

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В КОМПЛЕКСНОМУ ПІДХОДІ ДО УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ

Системний аналіз, як розділ математики, дає можливість методологічного підходу для дослідження складних і не повністю визначених проблем, до яких, без сумніву, відноситься і проблема управління навчальним процесом.

Ключові слова: системний аналіз, методологічний підхід, управління.

Проблеми освіти і науки, без сумніву, відносяться до завдань, дослідження яких потребує використання методів і алгоритмів, які ґрунтуються на ідеях системного підходу. Головне чим відрізняється системний підхід від традиційного, усталеного це те, що ми, беручи до уваги загальні принципи філософського світогляду, констатуємо, що ціле (навчальний процес) володіє такими якостями (факторами), яких немає у його (цілого) складових частин, на яких ґрунтується сам навчальний процес. При цьому складові частини цієї цілої системи можуть, в свою чергу, являти собою похідні системи, які будуть мати в своїй структурі власні підсистеми. Системний підхід до дослідження навчального процесу повинен включати в себе розбиття цього процесу на частини, тобто потрібно провести його декомпозицію. При цьому необхідно проводити аналіз не тільки окремих частин учбового процесу, але і зв'язків між ними, чому не завжди приділяється належна увага. Такий системний підхід потребує дослідження якомога більшого числа зв'язків і, причому, не тільки внутрішніх, а і зовнішніх, що в період суспільних змін і перетворень особливо актуально щоб не випали з розгляду суттєві зв'язки і фактори. При цьому необхідно оцінювати ефективність цих зв'язків і практичну можливість їх здійснення і використання.

Реалізація системного підходу потребує використання ряду математичних дисциплін, таких як системотехніка, системний аналіз, дослідження операцій, криптологія та інших. Відомо, що між цими розділами математики, як універсальної загальнооб'ємної науки, немає чітких границь. Доволі часто в них використовуються навіть однакові математичні методи. Тому розробка і дослідження загальної теорії систем для використання розробки системного підходу при вивченні учбового процесу є, на наш погляд, безумовно, доволі нагальною потребою.

Розглядаючи поняття загальної теорії систем, як всепоглинаючого покриття цілого ряду математичних дисциплін, можна прийти до висновку, що цей науковий напрямок повинен бути зв'язаний з розробкою сукупності філософських, методологічних, наукових і прикладних проблем аналізу і синтезу складних систем довільної природи [1, 2]. Розглянемо ознаки, які визначають клас складних систем. По перше, така система повинна володіти цілісністю, тобто всі її складові частини повинні служити досягненню єдиної мети. По-друге, система включає в себе велику кількість елементів, зв'язків між ними і велику кількість різноманітних функцій, які необхідно виконувати. По-третє, система є складною, в сенсі того, що зміна якогось параметру веде до зміни багатьох інших параметрів. По-четверте, вхідні впливи системи мають стохастичну (ймовірнісну) природу, тому неможливо з достатньою достовірністю передбачити поведінку складної системи в її майбутньому діалектичному розвитку.

Коли розглядати систему освіти і учбовий процес, як її складову, з цих міркувань, то вона (система освіти) створюється для досягнення головної, по суті, єдиної мети, а саме, надання студентам необхідних знань та навичок і вмінн ними користуватись. Кількість в учбовому процесі елементів і зв'язків між ними, навіть, в одному ВНЗ досягає великих значень. Так в системі освіти і її складової – навчальному процесі реалізуються багато різноманітних функцій, які забезпечують і організацію виховного процесу, і виховання світоглядних принципів, і виробку у студентів знань, вмінн, навичок, і підготовку педагогічних кадрів, і багато чого іншого.

Математичних моделей по дослідженню навчального процесу в цілому на даний час поки що не розроблено. Є деякі розробки і результати по моделюванню окремих елементів навчального процесу [2] та в розробці навчальних курсів і посібників з методики викладання в цілому і фізики зокрема [3]. На даний час основний підхід при вивченні і дослідженні учбового процесу – це підхід індуктивний, тобто, коли від часткових спостережень приходять до узагальнюючих висновків. Потрібно відмітити, що система освіти і його складова – навчальний процес, взагалі кажучи, має великі ресурси в сенсі саморегулювання, міцності, стійкості і адаптації до зміни умов функціонування, як психологічних і політичних (в залежності від змін і варіацій пріоритетів в державницьких засадах і партійних уподобаннях в кожний конкретний період розвитку суспільства, особливо на зламі політичних епох), так і технічних та методологічних в залежності від матеріального становища та рівня педагогічних кадрів і викладацького складу. Маючи велику інерційність, система освіти, як уже відмічалось, володіє значним запасом як методологічної, так і психологічної, стійкості. Вхідними впливами на систему навчального процесу є різноманітні нормативні матеріали, рівень початкової підготовки студентів і рівень методологічних знань і освіченості викладацького корпусу. Ці характеристики, очевидно, носять стохастичний, ймовірнісний характер, тому виникають великі труднощі в передбаченні напрямку розвитку педагогічної системи. Все це приводить до висновку, що навчальний процес має всі ознаки складних систем, дослідження яких в різних напрямках науки ефективно проводяться методами системного аналізу. Отже, на наш погляд, методи системного аналізу можуть дати можливість підійти до дослідження учбового процесу з нетрадиційної точки зору, а саме побудови математичних методів (алгоритмів) управління цим процесом. Системне дослідження при цьому необхідно розбити на декілька етапів. Спочатку формулюється постановка задачі, де ідентифікується об'єкт дослідження, постановка (визначення) мети, критерії управління навчальним процесом з точки зору загальної теорії систем. Цей етап принципово важливий, тому що некоректна постановка мети дослідження може зробити результати подальшого аналізу цієї проблеми поза межами реального розуміння самої суті питання і його практичного втілення. Потім визначаються меж досліджуваної системи навчального процесу і проводиться його структуризація. Сукупність об'єктів і процесів, що вивчаються, розбиваємо на два класи: на систему, яку вивчаємо, по суті сам навчальний процес і зовнішнє середовище. В подальшому розробляється математична модель досліджуваної системи навчального процесу. При цьому спочатку потрібно провести параметризацію, тобто описати вибрані нами елементи, системні елементарні впливи на неї, використовуючи ті, чи інші визначальні параметри. При цьому особливу роль відіграють параметри, які приймають скінченні множини значень, тому що ці параметри дають можливість описати процеси і об'єкти, які не можливо ідентифікувати з допомогою звичайних числових параметрів. Потім потрібно встановити різного роду залежності між параметрами, які ми ввели. Для кількісних параметрів використовується подання їх у вигляді системи відповідних алгебраїчних, чи диференціальних рівнянь; для якісних параметрів можуть використовуватися табличні, графічні способи задання залежностей. Поряд з функціональними залежностями при системному підході до вивчення

навчального процесу необхідно враховувати і різного роду ймовірності співвідношення, так наприклад, неочікувана поява сильної, чи навпаки неадекватної особистості в одній із підсистем системи освіти може суттєво трансформувати елементи навчального процесу і зв'язки між ними і не завжди в позитивному сенсі. Залежності між елементами в управлінні навчальним процесом, як звичайно, є доволі складні і різнобічні, а їх опис потребує неабияких інтелектуальних зусиль та наукових впроваджень. Тому при побудові математичної моделі вкрай необхідно, по можливості, скоротити цей опис. Потрібно розбити досліджувану систему на підсистеми, виділити серед них типові підсистеми і провести стандартизацію зв'язків підсистем на одних рівнях з однотипними по своїх функціях підсистемами на других рівнях в сенсі ієрархізації. В результаті можна одержати математичну модель системи навчального процесу на формалізованому математичному рівні. Подальша задача буде полягати в досліджуванні одержаної математичної моделі. Враховуючи складність досліджуваної системи навчального процесу, ймовірно, що аналітичного розв'язку рівнянь, моделюючих поведінку системи, знайти буде неможливо. Тому доцільно при дослідженнях брати до уваги методи імітаційного моделювання, які широко використовувались в 60-70 рр. минулого століття в різних напрямках науки, а також користуватись методом групового обліку аргументів (МГОА) [6] та методом спроб і похибок [2,7], який при системному підході може бути єдино можливим.

Таким чином, системний аналіз, як розділ математики, дає можливість методологічного підходу для дослідження складних і не повністю визначених проблем, до

яких, без сумніву, відноситься і проблема управління навчальним процесом. Це особливо актуально в перехідний період становлення громадянського суспільства в нових умовах його розвитку та загальної світової глобалізації і інформаційної комп'ютеризації всіх сфер сучасного життя.

Список використаних джерел:

1. Кухта К.Я., Кравченко В.П. Качественная теория управляемых систем с непрерывно-дискретными параметрами. – К.: Наукова думка, 1986. – 224 с.
2. Волченко И.О. Некоторые проблемы приобретения, извлечения и формирования знаний в системе образования // Вестник МГТУ. – Т. 4. – № 1. – 2001. – С. 137-140.
3. Благодаренко Л.Ю., Мініч Л.В., Шут М.І. Формування готовності учнів до самоосвіти у процесі самостійної роботи // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Вип. 38. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2005. – С. 62-66.
4. Иващенко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. – К.: Наукова думка, 1983. – 296 с.
5. Кравченко В.П., Волченко И.О. Управление колебаниями систем с непрерывно-дискретными параметрами // Кибернетика и вычислительная техника. – Вып. 81. – 1989. – С. 45-49.

The analysis of Systems, as a section of mathematics, enables methodological approach for research of thorny and not fully certain problems to which, no doubt, the problem of educational process control belongs.

Key words: analysis of the systems, methodological approach, management.

Отримано: 1.09.2009