального предмета, діагностувати цілі навчальної та викладацької діяльності, обирати оптимальні рішення для досягнення очікуваних результатів. Тому один із суттєвих принципів, який потребує перегляду можливостей діапазону свого застосування, стратегії впровадження в підготовку майбутнього інженера-педагога є принцип інтеграції, результатом дії якого є створення інтеграційних систем як на рівні суб'єктів навчання, так і на рівні вузу. В свою чергу, чим більша інтеграційна система, більш синтетичною є її структура, тим довше вона буде функціонувати і широко застосовуватися.

Ще одна проблема професійно-педагогічної підготовки інженера-педагога полягає в тому, що вона здійснюється через оволодіння студентами змістом окремих навчальних предметів, відображення якого у свідомості останніх має, здебільшого, дискретний характер. Сьогоднішній інженер-педагог бакалаврського циклу підготовки оволодіває близько 20 професійно-орієнтованими психолого-педагогічними дисциплінами, що призводить до роздрібності отриманих знань та предметної тавтології. Окрім того, практичні навички студентів, в переважній більшості, часткові, не відтворюють функції цілісної професійної діяльності, в основі якої знаходяться процеси цілепокладання і цілездійснення. Відсутність у підготовці майбутнього інженера-педагога логічних і практичних взаємозв'язків між здобутими вміннями не дозволяє ефективно користуватися ними в професійній діяльності. Не даремно характерна оцінка якості підготовленості спеціалістів нерідко звучить так: «Все знаю, а працювати не можу».

Звідси висновок: уся система професійно-педагогічної підготовки студентів інженерно-педагогічних напрямів підготовки повинна бути цілісною, взаємообумовленою попереднім етапом навчання і визначальною для наступного, зв'язаною з кожною педагогічною та інженерною дією, конструктивною для теорії і практики. Як стверджує Р.М. Горбатюк, і ми з ним погоджуємося, якісна підготовка інженера-педагога в умовах університету буде здійснюватися тоді, коли враховуватимуться усі структурні елементи вузівської системи як цілісності, і діяльність, в яку включатимуться студенти, буде професійно-педагогічною або такою, що її моделює [3].

Однією з важливих проблем професійної і вищої аграрної школи є неготовність педагогів усвідомлено прийняти інновації, що відбуваються в освіті, критично оцінити реальні можливості щодо їх впровадження в практику роботи конкретного навчального закладу. На жаль, сьогодні є багато випадків, коли прийняття інновації лише проголошується, проте реальних змін у роботі з учнями, студентами не відбувається. Прикладом може слугувати задекларована Болонською угодою значущість самостійності, а тому і самостійної роботи, студентів. Навчальні програми, особливо інженерні, переобтяжені змістом: поява нового устаткування та сучасних технологій не дає змоги вилучити з навчальних курсів інформацію про вітчизняне обладнання, оскільки воно продовжує використовуватися в сучасному аграрному виробництві. Внаслідок цього відбувається постійне збільшення навчального матеріалу, а час на його вивчення – зменшується. Тому майбутній інженер-педагог у системі підготовки повинен сформуватися як технолог педагогічного процесу, який достатньою мірою може оперувати освітніми процесами, володіє професійно-педагогічними компетенціями, моделює діяльність інших. За такого підходу суть підготовки інженера-педагога визначається не стільки збагаченням досвіду необхідною інформацією, скільки розвитком умінь оперувати нею, проєктувати і моделювати власну діяльність та діяльність тих, кого навчають, формуванням якостей, які є необхідними для неперервного професійного навчання і власного розвитку як спеціаліста освітнього закладу.

Роль сьогоднішнього вчителя професійної та педагога вищої шкіл має виходити за межі транслятора знань; їх

професійна праця повинна розглядатися як різновид дослідницької діяльності, спрямованої на створення нових освітніх теорій, методів. Найповніше відповідає означеним вимогам компетентнісний підхід.

У вищому навчальному аграрному закладі студент, включений в розбудову навчального процесу на компетентнісній основі, сам стає компетентним. Питаннями постають наступні роздуми автора статті: як відслідкувати наявність у студента певного рівня компетентності; якими характеристиками описуються пакет компетенцій випускників бакалаврату (базовий цикл) і магістратури (повний цикл); чим відрізняється реалізація положень компетентнісного підходу в умовах двоцикловості підготовки і т.д.

Змушує вдатися до міркувань і система методичної підготовки інженера, педагога, яка, на думку О.Е. Коваленко, потребує вдосконалення [10]. Дійсно, в умовах перебування у вузі студент освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», оволодіває 3-5 фаховими методиками. Фактична ж його діяльність вимагатиме постійних методичних вдосконалень, що пов'язано з ринком праці (О.І. Щербак). Якщо ж проаналізувати реальний стан питання стосовно оволодіння методичною складовою в професійно-педагогічній підготовці інженера-педагога-аграрія, то ця ланка виявляється чи не найслабшою. Свідченням можуть бути результати перебування студентів на пасивній (2-й курс) і активній (3-й курс) практиках, які відображають недостатнє усвідомлення практикантами психолого-педагогічних характеристик відвіданих занять, повну зосередженість на змісті заняття під час його проведення, відсутність контакту з аудиторією, неможливість використання рефлексивних умінь і т.д. Ми вважаємо, що методична робота повинна наскрізно супроводжувати майбутнього інженера-педагога впродовж усього періоду перебування його у вузі і здійснюватися не тільки засвоєнням окремих методик в спеціально відведений час, але й на інших заняттях як вивчення досвіду, наслідування результативних дій і прийомів роботи педагогів-майстрів.

Актуальною проблемою сучасної агроосвіти, на яку вказує Т.Д. Іщенко, є вирішення питання щодо оптимального співвідношення часу між теоретичними дисциплінами та виробничою практикою [5, с.25].

Останнім часом на сторінках психолого-педагогічної періодики все частіше зустрічаються публікації, що стосуються проблем урізноманітнення педагогічної практики студентів, переведення її в площину наскрізності та неперервності [4]. Ми переконані в тому, що достатнє володіння майбутнім педагогом педагогічною майстерністю можливе лише за умови, коли теорія професійно-педагогічної підготовки буде супроводжуватися практикою чи практичними діями. Це може реалізовуватися наступним чином: на початкових курсах як споглядання, аналіз, деталізація, відтворення, програвання фрагментів уроків, виховних заходів різного типу, поступове включення студентів в педагогічну діяльність з метою формування репродуктивних і частково пошукових компетентностей, на старших – складання конспектів фрагментів уроків, проведення занять різного типу, здійснення їх комплексних психолого-педагогічних аналізів, вивчення учнів та учнівських груп, моделювання та проектування їх розвитку, володіння прийомами рефлексії та саморозвитку і т.д. На рівні магістратури в процесі безпосередньої інженерно-педагогічної діяльності студент може визначити стратегічні й тактичні завдання навчально-виховного процесу, вчиться добирати навчальний матеріал з урахуванням підготовленості учнів, інтегрувати зміст інженерно-педагогічних дисциплін, перетворювати агроінженерну інформацію в навчальний матеріал, проектувати навчальні задачі і ситуації. Така робота по взаємопроникненню теорії в практику і навпаки дає можливість розвинути різні компетенції вищого порядку – творчого, і може бути здійсненою лише тоді, коли становлення студента як фахівця відбувається не розрізнено (теорія – у вузі, практика – в профтехлицей, коледжі), а безпосередньо комплексному освітньому середовищі «вуз – ПТУ», «вуз – коледж» і т.д. Таким чином, змінюється й система підготовки інженера-педагога зі спрямування «для освітнього закладу» у «в освітньому закладі

для освітнього закладу», при цьому посилюється практична спрямованість професійно-педагогічної освіти інженера-педагога, зберігаючи свою теоретичну фундаментальність. Зазначимо ще й той факт, що така теоретико-прикладна підготовка повинна здійснюватися на усіх її циклах стосовно всіх елементів майбутньої професійно-педагогічної діяльності інженера-педагога.

Реалії сучасності вимагають уже на етапі оволодіння професією сформувати у майбутнього інженера-педагога необхідність постійно вчитися, поновлювати свої знання, вміння, працювати над вдосконаленням професійної майстерності, якісно самореалізовуватися. Це завдання може бути здійснене, якщо студент буде навчений діям та прийомам самонавчання, самовиховання, у нього виявиться загостреною потреба в самоактуалізації та самозмінні. Така перебудова в свідомості вимагає від системи підготовки інженера-педагога-аграрія дієвості і неперервності в усіх напрямках її функціонування.

Висновки. Професійно-педагогічна підготовка інженера-педагога в умовах двоциклового навчання у вузі являє собою цілісну структурно-функціональну систему, здійснюється в рамках єдиного навчального процесу, самоосвіти і професійної освіти, полягає у розвитку, вдосконаленні знань, умінь якостей особистості, необхідних для виконання інженерно-педагогічної діяльності. В умовах галузевого навчального закладу підготовка фахівця педагогічного напрямку повинна здійснюватися з урахуванням принципів інтегрованості, цілісності, проблемності, практичного спрямування, фундаментальності, компетентності, неперервності, наскрізності, дієвості.

Список використаних джерел:

1. Болонський процес у фактах і документах (Сорбонна-Болонья-Саламанка-Прага-Берлін) / Степко М.Ф., Болубаш Я.Я., Шинкарук В.Д., Грубіно В.В., Бабін І.І. – Київ-Тернопіль, 2003. – 329 с.
2. Батышев С.Я. Подготовка инженеров-педагогов – проблема комплексная / С.Я. Батышев // Профессионально-техническое образование. – 1976. – №3. – С. 52-53.
3. Горбатюк Р.М. До питання змісту професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/socgum/Pipo/2009_24-25/09grmset
4. Дуганець В.І. Наскрізне практичне навчання студентів – наближення майбутніх фахівців до виробничої сфери // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : збірник наукових праць. – Х. : Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), 2009. – Вип. 24-25. – С. 9-16.
5. Іщенко Т.Д. Фахове навчання в системі безперервної аграрної освіти / Т. Д. Іщенко. – К. : Аграрна освіта, 2000. – 242 с.

О. П. Ляска

Подольский государственный аграрно-технический университет

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ В АГРАРНОМ ВУЗЕ

В статье рассматриваются проблемы профессиональной педагогической подготовки будущих инженеров-педагогов в условиях двухциклового обучения в аграрном вузе. Учитывая интегрированный характер инженерно-педагогической деятельности, профессионально-педагогическая подготовка считается базовой, специально организованной, систематической и целенаправленной относительно формирования и развития профессионально-педагогических знаний, умений, навыков, качеств будущих педагогов профессиональной школы. Такая подготовка является результативной, если она осуществляется через профессионально-педагогическую деятельность, в ней проявляется, шлифуется и ведет к совершенствованию профессионально-педагогических возможностей личности. Предлагаются пути решения и принципы построения улучшенной системы профессионально-педагогической подготовки с учетом требований рынка аграрного труда и настоящее.

Ключевые слова: профессионально-педагогическая подготовка, профессионально-педагогическое обучение, инженер-педагог, агроинженерное направление, двоцикловость обучения.

O. P. Lasca

Podolski State Agricultural and Technical University

PROFESSIONAL-PEDAGOGICAL PREPARATION OF TEACHERS-ENGINEERS IN THE AGRARIAN UNIVERSITY

The article deals with the problem of professional and pedagogical training of future engineers – teachers in terms of two-cyclic training in the agricultural college. Given the integrated nature of engineering and educational activities, vocational and educational training is considered the specially organized, systematic and focused on the formation and development of pro-

fessional and pedagogical knowledge, skills, qualities of future teachers professional school. Such training is effective if it is carried out through professional and educational activities, it appears, ground and leads to professional and educational opportunities for the individual. Proposed solutions and principles of an improved system of vocational and educational training to meet the requirements of agricultural labor market and present.

Key words: vocational and educational training, vocational and educational training, engineer-teacher, agricultural- engineer direction two-cyclic training.

Отримано: 12.10.2014

УДК 355.58(075.8)

O. B. Мельник

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,
e-mail: aleksandr.melnic.99@mail.ru**ГРАФІЧНИЙ ТА АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ АЗИМУТУ ТА ШВИДКОСТІ СЕРЕДЬНОГО ВІТРУ**

У статті описано способи визначення масштабу і ступеню радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань цивільного захисту, населення і роботу окремих об'єктів господарювання. Детальніше розглядається один із способів, це метод прогнозу. Розкривається вплив метеорологічних умов на формування радіоактивного сліду ядерного вибуху (ЯВ). Дані визначення таких термінів як радіаційна обстановка, середній вітер, азимут середнього вітру. Крім того наведена методика визначення азимуту і швидкості середнього вітру двома способами: аналітичним і графічним. Розглянуті кожен із них з описанням послідовності їх виконання. Показаний порядок побудови векторної діаграми напрямку середнього вітру. Запропоновано способи розв'язання задачі по визначенню азимуту і швидкості середнього вітру графічним та аналітичними методами, наведені переваги та недоліки кожного із них.

Ключові слова: азимут, атмосфера, швидкість середнього вітру, напрямок середнього вітру, метеорологічні умови, аналітичний метод, графічний метод.

Постановка задачі. Проблема сучасної підготовки студентів полягає у тому, що в останні роки в середніх та вищих навчальних закладах недостатньо приділяється уваги вивченню дисциплін природничо-математичного та технічного циклу. Багато сучасних посібників та підручників написані, або укладені з гуманітарним напрямком, так як теоретичний матеріал подається поверхнево без поглибленого розкриття змісту, не використовуючи графічні та аналітичні методи вирішення поставленого завдання. Для прикладу, може бути тема «Прогнозування радіаційної обстановки методом прогнозу», де розглядаються такі поняття, як середній вітер, азимут і швидкість середнього вітру. На жаль, у сучасних підручниках і посібниках подаються тільки загальні визначення зазначених вище понять, без детального пояснення і розкриття.

Викладення основного матеріалу. Для визначення впливу радіоактивного забруднення місцевості на особовий склад формувань цивільного захисту, населення, виробничу діяльність об'єктів виробництва, виявляють і оцінюють радіаційну обстановку.

Радіаційна обстановка – це масштаб і ступінь радіоактивного забруднення місцевості, які впливають на дії формувань ЦЗ, населення і роботу окремих об'єктів господарювання.

Радіаційну обстановку можна виявити і оцінити двома способами:

- методом прогнозу;
- за даними розвідки.

Перший спосіб виявлення радіаційної обстановки – **метод прогнозу** проводиться попередньо, як правило, до моменту вибуху або аварії, щоб проаналізувати і оцінити негативний вплив радіоактивного забруднення на людей, місцевість та навколишнє середовище в цілому.

Для прогнозування радіоактивного забруднення місцевості методом прогнозу необхідні наступні вихідні дані:

- розміщення атомної електростанції (АЕС), координати ядерного вибуху (ЯВ);
- вид і потужність атомного реактора, (вид і потужність ЯВ);
- момент часу аварії або вибуху, напрямок і швидкість середнього вітру.

Вплив метеорологічних умов на формування радіоактивного сліду ЯВ є багатофакторний процес, врахування усіх показників якого, при прогнозуванні радіоактивного забруднення є вельми складним. На практиці, зазвичай, застосовують спрощений метод прогностичних розрахунків,

заснований на використанні інформації тільки про напрямок і швидкість вітру на різних висотах [1, 2, 4].

Середнім вітром називається вітер, який є середнім за швидкістю і напрямком для усіх шарів атмосфери (стратосфери), середнє значення якої становить для полярних широт 8-10 км, для помірних широт 10-12 км, для тропічних широт 16-18 км. Напрямок середнього вітру вказується азимутом у градусах.

Азимут середнього вітру – це кут у горизонтальній площині, виражений в градусах та відрхований за ходом годинникової стрілки від напрямку на північ до напрямку (лінії) звідки дме на нас вітер.

Вплив середнього вітру на формування сліду хмари ядерного вибуху дає наближено такий же результат, що і сума взятих окремо вітрів на кожному горизонтальному рівні шару атмосфери від поверхні землі до верхньої кромки хмари [2, 3].

Напрямок середнього вітру $\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow}$ співпадає з напрямком суми векторів вітрів на різних висотах шару атмосфери, а його швидкість дорівнює величині вектору, який отримується при діленні сумарного вектору на число окремих векторів [2]:

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow} = \frac{1}{n} \sum_i^n \vec{V}_i,$$

де \vec{V}_i – вектор вітру в середині окремого шару атмосфери; n – кількість шарів на які ділиться висота підйому хмари.

Приведена формула дійсна для умов, коли окремі шари атмосфери рівні і товщина їх настільки мала, що зміною вітру в середині ділянки можна знехтувати. На практиці дані про вітер можуть бути отримані з шарів неоднакової величини (висоти). Зазвичай у нижніх шарах дані про вітер поступають через менші проміжки часу (швидше змінюється), ніж у верхніх шарах. В такому випадку середній вітер у шарі атмосфери розраховується з врахуванням різної товщини окремих шарів:

$$\vec{V}_{\text{ср}}^{\rightarrow} = \sum_i^n \vec{V}_i \frac{\Delta z_i}{Z}$$

де: Δz_i – товщина окремого шару атмосфери; $Z = \sum_i^n \Delta z_i$, товщина усього шару від поверхні землі до висоти підйому хмари.

Для визначення середнього вітру, таким чином, необхідна наявність даних про напрямок і швидкість вітру на різних висотах. Ці дані можуть бути отримані при вітровому зондуванні атмосфери пілот-кулями, радіопілотами або радіозондами. Зондування атмосфери здійснюється станціями гідрометеорологічної служби декілька разів на добу. Для