

*С. В. Роман, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»*

## **СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ ХІМІЇ**

Роман С.В.

Системний підхід до навчання учнів хімії

Розглянуто науково-теоретичні засади застосування системного підходу до актуальної проблеми системного навчання учнів хімії на еколого-гуманістичних принципах. Теоретичне дослідження підходів до визначення поняття «система», розгляду її основних ознак і властивостей, критеріїв виділення її компонентів дозволило нам виокремити основні системні властивості, які дали можливість найбільш змістовно й точно описати навчання учнів хімії як систему, а також у подальшому будуть покладені в основу її створення вже в якості педагогічної системи. Для дослідження системи навчання учнів хімії в якості найбільш доцільних нами було обрано такі аспекти системного підходу: системно-компонентний, системно-структурний, системно-функціональний, системно-комунікативний (системно-інформаційний), системно-інтеграційний (системно-управлінський), системно-історичний (системно-генетичний). Створена загальна інноваційна концепція системного навчання учнів хімії, що сповідує не хеміоцентричну модель шкільної хімічної освіти, яка ставить в основу «зліпок» хімічної науки, адаптованої під вікові та часові особливості навчання хімії в школі, а еколого-гуманістичну (людинобіоцентричну) модель, згідно якої при навчанні хімії пріоритет надається особистості учня, формуванню його екологічно й морально чистого внутрішнього світу. Зазначена концепція складається з п'яти теоретичних положень, що поєднують увесь попередній та визначатимуть подальший теоретико-методологічний матеріал нашого дослідження.

*Ключові слова:* системний підхід, шкільна хімічна освіта, еколого-гуманістичні цінності.

Роман С.В.

Системный подход к обучению учащихся химии

Рассмотрены научно-теоретические основы применения системного подхода к актуальной проблеме системного обучения учащихся химии на эколого-гуманистических принципах. Теоретическое исследование подходов к определению понятия «система», рассмотрение ее основных признаков и свойств, критериев отбора ее компонентов позволило нам выделить основные системные свойства, которые дали возможность наиболее содержательно и

точно описать обучение учащихся химии как систему, а также в дальнейшем будут положены в основу ее создания уже в качестве педагогической системы. Для исследования системы обучения учащихся химии в качестве наиболее целесообразных нами были избраны следующие аспекты системного подхода: системно-компонентный, системно-структурный, системно-функциональный, системно-коммуникативный (системно-информационный), системно-интеграционный (системно-управленческий), системно-исторический (системно-генетический). Создана общая инновационная концепция системного обучения учащихся химии, которая исповедует не хемиоцентрическую модель школьного химического образования, которая ставит во главу угла «слепок» химической науки, адаптированной под возрастные и временные особенности обучения химии в школе, а эколого-гуманистическую (человекобиоцентрическую) модель, согласно которой приоритет отдается личности ученика, формированию его экологически и морально чистого внутреннего мира. Указанная концепция включает пять теоретических положений, сочетающих весь предыдущий и предопределяющих последующий теоретико-методологический материал нашего исследования.

*Ключевые слова:* системный подход, школьное химическое образование, эколого-гуманистические ценности.

Навчання учнів хімії вимагає обов'язкового застосування системного підходу, оскільки він є ключовим методологічним напрямом сучасного загальнонаукового пізнання й полягає в дослідженні будь-якого об'єкту чи явища як системи. Учитель хімії має знати теоретичні основи системного підходу, що дозволить йому найбільш ефективно побудувати систему навчання хімії. У зв'язку з цим завданнями цієї статті є, по-перше, виокремити ті теоретичні основи системного підходу, за допомогою яких стане можливим найбільш змістовно й точно описати навчання учнів хімії як систему; по-друге, на підставі отриманого матеріалу та теоретико-методологічних узагальнень еколого-гуманістичного спрямування визначити загальну інноваційну концепцію системного навчання хімії.

Виконуючи перше завдання, зазначимо, що оригінальна загальнонаукова концепція, яка являє собою історично перший розгорнутий варіант *загальної теорії систем*, була викладена російським лікарем, філософом і економістом О. Богдановим (справжнє прізвище – Малиновський) у трьохтомній роботі «Всезагальна організаційна наука (тектологія)» (1911 – 1925 pp.). Основні ідеї

тектології (від грец. – «учення про будівництво») полягають у визнанні необхідності підходу до будь-якого явища з точки зору організованості, де під організованістю розуміється властивість цілого бути більшим за суму своїх частин, а також у тотожності організації систем різних рівнів (від мікросвіту – до біологічних і соціальних систем), причому кожен систему необхідно вивчати як з точки зору відносин її частин, так і відносин її як цілого з усіма зовнішніми системами – середовищем [1].

З високим ступенем вірогідності можна стверджувати, що загальна теорія систем як самостійний науковий напрямок почала формуватися наприкінці сорокових років ХХ століття з робіт австрійського біолога і філософа Л. фон Берталанфі. В основі своєї теорії він використав аналогію, зокрема ізоморфізм процесів, що відбуваються в усіх системах. За її допомоги повинні були вивчатися не поодинокі властивості певних систем, що є предметом інших конкретних наук, а в основному їхня загальна структурна побудова, оскільки строго доведений ізоморфізм для систем різної природи дає можливість будувати узагальнені моделі систем і переносити системні знання з однієї предметної галузі в іншу [2]. Цінним для педагогічної методології є найважливіше досягнення Берталанфі – уведення поняття відкритої системи, яка постійно обмінюється речовиною, енергією та інформацією із зовнішнім середовищем, а також використання ним для характеристики й опису систем таких формальних системних властивостей, як цілісність, сумативність, ієрархічна організація та ін.

Подальші теоретико-системні концепції фактично відмовились від претензій на всезагальність з метою досягнення високого рівня абстрагування й, зазвичай, достатньо чітко орієнтувалися на дослідження строго визначених класів системних об'єктів (абстрактно-математичних, біологічних, технічних), використовуючи при цьому мови теорії множин (М. Месарович), алгебри (О. Ланге), логіки (А. Уйомов), теорії ймовірностей (М. Тода і Е. Шуфорд) та ін. Вагомий внесок у розвиток системних уявлень також зробили А. Авер'янов, Р. Акоф, П. Анохін, В. Афанасьєв, І. Блауберг, К. Боулдінг, У. Ешбі, М. Каган,

Е. Квейд, В. Кузьмін, В. Лекторський, С. Оптнер, Ф. Перегудов, Л. Петрушенко, А. Рапопорт, В. Сагатовський, В. Садовський, М. Сетров, Б. Флейшман, Ю. Черняк, Г. Щедровицький, Е. Юдін та ін.

Для свідомого застосування системного підходу в навчанні хімії необхідно насамперед розглянути наявні підходи до визначення основних понять системного дослідження. Теоретичний аналіз проблеми засвідчив, що незважаючи на інтуїтивну зрозумілість та велику значущість поняття «система» для наукових розвідок, донині не існує загальноприйнятого його визначення, що пов'язано з розробкою цього терміну одночасно в онтологічному, гносеологічному і методологічному аспектах [3]. Широкий огляд визначень (близько 40) поняття «система» представлений у роботі В. Садовського «Основания общей теории систем» [4, с. 92 – 102], а також у книзі А. Уймова «Системный подход и общая теория систем» [5, с. 103 – 117]. При цьому можна виділити такі підходи до розуміння системи, які склалися впродовж розвитку теорії систем і використання цього поняття на практиці й становлять інтерес у контексті нашої роботи:

1) розгляд системи як комплексу взаємодіючих частин. Наприклад, Л. фон Берталанфі визначав систему як комплекс взаємодіючих елементів [2, с. 29], а «Большая советская энциклопедия» – прямим перекладом з грецької «σύστημα» як ціле, складене із частин [6, с. 463];

2) включення в поняття «система» характеристик (вимог). Так, І. Блауберг, В. Садовський і Е. Юдін, виходячи з цілісного характеру системи, якісно визначають її поняття через такі ознаки: взаємопов'язаність елементів системи; система утворює особливу єдність із середовищем; будь-яка система є елементом системи більш високого порядку; елементи будь-якої системи, зазвичай, виступають як системи більш низького порядку [7, с. 29];

3) побудова визначення на основних поняттях: «річ – властивість – відношення». Зокрема в такому контексті В. Тюхтін [8] і А. Уймов [5, с. 79 – 89] розглядають систему як множину об'єктів (компонентів), що володіють завчасно заданими властивостями з фіксованими відношеннями між ними;

4) визначення системи на основі однієї провідної категорії – «цілісності» (В. Афанасьєв) [9, с. 24], «множини» (А. Авер'янов) [10, с. 9], «організації» (Л. Петрушенко, А. Урсул) [11, с. 54] та ін.;

5) кібернетичне й математичне розуміння системи (Р. Акоф, Л. Арноф, У. Ешбі, М. Месарович, У. Черчмен та ін.) [Там само];

б) введення до визначення системи поняття «цілі» у вигляді кінцевого результату, системоутворюючого критерію, функції (П. Анохін, В. Вернадський, У. Гібсон, М. Гаазе-Рапопорт та ін.). У деяких визначеннях уточнюються умови цілеутворення – середовище, інтервал часу, у рамках якого буде існувати система та її цілі, як це зроблено, наприклад у визначенні В. Сагатовського: «Система – це кінцева множина функціональних елементів і відносин між ними, що виокремлюється з середовища у відповідності до певної цілі в рамках певного часового інтервалу» [12, с. 13 – 14];

7) включення у визначення системи поряд із елементами, зв'язками, їх властивостями та ціллю також «спостерігача» (С. Оптнер, Ю. Черняк та ін.). Першим на необхідність урахування взаємодії між дослідником і досліджуваною системою вказав кібернетик У. Ешбі, проте чітко прописав економіст Ю. Черняк: «Система – це відображення у свідомості суб'єкта (дослідника, спостерігача) властивостей об'єктів та їх відношень у вирішенні задач дослідження, пізнання» [13, с. 22].

Отже, огляд різних трактувань поняття «система» свідчить, що можна виділити такі основні пов'язані з ним змістові аспекти: найпоширенішим, але й найвужчим є *«інженерне» розуміння* системи як взаємозв'язаного набору елементів та способів їх поєднання, які слугують певній меті; у *«конструкторському» розумінні* система подається як проектування та створення певного комплексу методів і засобів, які дослідник (розробник) застосовує для досягнення певної мети, для виконання свого завдання; у *науково-дослідницькому трактуванні* система постає як загальна методологія дослідження процесів і явищ, що відносяться до певної галузі людських знань;

у теоретико-пізнавальному аспекті система розуміється як спосіб мислення [14, с. 14].

Достатнім для нашого дослідження вважаємо визначення системи, наведене Т. Ільїною. «Система – це виділена на основі певних ознак упорядкована множина взаємозв'язаних елементів, об'єднаних спільною метою функціонування та єдністю керівництва, що вступають у взаємодію з середовищем як цілісна єдність» [15, с. 16]. Таке базове визначення системи допоможе нам в описанні системи навчання учнів хімії.

Усебічне дослідження будь-якої системи включає встановлення складу компонентів, структури і функцій як системи в цілому, так і її складників, чинників, що забезпечують цілісність і відносну самостійність системи, а також історії її виникнення, становлення й розвитку. У зв'язку з цим побудова системи навчання хімії передбачає обов'язковість застосування таких *основних аспектів системного підходу*:

- *системно-компонентного* – полягає в дослідженні компонентного складу системи;

- *системно-структурного* – дозволяє отримати уявлення про внутрішню організацію системи (взаємодію компонентів, їх підпорядкованість та зв'язки);

- *системно-функціонального* – потребує визначення загальносистемної цілі, підцілей (цілей компонентів системи, які реалізуються шляхом виконання специфічних функцій компонентів), набору засобів (ресурсів), потрібних для досягнення цієї цілі й функціонування системи в цілому як інтеграційного результату функціонування її компонентів;

- *системно-комунікативного (системно-інформаційного)* – обумовлює необхідність виявлення зв'язків компонентів системи між собою, кожного із компонентів з системою в цілому, а системи в цілому із системами середовища й несистемними утвореннями;

- *системно-інтеграційного (системно-управлінського)* – висвітлює чинники системності-цілісності, тобто механізми, що забезпечують збереження якісної специфіки системи;

– *системно-історичного* (*системно-генетичного*) – передбачає дослідження етапів і часових умов розвитку системи, починаючи з її виникнення, становлення, подальшого функціонування, а також можливих тенденцій розвитку [16, с. 69 – 71].

Застосування означених аспектів системного підходу, а також *системних принципів* (принципів цілісності, структурності, кінцевої мети, функціональності, автономності та зв'язку компонентів, розвитку, взаємозалежності системи й середовища, ієрархічності, множинності опису системи та ін.) дає підстави визнати навчання хімії саме системою, оскільки в ній наявні наступні *ознаки системи*: передбачені складники (компоненти), структура, цілеспрямованість, інтеграційні якості (системність), функціональні характеристики системи в цілому та її окремих компонентів, комунікативні властивості, історичність (наступність) і управління. Під компонентами системи розумітимемо лише ті її структурні частини, які перебувають у постійній взаємодії з іншими структурними одиницями в межах цієї цілісної системи, та взаємодія яких обумовлює виявлення притаманних цілому якісних особливостей. Тобто виділені компоненти є саме компонентами цієї системи, а не випадково обраними й непов'язаними структурними частинами.

Досліджуючи численні класифікації систем за різними ознаками (Н. Абрамова, А. Авер'янов, Р. Акоф і Ф. Емері, С. Архангельський, В. Афанасьєв, С. Бір, О. Богданов, Б. Гладкіх, В. Дружинін і Д. Конторов, В. Каспін, М. Лесечко, М. Слемньов, С. Ніканоров, Л. Петрушенко, С. Саркісян, М. Сетров, Ю. Черняк та ін.), ми дійшли висновків, що система навчання хімії є складною (органічною), живою (соціальною), відкритою, динамічною, штучною (організаційно-технічною), концептуальною (абстрактною, описовою, логічною), ієрархічною, активною (цілеспрямованою), детермінованою, розвиваючою, регульованою (з комбінованим управлінням).

Водночас система навчання хімії є різновидом *педагогічної системи*, оскільки має всі притаманні такій системі *ознаки*: служить підставою теоретичного осмислення й побудови педагогічної діяльності; включає певну

сукупність взаємозв'язаних засобів, методів і процесів, необхідних для створення організованого, цілеспрямованого й цільового педагогічного впливу на формування особи із заданими якостями; забезпечує виконання ціннісно-смыслових, нормативних, технологічних і процесуально-результативних функцій педагогічної діяльності; сприяє досягненню поставлених цілей розвитку людини [17, с. 79].

Отже, на підставі викладеного вище можна виокремити *основні властивості системи навчання хімії*, що одночасно є критеріями життєздатності цієї системи й мають будуть покладені в основу її створення вже в якості інноваційної педагогічної системи:

– *цілісність та подільність* – система навчання хімії є передусім цілісною сукупністю компонентів, тобто, з одного боку, це цілісне утворення, а з іншого – у її складі чітко виокремлюються цілісні об'єкти (компоненти), причому означена система поводить себе як одне ціле, якщо зміни одного з компонентів викликають зміни інших компонентів. Але не компоненти утворюють ціле (систему), а навпаки, при поділі цілого виявляються компоненти системи;

– *неадитивність системи (емерджентність; від англ. emergent – раптово виникати, з'являтися)* – сукупне функціонування взаємопов'язаних компонентів системи породжує виникнення якісно нових функціональних властивостей системи, отже функціонування системи навчання хімії не може бути зведене до функціонування окремих її компонентів;

– *цілеспрямованість* – система навчання хімії має ціль і фактична поведінка системи скеровується та знаходиться під впливом передбачення цілі;

– *структурність* – у системі навчання хімії наявна сукупність внутрішніх сталих та істотних зв'язків між компонентами, що визначає основні властивості цієї системи. Декомпозиція системи дозволяє виділити в ній компоненти, доступні для аналізу, та їх елементи;

– *ієрархічність* – у системі навчання хімії наявна різнорівнева підпорядкованість компонентів (за певним порядком від вищого до нижчого);



– *інтегративність* – розділенням системи навчання хімії на компоненти, дослідженням кожного з них окремо неможливо пізнати всі властивості системи в цілому;

– *еквіпотенційність* – систему навчання хімії можна розглядати як підсистему системи вищого рівня, і навпаки – підсистему можна розглядати як систему зі своїм складом компонентів та зв'язків між ними;

– *функціональність* – система навчання хімії має певні, притаманні лише їй внутрішні та зовнішні функції, оптимальне поєднання цих функцій;

– *синергізм* – ефективність сумісного функціонування компонентів системи навчання хімії вища, ніж сумарна ефективність ізольованого функціонування тих самих компонентів;

– *інформаційність* – система навчання хімії має інформаційну взаємодію між компонентами для реалізації своїх функціональних властивостей, тобто наявні не лише канали зв'язку, але й матеріальна наповненість їх сигналами;

– *взаємозалежність між системою та зовнішнім середовищем, відкритість* – система навчання хімії формує та проявляє свої властивості при взаємодії із зовнішнім середовищем, що робить її відкритою. Вона розвивається під впливом зовнішнього середовища, але при цьому намагається зберегти якісну визначеність та властивості, що забезпечують високу стійкість, *самостійність* та *адаптивність* її функціонування;

– *рівновага* – система навчання хімії здатна зберігати свій стан якомога довше (як за відсутності, так і за наявності активних зовнішніх впливів);

– *стійкість* – система навчання хімії може утримувати параметри в заданих межах і повертатися в стан рівноваги після виведення її з цього стану дією зовнішніх впливів;

– *надійність* – система навчання хімії здатна безперебійно функціонувати при виході з ладу одного з компонентів;

– *динамічність* – система навчання хімії має динамічну природу, тобто їй властиві процеси виникнення, становлення, розвитку, зміни [14, с. 21 – 23; 18, с. 52 – 66; 19, с. 63 – 65; 20, с. 86 – 87].

Ця остання системна властивість визначає реалізацію другого завдання статті – обґрунтування *загальної інноваційної концепції системного навчання учнів хімії*, без якої неможливе становлення, подальший розвиток і вдосконалення досліджуваної системи. Зазначена концепція сповідує не хеміоцентричну модель шкільної хімічної освіти, яка ставить в основу «зліпок» хімічної науки, адаптованої під вікові та часові особливості навчання хімії в школі, а *еколого-гуманістичну (людинобіоцентричну) модель*, згідно якої при навчанні хімії пріоритет надається особистості учня, формуванню його екологічно й морально чистого внутрішнього світу. В її основу будуть покладені такі інноваційні концептуальні положення, що поєднуюватимуть весь попередній і наступний теоретико-методологічний матеріал роботи.

1. Якісна шкільна хімічна освіта має базуватись на еколого-гуманістичній парадигмі та сучасних соціально-філософських наукових поглядах і формувати знання не як сукупність засвоєної інформації, а як складник загальної культури особистості учня, підґрунтя його ключових компетентностей, зокрема хіміко-екологічної.

2. Актуальність і необхідність системної організації навчання учнів хімії у зазначеному контексті в загальноосвітніх навчальних закладах України повинні виходити з неодмінності подолання ключових трьох суперечностей *між*:

– соціальним замовленням суспільства на формування екогуманної особистості випускника школи та недосконалим змістом шкільної освіти, яка не забезпечує високого рівня формування еколого-гуманістичних цінностей молодій людині;

– необхідністю вирішення завдання з формування еколого-гуманістичних цінностей у процесі шкільної хімічної освіти на теоретичному рівні з урахуванням сучасних екогуманоцентричних уявлень та усталеними науковими поглядами на аксіологічно-світоглядні складники змісту хімічної освіти;

– потенційними можливостями хімії як засобу розвитку ціннісної сфери особистості та несформованістю в школярів ціннісного ставлення до хімічних знань.

3. Навчання учнів хімії має бути побудоване як *педагогічна система*, де:

– *мета* спрямована на реалізацію еколого-гуманістичного потенціалу хімії задля формування хіміко-аксіологічної свідомості учнів, що базується на системно-аксіологічному сприйнятті хімічних знань;

– *зміст* орієнтований на аксіологізацію шкільної хімічної освіти, її загальнокультурне спрямування, набуття учнями ключових компетентностей (зокрема хіміко-екологічної) та забезпечує проектування індивідуального освітнього маршруту їхнього сходження до розуміння власної позиції в процесі творчо-діяльнісного й ціннісно зорієнтованого опанування хіміко-екологічних знань, умінь і ставлень;

– *педагогічні технології* спираються на інтеграцію аксіологічного й системного підходів, ураховують цінності, ідеали, переконання учнів з акцентом на творчо-діяльнісне, особистісно забарвлене набуття ними знань, умінь і навичок;

– *учні* як активно діючі суб'єкти педагогічної взаємодії мають мету власної діяльності та активну позицію в її досягненні, використовують власний досвід в освітньому процесі, узгоджуючи його із суспільним; визнають цінності спільного досвіду, цінності взаємодії в освітньому процесі та соціоприродному середовищі; здійснюють рефлексивний самоаналіз задля духовно-морального розвитку й саморозвитку;

– *учителі хімії* є провідними суб'єктами навчально-виховного процесу за умови їхньої професійної (науково-теоретичної, практичної, психофізіологічної та психологічної) готовності до формування гуманної, екохімічно грамотної, компетентної, інтелектуально й творчо розвиненої особистості учня;

– *соціоприродне середовище* є безпосередньо локалізованим у структуру педагогічної системи, що дозволяє учням розглядати будь-яку хіміко-екологічну проблему в широкому соціальному діапазоні з урахуванням

пріоритетів загальнолюдських гуманістичних начал, аналізувати взаємодію суспільства й природи в глобальному й регіональному масштабах, передбачати найближчі й віддалені наслідки впливу людини на навколишнє середовище.

4. Аксіологізація шкільної хімічної освіти в загальноосвітніх навчальних закладах через інтеграцію аксіологічного й системного підходів – новий, інноваційний шлях до формування еколого-гуманістичних цінностей, у процесі якого розвиваються особистісні цінності й моральні орієнтири у використанні хімічних знань, бачення зв'язку хімічних явищ з явищами навколишнього світу, уміння відрізнити наукові знання в повсякденному екобезпечному використанні хімії, соціальна активність при вдосконаленні знань у галузі хімії. Цей процес є необхідною умовою для соціалізації особистості, визнання моральних норм щодо досягнень з хімії, диверсифікації майбутньої діяльності з використанням хімічної освіти без шкоди для соціоприродного середовища.

Розроблені концептуальні положення є основою для обґрунтування та створення заявленої інноваційної педагогічної системи навчання учнів хімії, що відповідає подальшим завданням нашого дослідження й буде також здійснюватися на підставі аналізу педагогічної методології системного підходу та вже існуючих моделей педагогічних систем.

### Література

1. **Урманцев Ю. А.** Тектология и общая теория систем / Ю. А. Урманцев // Вопросы философии. – 1995. – № 8. – С. 14 – 23.
2. **Bertalanffy L. von.** General System Theory – A Critical Review / L. von. Bertalanffy // General Systems. – 1962. – Vol.VII. – P. 1 – 20.
3. **Агошкова Е. Б.** Эволюция понятия системы / Е. Б. Агошкова, Б. В. Ахлибининский // Вопросы философии. – 1998. – № 7. – С. 170 – 178.
4. **Садовский В. Н.** Основания общей теории систем: Логико-методологический анализ / В. Н. Садовский. – М. : Наука, 1974. – 279 с.
5. **Уемов А. И.** Системный подход и общая теория систем / А. И. Уемов. – М. : Мысль, 1978. – 272 с.

6. **Большая Советская Энциклопедия** : в 30 т. / [гл. ред. А. М. Прохоров]. – 3-е изд. – М. : Сов. Энциклопедия, 1976 – . – Т. 23: Сафлор – Соан. – 1976. – 640 с.

7. **Блауберг И. В.** Системный поход: предпосылки, проблемы, трудности / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин. – М. : Знание, 1969. – 48 с.

8. **Тюхтин В. С.** О подходах к построению общей теории систем / В. С. Тюхтин // Системный анализ и научное знание : сб. – М. : Наука, 1978. – С. 42 – 60.

9. **Афанасьев В. Г.** Системность и общество / В. Г. Афанасьев. – М. : Политиздат, 1980. – 368 с.

10. **Аверьянов А. Н.** Системное познание мира: Методологические проблемы / А. Н. Аверьянов. – М. : Политиздат, 1985. – 263 с.

11. **Сурмин Ю. П.** Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / Ю. П. Сурмин. – К. : МАУП, 2003. – 368 с.

12. **Основы** системного похода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления / [Гладких Б. А., Люханов В. М., Перегудов Ф. И. и др.] ; под ред. Ф. И. Перегудова. – Томск: Изд-во ТГУ, 1976. – 244 с.

13. **Черняк Ю. И.** Системный анализ в управлении экономикой / Ю. И. Черняк. – М. : Экономика, 1975. – 191 с.

14. **Шарапов О. Д.** Системний аналіз : навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / Шарапов О. Д., Дербенцев В. Д., Семьонов Д. Є. – К. : КНЕУ, 2003. – 154 с.

15. **Ильина Т. А.** Системно-структурный подход к организации обучения / Т. А. Ильина. – М. : Знание, 1972. – 72 с.

16. **Афанасьев В. Г.** О целостных системах / В. Г. Афанасьев // Вопросы философии. – 1980. – № 6. – С. 62 – 78.

17. **Галагузова Ю. Н.** Теория и практика системной профессиональной подготовки социальных педагогов: дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Юлия Николаевна Галагузова. – М., 2001 – 373 с.

18. **Дудник І. М.** Вступ до загальної теорії систем / І. М. Дудник. – К. : Кондор, 2009. – 205 с.

19. **Катренко А. В.** Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації : навч. посібник / А. В. Катренко. – Львів : Новий світ-2000, 2003. – 424 с.

20. **Старіш О. Г.** Системологія : підруч. / О. Г. Старіш. – К. : Центр навч. літ., 2005. – 232 с.

Roman S. V.

System Approach to Training of Pupils of Chemistry

Scientific-theoretical basics of application of system approach to an actual problem of system training of pupils of chemistry on the ecological and humanistic principles are covered. Theoretical research of approaches to definition of concept "system", consideration of its main signs and properties, selection criteria of its components allowed us to mark out the main system properties which gave the chance most substantially and precisely to describe training of pupils of chemistry as system, and also further will be the basis for its creation already as pedagogical system. For research of system of training of pupils of chemistry as the most expedient the following aspects of system approach were chosen us: system-component, system-structural, system-functional, system-communicative (system-information), system-integration (system-administrative), system-historical (system-genetic). The general innovative concept of system training of pupils of chemistry which professes not chemo-centric model of school chemical education which regards as of paramount importance "mold" of the chemical science adapted under age and temporary features of training of chemistry at school, and ecological and humanistic (human-bio-centric) model according to which the priority is given to the identity of the pupil, his formation ecologically and morally pure inner world is created. The specified concept includes five theoretical provisions combining all previous and predetermining the subsequent theoretical and methodological material of our research.

*Key words:* system approach, school chemical education, ecological and humanistic values.

Відомості про автора

*Роман Сергій Володимирович* – доктор педагогічних наук, член-кореспондент Міжнародної академії наук педагогічної освіти (МАНПО), професор кафедри лабораторної діагностики, хімії та біохімії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка». Основні наукові інтереси

зосереджені навколо проблематики формування еколого-гуманістичних цінностей у процесі шкільної хімічної освіти.

Стаття надійшла до редакції 21.03.2015 р.

Прийнято до друку 24.04.2015 р.

Рецензент – д.п.н., проф. Харченко С. Я.