

УДК 371263

О.П.Тарасенко, С.М.Трохимчук

Українська інженерно-педагогічна академія

АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВНЗ

У Статті досліджено стан проблеми оцінювання якості навчального процесу у вищих навчальних закладах, та запропонований для дослідження та оцінки якості навчального процесу комплексний підхід на основі системного аналізу ієрархії та нейронно-мережної моделі.

Створення та впровадження системи державних стандартів вищої освіти вимагають подальшого вдосконалення всіх складових діяльності вищого навчального закладу (ВНЗ), а також пошуку нових методів оцінювання якості цієї діяльності [1].

Якість, як відомо, визначається великою кількістю показників та властивостей, що пов'язані з призначенням об'єкта або процесу. Тому вибір показників, які впливають на якість підготовки студентів, на учбовий процес цілком, і порівняння цих показників для різних моделей представлення цих процесів є актуальними.

Важливими є визначення, аналіз та структуризація різних груп показників оцінювання, вибір та обґрунтування яких мають здійснюватися з урахуванням цілей порівняння відповідно до управління учбовим процесом у сенсі теорії управління навчальним процесом.

Визначимо **рейтинг** [2] як кількісну експертну оцінку об'єкта дослідження, який аналізується серед групи однотипних об'єктів за системою якісних та кількісних показників (критеріїв) з урахуванням їх вагових коефіцієнтів. Задачу визначення рейтингу серед певної множини можна віднести до класу слабоструктурованих проблем, оскільки вона вирішується в умовах невизначеності, наявності багатьох критеріїв і спричиненого ризику.

Визначення рейтингу включає такі основні етапи:

- 1) збір, систематизацію та аналітичне опрацювання інформації (статистичної, експертної) за обраний для аналізу період;
- 2) вибір та обґрунтування системи показників, що використовуються для обчислення рейтингової оцінки, їх структуризації;
- 3) розроблення методології, методики та інструментарію щодо обчислення інтегрованого показника рейтингової оцінки;
- 4) якщо необхідно, то ранжирування об'єктів згідно з кількісним значенням інтегрованого показника рейтингової оцінки для кожного з них.

У низці праць пропонується підхід, згідно з яким потрібно сформувати матрицю A з елементів a_{ij} ($i = \overline{1, n}$; $j = \overline{1, m}$), рядки якої ($i = \overline{1, n}$) означають номери відповідних деталізованих та обраних експертами показників якості, а стовпчики ($j = \overline{1, m}$) – номери об'єктів рейтингового оцінювання. Таким чином a_{ij} – i -ий деталізований показник рейтингової оцінки j -го об'єкта.

Для розрахунку інтегрованого показника рейтингової оцінки на підставі окремих показників для кожного об'єкта пропонується використовувати методику, запропоновану у роботі [3]. Вона дає змогу порівнювати об'єкти будь-якої природи походження за певної кількості показників, що характеризують ці об'єкти. Відповідно до вказаної методики для показника, який бажано збільшити для підвищення якості об'єкта, обчислюється безрозмірний параметричний показник за формулою

$$q_{i,k}^* = \frac{q_{i,k}}{q_{i,\max}}$$

де $q_{i,k}$ - значення i -го показника для k -го об'єкта;

$q_{i,\max}$ - максимальне значення i -го показника для k -го об'єкта.

Для показників, які бажано зменшити, відповідна формула має вигляд

$$q_{i,k}^* = \frac{q_{i,\min}}{q_{i,k}},$$

де $q_{i,\min}$ - мінімальне значення i -го показника для k -го об'єкта.

Безрозмірний параметричний показник приймає значення у діапазоні від 0 до 1. При цьому кожен із показників має певну вагу p_i в загальній системі показників. Для більш об'єктивного визначення ваги показників використовується спосіб перетворення експертних якісних оцінок ваги в кількісні [3].

Після визначення безрозмірних параметричних показників та їх ваг, розраховується інтегральний показник для кожного k -го об'єкта за формулою

$$S_k = \sum_{i=1}^n p_i \cdot q_{i,k}^*$$

Цей спосіб обчислення інтегрального показника для кожного k -го об'єкта носить *адитивний* характер та є більш обґрунтованим ніж наведений у роботі [4].

Але має сенс впровадити як адекватну міру інтегрованого показника рейтингової оцінки модифіковане зважене середньо-геометричне (*мультиплікативний* підхід) та визначати рейтингову оцінку об'єкта за формулою [2]

$$S_k = \prod_{i=1}^n (1 + x_{ik})^{I_i}$$

де S_k - інтегрований кількісний показник якості k -го об'єкта;

x_{ik} - нормалізовані, деталізовані i -ті показники якості k -го об'єкта;

I_i - вагові нормалізовані коефіцієнти, які задовольняють умові

$$\sum_{i=1}^n I_i = 1.$$

Проблема багатоцільового (багатокритеріального) рейтингового оцінювання певної вибіркової множини характеризується трьома чинниками:

- методом нормалізації;
- вагомістю;
- критерієм згортки.

Нормалізація застосовується для переходу до порівняльних шкал у значеннях показників якості об'єктів.

Вагомість відіграє роль вектора вагових коефіцієнтів на компонентах відповідних деталізованих показників.

Критерій згортки приймається як інтегрований показник, згідно з яким визначається рейтинг об'єкта.

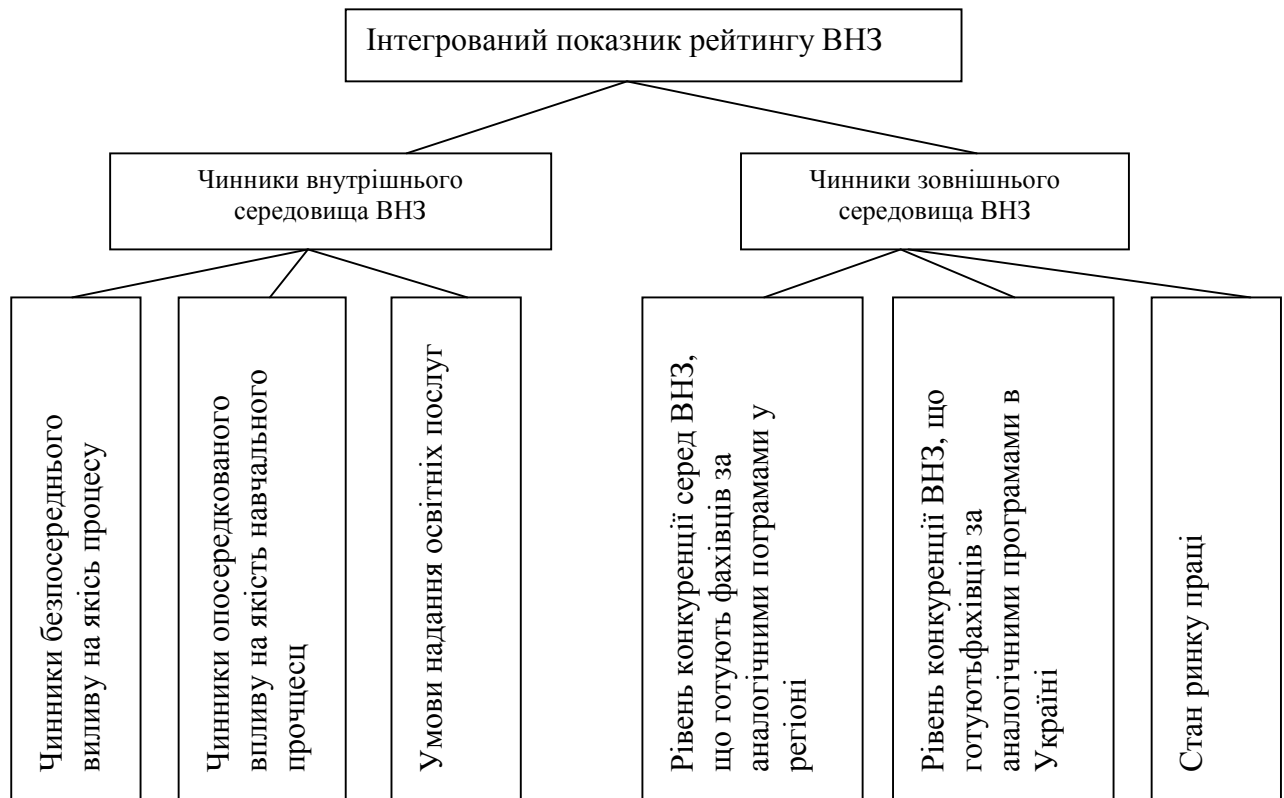
Описані вище підходи й методи нормалізації, принципи врахування пріоритету та критерії згортки обмежують цілісність об'єктів, враховуючи тільки спрощений вигляд моделей оцінювання. Дуже серйозним недоліком у цьому є відсутність структурних зв'язків між об'єктами, які носять у певній мірі ієрархічний характер. Тому запропоновано використовувати методи системного аналізу, які враховують ці зв'язки та дають змогу більш цілісного охопту цієї проблеми.

Цей метод передбачає декомпозицію проблеми на окремі складові, забезпечуючи її структурування й спрощення з побудови ієрархії, що містить різні критерії. Таким чином ми переходимо від спрощеного (матричного) вигляду показників якості об'єктів до більш цілісного представлення цих показників у структурному (ієрархічному) вигляді.

Для обчислення інтегрованого показника якості цілої множини об'єктів пропонується використовувати **нейроно-мережну модель оцінювання**, яка тісно пов'язана зі структурою зв'язків між об'єктами.

Ця ідея має комплексний характер, що дає можливість замість інтегрованого показника якості об'єкта перейти до **комплексного показника якості** сукупності об'єктів, що являє собою поліморфізм у структурних зв'язках об'єктів.

Так у роботі [2] наведена ієрархічна структура інтегрованого показника рейтингу ВНЗ, яка містить взаємозалежні компоненти одних показників відносно інших, що посилює ефект взаємної дії усіх складових частин структури і не можуть бути обчислені традиційними матричними засобами.



Це самий верхній рівень ієрархічної структури. У свою чергу чинники внутрішнього середовища ВНЗ складають ще більш деталізовану підструктуру.

Усі наведені деталізовані показники можна поділити на дві групи:

1. Показники першої групи визначаються на основі статистичної (кількісної) інформації, джерелом якої є офіційні матеріали МОН України, звітність ВНЗ, матеріали ліцензування, акредитації тощо;

2. Другу групу становлять показники, що можна визначити лише на якісному рівні, джерелом якої можуть бути опитування студентів та потенційних роботодавців.

У зв'язку відсутності для показників другої групи достовірної кількісної інформації є сенс використовувати евристичні методи або методи експертних оцінок. Тому ще одним аргументом до запропонованого підходу служить системний підхід, який дає можливість за допомогою метода аналізу ієрархій поєднати ці дві групи показників та робити експертні оцінки будь якої складності як в статичному, так і в динамічному режимах.

Якість навчального процесу ідентифікується по сукупності експертних оцінок відповідності його багаточисельних елементів та їх зв'язків існуючим академічним нормам.

Серйозним недоліком цього підходу [6] є висока суб'єктивність якісної оцінки навчального процесу цілком, тому що вона на сьогоднішній день дається тими же експертами згідно їх особистому погляду та уявленню. Як відомо, суб'єктивізм є джерелом адміністративного свавілля в управлінні якістю підготовки спеціалістів. Тому необхідно його зниження у інтегрованому показнику оцінки якості навчального процесу до якомога меншого рівня суб'єктивності.

Рішення цієї задачі потребує застосування розрахункових методів визначення інтегральної оцінки якості навчального процесу згідно експертним оцінкам на предмет їх відповідності академічним нормам. У [7] для цього розроблений метод, в основі якого лежить системний аналіз та розроблена авторами аналогова логіко-математична модель ефективності навчального процесу як кібернетичного процесу.

При розробці цього методу навчальний процес представляється як система трансляції спеціальними засобами від джерела до приймача відповідним чином відібраної та представлені учнем навчальної інформації, яка містить відповідний освітянський потенціал, передбачений Державними освітянськими стандартами (ДОС).

Аналогом підходу є відомі у фізиці та електротехніці засоби розрахунку провідності електричних ланцюгів, які трансформувались до опису та розрахунку провідності освітянського потенціалу вузівського академічного процесу. Цей опис базується на аксіомах:

- 1) Будь який навчальний процес відбувається у межах свого ДОС;
- 2) ДОС нормує освітянський потенціал навчального процесу номенклатурою, обсягом, науковим рівнем навчальної інформації та часом, який відводиться на освоєння учнем;
- 3) Час, відведений ДОС на освоєння встановленого об'єму інформації, може не відповідати необхідній кількості;
- 4) У будь якому навчальному процесу є втрати академічного часу;
- 5) Предметна підготовка суб'єктів педагогічної діяльності не завжди відповідає вимогам ДОС;
- 6) Учні можуть мати деяку компетентність у викладаємому їм предметі;
- 7) Не вся передбачена ДОС навчальна інформація являється необхідною та корисною з точки зору цілей підготовки фахівця;
- 8) Навчальний процес як технологічний процес може мати цілу ряднину відхилень від норм його побудови та виконання, а готовність до нього учнів та зворотній зв'язок їх та навчаючих можуть бути недостатніми.

Шляхом системного аналізу вузівського навчального процесу були визначені детермінанти його результативності та канали, по яким «проводиться» освітянський потенціал. Це дозволило розробити розрахункові схеми провідності освітянського потенціалу для лекційних, лабораторних та практичних занять, курсового проектування. Аналоговий логіко-математичний опис дидактичної ефективності навчального процесу дозволив отримати математичні моделі коефіцієнтів загальної нормативної відповідності різних видів навчального процесу у функції експертних оцінок нормативності їх елементів з урахуванням дидактичного значення кожного складового елемента. Оцінки якості навчального процесу у цілому та його окремих елементів мають значення, які менше одиниці. Ці значення відображають рівень відповідності якості контролюємих елементів або всього навчального процесу встановленим академічним нормам. Одиниця відповідає стовідсотковій відповідності.

Автори стверджують, що розроблена методика оцінювання експертно-розрахункового визначення сукупної якості вузівського навчального процесу призначені для викладачів кафедр будь якого профілю з метою здійснення самооцінки якості своєї викладацької діяльності для її удосконалення. Вона також може бути використана вузівським менеджментом для діагностування академічного стану навчального процесу, метою якого є визначення пріоритетів підсилення окремих елементів процесу до академічних норм. Методика конвертується під будь які задачі освітянського менеджменту, пов'язаного з оцінкою загального стану навчального процесу будь якої навчальної дисципліни у будь якій академічній структурі.

Можна також прогнозувати кінцевий ефект від модифікацій, які освітянський менеджмент планує ввести у навчальний процес та запобігти негативні наслідки від витрат коштів на їх реалізацію[8,9].

Так у роботі [10] пропонується оцінювати якість навчально-освітянського процесу як технологічний коефіцієнт корисної дії згідно співвідношенню

$$h = \frac{E}{E_n}$$

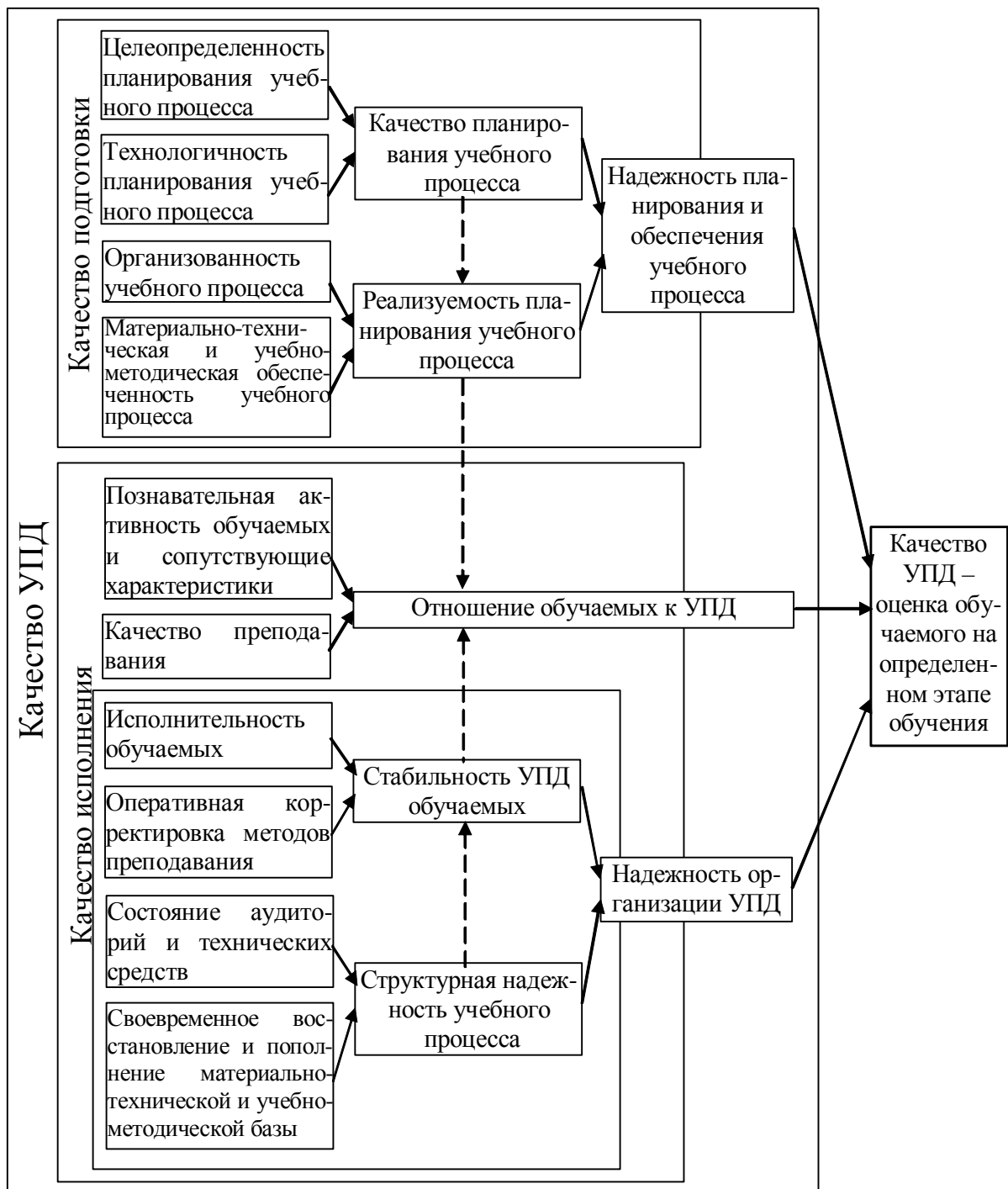
де: E – засвоєний учнем науково-освітянський потенціал; E_n – нормативний науково-освітянський потенціал, який передбачений ДОС.

Побудова розгорнутої математичної моделі потребує розробки багатоелементної схеми розрахунків для оцінки її якості. При всій складності задачі її рішення спрощується, якщо у досліднювальному процесі є фізичний аналог, котрий добре вивчений та аналітично описаний у науковій літературі. Такий прийом використовується при дослідженні складних кібернетичних систем, до котрих слід додати навчально-освітнянський процес.

Ще одним з підходів до аналізу навчально-пізнавальної діяльності (НПД) є сприйняття навчального процесу на рівні ергатичних систем (ЕС), що дозволило розглядати НПД з позицій взаємодії людини та машини, так звані людинно-машинні системи (ЛМС).

Модель взаємодії в будь-якій ергатичній системі ґрунтується на вивченні діяльності (у класичній ергономіці - трудової діяльності). Отже, для побудови моделі взаємодії в системі «студент-комп'ютер» необхідно провести аналогії між поняттями навчально-пізнавальної діяльності й трудової діяльності.

Нижче представлена узагальнена схема НПД для цього випадку.



У теорії ЕС [11] висувається наступне твердження «Якість функціонування ЕС в ідеальному випадку, коли процес функціонування правильно запланований і забезпечений необхідними ресурсами, а також не відбувається при його виконанні відмов і помилок, визначається єдиною й головною властивістю ЕС - її продуктивністю». Подібне твердження справедливо й для НПД. У цьому випадку визначальною властивістю є відношення тих, яких навчають, до навчання, що включає пізнавальну активність тих, яких навчають, що супроводжують її характеристики тих, яких навчають, і якість викладання. Тому всі інші складові НПД: матеріально-технічна й учбово-методична забезпеченість, надійність і реалізуємість планування навчального процесу (навчальні плани, навчальний розклад і т.п.), стан аудиторій і технічних засобів і т.п.

Таким чином, вхідними параметрами моделі взаємодії в системі «студент-комп'ютер» є характеристики навчально-пізнавальної діяльності, що включають характеристики процесу й засобів взаємодії. Вихідним параметром моделі є результат НПД, обумовлений значенням визначального показника якості НПД.

На основі структури властивостей, що впливають на НПД, визначено можливі показники якості УПД. До одиничних показників віднесено:

- результати навчання, пов'язані з рівнем пізнавальної активності тих, яких навчають, час виконання типових задач, бальну оцінку можливості застосування отриманих знань для рішення комплексних і нестандартних задач, бальну оцінку бажання одержати знання більше високого рівня з додаткових літературних джерел і т.п.;
- результати навчання, пов'язані з якістю викладання: бальну оцінку взаємини тих, яких навчають, з навчальним середовищем, бальну оцінку бажання вивчати дисципліну й т.п.

Таким чином, виходячи з принципу ієрархічної побудови будь-якого навчального процесу можна запровадити для його дослідження та оцінки якості комплексний підхід на основі системного аналізу ієрархії та нейронно-мережної моделі.

1. Воробйов Ю., Вассерман О., Пашков А. Визначення рейтингу вищих навчальних закладів на підставі багатьох показників//Вища школа-2003-№4-5
2. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Моделювання економіки: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. – К: КНЕУ, 2005.-306с.
3. Чебан О.Д. Перетворення експертних якісних характеристик об'єктів у кількісні оцінки //Донецький національний університет. Економічна кібернетика // Міжнародний науковий журнал. – 2002. № 3-4. С.-16-21.
4. Яременко О., Балакірева О. Методика визначення інтегрованого рейтингу вищих навчальних закладів // Вища школа. – 2001. -№ 6. –С. 58-70.
5. Сметанський М. Контроль за навчально-пізнавальною діяльністю студентів: проблеми, шляхи розв'язання // Вища школа. – 2004. -№ 4. –С. 63-68.
6. Денисенко В.А. Инновационный способ оценки совокупного качества учебного процесса вуза. // Инновации в образовании. – 2006. - №1. – С. 56-58.
7. Денисенко В.А. Основы образовательной логистики. – Калининград: Изд-во КГУ, 2003.
8. Денисенко В.А. Основы экономического управления качеством учебно-образовательных процессов // Экономика образования. – 2004. -№3.
9. Денисенко В.А. Логико-математические основы экономики качества образования в учебных заведениях // Экономика образования. – 2005. -№3.
10. Денисенко В.А. Проблема общей оценки качества учебно-образовательного процесса и ее решение для высших учебных заведений // Открытое образование. – 2004. - №5.
11. Губинский А.И. Надежность и качество функционирования эргатических систем. – Л.: Наука, 1982. – 270 с.