

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

УДК 37(075.8)

**М. Г. Коляда**

### **ВПЛИВ МНОЖИНИ ФАКТОРІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ**

Прийнято вважати, що самим безпосереднім і працездатним чинником майбутнього є сфера освіти. Саме освіта «працює» на майбутнє, визначаючи особистісні якості кожної людини, його знання, уміння, навички, світоглядні і поведінкові пріоритети, а отже, в остаточному підсумку, – економічний, моральний, духовний потенціал суспільства, цивілізації в цілому. Цілком природно, що саме освіта як глобальне і дуже специфічне суспільне явище, яке одержало в буквальному значенні повсюдне поширення і розвиток, не може бути поза зоною спеціальних випереджальних, тобто прогностичних досліджень [1].

Перш за все педагогічне прогнозування *в широкому сенсі* націлено на пошук шляхів, методів і засобів підвищення престижу самої освіти; дослідження можливостей зовнішнього (економічного і морального) і внутрішнього (психолого-педагогічного) стимулювання і мотивації навчання, підвищення престижу знань, професійної компетентності, широкої освіченості і культури людини.

*У вузькому сенсі*, педагогічне прогнозування спрямовано на виявлення шляхів підвищення ефективності дидактичного процесу на основі його принципової переорієнтації: від переважно виконавчої, репродуктивної діяльності тих, кого навчають – до переваги творчого, пошукового початку на всіх його етапах; від жорсткої уніфікації, однаковості цілей, змісту, методів, засобів і організаційних форм виховання, навчання і розвитку – до індивідуалізації і диференціації навчально-пізнавальної діяльності.

Серед науковців, що займалися проблемами прогнозування соціальних систем можна виділити І. В. Бестужева-Ладу, О. І. Карманчікова, О. Б. Кірик, Л. О. Кудринську, Г. О. Наместнікову, В. М. Сафронова, К. І. Ставицьку. Проблемам вирішення питань педагогічного прогнозування приділяли свою увагу такі дослідники як О. С. Белкін, Б. Л. Вульфсон, О. М. Гендін, Б. С. Гершунський, Л. М. Грибова, І. К. Журавльов, Е. Г. Костяшкин, В. О. Кутьєв, І. Я. Лернер, В. О. Сітаров, М. М. Скаткін; окремі аспекти застосування прогнозування в освітньому процесі вивчали С. Є. Бакулев, В. І. Баландін, Т. В. Димова, Є. П. Єфремов, В. М. Іванов та ін. Але, лише

невелика кількість наукових розробок присвячена саме прогнозуванню педагогічних систем, процесів та явищ (В. П. Беспалько [2], Б. С. Гершунський, Л. М. Ланда [3]), а проблема впливу множини дії зовнішніх та внутрішніх факторів на результати педагогічного прогнозування вивчалася тільки І. П. Підласим [4], тому представлена тема дослідження є *актуальною і своєчасною*.

*Мета статті* – розкрити особливості впливу множини чинників і причин зовнішньої та внутрішньої дії на результати педагогічного прогнозування. Серед *завдань*, що виникають при цьому, ми виокремили лише два: 1) вивчення специфіки дії сукупності множини факторів, що впливають на процес педагогічного прогнозування та 2) закономірності, які обов'язково необхідно враховувати при відносності значущості цих факторів, особливо при зміні стану педагогічної системи, або при новому наборі інших чинників.

Для педагогічного прогнозування найчастіше виникає необхідність у знаходженні закономірностей через уніфікацію, спрощення через розбиття складного процесу і явища на більш прості та зрозумілі компоненти. Виникає запитання, чому так складно формалізувати педагогічні процеси та явища? Відповідь проста, і полягає в тому, що процеси людської діяльності відбуваються одночасно під впливом безлічі причин та факторів, і цей вплив має не частковий чи розрізнений характер, а являє собою комплексну систему. І. П. Підласий виділяє чотири генеральні фактори, що визначають у сукупності формування ефективного дидактичного процесу: *навчальний матеріал, організаційно-педагогічний вплив, навченість учнів (студентів) і час, витрачений на навчання (учіння)* [4].

Генеральний фактор, пов'язаний із *навчальним матеріалом* містить у своєму складі дві комплексні (об'єктивність інформації і дидактична обробка), шість загальних (зміст, кількість, якість, форма, структура, спосіб викладу) і понад 50 причин часткового характеру.

До загальних факторів навчання, що характеризує *організаційно-педагогічний вплив* на занятті, серед інших відносяться такі: методи викладання і навчання, організаційні форми, навчальні ситуації, працездатність педагога і тих, кого навчають, контроль і перевірка результатів роботи, тип і структура навчального заняття, практичне застосування надбаних знань, умінь, використання засобів навчання, обладнання навчального процесу, умови навчання (у тому числі санітарно-гігієнічні, психофізіологічні, організаційні, зокрема, моральний клімат у педагогічному і учнівському (студентському) колективах, співробітництво між педагогами і тими, кого навчають, і т. ін.). *Фактори навчання*, що діють поза заняттями (їх не менше 20).

Третій генеральний фактор, *навченість студентів*, – це їхня здатність (придатність) до навчання і можливість досягнення ними запроєктованих результатів у встановлений час. Доцільно розглядати індивідуальну і групову (колективну) навченість. Як і у факторах, що вже

було розглянуто, ця складова виділяє два комплексних чинника: *навченість на заняттях і навченість у поза аудиторній діяльності*.

Четвертий генеральний фактор – *час*. У цій групі також можна виділити *витрати часу безпосередньо на занятті і витрати часу на самопідготовку* (самонавчання).

Усього ж на навчання і на його результати під час заняття впливає не менш як 150 загальних факторів, а кількість конкретних причин досягає 400–450 [4, с. 78].

У результаті вивчення дидактичних процесів було виявлено, що вони мають властивість *неповторності*, яка, в свою чергу, негативно впливає на прогноз цих процесів. Справа в тому, що виявлені зв'язки у первинному експерименті істотно змінюються стосовно повторних досліджень. По суті, експериментатор уже має справу фактично з іншим «матеріалом», а це відбувається через те, що ніколи не вдається дотриматися тих умов експерименту, які були раніше. Змінюється комплексний вплив безлічі перерахованих факторів і причин, у результаті міняється не тільки суб'єкт вивчення, а змінюється вся навколишня об'єктивна реальність. Тому в педагогіці «чистих» експериментів не буває, як би ретельно вони не були підготовлені та проведені [5, с. 45].

Усі педагогічні явища пов'язані між собою послідовною зміною одних подій іншими: це і складає сутність навчально-виховних процесів. Педагогічний процес являє собою єдине ціле, і всі явища в ньому є взаємозалежними, як вузли в сітці. Прогнозувати педагогічні явища, це означає відшукати ті ледве помітні нитка, за допомогою яких даний вузол у сітці зв'язується з іншими вузлами.

Якщо два, або більше педагогічних явища постійно виникають разом чи постійно впливають (виникають) один із одного, тоді необхідно відшукати той зв'язок, що їх поєднує. Процес розпізнавання, визначення природи і властивостей цих зв'язків, установлення співвідношення між ними, і є *процесом педагогічного прогнозування*.

Для визначення загального простору в педагогічній системі проводять ранжирування чинників і причин, що беруть участь у цьому процесі за їх відносною значущістю (важливістю), тобто встановлюють так звану «вагу» фактора. Наприклад, у групових освітніх системах на першому місці виявляється *фактор співробітництва і кооперації* (взаєморозуміння і взаємовиручки), у дидактичних системах, що працюють за схемою індивідуальної траєкторії навчання – *працездатність* того, кого навчають, у виховних системах – *фактор емоційності і чутливості* того, кого виховують.

Утруднення педагогічного прогнозування полягає ще й в тому, що будь-яка загально-психологічна закономірність реально існує тільки в різноманітних індивідуальних варіантах і, строго кажучи, вона сама може бути зрозуміла і формалізована тільки через той чи інший тип її узагальнення. Вирішення ж багатьох прикладних проблем прогнозування

стосовно психологічних аспектів поведінки людини вимагає і знання індивідуальних розходжень, і їх надійної діагностики та оцінки прогностичних можливостей тестів і т. ін. – у кінцевому рахунку, саме розуміння індивідуальності того, кого навчають і лежить в основі успішного психолого-педагогічного прогнозування.

У той же час, у конкретних випадках для окремої особистості, при різних комбінаціях значень педагогічних чинників їх відносний вплив на *функцію відгуку* може сильно мінатися. Цю функцію реагування іноді називають *цільовою функцією*. При цьому звичайно виділяють два взаємозалежних питання: 1) Який із факторів має найбільший відносний вплив на зміну функції відгуку при даній комбінації педагогічних чинників?; 2) Чи зберігається відносна значущість факторів при зміні стану педагогічної системи, або при новому наборі інших чинників?

Відповідь на перше запитання дає так званий *закон мінімуму*. Відповідно до цього закону відносна дія окремого педагогічного фактора тим сильніше, чим більше він наближається в порівнянні з іншими педагогічними чинниками до мінімального значення.

Уперше цей закон був застосований в екології в 1840 році німецьким хіміком Юстусом фон Лібіхом, який установив, що продуктивність окультурених рослин у першу чергу залежить від тієї живильної речовини (мінерального елементу), який представлений у ґрунті найменшою часткою. Пізніше він був доповнений В. Шелфордом, який додав йому форму «*закону толерантності*».

Останній щодо педагогічної практики може бути сформульований у такий спосіб: *ефективність педагогічного впливу залежить від комплексу педагогічних факторів і причин; по кожному чиннику мається діапазон толерантності, за межами якого продуктивність (ефективність) дії чинника зовсім зникає*.

Педагогічні процеси і явища можуть мати широкий діапазон толерантності щодо одного фактора і зовсім вузький – щодо іншого. Наприклад, для ефективності навчання на занятті чинник часу, відведеного на контроль вивченого, має набагато більші межі, ніж фактор уміння учитися. Останній відразу звужує ефективність навчання до мінімуму.

Якщо умови за одним педагогічним чинником неоптимальні, то може звужитися і діапазон толерантності стосовно інших педагогічних чинників. Мінімальним буде вважатися такий фактор, за яким для досягнення заданої (досить малої) зміни функції відгуку потрібна мінімальна зміна відносно цього фактора.

Для наочності цього закону Ю. фон Лібіх використовував модель бочки. Згодом вона одержала назву «*бочка Лібіха*». Точно так, як об'єм бочки (у нашому випадку, – обсяг навченості або вихованості), виготовленої з нерівних за висотою дощочок обмежений самою короткою дощечкою, так і максимально можливий результат буде обмежений зрізом найвищої дощечки, а фактично отриманий – зрізом найкоротшої (рис. 1).

Зрозуміло, що продуктивність залежить від висоти найменшого (мінімального) фактора, і щоб її підвищити, треба нарощувати саме цей чинник.

Для кожної особистості, цей мінімальний фактор свій: у когось це обсяг пам'яті (короткострокової і довгострокової), у когось це – уважність, а у когось – працездатність. Якщо розглядати закон мінімуму для всього класу, то тут на перший план виходять інші чинники, що лімітують, наприклад, працездатність класу, періодичність контролю, технології і методи навчання і т. ін.

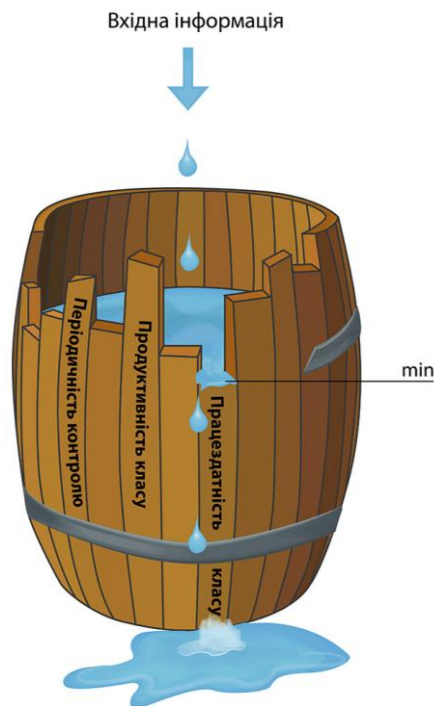


Рис. 1. «Бочка Лібіха» як наочний приклад дії мінімальних факторів на весь об'єм (обсяг) педагогічної продуктивності чи ефективності

*Закон мінімального фактора* дозволяє не тільки пояснити причини педагогічних прорахунків, але й впевнено спрогнозувати розвиток педагогічних процесів і результатів у майбутньому. Треба зазначити, що реальна педагогічна дійсність набагато різноманітніша і складніша, ніж представлений тут «механізм» впливу різних чинників. Справа в тому, що дуже часто педагогічні фактори діють разом по 2–3 спільно на інші фактори, або, коли недостатній рівень одних факторів вирівнюється (підвищується або знижується) за рахунок дії інших. Наприклад, недостатній рівень навченості учня компенсується високим рівнем його посидючості і цілеспрямованості в досягненні поставленої мети.

Зараз із розширенням сфери застосування математичних методів і з розвитком теорії факторного аналізу, а також із застосуванням

комп'ютерної техніки на основі інформаційних технологій, стало можливим враховувати багатofакторні педагогічні залежності дуже складного типу. Наприклад, *закон спільної дії* (аналог цього закону в екології встановлений А. Мітчерліхом і Б. Бауле ще в 1909 – 1918 рр.) виражає зв'язок, при якому величина педагогічного впливу залежить не тільки від якого-небудь одного (нехай навіть мінімального) фактора, а залежить від усієї сукупності педагогічних факторів одночасно.

Аналіз множини факторів, які впливають на результати педагогічного прогнозування та умов їх реалізації дозволяє зробити наступні **висновки**:

1) існують чинники, що в основному не впливають на динаміку педагогічних систем або поведінку об'єкту прогнозування, але ж іноді вони виявляються значущими;

2) для кожної фази динаміки педагогічних систем та динаміки прояву педагогічних явищ визначальними є свої власні причини і чинники, які мають обмежений термін дії або які знаходяться в межах впливу конкретних обставин;

3) характер і рівень зв'язків для різних фаз динаміки педагогічних систем та для різних об'єктів прогнозування істотно різняться, тому слід враховувати саме ті зв'язки, які мають домінуючу роль і ті взаємовідносини, що мають в часі найбільшу дію;

4) багато виявлених закономірностей, які б вони спочатку не здавалися впливовими, із часом руйнуються (стають не відповідними дійсності).

Розглянуті питання дають лише обмежену картину впливу множини факторів на процеси педагогічного прогнозування. Подальшого розгляду потребують дослідження, щодо виявлення «механізмів» врахування всієї сукупності дії факторів та причин з обліком їх «вагової» (значущої) складової.

### **Список використаної літератури**

**1. Гершунский Б. С.** Философия образования : Учебное пособие для студентов высших и средних педагогических учебных заведений / Борис Семенович Гершунский. – М. : Московский психолого-социальный институт, 1998. – 432 с. **2. Беспалько В. П.** Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с. **3. Ланда Л. Н.** Алгоритмизация в обучении / Лев Наумович Ланда. – М. : Просвещение, 1966. – 523 с. **4. Подласый И. П.** Педагогика. Новый курс : учеб. для студ. высш. учеб. заведений : в 2-х кн. / И. П. Подласый. – М. : ВЛАДОС, 2002. – Кн. 1 : Общие основы. Процесс обучения. – 576 с. **5. Подласый И. П.** Педагогика : учебник / И. П. Подласый. – М. : Высшее образование ; Юрайт-Издат, 2009. – 540 с.

**Коляда М. Г. Вплив множини факторів на результати педагогічного прогнозування**

У статті проаналізовано вплив множини факторів на результати педагогічного прогнозування. Представлено аспект врахування специфіки дії сукупності множини факторів на результат педагогічного прогнозу та аналіз закономірностей, які обов'язково необхідно враховувати при відносній значущості цих факторів; розкрито сутність закону мінімуму щодо дії педагогічних чинників.

*Ключові слова:* множина факторів, педагогічне прогнозування, педагогічні закономірності, закон мінімального фактора.

**Коляда М. Г. Влияние множества факторов на результаты педагогического прогнозирования**

В статье проанализировано влияние множества факторов на результаты педагогического прогнозирования. Представлен аспект учета специфики действия совокупности множества факторов на результат педагогического прогноза и проанализированы **закономерности**, которые обязательно необходимо учитывать при относительной значимости этих факторов; раскрыта сущность действия закона минимума относительно педагогических факторов.

*Ключевые слова:* множество факторов, педагогическое прогнозирование, педагогические закономерности, закон минимального фактора.

**Koliada M. G. To influence of set of factors on results of pedagogical forecasting**

In article influence of set of factors on results of pedagogical forecasting is analyzed. The aspect of the account of specificity of action of set of set of factors on result of the pedagogical forecast is presented and laws which are necessarily necessary for considering at the relative importance of these factors are analyzed; the essence of action of the law of a minimum concerning pedagogical factors is opened.

*Key words:* set of factors, pedagogical forecasting, pedagogical laws, the law of the minimum factor.

Стаття надійшла до редакції 13.09.2013 р.

Прийнято до друку 27.09.2013 р.

Рецензент – д. п. н., проф. Адаменко О.В.