

ролі та методологічному значенню моделювання, вказувалося, абсолютно справедливо, на нетерпимість такого положення і пропонувалися різні способи добитися уніфікації цього поняття [1, с. 10]. В. П. Горбатенко додає до цього, що моделювання – дослідження певних явищ, процесів або систем об'єктів шляхом побудови та дослідження їх моделей, а також використання моделей для визначення або уточнення характеристик та раціоналізації засобів побудови нових об'єктів. Даний автор вказує також, що по суті, на ідеї моделювання базується будь-який метод наукового дослідження [2, с. 40].

Моделювання надає змогу:

- припускаючись помилок, виправляти їх, уникаючи матеріальних і моральних втрат;
- здійснювати перевірку запропонованих модифікацій систем та процесів;
- вивчати організацію і структуру систем в динаміці ще задовго до втілення їх у життя;
- відтворювати події минулого, сьогодення, а також, звичайно, і можливого майбутнього та перевіряти дію різних чинників у тих процесах, які складно відтворити в реальних умовах або які взагалі відтворити неможливо [2, с. 41].

Аналіз наукової літератури дозволяє нам запропонувати наступне визначення змісту терміну моделювання: це дослідження складних (комплексних) об'єктів пізнання шляхом побудови і дослідження моделей цих об'єктів [порівн.: 3, с. 373.]. Отже, моделювання системи вищої освіти та освітніх процесів можна визначити, як дослідження системи вищої освіти та пов'язаних із нею складних динамічних явищ і процесів, шляхом побудови та подальшого аналізу моделей цих процесів і явищ.

За визначенням М. І. Кондакова, моделювання базується на умовиводі за аналогією [4, с. 360 – 361]. Л. Бойко-Бойчук, розвиваючи цю позицію зазначає, що саме завдяки аналогії взагалі виникла можливість запровадження у гуманітарні дисципліни методів моделювання із природничих наук [5, с. 78 – 80]. Аналогічна науковість – наявність певного об'єкту дослідження, пошук певних законів та закономірностей тощо у природничих, так званих точних науках, та у гуманітарних науках надала змогу деяким вченим ще у ХІХ ст. припустити, що методи, які застосовуються при вивченні природних об'єктів та надають змогу отримати гли-

боку адекватну інформацію про них, можуть бути застосовані й у вивченні суспільних процесів з цією ж метою.

Грецьким словом «аналогія» (що означає відповідність, подібність, пропорція, співмірність) позначається подібність предметів та явищ в будь-яких властивостях, ознаках та відношеннях [3, с. 26]. Енциклопедія Ф. Брокгауза й І. Єфрона подає, крім відповідності та подібності, рівність як одне з етимологічних значень терміна [6, с. 699]. Вперше термін «аналогія» з'являється у школі Піфагора, де спочатку він використовувався лише у сфері вивчення відношень між числами у значенні співмірність, пропорція [7, с. 50]. Аристотель також розумів аналогію як подібність відносин, пропорцію. В наш час пропорція трактується лише як один із можливих видів аналогії.

А. І. Уйюмов визначав аналогію як один з типів умовиводу (поряд з індукцією та дедукцією), в якому висновок відноситься до іншого предмета, ніж той, про який йдеться у засновку [7, с. 19]. А. І. Уйюмов виокремлював п'ятдесят один тип виведення нового знання за аналогією, в тому числі пропорційна, субстанційна тощо аналогії [7, с. 46 – 63].

Вочевидь, аналогія повинна характеризуватися щонайменше двома наступними рисами: по-перше, вона повинна базуватися на певній подібності одного об'єкту іншому – у нашому випадку моделі та її оригіналу, та, по-друге, зміст аналогії у перенесенні певної інформації, або знання про властивості одного об'єкту на інший, той з яким проводиться аналогія.

Отже, саме проведення аналогії між об'єктом дослідження – освітнім процесом, – та моделлю, яка відображає його певні риси, надає змогу використання моделювання у вивченні процесів розвитку освіти. Йдеться про те, що висновки, які робляться щодо подальшого стану моделі, як раз методом аналогії переноситимуться на подальший стан об'єкту моделювання.

На думку І. Пригожина та І. Стенгерс, застосування аналогії необхідне для розуміння процесу розвитку та функціонування систем зі складною поведінкою, в яких закони еволюції відповідних змінних достеменно не відомі [8, с. 24 – 25]. Немає сумнівів, що до такого роду систем відноситься й система вищої освіти.

Аналогія, так само як і інші форми умовиводу – індукція і дедукція, – нерозривно входить в єдиний процес мислення. Вона тісно пов'язана з ними і не може існувати без безперервного взаємного

доповнення і взаємодії з іншими умовиводами. Аналогія має певну пізнавальну цінність. В процесі такого умовиводу отримується вірогідне знання, але це вірогідне знання несе в собі щось нове, що допомагає нам розбиратися в навколишньому оточенні і передбачати напрям розвитку цього явища або події. В той же час, якою б не була значною знайдена нами схожість ознак двох речей, висновки в умовиводах за аналогією завжди бувають тільки вірогідні [4, с. 38].

При оцінці міри вірогідності умовиводу прийнято враховувати ряд наступних умов:

1) чим більше відомо загальних властивостей у порівнюваних предметів, тим вище ступінь вірогідності висновку за аналогією;

2) чим істотніше знайдені загальні властивості у порівнюваних предметів, тим вище ступінь вірогідності;

3) чим глибше пізнаний взаємний закономірний зв'язок схожих рис, тим вірогідніше висновок, тим він ближчий до достовірності;

4) якщо предмет, відносно якого ми робимо висновок за аналогією, має яку-небудь властивість, не сумісну з тією властивістю, про існування якої ми робимо висновок, то загальна схожість не має ніякого значення [4, с. 38].

А. І. Уйюмов доповнив цей перелік наступними правилами:

1) загальні властивості мають бути будь-якими властивостями порівнюваних предметів, тобто підбиратися «без упередження» проти властивостей певного типу; 2) властивість, що виявлена в моделі, має бути того ж типу, що і загальні властивості об'єкту, що вивчається; 3) загальні властивості мають бути можливо більш специфічними для порівнюваних предметів, тобто належати можливо меншому колу предметів; 4) властивість, що виявлена в моделі, навпаки, має бути найменш специфічною, тобто належати можливо більшому колу предметів [7, с. 35 – 36].

А. І. Уйюмов відмічав також, що існують загальні для усіх типів висновків за аналогією характеристики. Зокрема, в усіх випадках безпосередньому дослідженню піддається один предмет, а висновок робиться стосовно іншого предмету. Тому висновок за аналогією в найзагальнішому значенні слова визначається як перенесення інформації з одного предмету на інший. Предмет, який є безпосереднім об'єктом дослідження, називається моделлю, а предмет, на який переноситься інформація, здобута в результаті

вивчення моделі, називається зразком, оригіналом, прототипом тощо. Виходячи з цього, аналогія визначається, як відношення між будь-якою моделлю та її оригіналом, прототипом; аналогія – це висновок від моделі до оригіналу [7, с. 8].

Порівняння різних освітніх моделей, існуючих у просторі та часі, дозволяє робити висновки щодо загальних та специфічних їх рис та наголошувати на відповідності моделі реальним системі та процесу щодо освіти, або на існуючих протиріччях.

Існують наступні три типи відповідності:

- між способом організації системи і способом, яким модель описує дану систему;
- між апаратом, використовуваним в процесі моделювання, і концептуальним апаратом теорії, що моделюється;
- між теорією і практикою.

Таким чином, бачимо, що моделювання – ширше поняття, яке включає висновки за аналогією як свою невід'ємну частину. Власне аналогія має на увазі співвідношення між вже даною тим або іншим способом моделлю та оригіналом (прототипом), причому результат дослідження моделі в цьому випадку передбачається відомим. У поняття ж методу моделювання включається також сам процес побудови моделі або знаходження її в реальності. Важливим етапом застосування методу моделювання вважається дослідження побудованої моделі, отримання з її допомогою необхідної інформації і, нарешті, переведення висновків щодо моделі на оригінал.

Під час побудови, подальшого дослідження моделі та при перенесенні висновків, отриманих щодо моделі, на її оригінал, спираються на описані вище процедури аналогії та виходять зі ступеню відповідності моделі об'єктові моделювання. Зазвичай у вигляді моделей використовуються об'єкти, еквівалентні оригіналу у відносинах, що цікавлять нас, повністю або частково. В даному випадку йдеться про відносини, що формуються у сфері освіти.

Якісний стрибок в розвитку і розширенні можливостей моделювання стався у зв'язку з виділенням кібернетики в окремий напрям науки. Поява кібернетики, з одного боку, дозволила чіткіше класифікувати досліджувані процеси з метою виділення властивих ним атрибутів, а з іншого боку, призвела до створення методів моделювання, придатних для об'єктів будь-якої природи.

З цього часу модель в термінах одного явища стає надійним засобом пізнання іншого явища, яке не має видимої схожості з першим.

У зв'язку з розвитком кібернетики і системного підходу виникла необхідність не лише подальшої розробки нових конкретних прийомів моделювання, але й створення узагальненого підходу до моделювання, який дозволив би виробити його цілісну систему [9, с. 504].

Внаслідок досить низького рівня математизації сучасних знань про такий складний суспільний процес як розвиток освіти, модель системи освіти зазвичай виглядає як певний набір правил, таблиць тощо, що оперують сукупністю більш менш строго вимірюваних даних, що відображають структуру і характер предмета дослідження. Простий тип базової моделі системи чи процесу розвитку освіти є впорядкованим набором показників. До розряду показників зазвичай відносять певну операційну характеристику значущого в освітній сфері явища або процесу, яка відбиває його властивості, зв'язки або стосунки і є одночасно інструментом виміру останніх.

Показник як інструмент виміру процесу розвитку системи освіти має вигляд деякого судження про наявність або відсутність, а також інтенсивність прояву визначеної емпірично спостережуваної властивості об'єкту. У широкому сенсі показник – це будь-яка характеристика об'єкту, що потенційно або актуально піддається емпіричній перевірці, яка відбиває його властивості, зв'язки або стосунки з іншими об'єктами.

Внаслідок повсюдного використання у будь-яких моделях різноманітних показників звернемо увагу на їх характеристику. Зазвичай виділяють такі види показників, як якісні і кількісні, а також одиничні і групові. Якісні показники тільки констатують наявність або відсутність якості в термінах певної номінальної шкали. Кількісні показники свідчать про інтенсивність прояву властивості в значеннях «більше – менше». Ці показники можуть бути дискретними і безперервними (наприклад, витрати часу).

Одиничні показники, у свою чергу, підрозділяються на:

а) абсолютні – відбивають такі характеристики суб'єктів, які конструюються без використання інформації як про спільність в цілому, так і про взаємину в ній;

б) відносні – виводяться на основі інформації про відношення між членами спільності;

в) порівняльні – характеризують суб'єкт за допомогою порівняння атрибутів окремих елементів спільності;

г) контекстуальні – описують члена спільності властивістю групи в цілому (наприклад, вчений, вчитель, студент, учень).

Групові показники бувають трьох типів:

а) аналітичні – формуються за допомогою статистичного узагальнення даних про кожен одиничний об'єкт;

б) структурні – ґрунтуються на даних про стосунки членів групи;

в) глобальні – описують тільки групи в цілому і не зводяться до властивостей індивідів.

Можливим є поєднання кількох типів в одному показнику, а також одночасна характеристика одних і тих же об'єктів як груп і як індивідів.

Власне показники процесу розвитку системи освіти опосередковують перехід від теорії та методології дослідження цього процесу до збору емпіричної інформації і назад через аналіз і інтерпретацію даних до концептуальної моделі об'єкту.

Показники, що втратили свій безпосередній речовий зміст, зазвичай називаються індексами. Основна відмінність показника від індексів полягає в опосередкованій, порівняно ускладненій процедурі розрахунку останніх, а також в особливостях теоретичної інтерпретації. У іншому вони, як правило, співпадають.

Процес побудови початкової моделі будь-якого процесу, представленої як система показників, зазвичай включає наступні етапи:

1) побудова тезауруса показників даного процесу;

2) експертне оцінювання значущості показників, що включаються до тезауруса;

3) математико-статистичні оцінки значущості показників;

4) визначення системи обраних показників, як складної взаємопов'язаної сукупності, що представляє початкову, базову модель.

Очевидно, що в рамках такого складного об'єкту як система освіти повний перелік характеристик не може бути врахований при моделюванні. Тому завдання складання тезауруса й передбачає відбір компактною сукупності змінних, які відбивали б

найбільш суттєві характеристики даного об'єкту. Під тезаурусом зазвичай розуміється перелік значущих показників, відібраних в результаті аналізу змісту документів, отриманих в процесі збору первинної фактологічної інформації і систематизованих відповідно до прийнятої класифікаційної схеми. Відносна повнота набору показників обумовлена тим, що йдеться про використовувані показники, тоді як за межами системи, можливо, залишаються такі характеристики, що істотні для розуміння досліджуваного об'єкту, але які з тих або інших причин не беруться до уваги. Проте тут є й певний позитивний момент, пов'язаний з тим, що зміст використовуваних показників відбиває насущні практичні завдання, що стоять перед наукою, тому отримана типологія показників передусім відбиватиме головні проблеми досліджуваного об'єкту – системи освіти та процесу його розвитку – реформи освіти. Тезаурус є інформаційною основою для побудови системи показників досліджуваного об'єкту.

Після складання тезауруса настає етап перевірки адекватності включених в нього показників досліджуваній проблемі. Загальновизнано доцільність використання на цьому етапі «методу Дельфі». Як відомо, у простому виді метод Дельфі є опитуванням експертів із подальшим узагальненням їх рекомендацій. У змістовному відношенні метою такого опитування являється визначення міри адекватності передбачуваних до використання показників досліджуваним характеристикам об'єкту, що вивчається. При аналізі проблем розвитку освіти представляється доречним мати на увазі наступні міркування щодо формування групи експертів:

Опитування експертів в заздалегідь формалізованих групах (відділ науково-дослідної установи, група провідних практичних працівників ВНЗ і тому подібне) разом з очевидними перевагами має і недоліки, серед яких головні, – надмірна однорідність експертної групи за рівнем та профілем компетентності. Подібна однорідність породжує односторонні та доволі односпайні оцінки, що даються майже під однією і тією ж точкою зору без урахування інших точок зору. Продуктивнішим представляється метод так званої «снігової грудки», при використанні якого при визначенні сукупності експертів спочатку кожному експертові пропонується назвати декілька фахівців, найбільш придатних, на його думку, для включення до звідної експертної групи.

Можна вдаватися до інших методів, наприклад до використання авторського бібліографічного покажчика з досліджуваної проблеми, а також до прийомів відбору з первинного списку найбільш компетентних експертів за допомогою документального методу, експерименту, голосування і самооцінки. Документальний метод дозволяє визначити компетентність експерта за формальними даними – вченим ступенем і званням, посадою, стажем роботи у відповідній області і так далі. Експериментальний метод враховує ефективність роботи експертів в попередніх опитуваннях. Метод голосування припускає взаємооцінювання експертів за умови досить стійких наукових контактів між ними. Метод самооцінки дозволяє визначити компетентність експерта залежно від його відповідей: чи займався він даною проблемою спеціально, знайомий з нею тільки по спеціальній літературі або має про неї лише найзагальніше представлення. На думку І. В. Бестужева-Лади, найбільш ефективним показником компетентності експерта є його самооцінка (зрозуміло, підкріплена даними, отриманими іншими методами) [10, с. 128 – 129].

Оптимальна чисельність експертної групи як величина формальних способів визначення не має. Очевидно, що мінімальна межа повинна забезпечувати можливість застосування статистичних процедур і відому гарантію проти односторонності підбору експертів, а максимальна диктується реальними можливостями підготовки, проведення і обробки результатів експертизи.

В існуючих системах показників в основному використовуються прості типи показників, у яких порівняно легко відображати інформацію, але що дають невисокий рівень матеріалів для узагальнень і висновків, необхідних в теоретичній або практичній роботі з показниками. Найбільш поширений тип – відсоткова доля. За правильної постановки справи цей показник інформує дослідника або практичного працівника значно більше, ніж просте абсолютне число, але все таки значно менше, ніж складніші і більш трудомісткі у підготовці та аналізі показники.

В той же час слід мати на увазі, що показники – це не уся статистика, а тільки та кількісно невелика її частина, яка дозволяє вимірювати найважливіші зміни, будувати динамічні ряди для порівнянь в часі і просторі. Такий підхід безпосередньо зв'язує будь-яку систему показників з тією чи іншою стороною досліджуваного

об'єкту або з усім об'єктом в цілому, але в той же час пред'являє жорсткі вимоги до кожного окремого показника. Зокрема, при підборі кожного з них, як показує порівняльний аналіз існуючих індикаторних систем, необхідно встановити:

- інформаційну базу для практичного використання показника;
- ступінь адекватності показника сутності об'єкту, що відображається;
- можливість формалізації (стандартизації) показника;
- ступінь його взаємозв'язку з іншими показниками індикаторної системи;
- відповідність показника цілям теоретичної або практичної роботи;
- можливість заміни показника у разі потреби таким же ефективним.

Підбір конкретних показників кожного блоку майбутньої моделі повинен можливо повніше відповідати принципам системності, репрезентативності, адекватності, інформативності, порівнянності, обґрунтованості, ефективності, економічності, універсальності і функціональності. Це означає, що кожен показник має бути не випадковим елементом певної системи показників, яка надає операції виміру заздалегідь встановлений сенс; він повинен досить повно відбивати особливості і характер тієї чи іншої сторони вимірюваного явища, сприяти чіткому розмежуванню оцінок різного стану останнього, давати достатню інформацію для його змістовного аналізу, забезпечувати можливість порівняння двох або більш різних станів явища або однакових станів різних (але однорідних) явищ. Показник повинен сприяти досягненню конкретної мети теорії або практики, в даному випадку йдеться про вдосконалення системи освіти, має бути максимально ефективним при мінімальній витраті часу, сил і засобів на вимірювальні операції з його допомогою, повинен мати здатність до агрегації і дезагрегації, має бути придатним для виміру усіх однотипних явищ, відповідати меті та завданням кожної дослідницької операції, в якій він застосовується.

Таким чином, система показників дає можливість представити процес реформування системи освіти у вигляді певного динамічного ряду, здійснити якісний аналіз процесу, побудувати матрицю,

що формально відобразить процес, а головне, дозволяє здійснити повноцінний аналітичний і діагностичний підхід до об'єкту дослідження – системи освіти, який є основою подальшого прогнозування наступного стану даного об'єкту.

Після проведення вказаних вище попередніх процедур початкова модель процесу розвитку системи освіти повинна будуватися наступним чином:

1. Складання попереднього переліку показників моделі за допомогою одного або декількох з наступних апробованих методів:

– попередній аналіз аналогічних моделей, наявних в літературі;

– інформаційний аналіз текстів (нормативно-правових актів, аналітичних записок, тощо), що потенційно містять важливі показники;

– опитування експертів;

– аналіз наукової літератури з предмету дослідження, за якого автори розглядаються як експерти, а відповідні цитати з їх праць – як експертні оцінки із заздальгідь обраного кола питань).

Найбільш економним відносно засобів, сил і часу являється опитування експертів. Але цей спосіб виправдовує себе тільки у тому випадку, якщо предмет дослідження відносно нескладний, якщо контури початкової моделі більш менш ясні, якщо компетентність експертів не викликає сумнівів, нарешті, якщо засоби, сили і час не дозволяють скористатися іншими методами. У усіх інших випадках доцільно підкріпити опитування експертів ще одним або краще декількома методами.

2. Зведення попереднього переліку показників до стану, придатного для проведення подальших операцій. Очевидно, що попередній перелік показників, що характеризують розвиток такого багатогранного процесу як освітній, налічує тисячі найменувань. Тому на початку операції зі зведення попереднього переліку показників до стану, придатного для дослідження, має проводитися змістовний аналіз цього переліку з метою виключити дублювання. Емпірично встановлено, що система показників зручна для подальшого дослідження і вироблення рекомендацій на її основі тільки при масштабі порядку одного-трьох десятків показників [11, с. 78 – 79]. Вважається, що чим менше цих показників, тим більш оптимальною є їх система. Ідеальною була б наявність

лише декількох показників, але у разі такого складного явища, як функціонування системи освіти, дослідник стикається з небезпекою втрати репрезентативності створюваної моделі. Зазвичай пропонуються наступні основні способи мінімізації системи показників до оптимальних масштабів:

1) заміна груп однорідних показників узагальнюючими індексами;

2) агрегування однорідних показників;

3) виділення в кожній групі однорідних показників так званого «проблемного», тобто такого показника, що найтісніше корелює з певною стороною явища, яке вивчається [10, с. 92].

3. Доопрацювання початкової моделі за допомогою методів системного аналізу: встановлення істотних атрибутів узятих до розрахунку показників та визначення найважливіших взаємозв'язків між ними. Показники в даному випадку виступають субстратом системи.

4. Визначення кількісних/якісних характеристик обраних показників.

5. Аналіз моделі з метою виявити особливості тенденцій розвитку предмета дослідження.

Кінцевим результатом процедури побудови базової моделі та її аналізу виступає зручна для наступних операцій (верифікації, дослідження та побудови прогнозу) модель предмета дослідження і коментарі-пояснення до неї, що визначають порядок подальшої роботи.

Таким чином, при виборі методології моделювання як наукової основи вивчення освітніх процесів для дослідника постає питання вибору найбільш адекватного методу побудови моделей відносно різних сторін розвитку процесів реформування системи освіти.

Бібліографічний список

1. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – Л. : Наука, 1966. – 302 с.
2. Горбатенко В. П. Політичне прогнозування: теорія, методологія, практика / В. П. Горбатенко. – К. : Генеза, 2006. – 400 с.
3. Философский энциклопедический словарь : 2-е изд. – М. : Советская энциклопедия, 1989. – 816 с.
4. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник / Н. И. Кондаков ; отв. ред. Д. П. Горский. – М. : Наука, 1975. – 720 с.

5. Бойко-Бойчук Л. Метод аналогій у соціально-політичних дослідженнях / Л. Бойко-Бойчук // Політичний менеджмент. – 2007. – № 4. – С. 74-82.
6. Брокгауз Ф. А. Энциклопедический словарь / Ф. А. Брокгауз, И. А. Ефрон; под ред. профессора И. Е. Андреевского. – С.-Пб., 1890. – Т. 1.
7. Уемов А. И. Аналогия в практике научного исследования / А. И. Уемов. – М. : Наука, 1970. – 264 с.
8. Пригожин И. Время. хаос, квант. К решению парадокса времени / И. Пригожин, И. Стенгерс ; пер. с англ. 5-е изд. испр. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 240 с.
9. Прангишвили И. В. Системные законы и закономерности в электродинамике, природе и обществе / И. В. Прангишвили, Ф. Ф. Пащенко, Б. П. Бусыгин. – М. : Наука, 2001. – 525 с.
10. Бестужев-Лада И. В. Социальное прогнозирование. Курс лекций / И. В. Бестужев-Лада, Г. А. Наместникова. – М. : Педагогическое общество России, 2002. – 392 с.
11. Бестужев-Лада И. В. Технология прогнозных разработок социальных процессов / И. В. Бестужев-Лада, Г. А. Наместникова. – М. : НПО «Поиск», 1992. – 95 с.

В статье рассматриваются основные характеристики метода моделирования в аспекте его возможностей в исследовании системы высшего образования. Предоставлено описание философско-методологических принципов моделирования, а также основных алгоритмов и процедур применения данного метода в научном исследовании.

In the article basic descriptions of modelling method in the aspect of his possibilities in research of the system of higher education are examined. Description of philosophical-methodological principles of modelling, and also basic algorithms and procedures of application of this method in scientific research are given.

Стаття надійшла до редколегії 11.01.2013