

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial x} = 2 \sum (X_i - X_c) \\ \frac{\partial F}{\partial x} = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow 2 \sum (X_i - X_c) = 0 \Leftrightarrow X_c = \frac{1}{n} \sum X_i \quad (3.13)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial y} = 2 \sum (Y_i - Y_c) \\ \frac{\partial F}{\partial y} = 0; \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow 2 \sum (Y_i - Y_c) = 0 \Leftrightarrow Y_c = \frac{1}{n} \sum Y_i \quad (3.14)$$

Как видим, нами получены те же выражения (3.13 и 3.14) для центров регрессии что и (3.11), т.е. при данных значениях радиус регрессии действительно будет минимальным.

Формулы (3.11) могут быть применены повторно, чтобы получить регрессию второго (или *m*-го) порядка. В этом случае в качестве входных точек берутся центры кругов регрессии первого порядка:

$$\begin{cases} X_{c2} = \frac{1}{n} \sum X_{ci}, \\ Y_{c2} = \frac{1}{n} \sum Y_{ci}, \\ R_2 = \frac{1}{n} \sum (\sqrt{(X_{ci} - X_{c2})^2 + (Y_{ci} - Y_{c2})^2}). \end{cases} \quad (3.15)$$

4. СТАТИСТИКА

По полученным радиусам кругов регрессии для регрессии каждого порядка строятся гистограммы. Для этого определя-

УДК 378.146+378.147(07)

Гладковский В.И.

ГАРМОНИЗАЦИЯ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ЗАКАЗА НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СЕРВИС

Проблема кризиса образования является одной из фундаментальных проблем в жизни общества. Причины кризиса — самые ранообразные [11], но ослабление степени детерминации социального заказа является, на наш взгляд, одной из основополагающих. Это ослабление в той или иной мере, безусловно, сказывается и на качестве учебно-воспитательного процесса в высшей школе. Например, несмотря на большой конкурс при поступлении в высшие учебные заведения, количество ежегодно отчисляемых из-за неуспеваемости студентов все еще достаточно велико. Причины данного отрицательного явления в жизни высшей школы нетрудно перечислить: это и недостаточная мотивация к учению, и неумение эффективно использовать временной ресурс, и отсутствие привычки к рефлексивному мышлению, к преодолению трудностей в работе, и слабая выраженность

есть минимальное и максимальное значение радиуса круга регрессии. Затем определяется шаг приращения:

$$\Delta = \frac{1}{n} (R_{\max} - R_{\min}) \quad (4.1)$$

где *n* - количество кругов регрессии;

R_{min} - минимальное значение радиуса круга регрессии;

R_{max} - максимальное значение радиуса круга регрессии;

Δ - шаг приращения.

По полученным результатам строятся таблицы, в которых определяются диапазон радиусов и количество таких кругов.

Радиус	<i>r1 = Rmin</i>	<i>r2 = r1 + Δ</i>	...	<i>r1 = Rmax</i>
Частота	<i>q1</i>	<i>q2</i>	...	<i>q3</i>

Таблицы точно такой же структуры строятся и для степенной регрессии последующих степеней.

По таблицам строятся гистограммы, формы которых описывают объект или процесс, идентифицируя его.

ВЫВОД: В работе показан новый метод, позволяющий эффективно описывать случайные множества объектов. Для объектов со специфической структурой (имеющих локальные скопления) круги регрессии наиболее полно представляют описываемый объект, т.к. в этом случае имеют более сильную связь с объектом. Как дальнейшее развитие данного метода, можно предложить его применение для трёхмерных объектов – т.е. использование 3D-регрессии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шуть В.Н., Прожерин И. Г. Идентификация объектов и процессов по корреляционному образу, 2000.
2. Иваницкий Г.Р., Куниский А.С. Математические методы исследования структур. М.:Знание, 1975
3. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.А. Математические методы в экономике: Учебник.- М., ФИС, 1997.

навыков самовоспитания и т. д.

Решение проблемы кризиса образования имеет непосредственное отношение к формированию будущего нашего общества. Не случайно Ю. В. Громько в своей книге «Мыслительная педагогика» говорит о том, что кризис образования, переживаемый обществом в настоящее время, связан с отсутствием однозначного и понятного способа включения образования в современное общество¹ [8]. Для исправления

¹ Одним из фундаментальных свойств этого кризиса является по его мнению кризис жанра, проявляющийся в отсутствии четких ориентиров по формированию содержания образования, а также то, что ни одно из предложений в области образования не является окончательным, и по отношению к сфор-

Гладковский Виктор Иванович. К. физ.-мат. н., профессор каф. физики Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

существующего положения необходимо, естественно, предпринимать определенные меры. Суть вопроса заключается в следующем: какие? По нашему мнению выход из создавшейся ситуации возможен на пути реализации концепции гармонизации внешнего и внутреннего заказа на образовательный сервис на основе целенаправленно сконструированной модульно-рейтинговой технологии обучения. Другими словами, происходит переакцентировка: сам процесс согласования внешнего и внутреннего заказа трансформируется в статус средства депроблематизации, средство решения проблемы, но, конечно же, на другом уровне.

С целью определения подходов к ее решению и демонстрации возможности построения концепции, рассмотрим вначале модульное и рейтинговое обучение независимо друг от друга, проанализировав их положительные и отрицательные свойства.

Модульное обучение основано на предположении, согласно которому некое условно выделенное содержание образования можно разбить на независимые (или слабо зависимые) друг от друга блоки — модули, и в основном направлено на индивидуализацию содержания обучения [18, 9, 13]. Исторически модульное обучение сложилось в качестве реакции на практическую необходимость быстрого изучения какой-либо конкретной части содержания образования. В дальнейшем было замечено, что положительная сторона реализации модульного подхода в обучении состоит в создании условий для самостоятельного выбора учащимися определенной, удобной для них стратегии и тактики учебной деятельности. В этом случае каждому учащемуся предоставляется возможность самостоятельного выбора своей собственной индивидуальной «траектории» обучения, что особенно важно при обучении и воспитании, например, так называемых «трудновоспитуемых» учащихся [12]. Модульное обучение позволяет также обеспечить и *разноуровневую дифференциацию* содержания обучения. Необходимость дополнительного введения еще одного параметра в систему модульного обучения связана с существующим разбросом спектра способностей учащихся и различием типов и степени мотивации к обучению². Разноуровневая дифференциация содержания

мультирому тезису может быть выдвинуто прямо противоположное утверждение. Это обстоятельство является формальным признаком проблемы. Рядом со школой мышления соседствует школа ощущения и восприятия, предложения о сексуальном образовании противопоставляют проповедование семейных ценностей, предельно индивидуализированным методикам обучения для "новых русских" противостоят методики коллективного обучения. Совершенно неясной оказывается граница факультативного самопроизвольного образования по типу «хобби» и специально организуемого государством образования. Дополнительное и основное образование начинают претендовать на место друг друга [7, с. 25 – 26].

² **Мотив** (от лат. moveo — двигаю)— это конкретные побуждения, причины, заставляющие личность действовать, совершать те или иные поступки. В роли мотивов могут выступать потребности и интересы личности, стремления и эмоции, ценности, установки и идеалы. Мотивы разделяются по видам (*социальные и познавательные*), по уровням (*широкие и узкие* социальные мотивы, мотивы *социального сотрудничества* или *конфронтации*, *широкие* и *конкретные* (учебно-познавательные) мотивы, а также мотивы *самообразования*), по направленности и содержанию (*социально-ценностные, познавательные, профессионально-ценностные, эстетические, коммуникационные, статусно-позиционные, традиционнo-исторические, утилитарно-практические*) и по силе влияния. Мотивы также разделяют на *побудительные* и *смыслообразу-*

обучения позволяет в какой-то степени компенсировать недостатки традиционной информативно-объяснительной формы обучения. Действительно, сделав тот или иной выбор, учащийся тем самым принимает на себя определенную долю ответственности, которую педагог делегирует ему при таком подходе к обучению. Таким образом возникает дополнительная мотивация и создаются предпосылки для формирования таких стержневых личностных качеств, как *самостоятельность* и *ответственность*. Здесь уже вырисовываются элементы *механизма самоопределения* [3]: посредством неоднократного выбора индивидуально необходимого и интересного в сочетании с педагогическими требованиями происходит закрепление на психологическом уровне соответствующих навыков³. Применение модульного обучения подразумевает также, что учащийся из всего многообразия содержания образования, которое исторически сложилось к моменту начала его учебы, выбирает для изучения то, что ему интересно, понятно и посильно. В этом проявляется *адаптирующее свойство* модульного обучения. Однако выбор и выполнение только посильных заданий не может по определению привести к развитию умственных способностей. В этом и состоит главный недостаток модульного обучения. Действительно, выбор посильных заданий редко приводит к необходимости изменения личностных качеств, т.е. к развитию. Это обстоятельство без надлежащей педагогической коррекции может привести к стагнации потенциала умственного развития учащихся. Еще один недостаток модульного обучения состоит в фрагментарности, лоскутности получаемого таким способом образования. При нечеткой организации процесса обучения возможна также слабая выраженность фактора систематизации в обучении и, как следствие, — невыполнение или частичное выполнение внешнего заказа.

Итак, к преимуществам модульного обучения относятся:

- возможность полного удовлетворения внутреннего заказа на основе индивидуализации и разноуровневой дифференциации содержания обучения;
- создание предпосылок для формирования элементов механизма самоопределения: самостоятельности и ответственности;
- наличие адаптирующих свойств в обучении.

В качестве недостатков модульного обучения выделим следующее:

- слабая выраженность фактора систематизации в обучении;
- потенциальная возможность стагнации потенциала умственного развития и невыполнения или частичного выполнения внешнего заказа;

Рейтинговое обучение изначально предназначено для стимулирования, подталкивания учащегося к выходу за пределы своего «индивидуально невозможного», за счет более эффективного использования механизма обратной связи. Состязательность заложена в человеческой природе. Поэтому дух состязательности, используемый в механизме рейтингового обучения, повышает мотивацию к обучению и подводит учащегося к *поиску новых способов* повышения своего интеллектуального, социального и душевного статуса в коллективе. Неудовлетворенность своим рейтингом или желание удержать его на прежнем уровне приводит человека к осознанию необходимости изменения своих личностных качеств. Кроме того, для преподавателя рейтинг является средством превра-

ющие, внешние и внутренние, осознанные и неосознанные, реальные и мнимые. (См., например, [15]).

³ Психологические основы механизма формирования самостоятельности и ответственности более подробно рассмотрены в [6].

Таблица 1 – Характеристики потенциальных концептуальных оснований модульно-рейтинговой технологии обучения

ЦЕННОСТИ (Всеобщие: то, что важно для всех; Индивидуальные: то, что важно для меня).	<ul style="list-style-type: none"> • Динамичное развитие общественных отношений. • Развитие личности (индивид → субъект → личность → индивидуальность → универсум).
ЦЕЛИ (Конечный идеальный результат)	<ul style="list-style-type: none"> • Воспроизводство (общественные). • Удовлетворение потребностей (личные).
ПАРАДИГМА (Теоретическое основание, теоретическая модель)	<ul style="list-style-type: none"> • Создание образовательного сервиса. • Субъект-субъектные отношения в обучении и воспитании.
ПОДХОД (Теоретико-концептуальное основание выбора направления достижения цели)	<ul style="list-style-type: none"> • Гуманизация образования. • Технологизация образования. •
ПРИНЦИПЫ (Основные направления достижения цели)	<ul style="list-style-type: none"> • Социальной кооперации. • Гармонизации внешнего и внутреннего заказов на образовательный сервис.целесообразности; • Развития личности; • Самоопределения; • Самоэффективности; • Стимулирования; • Увлечения; • Выращивания способностей; • Перевода социального заказа в категорию самоказа; • цикличности жизнедеятельности; • «Прозрачности» учебно-воспитательного процесса.
СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (Часть опыта предыдущих поколений, необходимая для достижения поставленной цели)	Определяется учащимся самостоятельно на основе модульного подхода и корректируется педагогом, исходя из общественных целей образования с учетом индивидуальных целей образования.
МЕТОДЫ (Практические действия педагога и учащегося, направленные на передачу, усвоение и использование содержания образования и воспитания (конкретное))	<ul style="list-style-type: none"> • делегирования ответственности; • индивидуализации содержания образования; • дифференциации содержания образования; • адаптации; • самостоятельности выбора; • состоятельности; • усиления мотивации; • выращивания способностей; • актуализации деятельности; • переход к концепции «само-»: самовоспитание, самообучение, саморазвитие. • инновации;
СРЕДСТВА (Материально-техническое и идеологическое обеспечение.)	<ul style="list-style-type: none"> • Методические предметные разработки модульного характера. • Рейтинговый регламент.
ФОРМЫ (Системная организация педагогического процесса в единстве всех его компонентов и учет интегральных свойств системы учебного процесса.)	<ul style="list-style-type: none"> • Модульно-рейтинговая технология обучения

шения непрозрачного «черного ящика»⁴ в прозрачный системный процесс обучения и самообучения, развития и саморазвития учащихся. Возрастает прозрачность учебного процесса – улучшаются и условия для направленного применения коррекционного педагогического воздействия. У рейтинговой технологии обучения существует еще одна важная особенность: наличие инновационных свойств, которые предполагают возможность совместного использования рейтингового обучения с другими видами обучения. Методически это становится возможным при формировании преподавателем правил начисления баллов: рейтингового регламента, в котором фиксируются нормы знакового типа.

Отрицательные свойства рейтинга, его недостатки, являются, продолжением достоинств: процесс набора баллов может при определенных условиях отрываться от содержательной стороны образования. Обучение превращается в таком случае в гонку за баллами, которая становится для некоторых учащихся самоцелью. Содержание образования теряет для таких учащихся свою ценность и приоритетность. Этот недостаток необходимо устранять посредством совершенствования критериальной основы механизма набора баллов, а также при помощи педагогической коррекции. С другой стороны естественное стремление к самосохранению личности может приводить к отторжению идеи о необходимости изменения личностных качеств и уходу от участия в соревновании. В этом случае снова необходима педагогическая коррекция деятельности учащихся.

Положительные качества рейтингового обучения:

- стимулирование познавательной активности;
- повышение мотивации к обучению;

⁴ Согласно кибернетической терминологии традиционный информационно-рецептивный учебный процесс является «черным ящиком» со «входом» и «выходом».

- создание предпосылок для осознания необходимости изменения личностных качеств и перехода учащихся к саморазвитию и самовоспитанию;
- возрастание степени прозрачности учебного процесса;
- улучшение управляемости системой учебного процесса;
- создание условий для направленного применения педагогического коррекционного воздействия;
- наличие инновационных свойств.

К недостаткам рейтингового обучения относятся:

- потенциальная возможность отрыва процесса образования от его целей и содержания, т.е. возможность превращения набора баллов в самоцель.

В качестве средства депроблематизации проблемы гармонизации внешнего и внутреннего заказа на образовательный сервис в педагогическом процессе высшего учебного заведения используем метод инновации: применение элементов модульного подхода в рейтинговой технологии обучения [7]. Такое совместное применение позволяет усилить преимущества и ослабить недостатки каждого из методов. Полученный в результате педагогический конструкт и называется *модульно-рейтинговой технологией обучения*.

Современные образовательные технологии строятся учетом концептуальных оснований: абстрактных норм [14]. Для реализации проектно-конструкторского отношения при построении технологии, выбор концептуальных оснований должен производиться не интуитивно, а сознательно, на теоретико-системной основе. В табл. 1 представлены характеристики потенциальных концептуальных оснований, которые предполагается ввести в механизм работы модульно-рейтинговой технологии обучения.

Ниже с методической целью иллюстрации работоспособности теоретических положений, заложенных в модульно-рейтинговой технологии обучения, приводится пример рейтингового регламента при организации лабораторных занятий и некоторые результаты его применения.

Вначале создаются условия для *самоопределения*. С этой целью студенты знакомятся с табл. 2, где приводится соотношение между баллами по лабораторной работе и рейтинговой отметкой.

Таблица 2 – Соотношение между баллами по лабораторной работе и рейтинговой отметкой.

Баллы по лабораторной работе	Рейтинговая отметка по лабораторной работе
70	3
100	4
150	5

Затем производится переход к *планированию деятельности*. Для этого студентам необходимо сформулировать цель лабораторной работы и рассказать преподавателю порядок ее выполнения и защиты с учетом ее целей и конкретизацией параметров выполнения при помощи самостоятельно подготовленного конспекта и схематического изображения⁵. Максимальное число баллов, начисляемых за планирование деятельности равно 10 (в зависимости от степени наглядности схематического изображения и полноты представленности операциональной составляющей лабораторной работы). ($B_1 \leq 10$).

Следующий этап: *выполнение лабораторной работы и представление результатов*. После выполнения лабораторной работы студенты сдают преподавателю отчет по лабора-

⁵ Схематическое изображение содержания текста является одним из основных элементов *метода работы с текстом*, направленного на формирование познавательной активности студентов. См., например [2, с. 251].

торной работе, содержащий исходные экспериментальные данные, конечные результаты и выводы. Максимальное число баллов, начисляемых за представление результатов равно 20 (в зависимости от полноты и качества выполнения и качества оформления). ($B_2 \leq 20$). Параметры B_1 и B_2 являются диагностируемыми параметрами интегрального типа.

Дополнительные баллы по принципу модульного обучения можно получить при помощи видов деятельности, перечисленных в табл. 3.

Таблица 3 – Параметры начисления дополнительных баллов по схеме модульного обучения.

Число N_1 правильно записанных по памяти ФОРМУЛ по теме лабораторной работы с устной расшифровкой названий формул и обозначений физических величин, входящих в формулы и их физического смысла (из <i>самостоятельно составленного</i> и согласованного с преподавателем списка формул);
Число N_2 письменно сформулированных определений физических величин, понятий, законов по теме лабораторной работы по выбору преподавателя из самостоятельно составленного и согласованного с ним списка определений ⁶

После ответов студентов, числа N_1 и N_2 приобретают статус *диагностирующих параметров дифференциального типа*. Если ограничить множество параметров начисления дополнительных баллов этим списком, то *систематизация знаний* происходит крайне медленно. Для ускорения процесса систематизации знаний необходима педагогическая коррекция. Средством такой педагогической коррекции избран метод *проблемных вопросов* [1, с. 35]. Поэтому к списку параметров начисления дополнительных баллов присоединяется еще один параметр диагностико-корректирующего типа (см. табл. 4).

Таблица 4 – Параметр начисления баллов диагностико-корректирующего типа.

Число N_3 устных или письменных ОТВЕТОВ на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.
--

Общее число баллов по лабораторной работе $B_{\text{ЛР}}$ вычисляется по формуле с весами⁷:

$$B_{\text{ЛР}} = B_1 + B_2 + N_1 + 2N_2 + 3N_3.$$

Общее системное образование учебного процесса в модульно-рейтинговой технологии производится при помощи итогового контроля с учетом рейтинговой отметки.

Результаты практической реализации модульно-рейтинговой технологии обучения отражены в табл. 5, в которой приведены результаты летней сессии 2000– 2001 гг. в группах Т56, Т57, ЭТС1, ЭТС2⁸ по дисциплинам естественнонаучного профиля.

⁶ Число определений и формул, выученных на предыдущих лабораторных работах, должно составлять не более 50% от общего числа определений и формул

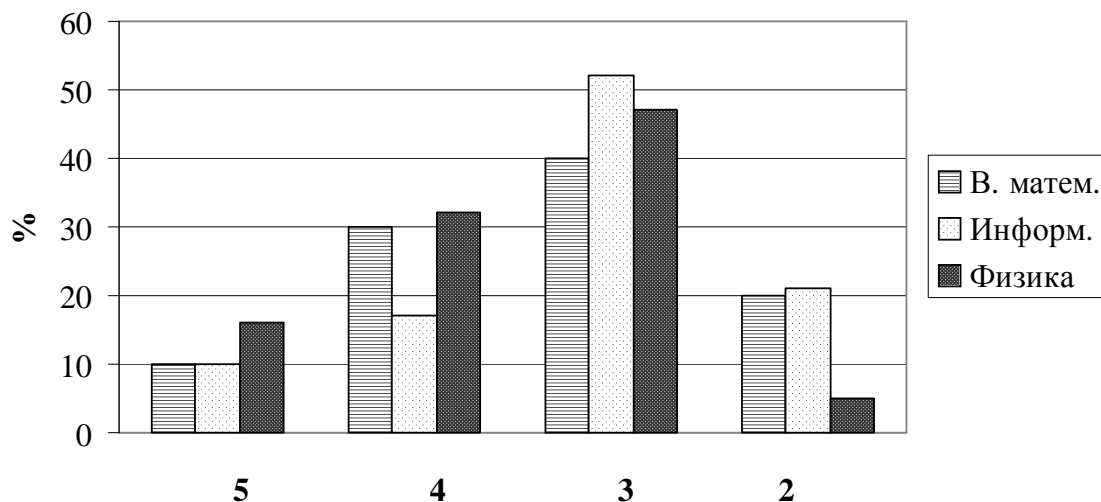
⁷ Весовые коэффициенты определяются лектором потока в соответствии с его *педагогической типологией* [3]

⁸ Студенты в группах Т56, Т57 обучаются по специальности Т.03.01.00 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроения», студенты в группах ЭТС1, ЭТС2 обучаются по специальности Т.04.02.00 «Эксплуатация транспортных средств».

Таблица 5 – Успеваемость в группах Т56, Т57, ЭТС1, ЭТС2 по результатам весенней сессии за 2000–2001 гг. факультета ЭВМ по дисциплинам естественнонаучного профиля.

2000–2001 гг.	Отметка	Успеваемость по отношению к списочному составу (в %, округленно)		
		Высшая математика	Информатика	Физика
Факультет	5	10	10	16
ЭВМ	4	30	17	32
101	3	40	52	47
студент	2	20	21	5

Диаграмма 1. – Сравнение успеваемости по результатам весенней сессии за 2000–2001 гг. в группах Т56, Т57, ЭТС1, ЭТС2 по дисциплинам естественнонаучного профиля.



На диаграмме 1 показано сравнение успеваемости по результатам весенней сессии за 2000–2001 гг. в группах Т56, Т57, ЭТС1, ЭТС2 по дисциплинам естественнонаучного профиля для 101 студента факультета ЭВМ.

В заключение отметим, что предъявленная образовательная технология соответствует основным методологическим требованиям (критериям технологичности): управляемость [5], вариативность и воспроизводимость [10], системность [17], направленность на развитие, формирование новых видов деятельности [16, с.160].

Список использованных источников

1. Анисимов О.С. Методология: функция, сущность, становление (динамика и связь времен). – М.: «ЛМА», 1996. – 380 с.
2. Анисимов О.С. Акмеология мышления. – М., 1997. – 534 с.
3. Анисимов О.С. Методологическая культура педагогической деятельности и мышление. – М.: Экономика, 1991. – 415 с.
4. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика. Учебное пособие для инженерно-педагогических институтов и индустриально-педагогических техникумов. – Екатеринбург: Издательство «Деловая книга», 1996. – 344 с.
5. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
6. Выготский Л.С. Развитие высших психических функций. – М.: Учпедгиз, 1960. – 500 с.
7. Гладковский В.И. Рейтинговая технология обучения // Вестник БГТУ. Физика, математика, химия. – 2001. – №5(11). – С. 122–124.
8. Громько Ю.В. Мыследеятельностная педагогика (теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства). – Мн.: Технопринт, 2000. – 376 с.
9. Загорюкин В.Б., Панченко В.М., Твердин Л.М. Модульное построение учебных пособий по специальным дисциплинам

нам // Проблемы вузовского учебника / Вильнюс; Вильнюс, гос. ун-т. – 1983. – С.73-75.

10. Крупник С.А. Тэхналогія навучання // Адукацыя і выхаванне. – 1994. – № 10. – С.58 – 61.
11. Кумбс Филипп Г. Кризис образования в современном мире: Системный анализ / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1970. – 262 с.
12. Наумчик В.Н., Паздников М.А. Одарённость и трудновоспитуемость // Адукацыя і выхаванне. – 2001. – №2. – С. 30 – 35
13. Пальчевский Б.В., Масюкова Н.А. Квалификация деятельности педагога. Основания и рефлексия экспериментального проектирования // Адукацыя і выхаванне. – 1996. – №1. – С. 39 – 48; № 2. – С.71 – 79; № 3. – С.84 – 97; № 5. – С. 58 – 66.
14. Пальчевский Б.В., Масюкова Н.А. Педагогическое проектирование и программирование в рамках ИПК // Адукацыя і выхаванне. – 1997. – № 4. – С. 3 – 16; № 6. – С. 3 – 14; № 12. – С. 3 – 19
15. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: Учебник для студ. пед. вузов: в 2 кн. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.
16. Сидорович С.С. Современная технология образования как педагогическая практика нового типа // Теоретические модели современных педагогических явлений: исследование молодых ученых: Сб. науч. тр.: В 2ч./ Под ред. профессора Б.В. Пальчевского. Минск.: Технопринт, 2000. – Ч.2. – 300 с.
17. Сластенин В. Доминанта деятельности // Народное образование. – 1997. – №9. – С. 41 – 42.
18. Юцявичене П.А. Основы модульного обучения/ Вильнюс, ин-т повышения квалификации. – Вильнюс. 1989. – 70 с.