

УДК 378.047:51

## ОСОБЕННОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСА ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (на примере преподавания дисциплин естественно-математического цикла)

Роман С. Фомичев<sup>1, @</sup>

<sup>1</sup> Лицей № 62, г. Кемерово, Россия, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 17  
<sup>@</sup> rf87@mail.ru

Поступила в редакцию 01.03.2016 г.  
Принята к печати 06.06.2016 г.

**Ключевые слова:** информационные образовательные технологии, индивидуальный и дифференцированный подходы, среднее общее образование, естественно-математические дисциплины, комплекс.

**Аннотация:** В статье рассматриваются особенности использования индивидуального и дифференцированного подходов к организации образовательного процесса с использованием комплекса информационных образовательных технологий. Автором выделены основные преимущества и недостатки использования указанных подходов в образовательных организациях, реализующих программы профильного обучения, экспериментально доказана эффективность использования индивидуального и дифференцированного подходов в процессе преподавания естественно-математических дисциплин в профильных классах общеобразовательной организации.

**Для цитирования:** Фомичев Р. С. Особенности индивидуального и дифференцированного подходов к организации образовательного процесса с использованием комплекса информационных образовательных технологий (на примере преподавания дисциплин естественно-математического цикла) // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2017. № 1. С. 36 – 41.

На современном этапе развития общества реализуется принципиально новая образовательная парадигма, в фокусе которой находится процесс подготовки компетентного специалиста, будущего профессионала своего дела.

Основными задачами педагога в современной школе являются: организация образовательного процесса с учетом различных возможностей обучающихся, своевременная диагностика и развитие их образовательных потребностей.

В условиях стремительно возросшего уровня информатизации общества, внедрения федеральных государственных образовательных стандартов второго поколения, активного использования технологий дистанционного обучения и др. – по-прежнему актуальной является проблема результативного использования педагогами информационных образовательных технологий.

Одним из способов повышения результативности реализации педагогами информационных образовательных технологий является использование индивидуального и дифференцированного подходов к организации образовательного процесса.

В исследованиях Д. А. Данилова, А. А. Кирсанова, И. Э. Унт и др. [1 – 4 и др.] дифференцированный подход рассматривается как средство повышения уровня результативности образовательного процесса.

Проблема индивидуализации образования в России посредством использования современных педагогических технологий рассматривалась такими авторами, как Н. В. Асташкина, О. П. Околелов, Г. К. Селевко и др. [5 – 9 и др.].

Рассматривая понятие «дифференциация обучения», мы опирались на определение А. А. Кузнецова, по мнению которого дифференцированное обучение – «это такая система обучения, при которой каждый ученик, овладевая некоторым минимумом общеобразовательной под-

готовки, получает право и гарантированную возможность уделять преимущественное внимание тем направлениям, которые в наибольшей степени отвечают его склонностям» [9, с. 9].

Традиционно выделяют две основные организационные формы дифференциации [6, с. 88 – 89].

1. Внешняя – это относительно стабильные группы обучающихся (классы), сформированные на основе их возможностей, интересов, склонностей к определенному набору учебных дисциплин образовательной организации.

2. Внутренняя, которая представляла собой совокупность методов, форм и средств обучения, организуемых с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Внутренняя дифференциация была организована на основе различных уровней учебных требований, таких как вариативность темпа изучения материала, дифференциация учебных заданий, чередование различных видов деятельности обучающихся и др.

Основной целью дифференциации и индивидуализации в нашем исследовании была подготовка обучающихся к социальной и профессиональной деятельности в современных условиях, исходя из их интересов.

Исходя из выделенного нами определения, основными задачами использования педагогами индивидуального и дифференцированного подходов в нашем исследовании являлись: диагностика и учет возможностей обучающихся, их сохранение и развитие.

Внешняя дифференциация обучающихся (по классам) была реализована нами совместно с руководством образовательных организаций.

В результате внешней дифференциации были выделены следующие стабильные группы (классы) по ведущему направлению учебной деятельности (профиля обучения): химико-биологический; физико-математический; информационно-технологический.

В процессе изучения внутренней дифференциации в условиях информационно-технологического профиля нами были выделены группы обучающихся исходя из их

уровня мотивации к обучению, а также уровня учебной подготовки (таблица 1).

Таблица 1. Показатели внутренней дифференциации обучающихся  
Table 1. Factors of internal differentiation of students

№ группы	Уровень подготовки обучающихся	Показатели внутренней дифференциации
Первая	Высокий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень познавательной активности обучающихся в процессе учебных занятий;</li> <li>- наличие высокого уровня знаний, умений и навыков в рамках избранного учащимися направления профильного обучения;</li> <li>- выраженное стремление обучающихся повышать собственный уровень знаний, умений и навыков, в т. ч. посредством посещения элективных курсов, факультативных занятий, участия в научных обществах образовательной организации;</li> <li>- повышенный уровень мотивации обучающихся к поисковой и исследовательской деятельности и др.</li> </ul>
Вторая	Средний	<ul style="list-style-type: none"> <li>- невысокий (относительно обучающихся первой группы) уровень познавательной активности в процессе учебных занятий;</li> <li>- средний уровень подготовки в рамках изучаемой ими дисциплины (неготовность к выполнению заданий повышенного уровня сложности и др.);</li> <li>- стремление повышать собственный уровень знаний и умений выражено в существенно меньшей степени, чем у обучающихся первой группы;</li> <li>- низкий уровень мотивации к исследовательской работе и др.</li> </ul>
Третья	Низкий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень познавательной активности в процессе учебных занятий;</li> <li>- более низкий (по сравнению с учащимися первой и второй групп) темп восприятия и усвоения обучающимися учебного материала курса;</li> <li>- недостаточный уровень учебной подготовки;</li> <li>- практически полностью отсутствуют образовательные потребности к научно-исследовательской работе и др.</li> </ul>

В процессе диагностики уровня подготовки и уровня образовательных потребностей обучающихся нами применялись следующие методы: анализ документации образовательной организации; анализ самостоятельных и контрольных работ обучающихся; беседа с учащимися; тесты; личные наблюдения педагогов и др.

На начальном этапе эксперимента с целью выявления уровня учебной подготовки обучающихся в рамках избранного ими направления профильной подготовки нами проводился ряд диагностических контрольных тестов по изученному учебному материалу как с использованием интерактивных форм контроля знаний (с использованием компьютера), так и с использованием традиционных форм и методов контроля. В процессе тестирования каждый из обучающихся имел возможность продемонстрировать как теоретические знания, отвечая на вопросы теста, так и собственные начальные навыки работы с компьютером.

По итогам цикла контрольных тестов, а также наблюдений педагогов в процессе учебной деятельности выделялась условная группа обучающихся, способных обучаться по индивидуальной траектории.

В процессе эксперимента нами была организована система групповой и индивидуальной работы с учащимися каждой из выделенных групп с учетом их индивидуальных возможностей и уровня подготовки.

Комплекс информационных образовательных технологий, использованный педагогами в процессе исследования, включал следующие группы технологий:

- технологии проблемно-модульного обучения (блочно-модульная технология; технология проблемного моделирования; технология проектов и др.);
- технологии дистанционного обучения (технологии представления информации; технологии хранения, обработки и передачи информации и др.);
- предметно-ориентированные технологии (технология полного усвоения знаний; технология уровневой дифференциации; технология концентрированного обучения; технологии профильного обучения и профессиональных проб и др.);
- технология знаково-контекстного обучения (технологии лабораторно-практических занятий; технологии имитационного моделирования; технологии анализа конкретных учебных ситуаций и др.);
- информационно-коммуникационные технологии обучения (компьютерные обучающие программы; мультимедиа (фото-аудио-видео-анимационные) технологии; технологии телекоммуникации (электронная почта, телеконференции, совместное использование ресурсов локальной сети; сети «Интернет», облачные технологии; электронные библиотеки сетевых образовательных ресурсов, базы знаний и др.);
- игровые технологии;
- поисково-исследовательские технологии и др.

Основаниями для отбора указанных групп технологий явились: анализ педагогической литературы [6; 8 и др.]; изучение позиций педагогов и обучающихся профильных общеобразовательных организаций (проведенное в форме

анкетирования), а также экспертные оценки руководителей образовательных организаций и председателей методических объединений педагогов.

В процессе исследования педагогами были выделены следующие аспекты использования индивидуального и дифференцированного подходов к организации образовательного процесса с использованием комплекса информационных технологий:

- периодическая диагностика педагогами (совместно с психологами) уровня образовательных потребностей обучающихся, а также уровня их подготовки;
- использование педагогами дидактического материала содержащего задания различного уровня сложности;
- подготовка педагогами заданий повышенной сложности для обучающихся, демонстрирующих высокий уровень подготовки и образовательных потребностей;

- дифференциация форм и объема предлагаемых обучающимся учебных заданий;
  - создание и реализация педагогами программ курсов по выбору обучающихся в рамках определенного направления учебной подготовки;
  - использование педагогами зачетной системы контроля уровня усвоения обучающимися учебного материала: как посредством компьютерного тестирования, так и в форме дистанционных консультаций обучающихся с педагогом;
  - организация (в рамках образовательной организации) исследовательских практик обучающихся в рамках избранного ими профиля обучения [10; 11] и др.
- Результаты внутренней дифференциации среди обучающихся лица на начало эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты внутренней дифференциации обучающихся на начальном этапе эксперимента (в %) / Table 2. Results of the internal differentiation of students at the initial stage of the experiment (%)

<i>Уровень подготовленности обучающихся</i>	<i>Направление подготовки</i>	<i>Химия / Биология</i>	<i>Физика / Математика</i>	<i>Информационные технологии</i>
Высокий		16	24	28
Средний		52	40	44
Низкий		32	36	28

Рассмотрим использование дифференцированного подхода на примере изучения раздела «Алгоритмизация и основы программирования» курса «Информатика и ИКТ».

По каждой из изучаемых тем раздела учащимся предлагались индивидуальные практические задачи различного уровня сложности:

**Базовый уровень:** написать программу, с помощью которой возможно рассчитывать значение функции  $y = x^2 + 1$  при  $x < 0$  и  $y = 4/|x|^2$  при всех других значениях аргумента. Значение переменной  $x$  вводится пользователем с клавиатуры. Значение функции  $y$  вывести на экран.

**Высокий уровень:** написать программу для решения задачи: снаряд вылетает из ствола артиллерийского орудия с начальной скоростью  $V = 300$  м/с под углом  $\alpha$  к горизонту (его значение вводится с клавиатуры). Цель находится на расстоянии  $S$  метров. В результате программа должна определить: попал ли снаряд в цель, был недолет или перелет. Попадание считается, если  $|S - S_1| < 5$  м, где  $S_1$  – дальность полета снаряда.

Решение задач повышенного и высокого уровней сложности предполагало высокий уровень теоретических знаний у обучающихся: операторов, особенностей синтаксиса языка программирования, высокого уровня мотивации к частично-поисковой деятельности (за счет взаимосвязи заданий с материалом других учебных дисциплин), эмоциональной устойчивости (в процессе исправления ошибок в написанной программе), умения четко планировать свою деятельность и достигать в установленные сроки поставленной цели.

В процессе экспериментальной работы нами были разработаны программы спецкурсов: «Практикум

по программированию», «Основы работы в средах объектно-ориентированного программирования» и др., при этом посещение занятий в рамках перечисленных курсов предполагалось всеми учащимися информационно-технологического профиля.

Учащиеся с высоким уровнем подготовки выступали в качестве «ассистентов» учителя. Их основной задачей являлось оказание помощи одноклассникам, которая осуществлялась ими в форме индивидуальных (либо групповых) консультаций по тем вопросам и заданиям, которые вызывали затруднение у одноклассников.

Приведем примеры уровневых заданий по теме «Перевод чисел в различных системах счисления» («Информатика и ИКТ»).

**Первый уровень:** перевести двоичное число  $1101_2$  в десятичную систему счисления.

Алгоритм решения: представим исходное число в развернутом виде:  $1101_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$ . Произведем вычисления, получим:

$$1101_2 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13_{10}.$$

**Второй уровень:** какое количество единиц содержит двоичная запись десятичного числа 135?

Алгоритм решения: число 135 переводится из десятичной системы в двоичную посредством последовательного целочисленного деления его на основании той системы, в которую производится перевод, т. е. – 2. Затем формируется двоичное число и подсчитывается количество единиц.

**Третий уровень:** десятичное число 18 в системе с некоторым основанием записывается как 30. Определите это основание.

Один из возможных вариантов решения – представить число 30 в виде:  $30_q = 3 \cdot q^1 + 0 \cdot q^0$ , где  $q$  – основание искомой системы счисления. Получим равенство:  $3 \cdot q^1 + 0 \cdot q^0 = 18_{10}$ . Решив линейное уравнение, получим:  $q = 6$ , т. е. – искомое основание равно 6.

Решение задач третьего (творческого) уровня предполагает наличие у обучающихся не только высокого уровня теоретической подготовки, но и умения находить нестандартные подходы к решению, достаточный уровень логического мышления.

Одним из направлений работы второй группы являлось также объединение обучающихся различных групп в процессе выполнения ими научно-исследовательских работ.

В процессе работы второй группы обучающихся по программам элективных курсов целью педагогов было формирование интереса обучающихся к программированию, компьютерному моделированию, веб-моделированию и др., а также доведения уровня их учебной подготовки до уровня «ассистентов» учителя. За время проведения нашего исследования более половины обучающихся, которых в начале эксперимента мы отнесли ко второй группе, успешно (по их собственному мнению) реализовали себя в данной роли.

В рамках индивидуальной работы с учащимися третьей группы (низкий уровень мотивации и учебной подготовки) мы выделили следующие этапы:

- системное повышение уровня теоретических знаний обучающихся;
- дифференциация объема и уровня сложности практических заданий с использованием компьютера и расчетных задач на репродуктивном уровне (с целью последующего перехода на творческий уровень);
- вовлечение обучающихся в научно-исследовательскую и творческую деятельность с учетом их интересов и др.

В процессе нашего исследования мы выделили положительные результаты использования индивидуального и дифференцированного подходов, а также трудности и возможные негативные аспекты в их использовании.

К положительным результатам мы отнесли:

- полную занятость всех обучающихся, самостоятельно и осмысленно повышающих уровень собственной учебной подготовки в рамках избранного профиля обучения;
- формирование личностных качеств обучающихся: самостоятельности, трудолюбия, уверенности в себе, развитие творческих способностей;

– повышение уровня познавательного интереса и мотивации обучающихся к учебному процессу, научно-исследовательской работе и др.

Среди возможных трудностей, возникавших в процессе нашего исследования, нами были отмечены следующие.

Для педагогов:

- большой объем работы педагога при подготовке к учебному занятию;
- трудности, возникающие в процессе переработки и адаптации содержания учебного материала и др.

Для обучающихся:

- адаптация к восприятию новых форм учебной деятельности;
- затруднения в процессе самооценки собственных знаний, умений и навыков и др.

Обобщая итоги нашей экспериментальной работы по включению дифференциации и индивидуализации в учебный процесс, мы установили, что результатами работы с учащимися первой группы явилось не только сохранение и развитие ранее приобретенных учащимися знаний, умений и навыков, но и приобретение новых, формирование навыков научно-исследовательской деятельности в рамках избранного направления обучения, формирования прочной базы для получения ими высшего профессионального образования.

Результатами работы с учащимися второй группы явилось значительное повышение уровня мотивации обучающихся, повышение уровня качественной успеваемости обучающихся, увеличение числа обучающихся, принимавших участие в научно-исследовательской работе и профессиональных пробах, организованных на базе образовательной организации в сотрудничестве с Центром педагогического образования ФГБОУ ВО Кемеровского государственного университета.

Результатом работы с учащимися из третьей группы явилось доведение уровня их учебной подготовки до среднего, что выражалось в существенном повышении уровня успеваемости обучающихся, результативное участие отдельных обучающихся в проектной и научно-исследовательской деятельности, что способствовало их переходу в процессе эксперимента в первую и вторую уровневую группы.

Динамика распределения обучающихся по уровням группам представлена в таблице 3 и на рис. 1.

Таблица 3. Результаты дифференциации обучающихся на заключительном этапе эксперимента (в %) / Table 3. Results of the internal differentiation of students at the final stage of the experiment (%)

Уровень подготовки обучающихся	Профиль обучения		Химия / Биология		Физика / Математика		Информационные технологии	
	начало эксп-та	конец эксп-та	начало эксп-та	конец эксп-та	начало эксп-та	конец эксп-та	начало эксп-та	конец эксп-та
Высокий	16	33	24	38	28	51		
Средний	52	60	40	53	44	46		
Низкий	32	7	36	9	28	3		

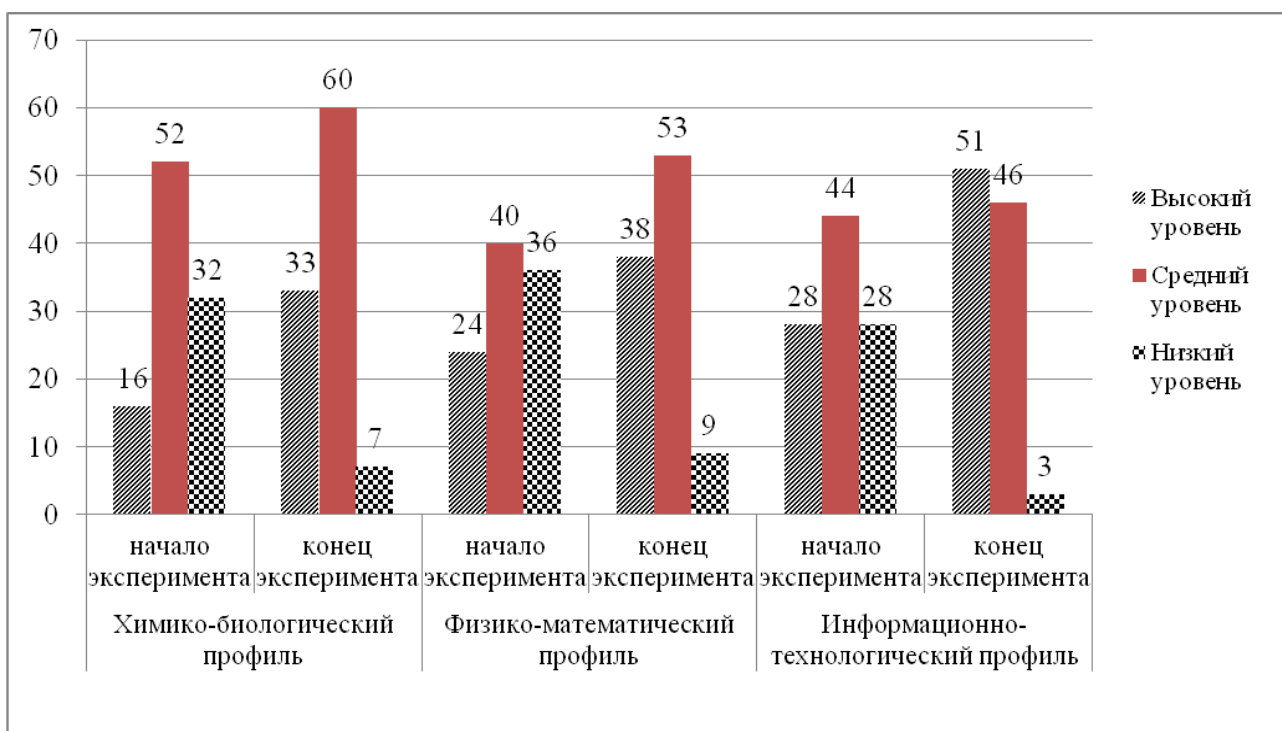


Рис. Динамика распределения обучающихся в процессе внутренней дифференциации (в %)   
 Fig. Distribution dynamics of students in the process of internal differentiation (%)

Из диаграммы, представленной на рис. 1 следует, что в результате использования и индивидуального и дифференцированного подходов к организации образовательного процесса, процент обучающихся первой уровневой группы (высокий уровень подготовки) увеличился по всем направлениям профильного обучения: в химико-биологическом классе – на 17 %, в физико-математическом – на 14 %, в информационно-технологическом – на 23 %.

Также во всех трех группах обучающихся, участвующих в эксперименте, увеличился процент обучающихся, которых мы отнесли ко второй уровневой группе (средний уровень подготовки): в химико-биологическом классе – на

8 %, физико-математическом – на 13 %, в информационно-технологическом – на 2 %.

Таким образом, можно констатировать тот факт, что в результате нашего эксперимента процент обучающихся с низким уровнем учебной подготовки и мотивации к обучению в профильных классах снизился в среднем на 25 %.

Результаты нашего исследования продемонстрировали положительную динамику уровня качественной успеваемости обучающихся, уровня мотивации обучающихся к научно-исследовательской и проектной деятельности, а также количества обучающихся, поступивших в высшие учебные заведения на специальности, соответствующие избранному ими профилю обучения.

### Литература

1. Данилов Д. А. Формы и основы внутренней дифференциации // Народное образование. 1995. № 2. С. 31 – 36.
2. Кирсанов А. А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема: монография. Казань: Изд-во КГУ, 1982. 224 с.
3. Монахов С. А. Государственно-общественная система информатизации образования: состояние и перспективы // Учитель. 2013. № 5. С. 4 – 6.
4. Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. М.: Педагогика, 1990. 192 с.
5. Асташкина Н. В. Индивидуализация высшего гуманитарного образования. М., 2000. 178 с.
6. Околелов О. П. Дистанционное обучение: сущность, дидактические особенности, технологии // Дистанционное образование. 1999. № 3. С. 41.
7. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. М.: Народное образование. 1998. 256 с.
8. Суздальцев Е. Л. Применение современных технических средств как фактор повышения качества обучения // Информатика и образование. 2008. № 9. С. 125 – 126.
9. Кузнецов А. А., Филатова О. Л. Новая структура и содержание образования на старшей ступени школы. М.: Новая школа, 2005. 128 с.
10. Касаткина Н. Э., Градусова Т. К., Жукова Т. А., Кагакина Е. А., Колупаева О. М., Солодова Г. Г., Тимонина И. В. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза: метод. пособие. Кемерово: КРИПО, 2011. 237 с.
11. Фомичев Р. С. Организация исследовательских практик школьников в процессе профильного обучения // Вестник Кемеровского государственного университета. 2013. № 1. С. 103 – 105.

**CHARACTERISTICS OF INDIVIDUAL AND DIFFERENTIAL APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS WITH THE USE OF A COMPLEX OF EDUCATIONAL INFORMATION TECHNOLOGIES (as illustrated by the example of teaching Science and Mathematics)**

Roman S. Fomichev<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Lyceum № 62, 17, Vesennyya street, Kemerovo, Russia, 650000

\* rf87@mail.ru

Received 01.03.2016.

Accepted 06.06.2016.

**Keywords:** information educational technologies, individual and differentiated approaches, secondary education, science and mathematical disciplines, complex.

**Abstract:** The article investigates the features of individual and differentiated approaches to educational process management with the use of a complex of information educational technologies. The author highlights the main advantages and disadvantages of using these approaches in the educational organizations implementing programs of profile training; the efficiency of individual and differentiated approaches in teaching science and mathematical disciplines in specialized classes of comprehensive schools has been experimentally proved.

**For citation:** Fomichev R. S. Osobennosti individual'nogo i differentsirovannogo podkhodov k organizatsii obrazovatel'nogo protsessa s ispol'zovaniem kompleksa informatsionnykh obrazovatel'nykh tekhnologii (na primere prepodavaniia distsiplin estestvenno-matematicheskogo tsikla) [Characteristics of Individual and Differential Approaches to the Organization of Educational Process with the Use of a Complex of Educational Information Technologies (as Illustrated by the Example of Teaching Science and Mathematics)]. *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Humanities and Social Sciences*, no. 1 (2017): 36 – 41.

#### References

1. Danilov D. A. Formy i osnovy vnutrennei differentsiatsii [Form and basis of internal differentiation]. *Narodnoe obrazovanie = National education*, no. 2 (1995): 31 – 36.
2. Kirsanov A. A. *Individualizatsiia uchebnoi deiatel'nosti kak pedagogicheskaiia problema* [Individualization of educational activity as a pedagogical problem]. Kazan': Izd-vo KGU, 1982, 224.
3. Monakhov S. A. *Gosudarstvenno-obshchestvennaia sistema informatizatsii obrazovaniia: sostoianie i per-spektivy* [Public system of informatization of education: state and prospects]. *Uchitel' – Teacher*, no. 5 (2013): 4 – 6.
4. Unt I. E. *Individualizatsiia i differentsiatsiia obucheniia* [Personalization and differentiation of training]. Moscow: Pedagogika, 1990, 192.
5. Astashkina N. V. *Individualizatsiia vysshego gumanitarnogo obrazovaniia* [Personalisation of higher humanitarian education]. Moscow, 2000, 178.
6. Okolelov O. P. Distantionnoe obuchenie: sushchnost', didakticheskie osobennosti, tekhnologii [Distance education: essence, didactic features, technologies]. *Distantionnoe obrazovanie = Distant education*, no. 3 (1999): 41.
7. Selevko G. K. *Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii* [Modern educational technologies]. Moscow: Narodnoe obrazovanie, 1998, 256.
8. Suzdal'tsev E. L. Primenenie sovremennykh tekhnicheskikh sredstv kak faktor povysheniia kachestva obucheniia [The using of modern technologies as a factor in improving the quality of education]. *Informatika i obrazovanie = Informatics and education*, no. 9 (2008): 125 – 126.
9. Kuznetsov A. A., Filatova O. L. *Novaia struktura i sodержanie obrazovaniia na starshei stupeni shkoly* [The new structure and content of education at the high school level]. Moscow: Novaia shkola, 2005, 128.
10. Kasatkina N. Je., Gradusova T. K., Zhukova T. A., Kagakina E. A., Kolupaeva O. M., Solodova G. G., Timonina I. V. *Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii v uchebnom protsesse vuza* [Modern educational technologies in the educational process of high school]. Kemerovo: KRIRPO, 2011, 237.
11. Fomichev R. S. Organizatsiia issledovatel'skikh praktik shkol'nikov v protsesse profil'nogo obucheniia [Organization of research practices schoolboys in the course of school education]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Kemerovo State University*, no. 1 (2013): 103 – 105.