



DOI: 10.32517/2221-1993-2023-22-3-74-80

**Е. В. Шевчук, Г. П. Мартынов**

*Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Россия*

**А. М. Айтымова**

*Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан*

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССА «МОНИТОРИНГ ПО УСВОЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ТИПОВОЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДОШКОЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ»

### *Аннотация*

В статье рассмотрены новые методы и технологии совершенствования процесса централизованного мониторинга качества воспитания и обучения на примере дошкольных образовательных учреждений Республики Казахстан. Предложены общие принципы и подходы к цифровой трансформации образовательных процессов. Формализовано в контексте цифровой трансформации образования понятие «управление процессом мониторинга уровня сформированности компетенций детей дошкольного возраста» с учетом специфики казахстанской модели образования. Предложены модель и алгоритм модификации шкалы оценки уровня сформированности компетенций, проводимой в процессе централизованного мониторинга. Представлен прототип системы управления процессом мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения, реализованный с применением технологий продукционных экспертных систем, в функционал которого входит автоматизированная генерация цифровой индивидуальной карты развития ребенка и рекомендаций по индивидуальной коррекционной работе с ребенком.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация образования, мониторинг качества образования, управление процессом, математическое моделирование.

### 1. Введение

Ученые разных стран на протяжении нескольких последних лет активно обсуждают результаты информатизации образования и перспективы циф-

ровизации: плюсы и минусы, подходы к понятийно-терминологической базе, технологии, методы и модели (см., например, [2, 3, 8, 9, 11, 12, 16, 23–26]). Считается общепризнанным фактом, что цифровая трансформация образования как эволюционный этап

### **Контактная информация**

**Шевчук Елена Владимировна**, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики, Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Россия; *адрес:* 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, д. 10; *e-mail:* evshevch@mail.ru

**Мартынов Геннадий Павлович**, доцент, доцент кафедры высшей математики, Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Россия; *адрес:* 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, д. 10; *e-mail:* martynov@ssga.ru

**Айтымова Алия Муратовна**, старший преподаватель кафедры «Теория и методика начального и дошкольного образования», Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан; *адрес:* 150000, Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, д. 86; *e-mail:* aitimova\_a\_1985@mail.ru

**E. V. Shevchuk, G. P. Martynov**

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russia

**A. M. Aitymova**

Manash Kozybayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan

### **DIGITAL TRANSFORMATION OF THE PROCESS OF "MONITORING THE ASSIMILATION OF THE CONTENT OF THE STANDARD CURRICULUM OF PRESCHOOL EDUCATION AND TRAINING"**

#### **Abstract**

The article considers new methods and technologies for improving the process of centralized monitoring of the quality of education and training on the example of preschool educational institutions in Kazakhstan. General principles and approaches to the digital transformation of educational processes are proposed. The concept of "managing the process of monitoring the level of formation of competencies of preschool children" has been formalized in the context of digital transformation, taking into account the specifics of the Kazakhstan model of education. A model and algorithm for modifying the scale for assessing the level of competency development is proposed. A prototype of the monitoring process management system for mastering the content of a typical curriculum for preschool education and training, implemented using the technologies of production expert systems, the functionality of which includes the automated generation of a digital individual map of the child's development and recommendations for individual corrective work with the child, is presented.

**Keywords:** digital transformation of education, monitoring of education quality, process control, mathematical modeling.

информатизации является мегатрендом современного общества.

В системе высшего образования процессы цифровой трансформации, базирующиеся на результатах информатизации, реализуются достаточно активно. В различных публикациях (см., например, [11, 12, 16, 19, 21, 22, 26]) широко представлены теоретические и практические результаты информатизации и цифровизации вузов и ССУЗов, являющихся, как правило, центрами инновационной и научной деятельности.

При этом исследований, касающихся **цифровизации системы дошкольного образования**, значительно меньше, и на практике можно видеть, что сфера дошкольного образования не столь развита в плане использования информационных технологий [2, 8, 25].

Вопросы оценки качества образования также не теряют своей актуальности и широко обсуждаются учеными [10, 20, 25].

В Казахстане в соответствии с целями Государственной программы развития образования и науки в Республике Казахстан на 2016–2019 годы [6] для оценки качества дошкольного воспитания и обучения с 2017 года разрабатывается и совершенствуется **система индикаторов по отслеживанию уровня развития умений и навыков у детей дошкольного возраста**. В рамках реализации Модели развития дошкольного воспитания и обучения [14] внесены изменения и дополнения в нормативные правовые акты, регламентирующие содержание дошкольного воспитания и обучения, в частности, разработаны и утверждены методические рекомендации для проведения мониторинга по усвоению содержания Типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения [13]. В задачи мониторинга входит как оценка качества дошкольного образования, так и определение индивидуальной динамики уровня достижения ожидаемых результатов, определенных типовой программой, с целью планирования работы педагога с ребенком на перспективу.

Несмотря на то что мониторинг дошкольных организаций проводится уже более пяти лет и методики совершенствуются, **существует ряд нерешенных до настоящего времени проблем**. Так, результаты анкетирования сотрудников дошкольных организаций (78 респондентов), принимавших участие в мониторинге дошкольных организаций в 2022 и 2023 годах, выявили ряд основных проблем:

- «ручной режим» заполнения форм мониторинга, отсутствие автоматизированного обмена данными между различными формами мониторинга влекут за собой высокий риск технических ошибок (эту проблему отметили 89 % респондентов);
- несовершенство электронных форм мониторинга, шаблонов Microsoft Excel (наиболее распространенные ответы респондентов: «появление пустых ячеек в форме Excel», «выдает ошибки в ячейках с формулами», «зависание файла», «проблемы с открытием файла», «один неверный щелчок выводит электронную таблицу из строя», «отсутствует строка помощи») влечет за собой частичную или полную потерю данных и/или некорректность вывода результатов мониторинга (99 %);
- отсутствие автоматизации генерации отчетных форм по результатам мониторинга, индивидуаль-

- ных карт на каждого ребенка делает процесс мониторинга неоправданно трудозатратным (97 %);
- отсутствие обеспечения прозрачности для участников процесса (наиболее распространенные ответы респондентов: «нет возможности быстро просмотреть информацию о качестве обучения», «нет возможности вывести итоги и рекомендации для педагогов или родителей, делаем вручную») снижает ожидаемый эффект от проведения мониторинга (77 %);
- несовершенная система индикаторов (наиболее распространенные ответы респондентов: «есть практически одинаковые индикаторы», «слишком много индикаторов», «есть индикаторы, включающие друг друга», «веса индикаторов выставлены непонятным образом») порождает риски субъективизма и/или формального отношения к заполнению форм мониторинга (63 %);
- отсутствие единых методических рекомендаций по повышению уровня компетенций детей усложняет проведение корректирующих мероприятий по результатам мониторинга (52 %).

Таким образом, **к основным проблемам, влияющим на качество проведения мониторинга, относятся 1) технологии его проведения (отсутствие автоматизации) и 2) несовершенная система индикаторов достижения компетенций**. Сотрудники дошкольных организаций «в ручном режиме» в электронные формы вносят достаточно большой объем данных (наименование региона, название и реквизиты дошкольного образовательного учреждения, фамилии, имена, отчества педагогов и детей, год обучения и др.), кроме того, заполняют для каждого ребенка показатели по уровню освоения 211 индикаторов. Кроме высоких трудозатрат и риска возникновения технических ошибок существует проблема сведения данных по итоговому мониторингу и подготовке годового отчета, так как вследствие «ручного» заполнения электронных таблиц «теряется» единый формат данных.

Результаты анкетирования показали также **ряд положительных моментов** — педагоги дошкольных организаций:

- готовы к нововведениям, происходящим в системе образования (99 %);
- готовы к цифровизации образования (96 %);
- постоянно совершенствуют свои цифровые компетенции (95 %);
- готовы в перспективе работать с новыми цифровыми сервисами мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения (97 %).

Готовность сотрудников к использованию новых цифровых сервисов предопределяется общим уровнем цифровизации Казахстана. С 2006 года в Казахстане функционирует портал электронного правительства. С 2017 года реализуется государственная программа «Цифровой Казахстан» [7], предполагающая в том числе процессы цифровизации образования. По мнению ученых, от степени готовности педагогов к внедрению инновационных цифровых технологий во многом зависит успешность цифровизации образовательной организации в целом [1, 9, 18, 22].

В связи с вышеизложенным исследование, касающиеся совершенствования процесса мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения в контексте цифровой трансформации и казахстанской модели образования, являются актуальными и практически значимыми.

## 2. Материалы и методы

В процессе исследования нами использовались методы системного анализа, теории управления, процессного подхода, математического моделирования, экспертные методы, методы формализации представления знаний.

Для достижения поставленной цели — «цифровая трансформация процесса мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения» — были проведены:

- анализ публикаций, представленных в открытых источниках, российской научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU, в библиографических базах Scopus и Web of Science;
- анализ нормативной базы, регулирующей организации системы дошкольного воспитания и обучения Республики Казахстан;
- опрос экспертов и обработка результатов оценки эффективности существующей технологии проведения мониторинга по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения.

Также было выполнено следующее:

- формализована задача управления процессом мониторинга;
- предложен метод управления процессом формирования компетенций, включающий все этапы полного цикла управления (планирование, реализация, мониторинг, улучшение процесса);
- предложена математическая модель и алгоритм модификации шкалы оценки уровня сформированности компетенций.

## 3. Результаты и обсуждение

По нашему мнению, цифровая трансформация любого процесса должна реализовываться с целью обеспечения непрерывного улучшения этого процесса и достижения целевых показателей.

**Использование принципов процессного подхода** [17] упрощает понимание цели цифровой трансформации. Так, *принцип ответственности за процесс* (в выполнении процесса могут быть задействованы различные специалисты и сотрудники, но отвечать за процесс и его результаты должен один человек) в контексте цифровой трансформации дает четкую возможность распределить права доступа для каждого кластера участников процесса. *Принцип востребованности процесса* (каждый процесс должен иметь цель, а его результаты должны быть востребованы; у результатов процесса должен быть свой потребитель — внутренний или внешний) и *принцип контроля процесса* (каждый процесс имеет начало и конец, которые определяют границы процесса; для каждого процесса в рамках заданных границ должны быть определены показатели, характеризующие процесс

и его результаты) в контексте цифровой трансформации дают возможность задать в рамках автоматизации управления процессом его индикативные показатели результативности и в общем случае рассмотреть систему управления качеством процесса как индикативную систему управления с обратной связью (рис. 1).

Мы считаем, что **в основные задачи управления процессом мониторинга уровня сформированности компетенций входят разработка и непрерывное совершенствование:**

- системы индикаторов компетенций;
- системы оценки уровня достижения компетенций;
- системы организационной и нормативной документации по управлению процессом.

**Управление процессом мониторинга уровня сформированности компетенций может быть реализовано в соответствии с циклом PDCA (циклом Деминга)\* [17], который представляет собой модель непрерывного улучшения качества, состоящую из логической последовательности четырех этапов: планирование, выполнение, проверка и действие.** Суть цикла PDCA — в непрерывном обучении на основе опыта, что как нельзя лучше концептуально подходит для обеспечения непрерывного улучшения качества любого образовательного процесса.

**Идея совершенствования процесса мониторинга уровня сформированности компетенций — в непрерывном улучшении систем индикаторов компетенций, шкалы оценки уровня достижения компетенций, а также организационной и нормативной документации по управлению процессом на основе опыта.**

На этапе планирования разрабатываются пилотные варианты базы индикаторов компетенций и шкалы оценки достижения компетенций. На этапе выполнения проводится пилотный вариант цифрового мониторинга достижения компетенций для контингента обучающихся соответствующих дошкольных образовательных учреждений Казахстана. Далее производится автоматическая статистическая обработка результатов пилотного мониторинга и на основе разработанных нами модели и алгоритмов производится улучшение (модификация) пилотных вариантов базы индикаторов компетенций и шкалы оценки достижения компетенций, а также нормативно-организационной базы (рис. 1).

Одним из центральных понятий в педагогике и теории измерений свойств личности является нормальное распределение, представляющее собой теоретическое распределение для непрерывной переменной, измеренной на бесконечной популяции [4]. Эта особенность распределения учитывается и при стандартизации диагностических методик. При этом, чем больше объем выборки, тем достовернее полученное эмпирическое распределение приближается к нормальному распределению.

В основе идеи модификации шкалы оценки уровня сформированности компетенций лежит **гипотеза** о том, что *по результатам централизованного мониторинга*

\* PDCA (англ. «Plan — Do — Check — Act», на русский переводится, согласно ГОСТ Р ИСО 9001—2015, как «Планируй — Делай — Проверяй — Действуй») — методология принятия решения, используемая в управлении качеством.



Обратная связь (система цифровых отчетов по результатам мониторинга, модифицированные шкала и база индикаторов)

Рис. 1. Многоконтурная система управления процессом мониторинга уровня сформированности компетенций детей дошкольного возраста в контексте цифровой трансформации

уровня сформированности компетенций у целевых кластеров контингента дошкольных образовательных учреждений Казахстана распределение оценок должно приближаться к нормальному.

В соответствии с методическими рекомендациями для проведения мониторинга [13] шкала определения уровня сформированности компетенций выглядит следующим образом:

- I уровень — от 1 до 3 баллов;
- II уровень — от 4 до 6 баллов;
- III уровень — от 7 до 10 баллов.

Распределение оценок в соответствии с данной шкалой по результатам проведенного мониторинга (на примере контингента нескольких детских образовательных учреждений) выглядело следующим образом:

- I уровень — 63 % испытуемых;
- II уровень — 34 % испытуемых;
- III уровень — 3 % испытуемых.

Предлагаемая нами **математическая модель** (1)–(7) модифицирует параметры шкалы оценки уровня сформированности компетенций таким образом, чтобы резульативное распределение оценок на выборке, соответствующей целевому контингенту, подлежащему мониторингу, приближалось к нормальному распределению.

Пусть мониторингу подлежат  $n$  испытуемых, при этом мониторинг проводится по  $k$  индикаторам. Результаты мониторинга можно представить в виде матрицы  $A$  из  $n$  строк и  $k$  столбцов (1):

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nk} \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Каждая строка матрицы  $A$  представляет собой набор оценок (по 10-балльной шкале в соответствии с методическими рекомендациями для проведения мониторинга [13]) конкретного испытуемого.

Среднее выборочное значение всех  $k$  оценок каждого испытуемого определяется формулой [5]:

$$\bar{x}_i = \frac{a_{i1} + a_{i2} + \dots + a_{ik}}{k}. \quad (2)$$

Среднее значение  $n$  выборочных средних оценок всех испытуемых определяется формулой:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 + \dots + \bar{x}_n). \quad (3)$$

Выборочная дисперсия определяется по формуле:

$$D_B = (\overline{x^2}) - [\bar{x}]^2 = \frac{1}{n} (\bar{x}_1^2 + \bar{x}_2^2 + \bar{x}_3^2 + \dots + \bar{x}_n^2) - [\bar{x}]^2. \quad (4)$$

Выборочное среднеквадратическое отклонение определяется формулой:

$$\sigma_B = \sqrt{D_B}. \quad (5)$$

Округляются с точностью до  $10^{-3}$  величины:  $\bar{x} \approx a$ ,  $\sigma_B \approx \sigma$ .

Интервал, где будет располагаться большая часть средних оценок всех испытуемых, имеет вид:

$$(a - \sigma; a + \sigma). \quad (6)$$

Так как набор целевого контингента детских образовательных учреждений в целом по Республике Казахстан осуществляется случайным образом, то оценки испытуемых детей можно считать случайной величиной  $X$ .

В силу изначального предположения, что случайная величина  $X$  имеет нормальный закон распределения, вероятность заданного отклонения  $\delta$  от величины выборочной средней определяется формулой [5]:

$$P(|X - a| < \delta) = 2\Phi(\delta/\sigma) = (\text{при } \delta = \sigma) = 2\Phi(1) \approx 0,683, \quad (7)$$

где  $\Phi(x)$  — функция Лапласа — задана таблицей значений.

**Вывод:** примерно 68 % всех выборочных средних  $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \dots, \bar{x}_n$  находится в интервале  $(a - \sigma; a + \sigma)$ .

Таким образом, **алгоритм модификации шкалы оценки уровней сформированности компетенций детей дошкольного возраста будет выглядеть следующим образом:**

I уровень — если средний балл испытуемого не более чем число  $(a - \sigma)$ ;

II уровень — если средний балл испытуемого попадает в интервал  $(a - \sigma; a + \sigma)$ ;

III уровень — если средний балл испытуемого не менее чем число  $(a + \sigma)$ .

**Идея модификации системы индикаторов достижения компетенций заключается в следующем:** оптимизировать (уменьшить) объем базы индикаторов компетенций за счет исключения из базы «эквивалентных» индикаторов, не влияющих на дифференциацию уровня сформированности компетенции испытуемых. Иначе говоря, исключить «одинаковые» индикаторы, которые измеряют «одно и то же».

**Алгоритм обработки индикаторов выглядит следующим образом:** по результатам централизованного мониторинга уровня сформированности компетенций у целевых кластеров контингента обучающихся автоматически формируются множества статистически

эквивалентных индикаторов (используются математические модели, приведенные в [15]); эксперты проводят содержательную экспертизу множеств статистически эквивалентных индикаторов компетенций с целью оптимизации объема базы индикаторов, принимают решение о формировании модифицированной базы индикаторов.

С целью реализации в рамках цифровой трансформации процесса подсистемы рекомендаций по планированию индивидуальной коррекционной работы педагога с ребенком на перспективу (по результатам мониторинга уровня сформированности компетенций) **была разработана база знаний рекомендаций** на

## Индивидуальная карта развития ребенка на 2021–2022 учебный год

Фамилия, имя, отчество ребенка \_\_\_\_\_

Дата рождения ребенка \_\_\_\_\_

Группа **КПШ**

Компетенции	Мероприятия по результатам стартового контроля (развивающие, корректирующие)	Мероприятия по результатам промежуточного контроля (развивающие, корректирующие)	Мероприятия по результатам итогового контроля (развивающие, корректирующие)
Период	октябрь 2021—декабрь 2021	февраль 2022—апрель 2022	июнь 2022—июль 2022
Физические качества	<b>1 уровень</b>	<b>1 уровень</b>	<b>2 уровень</b>
	<p>Учить проявлять интерес к выполнению физических упражнений. Через игровые упражнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тик так-тик так часы стучат... (повороты головы)</li> <li>- На двери висит замок... (вращение кистей рук)</li> <li>- Мышь полезла как-то раз, посмотреть который час. (наклон вперед тянемся к носкам ног)</li> <li>- Вот лягушки по дорожке скачут, вытянувши ножки... (прыжки в приседе)</li> </ul> <p><a href="#">Видео-занятие</a></p>	<p>Добиваться качественных и количественных показателей в выполнении различных видов основных движений. Через занимательную отработку основных движений в индивидуальном порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бросок среднего мяча двумя руками из-за головы в различные ёмкости (ведро, коробка, корзина, урна и т.д.)</li> <li>- бросок шариков из сухого бассейна в липкую мишень правой и левой рукой снизу вперед (Обруч со скотчем, натянутым в виде паутины).</li> <li>- игры «Выбивалы», «Вороны», «Апельсин»</li> </ul> <p><a href="#">Видео-занятие</a> <a href="#">Видео-задания по дескрипторам</a></p>	<p>Применять в повседневной жизни навыки самообслуживания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Игра «Маникюрный салон» стрижка картонных макетов</li> <li>- Игра «Официанты» уборка посуды в столовой после приема пищи</li> <li>- Игра «Хирурги» обработка рук перед операцией.</li> </ul> <p><a href="#">Видео-занятие</a></p>
<b>Коммуникативные навыки</b>	<b>1 уровень</b>	<b>2 уровень</b>	<b>2 уровень</b>
<b>Познавательные и интеллектуальные навыки</b>	<b>1 уровень</b>	<b>1 уровень</b>	<b>3 уровень</b>
<b>Творческие навыки, навыки исследовательской деятельности</b>	<b>2 уровень</b>	<b>2 уровень</b>	<b>3 уровень</b>
<b>Социально-эмоциональные навыки</b>	<b>1 уровень</b>	<b>3 уровень</b>	<b>3 уровень</b>

Рис. 2. Пример интерфейса подсистемы рекомендаций по планированию индивидуальной коррекционной работы педагога с ребенком

основе продукционной модели представления знаний экспертов.

С использованием представленных в статье методов, моделей и алгоритмов был **реализован прототип информационно-образовательной среды**, включающей подсистему управления мониторингом по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения с применением технологии продукционной экспертной системы, генерирующей рекомендации по планированию индивидуальной коррекционной работы педагога с ребенком (пример интерфейса представлен на рисунке 2).

На рисунке 2 представлен пример цифровой индивидуальной карты развития ребенка, в которой автоматически генерируются полная информация по прохождению трех этапов мониторинга, а также индивидуальные рекомендации по повышению уровня сформированности компетенций с учетом возрастных особенностей; встроенные видеозанятия и видеозадания, соответствующие данной возрастной группе.

#### 4. Выводы

Анкетирование сотрудников дошкольных организаций, принимающих участие в тестировании прототипа подсистемы управления мониторингом по усвоению содержания типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения, показало высокую степень удовлетворенности функционалом системы. Были решены проблемы, являющиеся следствием отсутствия автоматизации заполнения форм мониторинга, генерации отчетных форм по результатам мониторинга, индивидуальных карт на каждого ребенка. Удовлетворенность усовершенствованной системой индикаторов компетенций была отмечена у 88 % респондентов (до усовершенствования и цифровизации процесса удовлетворенность выражали 37 % респондентов).

Рациональные рекомендации по результатам анкетирования позволили определить перспективы дальнейшего развития цифровых ресурсов и сервисов системы.

Предложенные принципы формализации понятия «цифровая трансформация образовательного процесса», модель и алгоритм оптимизации шкалы оценки уровня сформированности компетенций и системы индикаторов компетенций, а также практический подход к разработке в рамках информационно-образовательной среды подсистемы управления процессом мониторинга уровня сформированности компетенций с применением технологий продукционных экспертных систем, по нашему мнению, могут быть полезны в процессе практической реализации цифровой трансформации образовательных учреждений.

#### Список источников

1. Баракина Т. В. Формирование ИКТ-компетентности будущих педагогов дошкольного и начального образования // Модернизация педагогического образования в условиях глобализации. Материалы Международной научно-практической конференции (Омск, 25 декабря 2018 года). Омск: Омский государственный педагогический университет, 2019. С. 94–99. EDN: ZRJFGS.
2. Бардина Т. М., Садрисламова А. С. Цифровые технологии в дошкольном образовании // Педагогическая наука и практика. 2019. № 3(25). С. 89–91. EDN: CLPMZQ.

3. Босова Л. Л. Школьная информатика в условиях цифровой трансформации общества // Информатизация образования: теория и практика. Сборник материалов Международной научно-практической конференции памяти академика РАО М. П. Лапчика (Омск, 18–19 ноября 2022 года). Омск: Омский государственный педагогический университет, 2022. С. 17–20. EDN: KIDRQX.

4. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. М.: ПРОГРЕСС, 1976. 495 с.

5. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Юрайт, 2016. 479 с.

6. Государственная программа развития образования и науки Республики Казахстан на 2016–2019 годы (утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2018 года № 460). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000460>

7. Государственная программа «Цифровой Казахстан» (утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>

8. Детский сад будущего: лучшие практики дошкольного образования в эпоху цифровизации: сборник научных статей / ред. кол. Александрова Е. С., Бурова Е. А., Задворная М. С., Ковалева Е. Б., Лагутина Ю. В., Петрова Ю. Ю. СПб.: Изд-во СПб АППО, 2020. Вып. 8. 227 с.

9. Заводчикова Н. И., Быкова И. А., Плясунова У. В. Цифровые средства управления процессом формирования методических умений // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2023. Т. 29. № 1. С. 39–46. EDN: OLSMKO. DOI: 10.34216/2073-1426-2023-29-1-39-46

10. Ибрагимова Г. К. Методы оценки качества дошкольного воспитания и обучения в Казахстане и международной практике // Вестник КазНацЖенПУ. 2019. № 2. С. 174–181. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-kachestva-doshkolnogo-vospitaniya-i-obucheniya-v-kazahstane-i-mezhdunarodnoy-praktike>

11. Лапчик М. П. О понятийно-терминологической базе информатизации образования // Информатизация непрерывного образования — 2018. Материалы Международной научной конференции. В 2 т. (Москва, 14–17 октября 2018 года) / под общ. ред. В. В. Гриншкун. Т. 1. М.: Российский университет дружбы народов, 2018. С. 333–339. EDN: SDQQGA.

12. Левицкий М. Л., Гриншкун В. В., Заславская О. Ю. Тенденции и особенности современного этапа информатизации высшей школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2022. Т. 19. № 4. С. 285–299. EDN: WYGLCZ. DOI: 10.22363/2312-8631-2022-19-4-285-299

13. Методические рекомендации для проведения мониторинга по усвоению содержания Типовой учебной программы дошкольного воспитания и обучения. Астана, 2023. 58 с. <http://baldauren.aqmoedu.kz/content/mektepke-deyng-trbie-menoytudy-iglk-ou-badarlamasy-mazmyn-megeru-boy>

14. Модель развития дошкольного воспитания и обучения (утв. постановлением Правительства Республики Казахстан от 15 марта 2021 года № 137). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000137>

15. Мутанов Г. М., Шевчук Е. В. Экспертная система оценки знаний методом тестирования. Омск, 2001. 152 с.

16. Носков М. В., Дьячук П. П., Добронев Б. С., Вайнштейн Ю. В., Кырманов А. А., Лапчик М. П., Рагулина М. И., Хеннер Е. К., Захарова И. Г., Пак Н. И., Степанова Т. А., Михеев С. А., Скибицкий Э. Г. Эволюция образования в условиях информатизации. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. 212 с. EDN: XULBMA.

17. Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 544 с.

18. Федорова Г. А., Аршба Т. В., Богданова А. Н., Гайдамак Е. С. Подготовка будущих педагогов к работе в цифровой школе // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе. Материалы

международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 24 апреля 2020 года). М.: МПГУ, 2020. С. 635–643. EDN: BJAFL.

19. Шевчук Е. В., Шнак А. В. Опыт создания и внедрения информационно-управляющей образовательной среды в вузе и особенности ее адаптации в лицее // Информатика и образование. 2019. Т. 34. № 2. С. 47–55. EDN: ZIJFUT. DOI 10.32517/0234-0453-2019-34-2-47-55

20. Шмигирилова И. Б., Рванова А. С., Григоренко О. В. Оценивание в образовании: современные тенденции, проблемы и противоречия (обзор научных публикаций) // Образование и наука. 2021. Т. 23. № 6. С. 43–83. EDN: JTQUPD. DOI: 10.17853/1994-5639-2021-6-43-83

21. Шнак А. В. Опыт проектирования и реализации информационно-образовательной среды СКГУ им. М. Козыбаева // Информатизация образования: теория и практика. Сборник материалов международной научно-практической конференции (Омск, 20–21 ноября 2015 года). Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2015. С. 64–68. EDN: WHJBTL.

22. Шутикова М. И., Бешенков С. А., Никифорова Т. И. Цифровая образовательная среда — основа информационного инструментария в профессиональной деятельности педагогов // Преподаватель XXI век. 2023. № 1-1. С. 11–17. EDN: QASNAH. DOI: 10.31862/2073-9613-2023-1-11-17

23. Aitymova A., Iklassova K., Abildinova G., Shaporeva A., Kopnova O., Kushumbayev, A., Smolyaninova S., Aitymov Z., Karymsakova A. Development of a model of information process management in the information and educational environment of preschool education organizations // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2023. Vol. 2. No. 3 (122). P. 95–105. DOI: 10.15587/1729-4061.2023.276253

24. Bosova L., Chekin A., Borisova Ye., Oleynikova M., Fedosov A. Elementary school in the conditions of digital transformation of the education system // Education and City: Education and Quality of Living in the City: The Third Annual International Symposium (Moscow, August 24–26, 2020). Vol. 98. Moscow: SHS Web of Conferences, 2021. P. 5023. EDN: IDHFFZ. DOI: 10.1051/shsconf/20219805023

25. Kosenchuk O. H., Bakhmat N. V. Model of information and communication maintenance of preschool education quality management // Information Technologies and Learning Tools. 2019. Vol. 69. No. 1. P. 246–257. DOI: 10.33407/itlt.v69i1.2610

26. Mokhtari Y., Serrar O., Abra O. E., Qbadou M. Towards an intelligent diagnostic support system based on a multi-agent system for the analysis and management of an educational institution // International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (COMMNET'21). 2021. P. 115–119. DOI: 10.1109/CommNet52204.2021.9641945