7. Russkij jazyk. 5 klass. Uchebnik dlja obshcheobrazovat. uchrezhdenij: V 2 ch. / T. A. Ladyzhenskaja, M. T. Baranov, L. A. Trostentsova i dr. M.: Prosveshchenie, 2012. 192 s.
8. *Usha T. Ju.* Testirovanie v polikul'turnoj shkole kak sredstvo jazykovoj identifikatsii inofonov // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Gumanitarnye nauki. 2013. № 4.
9. *Usha T. Ju.* Natsional'naja rosijskaja shkola — polijetnicheskaja i polikul'turnaja // Izvestija Rossijskogo gos. ped un-ta im. A. I. Gertsena. 2012. № 148. S. 125–133.
10. *Usha T. Ju.* Russkij jazyk v polikul'turnoj shkole kak metodicheskaja problema // Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. 2013. № 11. S. 28–33.
11. *Usha T. Ju.* Jazykovaja identifikatsija uchawihsja-inofonov // Vestnik BFU im. I. Kanta. Ser.: Pedagogicheskie nauki. Vyp. 2. Kaliningrad: Izd-vo BFU im. I. Kanta, 2012. S. 100–105.
12. *Shcherba L. V.* Jazykovaja sistema i rechevaja dejatel'nost'. L., 1974. 140 s.

Л. Ю. Овсяницкая

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ OLAP-КУБОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Описывается возможность адаптации технологии анализа и визуализации многомерных данных, изначально ориентированной на анализ финансово-экономической и производственной информации, для обработки результатов педагогического мониторинга в вузе. Результатом является своевременное выявление тенденций, проблем, достижений, служащих основой для формирования управляющих воздействий на систему педагогического управления.

Ключевые слова: OLAP-технологии, педагогический мониторинг, визуализация многомерных данных, педагогическое управление.

L. Ovsyanitskaya

THE OLAP-CUBES TECHNOLOGY APPLICATION FOR ANALYSISING PEDAGOGICAL MONITORING DATA

The article describes the possibility of adapting multidimensional data analysis and visualization technology initially focused on the analysis of economic, financial and industrial information for processing university pedagogical monitoring results. The result is a timely identification of trends, problems and achievements that provide the basis for the management actions directed to the pedagogical management system.

Keywords: OLAP-technology, pedagogical monitoring, the multidimensional data visualization, pedagogical management.

Современный образовательный процесс, начиная от дошкольного обучения и заканчивая последипломным или дополнительным профессиональным образованием, связан с постоянной фиксацией на электронных носителях данных, отражающих академическую успеваемость, характеристики учебной и научной деятельности, показатели профессиональной деятельности преподавателя и педагогического коллектива в целом.

Свободный доступ к вычислительной технике и к программному обеспечению, возможность использования «облачных» хранилищ и отсутствие ограничений на емкость носителей информации способствуют хранению всех получаемых данных.

Характерной особенностью данных педагогического мониторинга является разнородность информации, которая может быть представлена в виде текстовых, чи-

словых, графических, фото- и видеодокументов. Использование современных средств доступа и хранения большого объема информации часто ведется по пути простого накопления фактов или использования традиционных статистических методов, не способных к обработке разнородных данных [3, с. 181].

В 90-е годы XX века в обществе возникла потребность обнаружения закономерностей в больших массивах как количественных, так и качественных экономических показателей, фиксируемых в разные промежутки времени, для решения вопросов синтеза, анализа и прогнозирования финансово-экономических процессов. Начали развиваться методы интеллектуального анализа данных, а также нейро- и генетические алгоритмы.

Повышенный спрос на удобные и доступные в освоении программные средства обработки данных привел к появлению профессиональных аналитических систем, способных решать задачи поиска закономерностей, классификации, планирования и прогнозирования, построения деревьев решений, эволюционного программирования [5, с. 80].

В настоящее время существуют как отдельные мощные аналитические приложения, интегрированные с системами управления базами данных и ERP-системами на производстве, так и инструменты, работающие непосредственно в среде Microsoft Office. Программы способны предоставлять пользователям своевременную информацию, необходимую для принятия эффективных решений по выбору дальнейших направлений развития предприятия.

Поэтому является актуальным вопрос изучения педагогами существующих средств анализа данных и их адаптация для обработки педагогической информации для широкого внедрения в процесс контроля и управления обучением. При этом программные средства должны быть доступны и просты в освоении и использовании.

О применении специализированных средств обработки педагогических данных одним из первых говорил С. И. Архангельский [1, с. 303]: «В настоящее время в педагогических исследованиях разрабатываются математические модели, позволяющие анализировать структурные элементы обучения и корректировать их на основе имеющейся статистики. Кроме того, эти модели позволяют находить оптимальные структуры процесса обучения исходя из поставленной цели».

С. И. Архенгельским [1, с. 311] была предложена трансферентная система учебного процесса, позволяющая связывать функциональными пересечениями предметы, этапы обучения, приобретенные знания, умения и навыки, способность применения показателей учения для решения проблемных комплексных задач. На основе этой модели можно было анализировать все компоненты системы, ее цели, задачи и условия, характеризующие стратегию, содержание, структуру и организацию учебного процесса.

Система связей и пересечений имела вид интегральных зависимостей, для ее построения требовались владения методами математического моделирования; операции не были формализованы. Автор отмечал, что построение системы возможно только с применением вычислительной техники.

В конце XX века получило распространение направление педагогической кибернетики и имитационного моделирования, позволяющее анализировать педагогическую систему с точки зрения управления и информационных потоков. Основная задача, решаемая указанными подходами, звучит так: зная параметры учащихся, характеристики используемых методов и учебную программу (распределение учебной информации), определить уровень знаний (сформированности навыка) у учащихся в конце обучения. Также решается задача оптимизации, позволяющая распределить учебный материал так, чтобы уровень знаний учащихся в конце обучения достигал заданного значения, а сам процесс обуче-

ния удовлетворял наложенным на него ограничениям [4, с. 4].

Указанные системы и подходы анализируют имеющуюся информацию, но не рассматривают способ организации и хранения данных первичных педагогических измерений.

В 1993 году Эдгаром Коддом была предложена технология обработки данных OLAP (англ. Online analytical processing, аналитическая обработка в реальном времени). Возможность анализа информации, представляющей собой большие многомерные массивы данных, была оценена и внедрена в программное обеспечение, позволяющее автоматизировать работу бизнес-аналитиков.

Сегодня OLAP-кубы являются обязательной составляющей программ анализа финансового и экономического состояния как небольших предприятий, так и государственных учреждений. В литературе встречается упоминание об использовании технологии в управлении экономической деятельностью ВУЗа [6, с. 6]. Непосредственно в педагогической деятельности для целей анализа данных педагогического мониторинга или для реализации педагогического управления OLAP-кубы не применялись.

Теоретические аспекты построения OLAP-кубов для возможностей их применения в учебном процессе

Идея OLAP-технологий следующая. Предположим, что необходимо одновременно рассматривать большое количество связанных данных, которые представляют собой многомерный массив. Человек может воспринять двумерный массив или данные, зафиксированные в таблицах (например, изменение качества усвоения дисциплины студентом с течением времени). Информацию большей размерности (например, изменение качества усвоения дисциплины студентов группы одновременно в зависимости от пройденных учебных модулей и с течением времени) представить и воспринять сложно.

Поэтому вся информация, хранящаяся изначально в базе данных определенной архитектуры или в электронных таблицах, представляется в виде куба, оси которого называются измерениями (рис. 1). Это могут быть показатели учения (знания, умения, навыки), временные отрезки (семестр, курс), личностные характеристики студентов, участие в научных, творческих или спортивных мероприятиях. Ячейки OLAP-куба содержат соответствующие значения или ресурсы, которые чаще всего являются числовыми величинами.

Поскольку человек легко воспринимает одномерные или двумерные данные, то из многомерного куба извлекают доступные для понимания двумерные таблицы. Эта операция называется «разрезанием» куба. На рисунке 2 представлены варианты разрезания OLAP-куба в трех плоскостях, соответствующих заданным измерениям: «Студенческие группы», «Учебные модули» и «Показатели учения».

Мы видим, что в результате проведения подобных операций получаем данные, представленные в виде двумерных таблиц, представляющих соответствующие показатели.

Структура куба напоминает известный кубик Рубика, который, при повороте по различным осям группы ячеек относительно друг друга, отображает огромное количество вариантов сочетания элементов (рис. 3).

Ячейки куба, представленные на рисунках, чаще всего являются составными: студенческие группы состоят из студентов; этапы обучения делятся на курсы, семестры, недели. «Показатели учения» отражают знания, умения, навыки студента. Многоуровневые объединения подобного рода называются иерархиями. На рисунке 4 представлен пример куба с иерархиями.

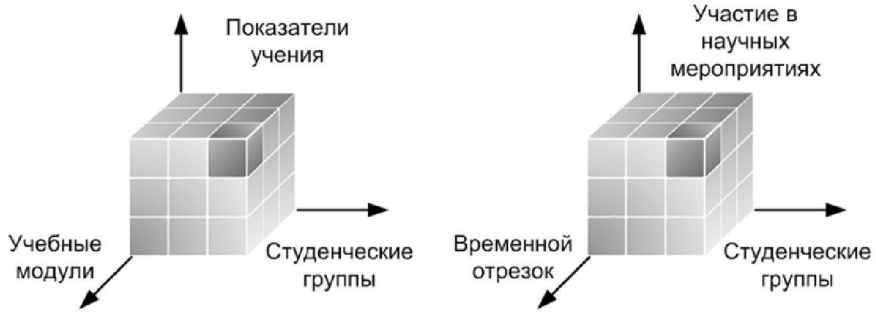


Рис. 1. Измерения кубов

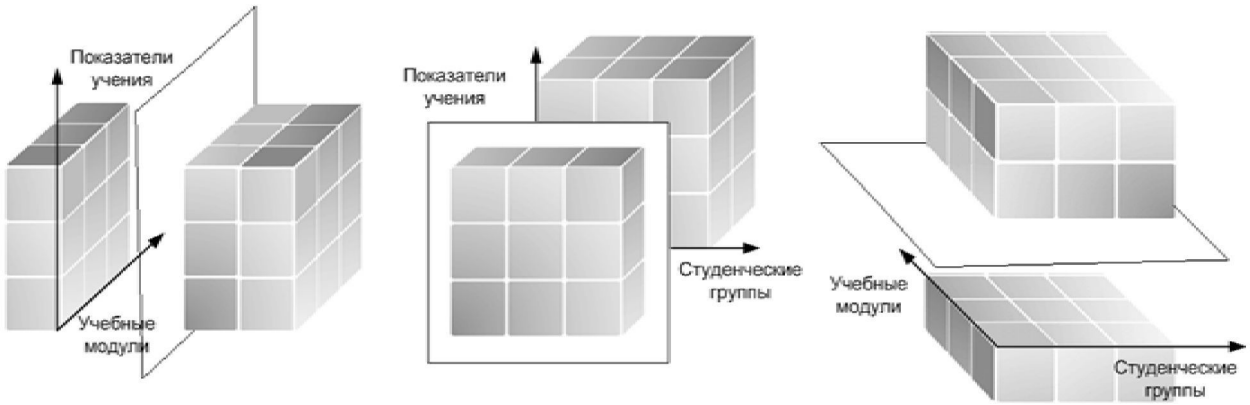


Рис. 2. Примеры срезов кубов

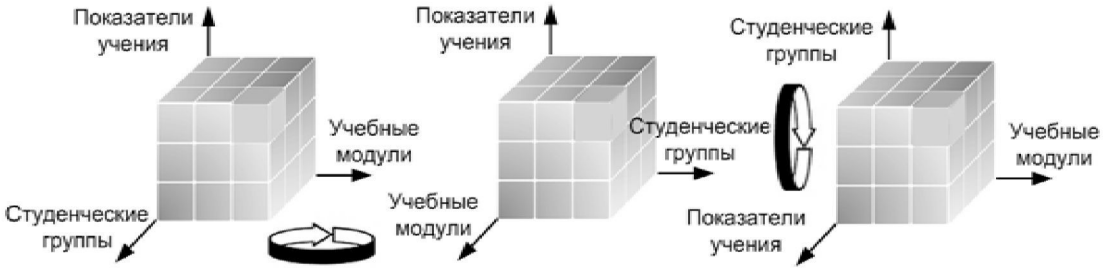


Рис. 3. Варианты вращения слоев OLAP-куба

Куб 1, или гиперкуб, представляет собой агрегатированную информацию, отражающую данные педагогического мониторинга всего учебного заведения. На рисунке 5 представлен один из возможных вариантов выбора измерений гиперкуба.

Заметим, что название «куб» отражает не геометрическую форму фигуры, а изначально предложенный и вошедший в употребление термин. Количество факультетов может быть любым, помимо указанных характеристик учебной и внеучебной деятельности могут быть добавлены другие параметры мониторинга. Соответственно геометрически OLAP-куб чаще является параллелепипедом.

На рисунке 6 показан куб второго уровня иерархии, обозначенный цифрой 2 на рисунке 4. Данные этого куба позволяют провести детальный анализ педагогических данных отдельно по каждой студенческой группе, семестру и показателю учения. От-

метим, что эти данные могут являться агрегатированными или конечными, в зависимости от первоначально введенных данных. По желанию мы можем проводить дальнейшую детализацию по каждому студенту, показателям учения и семестрам.

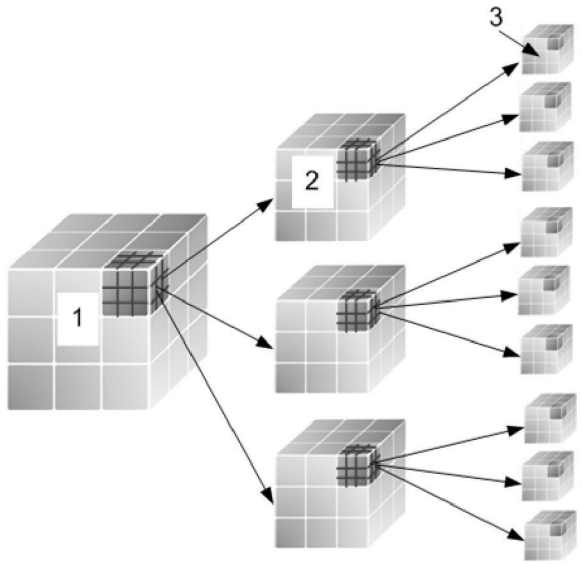


Рис. 4. Пример куба с иерархиями

Куб третьего уровня иерархии, представленный на рисунке 7, позволяет проанализировать педагогическую информацию, касающуюся конкретного студента по каждому изучаемому предмету и учебному модулю. В данном примере возможна дальнейшая детализация, например, изучаемый предмет возможно разделить на учебные модули, темы — на занятия.

Практические аспекты построения OLAP-кубов в педагогике

Практическая реализация OLAP-куба начинается с выбора программного инструмента. На сегодняшний день существует большое количество комплексных приложений, разрабатываемых лидерами компьютерной индустрии (IBM, Microsoft, Oracle и другие) и предназначенных для построения кубов: Hyperion Intelligence [10], Cognos PowerPlay [7], ProClarity Analytics Platform [8], Pyramid Analytics [12], Panorama NovaView [11] и другие. Средства OLAP интегрированы в линейку продуктов 1С. Широко используется служба Microsoft Analysis Services [8], включающая в себя набор средств для работы с OLAP и совместимая со всеми приложениями Microsoft Office. Для построения несложных кубов возможно использовать инструменты сводных таблиц, включенные в программу MS Excel.

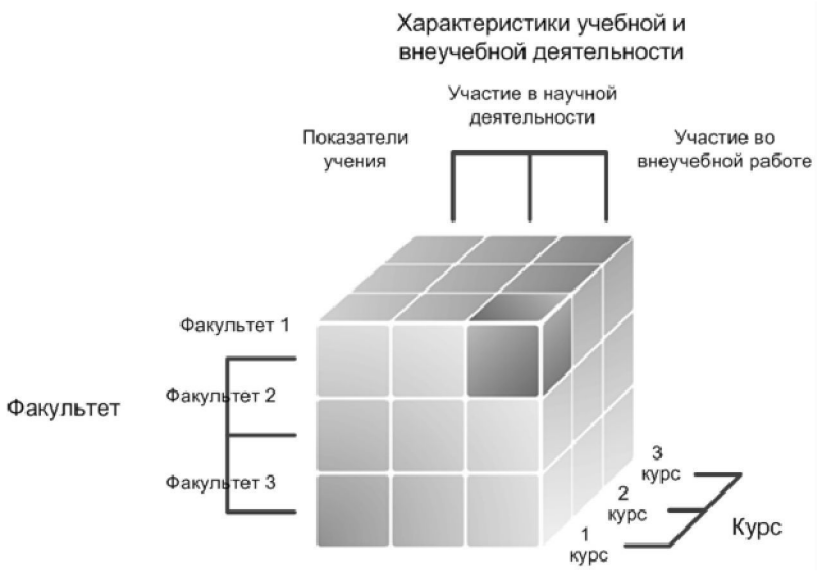


Рис. 5. Вариант гиперкуба

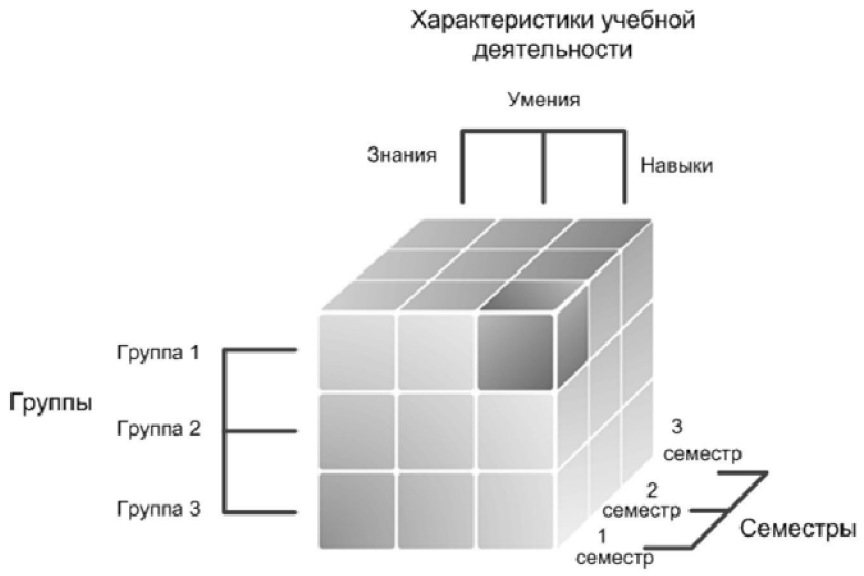


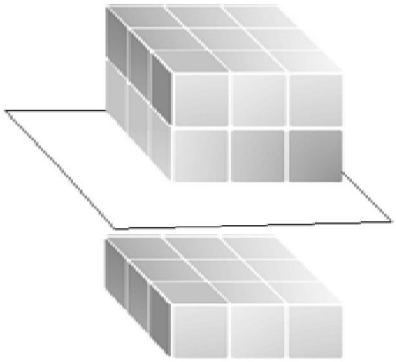
Рис. 6. Вариант куба второго уровня иерархии

Рис. 7. Вариант куба третьего уровня иерархии

На первом этапе проводится периодический мониторинг педагогических показателей в течение определенного времени и педагог формирует базу данных результатов. Вся информация заносится в реляционную базу данных соответствующей архитектуры [2, с. 17] или в электронные таблицы.

На втором этапе начинается построение OLAP-куба. Рассмотрим примеры кубов, представляемые пользователю средствами создания сводных таблиц Microsoft Excel на основе данных из реляционных систем управления базами данных или полученных от OLAP-серверов. Манипулируя сводной таблицей, пользователь может управлять отображением данных и извлекать обычные двумерные таблицы из многомерных данных. Отметим, что разработанные на сегодняшний день программные средства позволяют в любой момент перейти на нужный уровень иерархии.

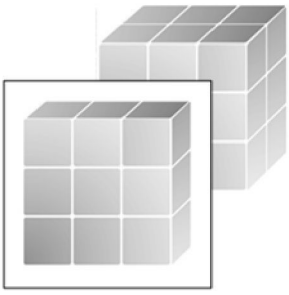
На рисунке 8 представлены примеры OLAP-кубов: третьего уровня иерархии, анализируемого в плоскости «Студент» (а); второго уровня иерархии, анализируемого в плоскости «Учебный модуль» (б); третьего уровня иерархии, анализируемого в плоскости «Показатель учения (умения)» (в), и извлеченные двумерные таблицы.



Студент	Студент 5

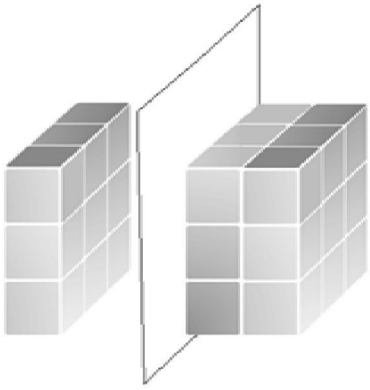
	Значения	
Учебный модуль	Количество баллов по Предмету 2	Количество баллов по Предмету 3
1	129	292
2	103	120
3	142	130
Общий итог	374	542

(а)



Учебный модуль	2		
	Значения		
Названия строк	Сумма по полю Знание	Сумма по полю Умение	Сумма по полю Навыки
Группа 1	533	444	613
Группа 2	465	350	548
Группа 3	542	487	590
Общий итог	1540	1281	1751

(б)



Сумма по полю Умен	Учебный модуль			
Названия строк	1	2	3	Общий итог
Студент 4	93	110	132	335
Студент 5	292	149	143	584
Студент 6	178	91	146	415
Студент 9	183	171	151	505
Общий итог	746	521	572	1839

(в)

Рис. 8. OLAP-кубы и извлеченные двумерные таблицы

Выводы

1. Средства OLAP являются современным инструментом быстрого анализа больших объемов многомерных данных и визуализации результатов в виде рисунков, графиков, диаграмм и таблиц.

OLAP-технологии, изначально ориентированные на анализ финансово-экономической и производственной информации, были нами адаптированы для анализа данных педагогического мониторинга в вузе.

2. Внедрение технологий многомерного анализа данных снимает практически все ограничения на количество и типы анализируемой информации. Это позволит специалистам образования своевременно выявлять тенденции, проблемы, достижения, которые могут являться основой для формирования управляющих воздействий на систему педагогического управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Архангельский С. И.* Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы: Учеб.-метод. пособие. М.: Высш. школа, 1980. 368 с.
2. *Елманова Н., Федоров А.* Введение в OLAP-технологии Microsoft. М.: Диалог — Мифи, 2002. 272 с.
3. Компетентностный подход в образовании: проблемы и пути модернизации: Монография / М. В. Глебова, Л. А. Климович, Л. Ю. Овсяницкая и др. / Под общ. ред. Т. С. Фещенко. Новосибирск: ООО «Агентство «СИБПРИНТ», 2012. 215 с.
4. *Майер Р. Б.* Кибернетическая педагогика: имитационное моделирование учебного процесса. Глазов: ГГПИ, 2013. 138 с.
5. *Овсяницкая Л. Ю.* Интеллектуальный анализ данных как составляющая педагогического управления // Образование и наука. Известия Уральского отделения Российской академии образования. 2013. № 10. С. 80–90.
6. *Пьянина С. И.* Об одном подходе мониторинга бизнес-процессов вуза // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2011. № 2. Т. 4. С. 6–8.
7. www.cognos-bi.info/
8. www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?displaylang=en&id=6626
9. www.microsoft.com/en-us/sqlserver/solutions-technologies/business-intelligence/analysis.aspx
10. www.oracle.com/us/corporate/Acquisitions/hyperion/index.html
11. www.panorama.com/
12. www.pyramidanalytics.com

REFERENCES

1. *Arhangel'skij S. I.* Uchebnyj protsess v vysshej shkole, ego zakonomernye osnovy i metody: Ucheb.-metod. posobie. M.: Vyssh. shkola, 1980. 368 s.
2. *Elmanova N., Fedorov A.* Vvedenie v OLAP-tehnologii Microsoft. M.: Dialog — Mifi, 2002. 272 s.
3. Kompetentnostnyj podhod v obrazovanii: problemy i puti modernizatsii: Monografija / M. V. Glebova, L. A. Klimovich, L. Ju. Ovsjanitskaja i dr. / Pod obshch. red. T. S. Feshchenko. Novosibirsk: OOO «Agentstvo «SIBPRINT», 2012. 215 s.
4. *Majer R. B.* Kiberneticheskaja pedagogika: imitatsionnoe modelirovanie uchebnogo protsessa. Glazov: GGPI, 2013. 138 s.
5. *Ovsjanitskaja L. Ju.* Intellektual'nyj analiz dannyh kak sostavljajushchaja pedagogicheskogo upravlenija // Obrazovanie i nauka. Izvestija Ural'skogo otdelenija Rossijskoj Akademii obrazovanija. 2013. № 10. S. 80–90.
6. *P'janina S. I.* Ob odnom podhode monitoringa biznes-protsessov vuza // Vostochno-Evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij. 2011. № 2. T. 4. S. 6–8.
7. www.cognos-bi.info/
8. www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?displaylang=en&id=6626

9. www.microsoft.com/en-us/sqlserver/solutions-technologies/business-intelligence/analysis.aspx
10. www.oracle.com/us/corporate/Acquisitions/hyperion/index.html
11. www.panorama.com/
12. www.pyramidanalytics.com

О. В. Донева

АКСИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Обозначено аксиологическое содержание и его значение при формировании социальной ответственности студентов технологического вуза. Понятие «социальная ответственность» раскрыто как ценность, нравственно-ценностное устойчивое личностное образование, отражающее ценностное отношение личности к другим людям, к окружающей действительности и к самому себе в единстве ответственностей «перед» и «за», реализующееся в гуманистической направленности его деятельности и в осознании социальной значимости последствий.

Ключевые слова: социальная ответственность, аксиологический подход, инженер, технологический вуз.

O. Doneva

AXIOLOGICAL CONTEXT OF SOCIAL RESPONSIBILITY OF TECHNOLOGICAL HEI STUDENTS

The axiological content and its value for the development of social responsibility of students of technological HEIs is discussed. The concept of social responsibility is described as the value, as the moral-value personal education reflecting the value attitude of the personality to other people, to the surrounding reality and to oneself in unity of responsibilities «to» and "for" which is realized in a humanistic orientation of one's activities and awareness of the social significance of consequences.

Keywords: social responsibility, axiological approach, engineer, technological higher education institution.

Аксиологический смысл социально ответственного отношения студентов к учебно-профессиональной деятельности в вузе включает формирование у них ценностей, которые являются важными компонентами социальной ответственности.

Теоретический анализ взглядов классиков педагогики (А. С. Макаренко, М. М. Рубинштейн, В. А. Сухомлинский, Л. Н. Толстой, К. Д. Ушинский и др.) позволил выявить их гуманистическую направленность. Одними из первых, кто обозначил и обосновал проблему ценностей образования, были В. А. Сластенин, Н. Д. Никандров, Е. Н. Шиянов и др. Интерес к вопросам ценностей в образовательном пространстве объясняется существующим социальным кризисом, выражающимся в угасании нравственных ценностей в обществе, в подмене духовных ценностей материаль-