

М.О. Медведєва

М.А. Медведева

М.О. Medvedyeva

к.пед.н., доцент кафедри вищої математики

та методики навчання математики

Уманського державного педагогічного

університету імені Павла Тичини

**ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ
ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ
СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ**

ЗАВЕДЕНИЙ

**DISCRETE MATHEMATICS AS A COMPONENT OF
PREPARATION UNIVERSITY STUDENTS**

В статті розглядається стан дослідженості проблеми особистісно орієнтованого навчання дискретної математики у вищих навчальних закладах з використанням інформаційних технологій. Проаналізовано науково-педагогічну літературу зарубіжних вчених та науковців України, що дозволило визначити методичні, педагогічні, організаційні умови для впровадження особистісно орієнтованого навчання дискретної математики. Зокрема, впровадження особистісно орієнтованого навчання передбачає комплексне включення підходів, що спрямовані на створення умов для виявлення та розвитку особистісних якостей кожного студента.

***Ключові слова:** особистісно орієнтоване навчання, дискретна математика, інформаційні технології, вищий навчальний заклад, готовий програмний продукт, диференціація, електронний навчальний ресурс,*

інформаційне середовище.

В статье рассматривается состояние изученности проблемы лично ориентированного обучения дискретной математики в высших учебных заведениях с использованием информационных технологий. Проанализировано научно-педагогическую литературу зарубежных ученых и ученых Украины, что позволило определить методические, педагогические, организационные условия для внедрения лично ориентированного обучения дискретной математики. В частности, внедрение лично ориентированного обучения предполагает комплексное включение подходов, направленных на создание условий для выявления и развития личностных качеств каждого студента.

Ключевые слова: *лично ориентированное обучение, дискретная математика, информационные технологии, высшее учебное заведение, готовый программный продукт, дифференциация, электронный учебный ресурс, информационная среда.*

The article discusses the state of knowledge on issues of personality oriented teaching discrete mathematics in higher educational institutions using information technologies. Analysis of scientific and educational literature foreign scientists and scholars Ukraine, allowed to determine methodological, pedagogical, organizational conditions for the implementation of learner centered teaching discrete mathematics in higher educational institutions using information technologies. Note that the study of mathematical sciences, including discrete mathematics in higher education successfully used ready software products. In particular, the introduction of personality oriented teaching discrete mathematics in higher educational institutions using information technology to include a comprehensive approach aimed at creating conditions for the identification and development of personal qualities of each

student; self-education, self-development and self-realization.

Key words: *personally oriented education, discrete mathematics, information technology, higher education, finished software product differentiation, an e-learning resource information environment.*

Розвиток науки та техніки зумовлює швидкі темпи зростання обсягу знань, якими повинен оволодіти сучасний фахівець для майбутньої повноцінної життєдіяльності в сучасному інформаційному суспільстві. На сьогодні однією з актуальних проблем вищої школи та одним із пріоритетних напрямів її розвитку є впровадження ІТ у навчально-виховний процес, що, в свою чергу, значно покращує якість та підсилює ефективність навчання майбутніх фахівців, підвищує їх конкурентоспроможність на ринку праці.

Окрім зазначеного, у вищій школі постає питання розв'язування завдання переходу до такої системи підготовки фахівців, яка відповідно до здібностей особистості спрямована на задоволення її потреб і можливостей у здобутті відповідного рівня освіти, передбачає широке використання сучасних педагогічних технологій, створення можливостей для індивідуалізації та інтенсифікації навчально-виховного процесу.

Наше дослідження базувалося на наукових роботах, присвячених дослідженню психолого-педагогічних основ особистісно орієнтованого навчання: П. Я. Гальперін, В. В. Давидов, Д.Б.Ельконін; впровадженню особистісно орієнтованих технологій у навчально-виховний процес: Б. П. Беспалько, О. М. Пехота, І. П. Підласий; інформаційним технологіям в освіті, зокрема вищій: А.М. Гуржій, М.І. Жалдак, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, Ю.В. Триус, С.О. Семеріков.

Мета статті – визначити методичні, педагогічні, організаційні умови для впровадження особистісно орієнтованого навчання дискретної математики у вищих навчальних закладах з використанням інформаційних

технологій.

У навчанні студентів дискретної математики у вищих навчальних закладах актуальною постає проблема організації навчально-виховного процесу, де створюються умови: спонукання кожного студента до самостійної роботи, формування сприятливої комунікативної ситуації; розвитку творчих здібностей особистості, достатніх для впевненого та ефективного використання інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності.

Високий рівень сучасного промислового виробництва, необхідність оперативного зв'язку між різноманітними підприємствами, потреба в терміновому опрацюванні великих обсягів даних спричинили до появи проблеми автоматизації більшості функцій управління різними галузями виробництва, науки та освіти. Останні роки реальна можливість вирішення зазначених проблем з'явилась лише завдяки високим досягненням в галузі математики, кібернетики, теорії інформації, а також розвитку інформатики.

За В.М.Глушковим основу сучасних швидкісних та якісних технологій опрацювання даних становлять комп'ютери – від персональних до суперЕОМ. Подання даних до ЕОМ дискретне, і їх опрацювання складається з послідовностей елементарних перетворень тих чи інших одиниць повідомлень (слів, літер, цифр і т.п.). Отже, фундаментальною ідеєю щодо відображення реального світу за допомогою комп'ютера є ідея дискретизації об'єктів. Для ефективної роботи на комп'ютері необхідно навчитися будувати моделі реальних об'єктів та процесів їх перетворення. Досить часто такими моделями можуть бути конструкції дискретної математики, такі, як алгебра, формула, автомат, граф, алгоритм та інше [3].

Теоретична інформатика використовує моделі та методи математики, які розглядаються в дискретній математиці.

З цього випливає, що дискретна математика є частиною теоретичної інформатики, де використовуються математичні моделі і засоби для

моделювання та дослідження інформаційних процесів. Тому ми вважаємо за доцільне розглядати теоретичні аспекти, методи та прийоми дискретної математики як базові елементи теоретичних основ інформатики.

Дискретна математика – це сукупність математичних дисциплін, що вивчають властивості абстрактних дискретних об'єктів.

В інформатиці, разом з дискретною математикою, використовуються поняття та методи традиційної, неперервної математики. Наприклад, теорія інформації використовує методи теорії ймовірностей, дослідження операцій – методи лінійної алгебри та математичного аналізу. На сьогодні коло математичних методів, що використовуються в інформатиці, є досить широким та постійно продовжує розширюватись [16].

Тож до теоретичних основ інформатики можна віднести окремі галузі наукового знання. Звідси вбачається, що для виконання завдань дослідження, достатньо обрати лише одну галузь знань в якості беззаперечної основи для всіх, без виключення, складових інформатики, що було зазначено вище. Слідуючи за В. А. Трайневим, зробимо висновок про те, що, безумовно, такою галуззю наукового знання є математика [17].

Оскільки, завданням дослідження є методика навчання одного з розділів теоретичної інформатики – дискретної математики – у вищих навчальних закладах, зупинимось на обговоренні лише однієї частини інформатики – теоретичної інформатики. В теоретичній інформатиці використовуються математичні методи для побудови та вивчення моделей, опрацювання, передавання та використання даних, створюється теоретичний фундамент інформатики. З іншого боку, теоретична інформатика – частина інформатики, яка включає кілька математичних розділів. Вона спирається на математичну логіку та включає такі розділи як теорія алгоритмів і автоматів, теорія інформації і теорія кодування, теорія формальних мов і граматики, методи оптимізації та інші.

Інформаційні повідомлення, як правило, можна описувати у вигляді

дискретної множини. Це означає, як стверджують Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія та П. Денніг, що за своїм характером теоретична інформатика є близькою до дискретної математики, яка передбачає вивчення об'єктів саме такого типу. Тому багато моделей теоретичної інформатики науковцями було запозичено з дискретної математики. Але зазвичай, ці моделі наповнені визначеним змістом, пов'язаним із специфікою даних щодо того об'єкту, який цікавить інформатиків [1,6].

Виникнення інформатики потребувало формування інших розділів математики. Об'єкти, з якими оперують в інформатиці є абстрактними та дискретними. Абстрактні, по-перше, в тому сенсі, що один і той же інформаційний процес може мати різні матеріальні втілення і, отже, сам по собі не має фізичної інтерпретації. Вона виникає при його використанні та може бути різною залежно від галузі застосування. По-друге, вони абстрактні в тому сенсі, що часто не мають не тільки фізичної, але й числової інтерпретації.

Сучасні наукові дослідження в галузі методики навчання математичних або теоретичних основ інформатики умовно можна поділити на дві групи. До першої групи віднесемо дослідження, що присвячено удосконаленню методів та методик навчання дисциплін з використанням сучасної обчислювальної техніки, до другої групи – роботи, що зорієнтовано на удосконалення методів навчання.

Дослідники, роботи яких належать до першої групи, роблять акцент на створенні спеціального, а також використанні існуючого програмного забезпечення в навчально-виховному процесі. Тоді як науковці дослідження яких можна віднести до другої групи, звертають увагу, в першу чергу, на психолого-педагогічні умови та особливості організації навчально-виховного процесу з використанням сучасного технічного забезпечення.

Зокрема, в дослідженні С. О. Семерікова розглянуті особливості

вивчення чисельних методів з використанням об'єктно-орієнтованого програмування. Автор вважає, що індивідуалізація та диференціація навчання, розвиток самостійності сприяють активізації пізнавальної активності студентів. Для розробки методики активізації пізнавальної діяльності студентів при вивченні курсу чисельних методів автором було розглянуто передумови впровадження об'єктного підходу в практику навчання чисельних методів та реалізацію об'єктного підходу в об'єктно-орієнтованому програмуванні. Автор називає головним технічним засобом навчання комп'ютер, який виконує три основні функції: інформаційну, контролюючу та навчаючу [15].

Застосуванню сучасних інформаційних технологій в навчальному процесі вищого навчального закладу присвячено дослідження А. А. Каленського [10]. Серед основних чинників використання комп'ютерної техніки в навчально-виховному процесі автор виділяє, зокрема особистісний, що викликаний гуманістичною філософією освіти та необхідністю надання процесу підготовки фахівців особистісного спрямування. На думку автора, найбільшого педагогічного ефекту від застосування програмних продуктів навчального призначення у ВНЗ можна досягнути в тому випадку, якщо буде забезпечено комплексність використання засобів сучасних ІТ в різноманітних видах навчальної діяльності. Вона може бути забезпечена за допомогою спеціально розробленого програмного продукту навчального призначення. Програмний продукт такого типу має бути комплексним, адаптивним інформаційно насиченим і багатofункціональним, мати великий обсяг повідомлень у базах даних, передбачати зворотній зв'язок з користувачами, використання в локальних і глобальних інформаційних мережах.

В своїй роботі Л. А. Карташова, присвяченій особистісно орієнтованому навчанню основ інформаційних технологій, зазначає, що

особистісно-орієнтована система навчання основ інформаційних технологій має враховувати індивідуальні задатки, здібності та можливості студента; використовувати передові педагогічні й інформаційні технології не тільки для оволодіння кожним студентом певним запасом знань, умінь, навичок, але, що значно важливіше – спрямована на розвиток особистості студента та передбачає диференціацію й індивідуалізацію навчання. Запропонована Л. А. Карташовою особистісно-орієнтована система вивчення основ інформаційних технологій включає модульну побудову навчального матеріалу, рейтингову систему контролю рівня навчальних досягнень. На думку автора, застосування модульної організації змісту навчання основ інформаційних технологій дозволяє реалізувати диференційоване навчання [11].

Особистісно орієнтоване навчання, в своєму дослідженні С. М. Левченко визначає як спеціально організований на основі поєднання антропоцентричного і соціоцентричного підходів цілісний процес суб'єкт-суб'єктної взаємодії, спрямований на формування індивідуальності кожного студента з урахуванням притаманних йому психологічних і соціальних особливостей, отриманих знань і рівня культури, що в своїй меті і результатах передбачає інтеграцію високого професіоналізму та компетентності з гармонійним поєднанням особистісних і громадянських інтересів [13].

Присвятив своє дослідження створенню особистісно орієнтованого електронного освітнього ресурсу В. В. Гура, який пропонує концепцію, де педагогічною основою є особистісно орієнтований підхід. На його думку, особистісно-орієнтованим електронним навчальним ресурсом можна вважати електронні навчальні ресурси, що зорієнтовані не лише на навчання, а й на творчий розвиток особистості. Особистісно-орієнтоване навчальне середовище, на думку дослідника, це така педагогічна система, в якій реалізовано не лише змістовне інформаційне забезпечення навчально-

виховного процесу, але й враховані особистісні особливості взаємодії суб'єктів навчально-виховного процесу з електронними навчальними ресурсами (ЕНР), де є можливості для творчого, культурного самовизначення особистості студента [5].

Методику навчання математики з використанням інформаційних технологій та комп'ютерних продуктів навчального призначення запропонував у своїй роботі С. А. Кругліков. Ним рекомендовано принципи побудови електронних навчальних ресурсів локального використання з математичних дисциплін та методика їх застосування у навчальному процесі. У роботі не розглядається особистісне спрямування навчального процесу, методика є технологічною та універсальною для всіх фундаментальних дисциплін [12].

Досліджуючи інтеграційні процеси у навчанні математичних дисциплін, зокрема дискретної математики, студентам педагогічного ВНЗ спеціальності «Інформатика», М. Є. Іванюк, вбачає значний потенціал за використанням у навчально-виховному процесі таких спеціалізованих комп'ютерних програм, як Maple, Mathematica, Mathcad, MATLAB. Вона зазначає, що ідея використання систем комп'ютерної математики як засобу універсалізації навчально-математичної діяльності студентів відкриває нові можливості для навчальної взаємодії студентів і викладачів, студентів між собою; дає можливість кожному студентові максимально реалізувати свій інтелектуальний потенціал [9].

В своїй роботі С. В. Зенкіна виявила проблему, яка полягає в тому, що більшість, пропонованих в теперішній час, засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення орієнтована на підвищення ефективності діяльності викладача та студентів в межах традиційних цілей та змісту навчання. Дослідниця пропонує вирішувати її за допомогою «інформаційного середовища», під яким розуміє комплекс компонентів, що забезпечують системну інтеграцію засобів інформаційних

технологій у навчально-виховний процес з метою підвищення його ефективності та як засіб побудови особистісно-орієнтованої педагогічної системи. Склад і взаємозв'язок компонентів інформаційно-комунікаційного освітнього середовища, на думку автора, повинні мати гнучку структуру, що адаптується до особливостей визначеного контенту середовища, потреб і здібностей студентів [8].

Дослідниця М. В. Літвіненко оперує поняттям «індивідуальна траєкторія навчання», визначаючи його як особистісно-значимий шлях засвоєння освітньої програми, зміст та структура якого визначається з урахуванням навчальних потреб і індивідуальних особливостей студента. Розглядаючи особистісно-орієнтовані технології навчання як складову діяльнісного напрямку реалізації індивідуальної траєкторії навчання, авторка вважає, що за рахунок використання нових інформаційних технологій як засобів навчання досягається радикальне підвищення ефективності та якості підготовки фахівця з новим типом мислення, відповідно вимогам інформаційного суспільства [14].

В своєму дослідженні Гончарова О.М. говорить про те, що сучасний розвиток дидактики повинен бути спрямований в сторону реалізації моделі особистісно-орієнтованої освіти, в тому числі з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Надає означенню особистісно-орієнтованого навчання як навчання, що: спрямоване на студента як на основну цінність всього освітнього процесу; сприяє створенню умов для формування та проявлення особистісних якостей студентів, розвитку їх мислення, становлення творчої, активної, ініціативної людини, задоволення пізнавальних та духовних потреб студентів, розвитку їх інтелекту, комунікативних можливостей, навичок самоосвіти, саморозвитку, орієнтоване на потреби суспільства в спеціалістах, що вміють самостійно отримувати знання, здатні до перекваліфікації та адаптації в нових соціальних умовах.

Дослідниця визначає, що головною метою особистісно-орієнтованого навчання є створення умов, що забезпечують гуманне відношення до студента, мотивацію до навчання і розвитку особистості студента; що під особистісно-орієнтованим навчанням треба розуміти певним чином спроектовану організацію процесу навчання, яка забезпечує умови для розвитку інтелекту і особистісних якостей студента, його творчих, комунікативних здібностей, здібностей до самонавчання, саморозвитку і самореалізації; яка дозволяє більш повно проявити і реалізувати можливості студента згідно з його підготовкою, здібностями і індивідуальними особливостями.

В роботі сформульовані та досліджені наступні вимоги до організації особистісно-орієнтованого навчання з використанням ІКТ: визнання пріоритету самоцінності індивідуума; індивідуалізація та диференціація навчання; зміщення акцентів на власну активність, самоконтроль, саморегуляцію та самоврядування; забезпечення умов, що сприяють саморозвитку та самонавчанню студента; врахування суб'єктивного досвіду кожного студента; організація комунікативної діяльності суб'єкта за допомогою локальних та глобальних мереж, оперативність доступу до необхідних інформаційних ресурсів; забезпечення об'єктивного контролю знань студентів; використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні; комплексність використання ІКТ при проведенні різного роду занять, в ході виконання різноманітної навчальної діяльності [4].

В своїй роботі Богомолова І.В. розкриваючи суть особистісно-орієнтованого підходу до навчання, дійшла висновку, що в його основі мають бути ідеї та цінності гуманістичної педагогіки, тобто педагогіки, яка орієнтується не на середньостатистичний рівень, а передбачає можливість більших досягнень для цього віку, й належного ступеня освіти, для конкретної особистості за відповідних умов [2].

Із зазначеного вище, можна зробити висновок про те, що більшість

дослідників в своїх роботах наголошують, що для ефективного використання сучасних інформаційних технологій у навчально-виховному процесі вищої школи потрібно притримуватися кількох умов:

- розробка електронних навчальних програмних продуктів, що мають реалізовувати та суміщати кілька функцій: інформативну – містити відповідний теоретичний матеріал; навчальну – містити необхідну кількість практичних завдань; контролюючу – містити контрольні завдання та тести для самоперевірки;

- розробка методики використання ІТ та програмних продуктів в навчально-виховному процесі окремих дисциплін; форм, методів та змісту навчання за умов використання ІТ;

- поступовий перехід ролі викладача від основного джерела знань до ролі наставника, «т'ютора» при акцентуації самостійної роботи студентів.

Аналіз наукових досліджень показав загальну спрямованість більшості авторів на диференціацію та індивідуалізацію процесу навчання, важливу роль особистісно орієнтованих методів навчання в реалізації цілей та досягненні ефективності навчально-виховного процесу. Більшість досліджень, заснованих на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема комп'ютерної техніки, в навчально-виховному процесі ВНЗ мають своїм результатом розробку електронних навчальних програм або комплексів з різних дисциплін. Слід відмітити, що у вивченні математичних дисциплін, зокрема і дискретної математики, у вищих навчальних закладах з успіхом використовуються готові програмні продукти такі, як Mathcad, MATLAB, Maple, Mathematica, GeoGebra, GRAN, DG, Master of Logic, Графоаналізатор, електронна таблиця Microsoft Excel, а також web-орієнтовані програмні засоби WolframAlpha, Matlab Web Server, webMathematica, wxMaxima, Sage, «МатЛог» та інші.

Незважаючи на значну кількість виявлених нами досліджень на

суміжні теми, проблема використання комп'ютера у процесі навчання дисциплінам, що становлять теоретичні основи інформатики, та особистісного спрямування у їх використанні залишається недостатньо дослідженою.

Список використаних джерел

1. Denning P. J. Great Principles of Computing / P. J. Denning [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mrw.interscience.wiley.com/emrw/9780470050118/ecse/article/ecse548/>. – [Article Online Posting Date: March 16, 2009].

2. Богомолова І. В. Організаційно-педагогічні умови особистісно-орієнтованого навчання учнів вечірньої загальноосвітньої школи : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 «Теорія навчання» / І. В. Богомолова. – Х., 2008. – 32 с.

3. Глушков В. М. Методы математической биологии : в 8 кн. : уч. пособие для вузов / В. М. Глушков, А. А. А. Летичевский, А. Б. Годлевский. – К. : Вища школа, 1983. – Кн. 6. Методы синтеза математических моделей биологических систем. – 264 с.

4. Гончарова О. М. Теоретико-методичні основи особистісно-орієнтованої системи формування інформатичних компетентностей студентів економічних спеціальностей : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 «Теорія і методика навчання (інформатика)» / Гончарова О. М. – К., 2007. – 41 с.

5. Гура В. В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред / В. В. Гура. – Ростов : Изд-во Южного федерального ун-та, 2007. – 320 с.

6. Гуревич Р. С. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях : навч. посібник для студентів пед. ВНЗ і слухачів ін-тів післядипломної освіти / Р. С. Гуревич,

М. Ю. Кадемія. – К. : Освіта України. – 2006. – 390 с.

7. Жалдак М. І. Основи теорії і методів оптимізації : навчальний посібник / М. І. Жалдак, Ю. В. Триус. – Черкаси : Брама-Україна, 2005. – 608 с.

8. Зенкина С. В. Педагогические основы ориентации информационно-коммуникационной среды на новые образовательные результаты : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики» / Зенкина С. В. – М., 2007. – 48 с.

9. Иванюк М. Е. Интеграция математического образования студентов факультета информатики педагогического вуза с применением систем компьютерной математики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» / Иванюк М. Е. ; Мордовский гос. пед. ин-т. – Саранск, 2008. – 20 с.

10. Каленський А. А. Застосування сучасних інформаційних технологій у процесі вивчення тактичних дисциплін курсантами вищих військових навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання» / Каленський А. А. ; Національний аграрний ун-т. – К., 2005. – 215 с.

11. Карташова Л. А. Особистісно орієнтована система навчання основ інформаційних технологій в процесі підготовки майбутніх вчителів іноземних мов : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання» / Карташова Л. А. ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2004. – 20 с.

12. Кругликов С. А. Методика преподавания математики с использованием информационных технологий и компьютерных продуктов учебного назначения: Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. – Москва, 2003 – 228 с.

13. Левченко С. М. Особистісно орієнтоване виховання майбутніх

офіцерів у вищому військовому навчальному закладі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Левченко С. М. ; Харківський держ. педагогічний ун-т ім. Г. С. Сковороди. – Х., 2004. – 231 с.

14. Литвиненко М. В. Структурно-функциональная модель индивидуальной траектории обучения в условиях информатизации образования : автореф. дис. ... докт. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики», 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания» / М. В. Литвиненко. – М., 2007. – 46 с.

15. Семеріков С. О. Активізація пізнавальної діяльності студентів при вивченні чисельних методів у об'єктно-орієнтованій технології програмування : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання» / Семеріков С. О. ; НПУ ім. М. П. Драгоманова. – К., 2001. – 20 с.

16. Тихомиров О. К. Общение, опосредованное компьютером / О. К. Тихомиров, Ю. Д. Бабаева, А. Е. Войскунский // Вестник Московского ун-та. Сер. 14 «Психология». – 1986. – № 3. – С. 31-42.

17. Трайнев В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании : Информационное общество. Информационно-образовательная среда. Электронная педагогика. Блочное-модульное построение информационных технологий / В. А. Трайнев ; Университет информатизации и управления. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. – 320 с.