

ВИЗУАЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

О. В. Иванова¹

¹ Кубанский государственный университет

350040, Россия, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149

Аннотация

В статье рассматривается один из этапов учебного процесса с применением модульной визуализации — систематизация и обобщение учебного материала. Представлены различные формы визуального повторения при обучении дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов бакалавриата, обучающихся на нематематических профилях. Раскрывается понятие модульной визуализации, описываются все виды каждой из представленных форм визуального повторения: через понятийный аппарат (виды: кроссворд, математический диктант, работа с определениями, классификация понятий), преобразование знаний (виды: опорный конспект, доказательство теорем, работа с формулами, словарь знаний), средствами крупномодульных опор (виды: таблица, блок-схема, граф-схема). Приводятся примеры каждого вида визуального повторения учебной информации по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», разработанные средствами SMART Notebook и HTML. Схематично представляется технология построения разнообразных форм визуального повторения.

Ключевые слова: визуализация, визуальное повторение, понятийный аппарат, преобразование знаний, крупномодульные опоры, SMART Notebook.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-5-41-50

Для цитирования:

Иванова О. В. Визуальное повторение учебной информации в средней и высшей школе // Информатика и образование. 2019. № 5. С. 41–50.

Статья поступила в редакцию: 21 октября 2018 года.

Статья принята к печати: 20 января 2019 года.

Сведения об авторе

Иванова Ольга Владимировна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры информационных образовательных технологий, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия; oviva75@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8978-5611

Основные представления о визуализации и визуальном повторении информации

Сегодня в обществе происходят изменения, которые из-за нарастающего потока информации требуют от человека постоянного саморазвития, самосовершенствования, самообразования, что влияет и на сферу образования. Для разрешения «проблемы несоответствия увеличивающегося объема информации количеству учебного времени» [1] педагоги находят новые (и это, в основном, визуальные) способы представления учебной информации. Современных школьников и студентов-первокурсников — «цифровое» поколение — «учить надо не лучше, учить надо по-другому» [2], с ориентацией на зрительные образы, используя интерактивные компьютерные технологии. «Визуализация обладает большим потенциалом для активизации и интенсификации учебно-познавательной деятельности» [3].

Понятие визуализации в науке имеет множество значений в зависимости от сферы и контекста его применения. Под визуализацией (от лат. visual — зрительный) педагоги зачастую понимают процесс преобразования информации в зрительно воспринимаемую форму: диаграмму, график, рисунок, схему, таблицу и т. д. «Правда, такое понимание визуализации предполагает минимальную мысли-

тельную и познавательную активность обучающихся, а визуальные дидактические средства выполняют лишь иллюстративную функцию» [4].

В рамках данной статьи *под визуализацией, а точнее, под модульной визуализацией будем понимать свертывание мыслительных содержаний в крупномодульную образно-графическую наглядность* [5].

Эффективность использования визуализации учебной информации в средней школе была экспериментально доказана еще В. Ф. Шаталовым [6], но и в настоящее время актуальность визуализации не уменьшается. Более того, в эпоху интерактивных компьютерных технологий визуализация становится все более востребованной.

Поскольку в процессе изучения математики особое место занимают систематизация и обобщение учебного материала [7], то считаем важным осуществлять повторение материала курса через информацию визуального характера.

Мы выявили **три основные формы визуального повторения:**

- *повторение учебной информации через понятийный аппарат;*
- *повторение теоретической информации через преобразование знаний;*
- *повторение учебной информации с использованием крупномодульных опор (рис. 1).*

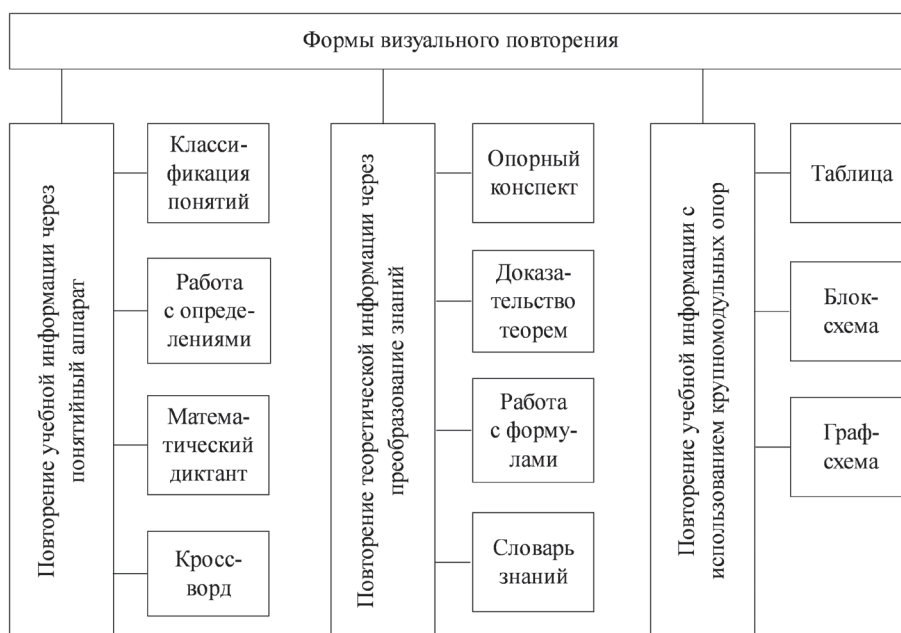


Рис. 1. Классификация форм визуального повторения

Ниже дана характеристика этих форм. Все виды визуализации были разработаны и апробированы на лекционных и практических занятиях дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов бакалавриата, обучающихся на нематематических профилях. Следует отметить, что кроме указанных форм визуального повторения (см. рис. 1), были и традиционные — проведение самостоятельных и контрольных работ, решение типовых расчетов, тесты, представленные средствами модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды, — но в рамках данной статьи они не приводятся.

Повторение учебной информации через понятийный аппарат

«Понятия и определения являются базой для формирования логических связей и осознания теоретического материала» [8]. Расплывчатое усвоение понятий — это одна из причин отсутствия системности математических знаний.

Одним из методов систематизации знаний мы считаем **классификацию понятий**. На рисунке 2 представлен соответствующий пример: равновозможные, равносильные, противоположные случайные события. Выбрав два события, средствами SMART



Рис. 2. Классификация событий

Notebook (утилита множественного клонирования) перетаскиваем их в нужную группу.

Следующий вид повторения учебной информации через понятийный аппарат — **работа с определениями**. Эту работу также можно организовать средствами ПО SMART Notebook интерактивной доски (ИД) SMART Board [9, 10]:

- 1) задания на составление определения (рис. 3);
- 2) задания на заполнение определения (рис. 4);
- 3) задания, где из набора определений надо выбрать те, которые относятся к предложенному одному понятию.

Анализ российских научных исследований [например, 11–13] показывает эффективность использования интерактивных досок в учебном процессе. Анализ работ зарубежных коллег [например, 14–16] приводит к противоречивым результатам: есть результаты эффективного использования ИД в зависимости от конкретного учебного предмета, а есть и такие мнения зарубежных ученых: «Вряд ли есть какие-либо исследования, которые ясно продемонстрируют, что ИД улучшают успеваемость». Заметим, что сами по себе ИД ничего не улучшают, только методически правильное использование цифрового дидактического материала средствами ИД позволяет эффективно повлиять на учебный процесс.

Для визуального повторения учебной информации через понятийный аппарат интересен, на наш взгляд, **математический диктант**. На рисунке 5 представлен фрагмент математического диктанта (неравенство Маркова закона больших чисел), созданного средствами HTML из готового шаблона инновационной компьютерной дидактики [17] и представляющего собой зрительный диктант, состоящий из пяти рисунков, каждый из которых студент видит три секунды. Затем необходимо вписать в соответствующее место правильную запись, получив сразу ответ. На аудиторных занятиях такой

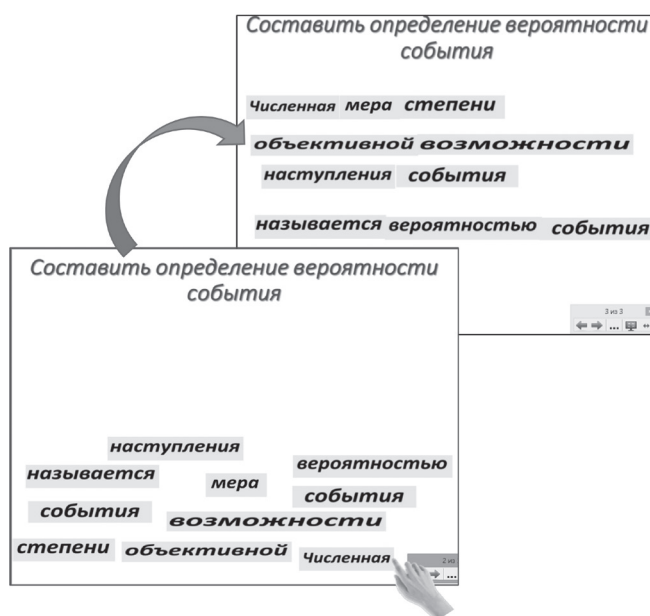


Рис. 3. Составление определения

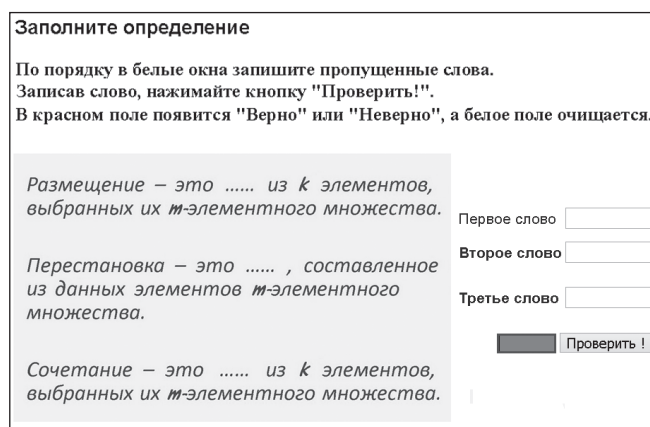


Рис. 4. Заполнение определения

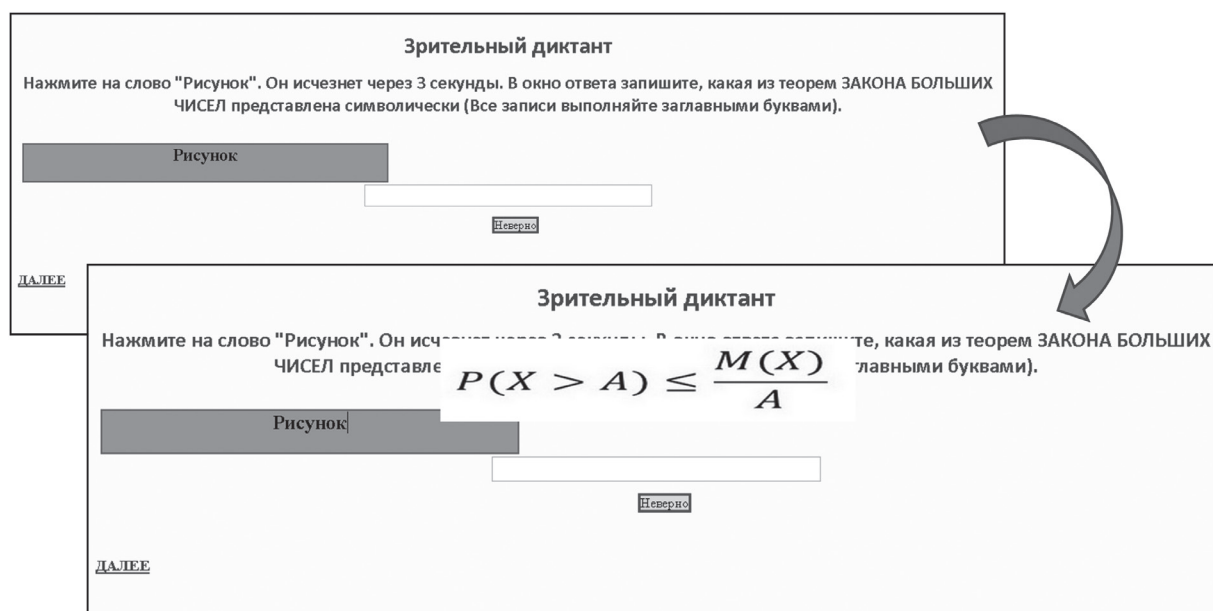


Рис. 5. Математический диктант

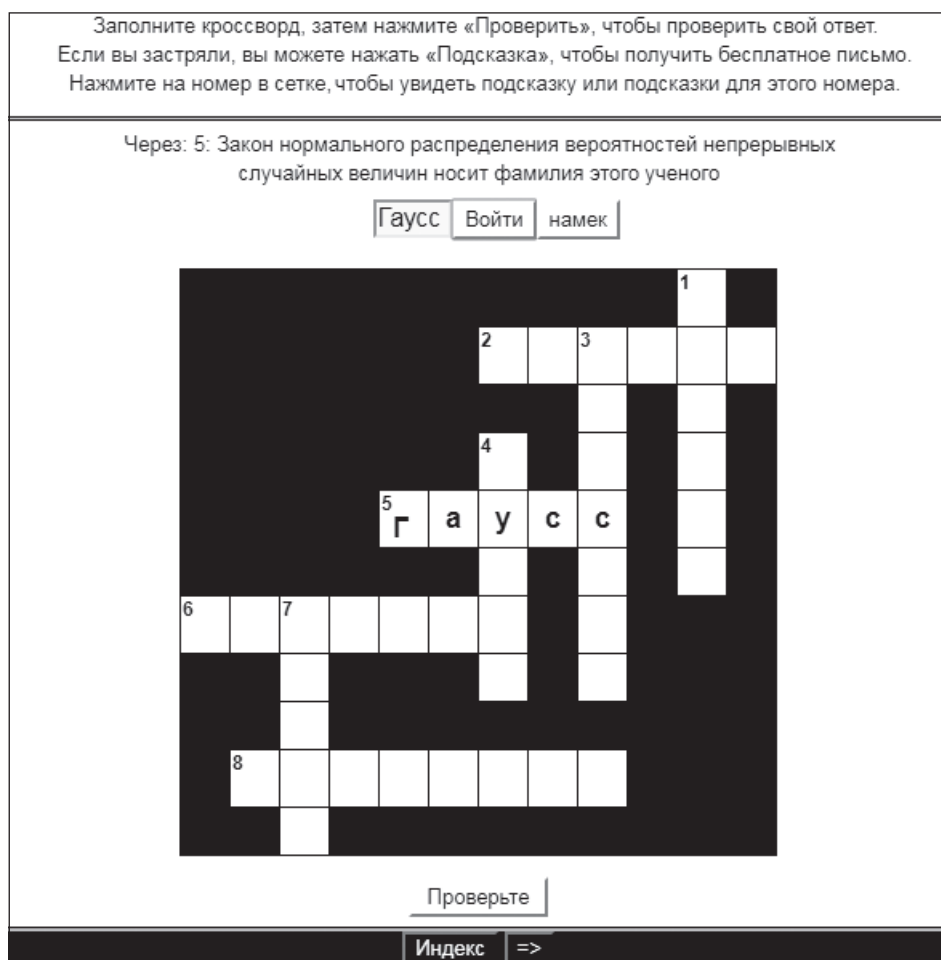


Рис. 6. Кроссворд, созданный в Hot Potatoes

математический диктант предлагается студентам средствами интерактивной доски в начале лекции как повторение изученного материала.

На схеме (рис. 1) мы также выделили **кроссворд** как вид визуального повторения через понятийный аппарат. Для создания кроссворда можно найти в интернете огромное количество интерактивных бесплатных приложений, одно из самых популярных — Hot Potatoes: <http://hotpot.uvic.ca/>. Эта программа состоит из шести приложений, позволяющих создавать интерактивные варианты множественного выбора, короткого ответа, кроссвордов, соответствия. На рисунке 6 представлен кроссворд, созданный в этом приложении.

Повторение теоретической информации через преобразование знаний

Повторение через преобразование знаний означает повторение через изменение формы представления теоретической информации с сохранением ее смысла.

Основной формой преобразования знаний является **опорный конспект** — лаконичное изложение информации с использованием таких приемов, как: смысловая переработка текста, краткая и рациональная запись, выделение в материале исходных, главных идей [18]. Активно пользовался опорными кон-

спектами В. Ф. Шаталов, утверждавший после проведения многочисленных экспериментов, что «они значительно упрощают процесс восприятия за счет компоновки материалов во взаимосвязанные блоки» [6]. Мы используем в своей работе интерактивные опорные конспекты. **Интерактивные опорные конспекты** — это электронные образовательные ресурсы (ЭОР) со схематичным представлением учебной информации, с символьными определениями понятий, с гиперссылками на конкретные задачи использования ключевых понятий, на исторические сведения и факты (рис. 7).

Еще одним видом визуального повторения теоретической информации через преобразование знаний является **визуализация доказательств теорем или вывода формул**. На рисунке 8 представлено доказательство неравенства Чебышева средствами SMART Notebook — Drag-and-Drop.

Словарь знаний. С помощью данной формы обучающиеся получают возможность проверить свои теоретические знания по теме, перетаскивая элемент теоретической информации под конкретное определение (трактовку термина) (рис. 9). При этом перед глазами студентов представлена вся теоретическая информация, знание которой будет проверяться в данном словаре. Словарь знаний можно составить с использованием сайта ya-znau.ru [19].

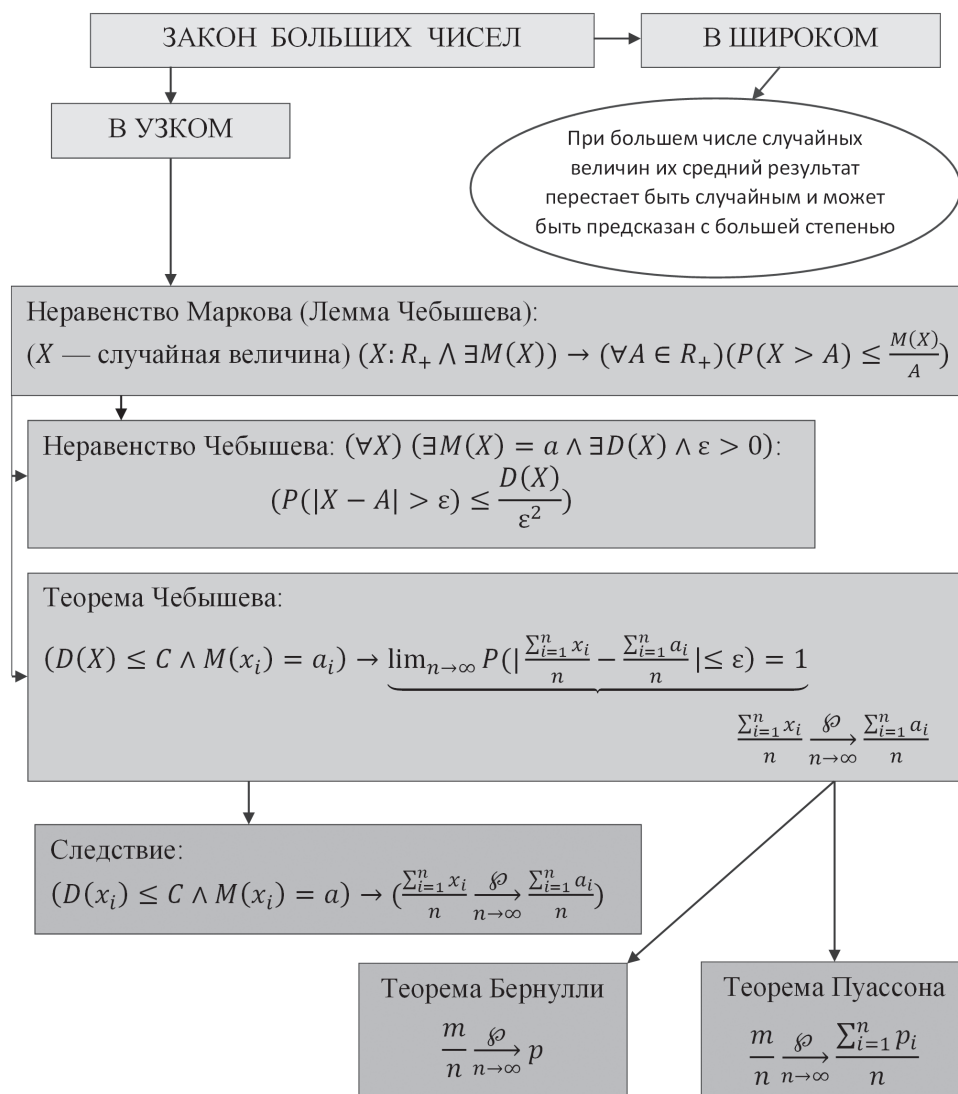


Рис. 7. Опорный конспект «Закон больших чисел»

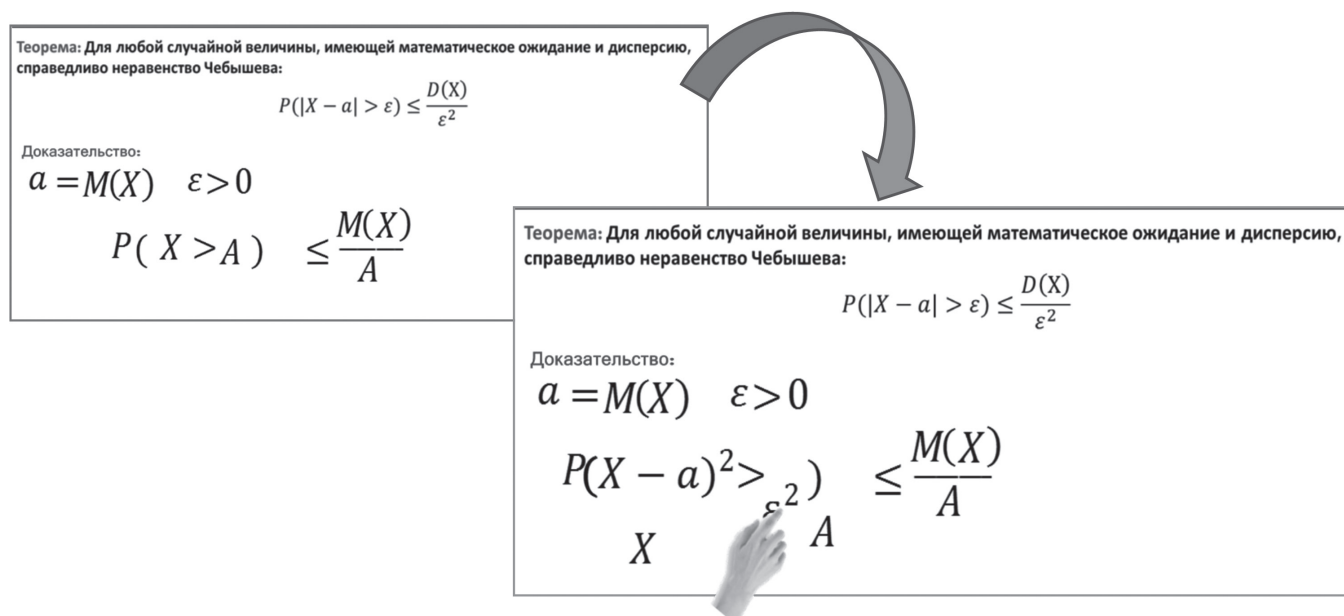


Рис. 8. Визуальное доказательство теоремы

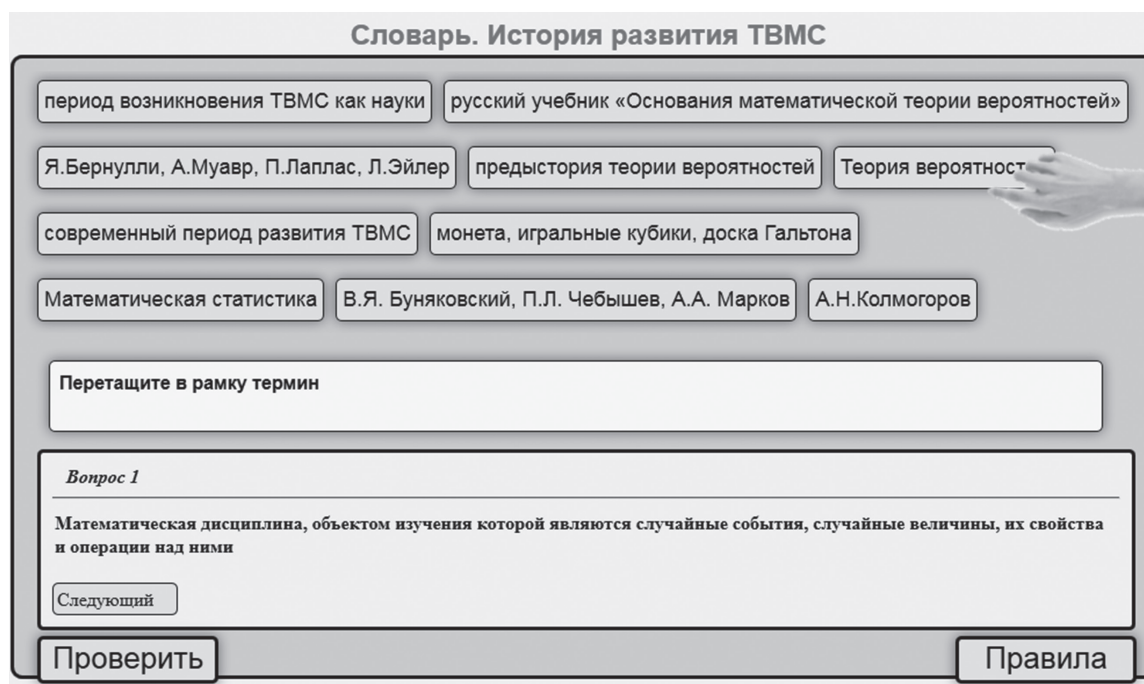


Рис. 9. Словарь знаний «История развития теории вероятностей и математической статистики»

Повторение учебной информации с использованием крупномодульных опор

Крупномодульные опоры — это крупномодульные образно-графические наглядности. При обучении высшей математике нами были использованы различные крупномодульные опоры [20, 21], которые мы классифицировали по следующим типам:

- **граф-схемы** (рис. 10);
- **блок-схемы** (рис. 11);
- **таблицы** (см. табл.).

Технология построения форм визуального повторения

Технология построения разнообразных форм визуального повторения представлена в виде схемы на рисунке 12 [9]:

- первый блок — сбор математической информации и ее структурирование для аудиторного занятия;
- второй блок — визуализация учебной информации: выделение главных понятий структурированной математической информации и связи между ними;
- третий блок — выбор программного обеспечения для отражения интерактивности различных форм визуального повторения;
- четвертый блок — описание алгоритма проведения аудиторного занятия с использованием различных форм визуального повторения.

Заключение

Нами были составлены и использованы в практике работы со студентами бакалавриата все представленные выше формы визуального повторения,

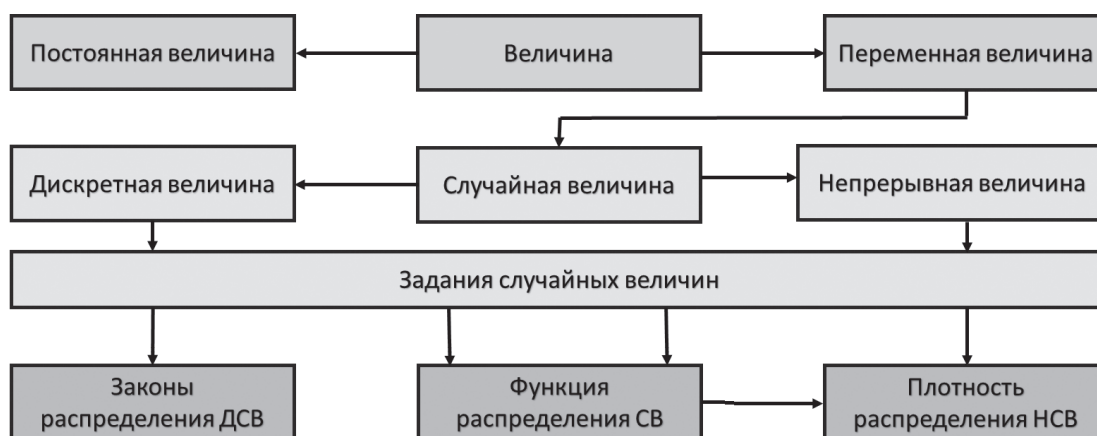


Рис. 10. Граф-схема «Случайные величины»

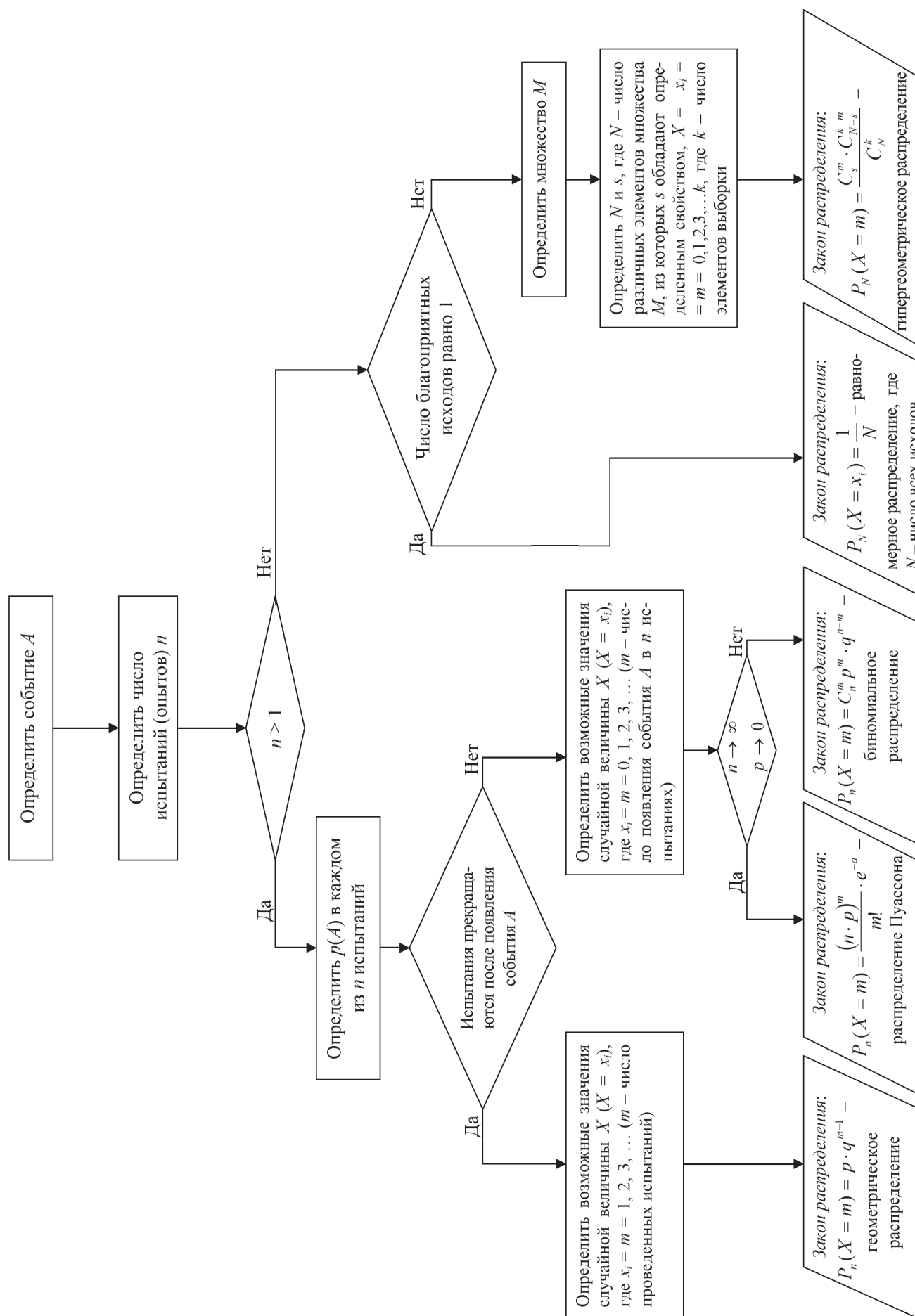


Рис. 11. Блок-схема «Законы распределения вероятностей дискретных случайных величин»

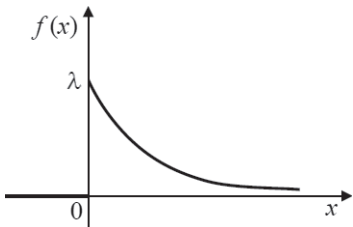
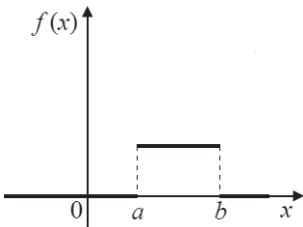
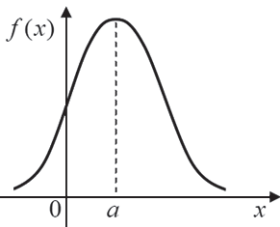
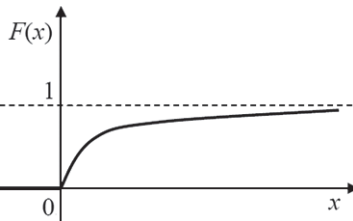
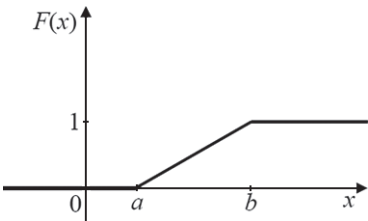
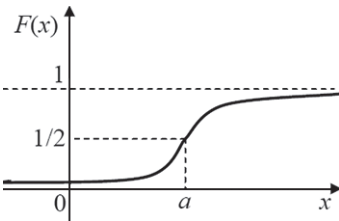
Показательный закон распределения (экспоненциальный) $\lambda > 0$ — параметр данного распределения	Равномерный закон распределения	Нормальный закон распределения (закон Гаусса)
Плотность распределения		
$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{при } x \geq 0, \\ 0, & \text{при } x < 0 \end{cases}$ 	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & \text{при } a \leq x \leq b, \\ 0, & \text{при } x < a, x > b \end{cases}$ 	$f(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ 
Функция распределения		
$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-\lambda x}, & \text{при } x \geq 0, \\ 0, & \text{при } x < 0 \end{cases}$ 	$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & \text{при } a < x \leq b, \\ 1, & \text{при } x > b \end{cases}$ 	$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int_0^x e^{-\frac{(X-a)^2}{2\sigma^2}} dx$ 
Числовые характеристики		
$M(X) = \frac{1}{\lambda}, D(X) = \frac{1}{\lambda^2}, \sigma(X) = \frac{1}{\lambda}$	$M(X) = \frac{a+b}{2}, D(X) = \frac{(b-a)^2}{12}, \sigma(X) = \frac{b-a}{\sqrt{12}}$	$M(X) = a, \sigma(X) = \sqrt{D(X)}$
Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал		
$(a; b) \rightarrow P(a < X < b) = e^{-\lambda a} - e^{-\lambda b}$	$(\alpha; \beta) \subset (a; b) \rightarrow P(\alpha < X < \beta) = \frac{\beta - \alpha}{b - a}$	$P(a < X < b) = F\left(\frac{b - M(X)}{\sigma}\right) - F\left(\frac{a - M(X)}{\sigma}\right)$



Рис. 12. Модель технологии построения

причем как на лекционных, так и на лабораторных занятиях по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Заметим, что составление указанных форм занимает у преподавателя огромное количество личного времени — это и отражение текстовой информации в визуальных образах, и обдумывание отдельных методических вопросов проведения аудиторного занятия с использованием интерактивной доски. Тем не менее, мы призываем

к активному применению в учебном процессе рассмотренных выше форм визуального повторения, так как их использование на занятиях способствует решению таких педагогических задач, как усиление формирования у студентов системности знаний, формирование критического мышления, развитие визуального мышления, повышение познавательного интереса и самостоятельности, воспитание визуальной культуры.

Список использованных источников

1. Грушевский С. П., Иванова О. В., Остапенко А. А. Модульная визуализация учебной информации в профессиональном образовании. М.: НИИ школьных технологий, 2017. 200 с.
2. Владимирский Б. М. Компьютерные учебники: анализ конструкции и психофизиологические требования информатики // Компьютерные инструменты в образовании. 2000. № 1. С. 3–8.
3. Фирер А. В. Развитие познавательных универсальных учебных действий учащихся основной школы при обучении понятиям функциональной линии алгебры средствами визуализации: дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2018. 225 с.
4. Трухан И. А., Трухан Д. А. Визуализация учебной информации в обучении математике, ее значение и роль // Успехи современного естествознания. 2013. № 10. С. 113–115.
5. Чошанов М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. М.: Народное образование, 1996. 160 с. <http://pedlib.ru/Books/2/0157/2-0157-1.shtml>
6. Шаталов В. Ф. Точка опоры. М.: Педагогика, 1987. 159 с.
7. Темербекова А. А. Методика преподавания математики. М.: Владос, 2003. 176 с.
8. Хаджарова И. М. Комплексный подход к обучению математике в основной школе как фактор формирования системностью знаний учащихся: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Саранск, 2015. 18 с.
9. Иванова О. В. Интерактивные интеллект-карты как средство обобщения учебной информации // Школьные технологии. 2018. № 1. С. 46–58. <http://narodnoe.org/journals/shkolnie-tehnologii/2018-1/interaktivnie-intellekt-karti-kak-sredstvo-obobsheniya-uchebnoy-informacii>
10. Ганашок А. В. Интерактивная доска как средство повышения познавательной активности и эффективности обучения на уроках информатики // Информационные технологии и средства обучения. 2016. Т. 51. № 1. С. 21–35. DOI: 10.33407/itlt.v51i1.1331
11. Володарская О. В. Обучение учащихся 7–8-х классов основной школы устной иноязычной речи с использованием коллективно-группового взаимодействия и электронной интерактивной доски: на материале немецкого языка как второго иностранного: дис. ... канд. пед. наук. Санкт-Петербург, 2015. 287 с.
12. Джаджа В. П. Метод тематического погружения при использовании мультимедийных технологий в обучении математике: На примере тригонометрии: дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2005. 185 с.
13. Долгая Т. И. Мультимедийные технологии в коллективной форме работы учащихся при обучении физике: на основе применения электронной интерактивной доски: дис. ... канд. пед. наук. М., 2010. 304 с.
14. Beauchamp G., Parkinson J. Beyond the 'wow' factor: Developing interactivity with the interactive whiteboard // School Science Review. 2006. No. 86. P. 97–103. https://www.researchgate.net/profile/Gary_Beauchamp/publication/265657824_Beyond_the_'wow'_factor_Developing_interactivity_with_the_interactive_whiteboard/links/54e2202b0cf2edaea0914c9f/Beyond-the-wow-factor-Developing-interactivity-with-the-interactive-whiteboard.pdf
15. Glover D., Miller D., Averis D., Door V. The interactive whiteboard: a literature survey // Technology, Pedagogy and Education. 2005. Vol. 14. Is. 2. P. 155–170. DOI: 10.1080/14759390500200199
16. Dostal J. Reflections on the use of interactive whiteboards in instruction in international context // The New Educational Review. 2011. Vol. 25. No. 3. P. 205–220. <http://karsenti.scedu.umontreal.ca/archives/tbi-recherches/NewEducationalReview.pdf>
17. Грищенко В. И., Архипова А. И., Золотарев Р. И. Электронные образовательные ресурсы инновационной компьютерной дидактики на основе авторских инструментальных оболочек (на примере учебного курса информатики) // Дистанционное и виртуальное обучение. 2015. № 11. С. 76–87.
18. Рудик Г. А. Культура умственного труда или 101 техника учения. Пособие для учащихся, студентов, педагогов и для всех тех, кто обучается на протяжении всей жизни. Костанай, 2010. 97 с. <https://kst.nis.edu.kz/wp-content/uploads/2018/02/Posobie-Kultura-umstvennogo-truda-ili-101-tehnika-ucheniya-RUDIK.pdf>
19. Золотарев Р. И. Методика создания учебных Интернет технологий с использованием сайта ya-znau.ru // Школьные годы. 2012. № 40. С. 21–27.
20. Грушевский С. П., Остапенко А. А. Сгущение учебной информации в профессиональном образовании. Краснодар: КубГУ, 2012. 188 с.
21. Грушевский С. П., Засядко О. В., Иванова О. В., Мороз О. В. Высшая математика в схемах и таблицах. Краснодар: КубГУ, 2016. 109 с.

VISUAL REPETITION OF EDUCATIONAL INFORMATION AT SCHOOL AND UNIVERSITY

O. V. Ivanova¹

¹ Kuban State University

350040, Russia, Krasnodar, ul. Stavropol'skaya, 149

Abstract

The article discusses one of the stages of the educational process with the use of modular visualization that is systematization and synthesis of educational material. Various forms of visual repetition when studying the discipline "Theory of Probability and Mathematical Statistics" for undergraduate students who study non-mathematical profiles are presented. The concept of modular visualization is revealed, all types of each of the presented forms of visual repetition are described: through the conceptual apparatus (types: crossword puzzle, mathematical dictation, work with definitions, classification of concepts), transformation of knowledge (types: reference summary, proof of theorems, work with formulas, dictionary knowledge), by means of large-modular supports (types: table, flowchart, graph-diagram). Examples of each type of visual repetition of educational information on the discipline "Theory of Probability and Mathematical Statistics" developed by SMART Notebook and HTML are given. The technology of constructing various forms of visual repetition is presented schematically.

Keywords: visualization, visual repetition, conceptual apparatus, knowledge transformation, large-modular supports, SMART Notebook.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-5-41-50

For citation:

Ivanova O. V. Vizual'noe povtorenie uchebnoy informatsii v srednej i vysshej shkole [Visual repetition of educational information at school and university]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 5, p. 41–50. (In Russian.)

Received: October 21, 2018.

Accepted: January 20, 2019.

About the author

Olga V. Ivanova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Information Educational Technologies, Kuban State University, Krasnodar, Russia; oviva75@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8978-5611

References

1. *Grushevsky S. P., Ivanova O. V., Ostapenko A. A.* Modul'naya vizualizatsiya uchebnoj informatsii v professional'nom obrazovanii [Modular visualization of educational information in vocational education]. Moscow, NII Shkol'nykh Tekhnologij, 2017. 200 p. (In Russian.)
2. *Vladimirsky B. M.* Komp'yuternye uchebniki: analiz konstruktivnykh i psikhofiziologicheskie trebovaniya informatiki [Computer textbooks: analysis of the design and psycho-physiological requirements of computer science]. *Komp'yuternye instrumenty v obrazovanii — Computer Tools in Education*, 2000, no. 1, p. 3–8. (In Russian.)
3. *Frirer A. V.* Razvitie poznavatel'nykh universal'nykh uchebnykh deystvij uchashhikhsya osnovnoj shkoly pri obuchenii ponyatiyam funktsional'noj linii algebry sredstvami vizualizatsii: dis. kand. ped. nauk [Development of cognitive universal educational actions of primary school students in teaching the concepts of the functional line of algebra with visualization tools. Cand. ped. sci. diss.]. Omsk, 2018. 225 p. (In Russian.)
4. *Trukhan I. A., Trukhan D. A.* Vizualizatsiya uchebnoj informatsii v obuchenii matematike, ee znachenie i rol' [Visualization of training information in the learning of mathematics, its importance and the role]. *Uspekhi sovremenno estestvoznaniya — Advances in Current Natural Sciences*, 2013, no. 10, p. 113–115. (In Russian.)
5. *Choshanov M. A.* Gibkaya tekhnologiya problemno-modul'nogo obucheniya [Flexible technology of problem-modular learning]. Moscow, Narodnoe obrazovanie, 1996. 160 p. (In Russian.) Available at: <http://pedlib.ru/Books/2/0157/2-0157-1.shtml>
6. *Shatalov V. F.* Tochka opory [Fulcrum]. Moscow, Pedagogika, 1987. 159 p. (In Russian.)
7. *Temerbekova A. A.* Metodika prepodavaniya matematiki [Methods of teaching mathematics]. Moscow, Vidos, 2003. 176 p. (In Russian.)
8. *Khadzharova I. M.* Kompleksnyj podkhod k obucheniyu matematike v osnovnoj shkole kak faktor formirovaniya sistemnost'yu znaniy uchashhikhsya: avtoreferat dis. kand. ped. nauk [An integrated approach to teaching mathematics in primary school as a factor in the formation of students' systemic knowledge. Cand. ped. sci. diss. autor's abstract]. Saransk, 2015. 18 p. (In Russian.)
9. *Ivanova O. V.* Interaktivnye intellekt-karty kak sredstvo obobshheniya uchebnoj informatsii [Interactive mind maps as a means of generalization of the training information]. *Shkol'nye tekhnologii — School Technologies*, 2018, no. 1, p. 46–58. (In Russian.) Available at: <http://narodnoe.org/journals/shkolnie-tehnologii/2018-1/interaktivnie-intellekt-karti-kak-sredstvo-obobsheniya-uchebnoy-informatsii/>
10. *Ganashok A. V.* Interaktivnaya doska kak sredstvo povysheniya poznavatel'noj aktivnosti i ehffektivnosti obucheniya na urokakh informatiki [Interactive whiteboard as a means of increasing the cognitive activity and efficiency of learning in the classroom of informatics]. *Informatsionnye tekhnologii i sredstva obucheniya — Information Technologies and Learning Tools*, 2016, vol. 51, no. 1, p. 21–35. (In Ukrainian.) DOI: 10.33407/itlt.v51i1.1331
11. *Volodarskaya O. V.* Obuchenie uchashhikhsya 7–8-kh klassov osnovnoj shkoly ustnoj inoyazychnoj rechi s ispol'zovaniem kollektivno-gruppovogo vzaimodeystviya i ehlektronnoj interaktivnoj doski: na materiale nemetskogo yazyka kak vtorogo inostrannogo: dis. kand. ped. nauk [Teaching students of 7–8th grades of basic school of oral foreign language using collective-group interaction and an electronic interactive board: on the material of German as a second foreign language. Cand. ped. sci. diss.]. Saint Petersburg, 2015. 287 p. (In Russian.)
12. *Dzhadza V. P.* Metod tematicheskogo pogruzheniya pri ispol'zovanii mul'timedijnykh tekhnologij v obuchenii matematike: Na primere trigonometrii: dis. kand. ped. nauk [Method of thematic immersion when using multimedia technology in the teaching of mathematics. On the example of trigonometry. Cand. ped. sci. diss.]. Samara, 2005. 185 p.
13. *Dolgaya T. I.* Mul'timedijnye tekhnologii v kollektivnoj forme raboty uchashhikhsya pri obuchenii fizike: na osnove primeneniya ehlektronnoj interaktivnoj doski: dis. kand. ped. nauk [Multimedia technologies in the collective form of students' work in teaching physics: based on the use of an electronic interactive board. Cand. ped. sci. diss.]. Moscow, 2010. 304 p.
14. *Beauchamp G., Parkinson J.* Beyond the 'wow' factor: Developing interactivity with the interactive whiteboard. *School Science Review*, 2006, no. 86, p. 97–103. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Gary_Beauchamp/publication/265657824_Beyond_the_'wow'_factor_Developing_interactivity_with_the_interactive_whiteboard/links/54e2202b0cf2edaea0914c9f/Beyond-the-wow-factor-Developing-interactivity-with-the-interactive-whiteboard.pdf
15. *Glover D., Miller D., Averis D., Door V.* The interactive whiteboard: a literature survey. *Technology, Pedagogy and Education*, 2005, vol. 14, is. 2, p. 155–170. DOI: 10.1080/14759390500200199
16. *Dostal J.* Reflections on the use of interactive whiteboards in instruction in international context. *The New Educational Review*, 2011, vol. 25, no. 3, p. 205–220. Available at: <http://karsenti.scedu.umontreal.ca/archives/tbi-recherches/NewEducationalReview.pdf>
17. *Grishchenko V. I., Arkhipova A. I., Zolotarev R. I.* Ehlektronnye obrazovatel'nye resursy innovatsionnoj komp'yuternoj didaktiki na osnove avtorskikh instrumental'nykh obolochek (na primere uchebnogo kursa informatiki) [Electronic educational resources Innovative didactics of computer — based tools copyright shells (on the example of the course of computer science)]. *Distantcionnoe i virtual'noe obuchenie — Remote and virtual learning*, 2015, no. 11, p. 76–87. (In Russian.)
18. *Rudik G. A.* Kul'tura umstvennogo truda ili 101 tekhnika ucheniya. Posobie dlya uchashhikhsya, studentov, pedagogov i dlya vsekh tekhn, kto obuchaetsya na protyazhenii vsej zhizni [Culture of mental labor or 101 teaching techniques. Manual for students, students, teachers and for all those who study throughout life]. Kostanay, 2010. 97 p. (In Russian.) Available at: <https://kst.nis.edu.kz/wp-content/uploads/2018/02/Posobie-Kultura-umstvennogo-truda-ili-101-tehnika-ucheniya-RUDIK.pdf>
19. *Zolotarev R. I.* Metodika sozdaniya uchebnykh Internet tekhnologij s ispol'zovaniem sajta ya-znau.ru [Methods of creating educational Internet technologies using the site ya-znau.ru]. *Shkol'nye gody — School Years*, 2012, no. 40, p. 21–27. (In Russian.)
20. *Grushevsky S. P., Ostapenko A. A.* Sgushhenie uchebnoj informatsii v professional'nom obrazovanii [The concentration of educational information in vocational education]. Krasnodar: KubGU, 2012. 188 p. (In Russian.)
21. *Grushevsky S. P., Zasyadko O. V., Ivanova O. V., Moroz O. V.* Vysshaya matematika v skhemakh i tablitsakh [The higher mathematics in diagrams and tables]. Krasnodar, KubGU, 2016. 109 p. (In Russian.)