

**Сборник научных трудов
по материалам XIII Международной конференции**

ВРЕМЯ НАУЧНОГО ПРОГРЕССА

24 октября 2023 г

Волгоград 2023

УДК 53:51+54+67.02+330+371+61

ББК 72

В 74

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна

Ответственный редактор: Мелихова Наталья Васильевна

Время научного прогресса [текст] : сборник научных трудов по материалам XIII Международной научной конференции 24 октября 2023 г. – Волгоград: Сфера, 2023. – 68 с.

ISBN 978-5-00186-142-3

В сборнике представлены материалы международной научной конференции «Время научного прогресса». Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов, а также для широкого круга читателей с целью использования в научной и учебной деятельности. Ответственность за достоверность информации, изложенной в статьях, несут авторы.

УДК 53:51+54+67.02+330+371+61

ББК 72

Адрес редакции: Россия, 400105, Волгоградская обл.,

г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29

E-mail: sciconf@mail.ru

ISBN 978-5-00186-142-3



9 785001 861423

===== CONTENTS =====

Physical and mathematical sciences

Donskaya A.V.
INVESTIGATION OF THE PARAMETERS
OF A GaInSbP SOLID SOLUTION ON AN InP SUBSTRATE.....7

Chemical sciences

Tyutrina S.V., Myasnikova N.V.
STUDY OF COLLOIDAL FORMS OF SILICIC ACIDS
IN THE FIELD OF ULTRASONIC WAVES.....13

Technical sciences

Samkov L.M.
TECHNOLOGY OF ONLINE PUBLICATIONS.....19

Chubikov V.N., Tishkov V.V., Tikhonov K.M.
CALCULATION OF THE SAFE OPERATION PROBABILITY
AND OPERATING TIME FOR FAILURE OF MECHANICAL SYSTEMS.....25

Economic sciences

Ivanova N.V., Osipova N.I.
ANALYSIS OF IMPORT SUBSTITUTION PROBLEMS
OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT SYSTEMS.....34

Osipova N.I., Osipov S.N.
RISKS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT
OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES
IN CONDITIONS OF STABLE UNCERTAINTY.....38

Pedagogical sciences

Borisova T.M.

ACTIVE METHODS OF DEVELOPING GENERAL COMPETENCIES
OF STUDENTS IN MATHEMATICS LESSONS.....43

Chernykh V.V.

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS
FOR THE EFFECTIVENESS OF TEACHING
ACADEMIC DISCIPLINES DISTANTLY.....49

Medical sciences

Ivanchikhina O.V.

THE CONCEPT OF CELLULAR NUTRITION AND ITS ROLE
IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF SKIN DISEASES.....57

Lozinskaya Yu.A., Trofimova N.V., Grosheva E.S.

THE ROLE OF ATYPICAL INFECTIONS IN THE PATHOGENESIS
OF INFECTION-MEDIATED BRONCHIAL ASTHMA.....63

=====
=====
СОДЕРЖАНИЕ
=====
=====

Физико-математические науки

Донская А.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТВЕРДОГО
РАСТВОРА GaInSbP НА ПОДЛОЖКЕ InP.....7

Химические науки

Тютрина С.В., Мясникова Н.В.
ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛОИДНЫХ ФОРМ КРЕМНИЕВЫХ КИСЛОТ
В ПОЛЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН.....13

Технические науки

Самков Л.М.
ТЕХНОЛОГИЯ ОНЛАЙНОВЫХ ПУБЛИКАЦИЙ.....19

Чубиков В.Н., Тишков В.В., Тихонов К.М.
РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ И ВРЕМЕНИ
НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....25

Экономические науки

Иванова Н.В., Осипова Н.И.
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ34

Осипова Н.И., Осипов С.Н.
РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО
И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
В УСЛОВИЯХ СТАБИЛЬНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ.....38

Педагогические науки

Борисова Т.М.

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ
ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....43

Черных В.В.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ УЧЕБНЫМ
ДИСЦИПЛИНАМ ДИСТАНЦИОННО.....49

Медицинские науки

Иванчихина О.В.

КОНЦЕПЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ПИТАНИЯ И ЕГО РОЛЬ
В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ.....57

Лозинская Ю.А., Трофимова Н.В., Грошева Е.С.

РОЛЬ АТИПИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ПАТОГЕНЕЗЕ
ИНФЕКЦИОННО-ОПОСРЕДОВАННОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ.....63

УДК 538.958

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТВЕРДОГО РАСТВОРА GaInSbP НА ПОДЛОЖКЕ InP*

А.В. Донская, ассистент кафедры физики и фотоники
Южно-Российский государственный политехнический университет
(НПИ) имени М.И. Платова (Новочеркасск), Россия

***Аннотация.** В ходе проведения расчетов установлено, что твердый раствор GaInSbP изопериоден с подложкой InP, однако имеет отличную от нуля степень рассогласования коэффициентов термического расширения между слоем и подложкой. Выявлена область несмешиваемости твердого раствора при критической температуре 2308 К. Рассчитан энергетический спектр твердого раствора, не зависящий от материала подложки.*

***Ключевые слова:** твердый раствор, область неустойчивости, критическая температура, изопериодическая линия.*

Твердый раствор GaInSbP, выращенный на подложке InP, применяется в полупроводниковых устройствах ИК-спектра [8]. Действительно, благодаря наличию составов изопериодных подложек, возможно получать тонкие пленки хорошего совершенства с минимальными значениями напряжений в структуре [3, 5]. На рис. 1 изображены две плоскости периодов кристаллических решеток $Ga_xIn_{1-x}Sb_yP_{1-y}$ и InP. Плоскости пересекаются, что свидетельствует о наличии согласованных с фосфидом индия составов эпитаксиального слоя. Уравнение изопериодической линии имеет вид $y = 0.654 \cdot x$.

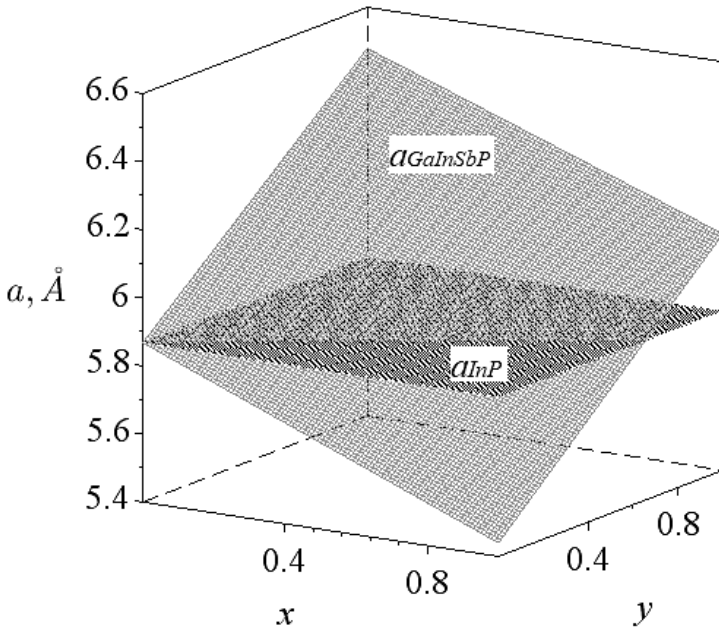


Рис. 1. Концентрационная зависимость параметра элементарной ячейки твердого раствора $Ga_xIn_{1-x}Sb_yP_{1-y}$ и подложки InP

DLP-моделью рассчитано значение критической температуры распада твердого раствора с помощью выражения [6]:

$$T_C = \frac{8.75 \cdot K_0}{8R(\bar{a})^{4.5}} \cdot [\Delta a_A^2 + \Delta a_C^2]$$

где

$$\Delta a_A = (a_{GaP} - a_{InP} + a_{GaSb} - a_{InSb})/2;$$

$$\Delta a_C = (a_{GaSb} - a_{GaP} + a_{InSb} - a_{InP})/2;$$

$$\bar{a} = (a_{GaP} + a_{InP} + a_{GaSb} + a_{InSb})/4; K_0 = 4.8 \cdot 10^7 \text{ Дж/моль} \cdot \text{Å}^{4.5};$$

$$R = 8.13 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} \quad [1, 7].$$

По результатам вычислений получено значение $T_C = 2308$ К. При превышении этого значения твердый раствор распадется. В работе [7] приведено значение критической температуры равной 2470 К, что находится в пределах допустимой погрешности 6.5 %.

Как показано на рис. 2, GaInSbP имеет большую область несмешиваемости. Предположительно, это связано с низкой растворимостью сурьмы [4], а также с тем, что при высокой критической температуре вероятнее наблюдается разделение фаз, образование кластеров [3].

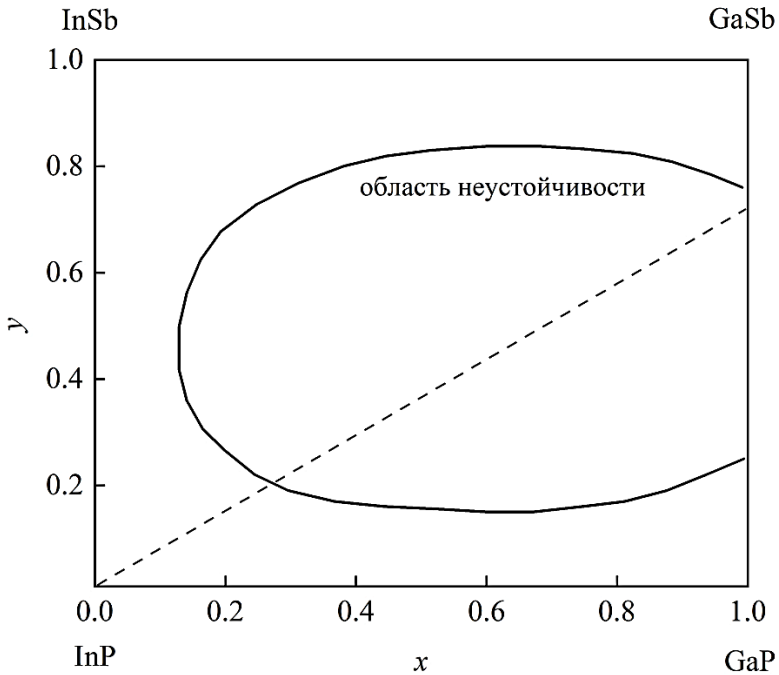


Рис. 2. Концентрационная зависимость области спиноподального распада (пунктирная прямая – изолиния по периоду решетки)

Твердый раствор GaInSbP имеет три энергетических перехода между потолком валентной зоны и Γ , X, L – минимумами зоны проводимости (рис. 3). Данный факт создает многообразие в применимости сплава в различных оптоэлектронных устройствах.

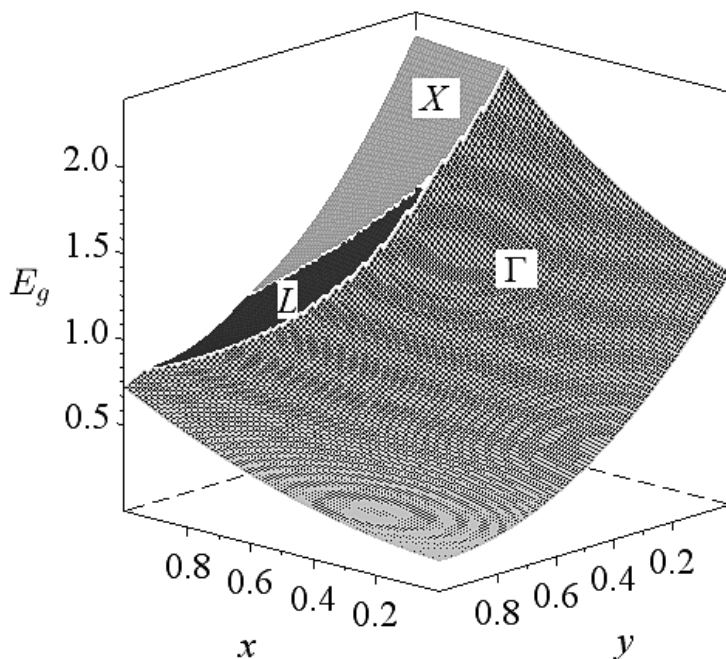


Рис. 3. Концентрационная зависимость ширины запрещенной зоны

Также по данным работы [2] рассчитана область отклонения коэффициентов термического расширения $\delta\alpha$ (КТР) между слоем и подложкой. На рис. 4 заштрихованной зоной показано $\delta\alpha$, не превышающее 5 %. Для твердого раствора $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{Sb}_y\text{P}_{1-y}$ существует линия составов изопериодных с подложкой InP и одновременно с рассогласованием по КТР не более 5 %.

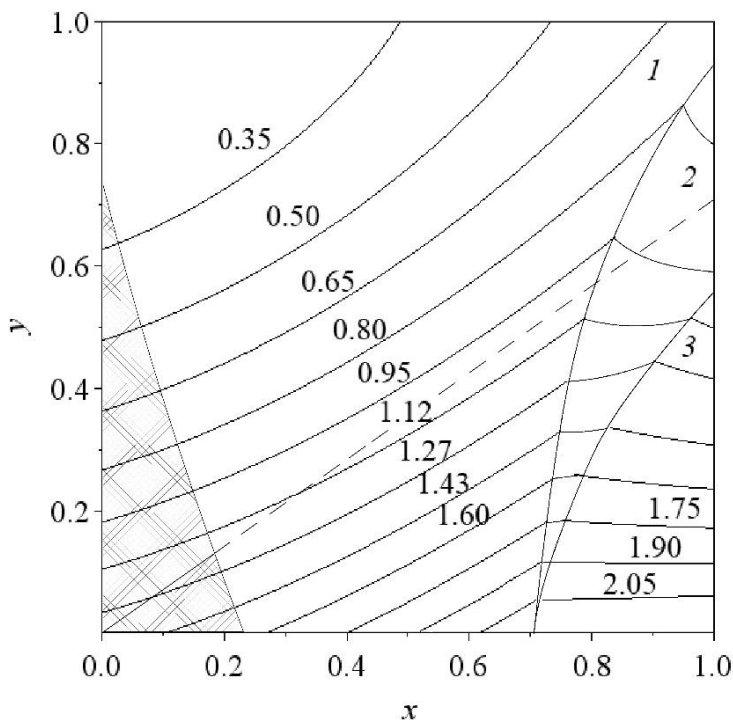


Рис. 4. Концентрационная зависимость ширины запрещенной зоны Γ (1), X (2), L (3) переходов (значения указаны над линиями в эВ), коэффициента теплового расширения (заштрихованная область) и изопериодической линии (штриховая линия)

Твердый раствор $\text{Ga}_x\text{In}_{1-x}\text{Sb}_y\text{P}_{1-y}$, выращенный на подложке InP, изопериоден, рассогласован по КТР на 5 % и термодинамически устойчив на прямой состав $y = 0.654 \cdot x$ при концентрации галлия 0.00-0.23 мол. долей.

* Работа выполнена в рамках инициативной НИР ЮРГПУ (НПИ) № ПЗ-392.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, В.В., Москвин П.П. Межфазные взаимодействия при гетерозпитании полупроводниковых твердых растворов: монография. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 376 С.
2. Лозовский, В.Н., Лунин Л.С. Пятикомпонентные твердые растворы соединений A^3B^5 . – Ростов н/Д: Издательство Ростовского университета, 1992. – 193 С.
3. Grasse, C., Meyer R., Breuer U., et al. Growth of various antimony-containing alloys by MOVPE // Journal of Crystal Growth. – 2008. – V. 310. – No 23. – P. 4835-4838.
4. Ho, I., Stringfellow G.B. Solubility of nitrogen in binary III–V systems // Journal of Crystal Growth. – 1997. – V. 178. – No 1-2. – P. 1-7.
5. Köhler, F., Böhm G., Meyer R., et al. Band gap and band offset of (GaIn)(PSb) lattice matched to InP // Applied Physics Letters. – 2005. – V. 87. – No 3. – P. 4835-4838. DOI:10.1063/1.1996847
6. Stringfellow, G.B. Immiscibility and spinodal decomposition in III/V alloys // Journal of Crystal Growth. – 1983. – V. 65. – No 1-3. – P. 454-462.
7. Stringfellow, G.B. Spinodal decomposition and clustering in III/V alloys // Journal of Electronic Materials. – 1982. – V. 11. – No 5. – P. 903-918.
8. Yadan, X., Ruping L., Liang M., et al. Fabrication of GaInPSb quaternary alloy nanowires and its room temperature electrical properties // Applied Physics A. – 2017. – V. 123. – No 6. – P. 1-6. DOI: 10.1007/s00339-016-0590-x

Материал поступил в редакцию 07.10.23

INVESTIGATION OF THE PARAMETERS OF A GaInSbP SOLID SOLUTION ON AN InP SUBSTRATE

A.V. Donskaya, Assistant of the Department of Physics and Photonics
Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI)
(Novocherkassk), Russia

***Abstract.** During the calculations, it was found that the GaInSbP solid solution is isoperiodic with the InP substrate, however, it has a degree of mismatch of the thermal expansion coefficients between the layer and the substrate that is different from zero. The immiscibility region of the solid solution at a critical temperature of 2308 K. The energy spectrum of the solid solution, independent of the substrate material, is calculated.*

***Keywords:** solid solution, instability region, critical temperature, isoperiodic line.*

УДК 541.18.041

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛОИДНЫХ ФОРМ КРЕМНИЕВЫХ КИСЛОТ В ПОЛЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН

С.В. Тютрина¹, Н.В. Мясникова²

¹ кандидат технических наук, доцент, ² кандидат химических наук, доцент
НИУ Московский энергетический институт, Россия

***Аннотация.** Предметом исследования являются кремниевые кислоты, образующие дисперсную систему в смеси с илито-глинистыми частицами. Исследован переход коллоидных форм в нерастворимые ортоформы поля низкочастотных ультразвуковых колебаний. Использованы данные измерений оптической плотности растворов, термогравиметрии, кондуктометрии в качестве доказательства перехода метакремниевой кислоты в ортокремниевую кислоту в поле стоячих ультразвуковых колебаний, что может использоваться при очистке технической воды от коллоидных частиц при замкнутом цикле водоподготовки.*

***Ключевые слова:** дисперсионная система, кремнезем, технологические воды, ультразвуковые колебания.*

Кремниевые соединения в природные водоемы поступают как в результате природных явлений, таких как процесс выщелачивания из различных минералов кремниевой кислоты, так и за счет активного разложения биологически активного материала, попадающего в водные объекты из окружающей среды. Особенно активно накопление коллоидных молекул кремниевых кислот наблюдается в прудах-отстойниках при замкнутом водоотведении на горнодобывающих предприятиях [1]. Используемые в технологической схеме производства пруды осветители не должны содержать коллоидные формы метакремниевой кислоты, которая не осаждается с течением времени и ухудшает качество промывки мелкого золота на шлюзах. Использование

флокулянтов или коагулянтов частично решает имеющуюся проблему, но в рамках замкнутого цикла приводит к постепенному их накапливаю в водоемах. Происходит изменение реологических параметров технической воды, что приводит к дополнительным затратам на очистку сточных и оборотных вод от оставшегося количества флокулянтов и коагулянтов. В этом контексте *целью* исследования является разработка параметров физико-химического воздействия на дисперсную систему, состоящую из коллоидных молекул орто кремниевых кислот и мелкодисперсных илисто-глинистых частиц, с целью их последующего удаления из системы.

Материалы и методы исследования. Доказано, что использование ультразвука в режиме стоячей волны приводит к дополнительной агрегации глинистых частиц при флокуляции и переводит коллоидные формы кремниевых кислот в нерастворимые вещества с дальнейшим их осаждением [4]. В соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00, допустимая концентрация кремниевой кислоты в растворимой форме в воде не должна превышать 10 мг/л. Ультразвуковые колебания получают с помощью генератора ультразвуковых сигналов GZ-112/1 с магнитострикционным преобразователем, имеющим ферритовые стержни. Выбранным режимом работы генератора являются следующие параметры: интенсивность ультразвуковых колебаний должна соответствовать $1 \cdot 10^4$ Вт/м², необходимо проводить контрольные замеры параметров ультразвука на осциллографе, работающем в режиме ждущей развертки. Рабочая камера, в которую подается модельная система с заданными концентрациями кремниевых кислот и дисперсных глинистых фракций, имеет цилиндрическую форму, что не приводит к дополнительным искажениям акустических волн в системе [2]. Временной диапазон воздействия ультразвуковых волн на систему составляет не более 10 минут, более короткое время озвучивания не приводит к образованию нерастворимых ортоформ кремниевых кислот. Дальнейшую работу для получения необходимых данных проводили в установленном оптимальном режиме: период озвучивания модельной системы составил 10 минут, интенсивность ультразвука соответствовала $1 \cdot 10^4$ Вт/м², а частота применяемого ультразвука для получения стоячей волны должна находиться в диапазоне 17-23 кГц.

Применяя метод термогравиметрии доказан переход метакремниевой формы в ортокремниевую. Проведение параллельно измерения оптической плотности растворов и электропроводности системы так же использовали для доказательства выпадения комплекса кремниевых кислот в осадок.

Результаты и их обсуждение. Известно, что методика количественного определения содержания мелких частиц кремниевых кислот в водных объектах проводится колориметрическим методом, в основе которого используется изменение бесцветного окрашивания раствора метакремниевой кислоты на яркую желтую окраску кремнемолибденового соединения. Чувствительность метода очень высока, что способствует точности расчета массы выпавшего осадка [3]. Определение количественного содержания дисперсных молекул кремниевых кислот в исследуемых системах проводили по заранее выстроенному калибровочному графику, полученные данные представлены в таблице 1 и обобщены на рисунке 1.

Таблица 1

Влияние концентрации кремниевых кислот на изменение оптической плотности растворов

	Контрольный раствор (A_k)	Концентрация раствора (A), мкг/дм^3				
		20	50	100	150	200
Показатель оптической плотности	0,115	0,172	0,273	0,476	0,584	0,706

Для построения графической зависимости на оси абсцисс показаны значения концентраций кремниевой кислоты в модельной системе, мкг , а на оси ординат показаны данные оптической плотности (A) за вычетом концентрации контрольных растворов (A_k), т.е. значения ($A-A_k$), что соответствовало техническому содержанию массы кремниевой кислоты в прудах осветителях исследуемого объекта.

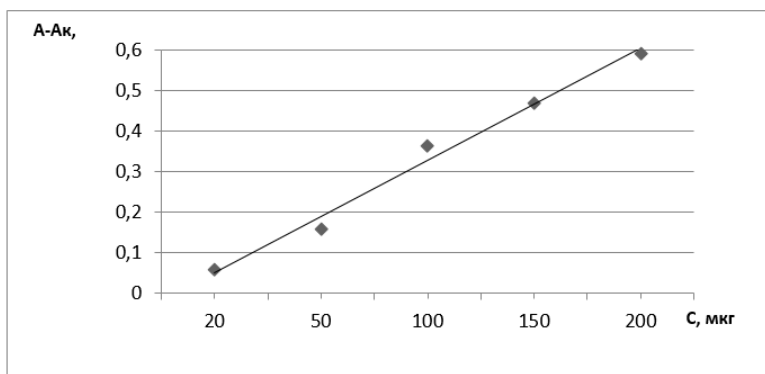


Рис. 1. Графическая зависимость $A-A_k=f(C)$ по желтому комплексу

Параметры перехода растворимой формы в нерастворимую в процессе использования ультразвуковых колебаний в модельной системе четко отображаются на термограммах исследуемых соединений. Был использован синхронный термоанализатор STA 449 F1 Jupiter, полученная термограмма показана на рисунке 2.

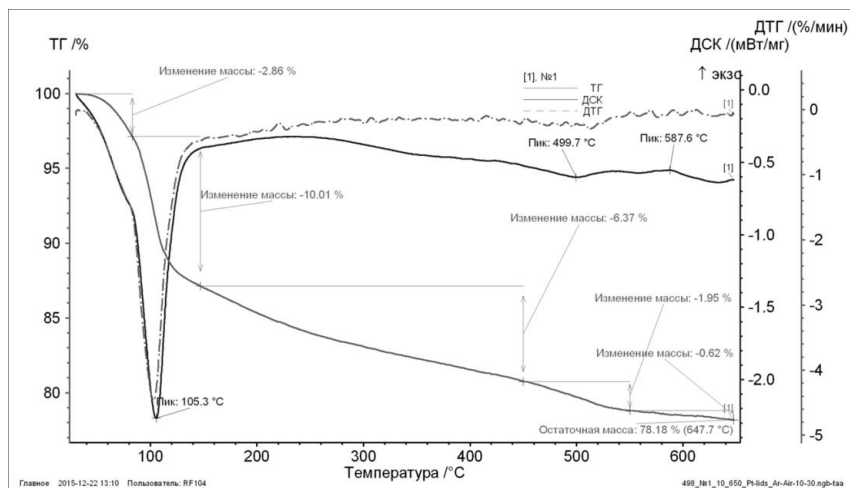


Рис. 2. Термограмма модельной системы после обработки УЗ

Определена температура в районе 105,3 °C, приводящая к потере веса и отщеплению молекулы. Дальнейшее увеличение температуры в диапазоне 100-200 °C приводит к появлению экзотермического эффекта с очередной потерей веса в районе 12,87 %. В температурном интервале 499-580 °C просматривается наличие двух кварцевых пиков, характеризующих наличие ортокремниевых кислот. Присутствие данного пика, сопровождаемого потерей массы до 1,95 %, доказывает переход ортоформ кислоты в оксид кремния (IV). Вся связанная вода удаляется при температуре 499,7 °C. Остаточная масса после разложения составляет 78,18 %. Таким образом, доказан переход метаформы кислоты в ортоформу после обработки дисперсной системы ультразвуковыми колебаниями в режиме стоячей волны. Появление нерастворимых кремниевых соединений способствует быстрому оседанию осадка, который можно при необходимости отфильтровать, что приведет к очищению технологических вод в прудах осветителях.

Параметры электропроводности дисперсных растворов с заданными концентрациями были получены согласно стандартной методике [3]. Измерения получены в двух диапазонах: без влияния на модельную систему акустических колебаний и с применением ультразвука. Использовали кондуктометр К1–4 УПК УПИ, полученные значение электропроводности показаны в таблице 2. Показано, что режим стоячей волны усиливает процесс диссоциации метакремниевых кислот, что отражается на электролитических характеристиках растворов. Наблюдается значительное изменение концентрации исходных кислот, что вызывает значительное увеличение скорости осаждения.

Таблица 2

Электропроводность модельной системы

<i>Без воздействия УЗ</i>				
<i>C, моль/л</i>	<i>R, Ом</i>	<i>L, 1/Ом</i>	<i>κ, См/см</i>	<i>λ, См·см²·моль⁻¹</i>
0,005	10000	0,0001	0,00512	1024,00
0,010	3000	0,0003	0,01536	1536,00
0,030	1000	0,0010	0,05120	1706,67
0,050	100	0,0100	0,51200	10240,00
<i>При воздействии УЗ</i>				
0,001	5000	0,0002	0,01024	10240,00
0,005	5000	0,0002	0,01024	2048,00
0,010	1000	0,0010	0,05120	5120,00
0,030	900	0,0011	0,05120	1706,67
0,050	100	0,0100	0,51200	10240,00

Вывод. Доказано, что акустические волны смещают химическое равновесие в системе и приводят к осаждению ортокремниевой кислоты. Полученные данные электропроводности и оптической плотности растворов без ультразвуковой обработки и с учетом ультразвукового воздействия показывают изменение физико-химических свойств исследуемых дисперсных систем. Переход растворимой метаформы в нерастворимую ортоформу коллоидных кремниевых соединений при ультразвуковой обработке положительно влияет на технологические показатели водных объектов [5]. Предлагаемый способ очистки технологической воды от коллоидных частиц кремниевых кислот является экологически эффективным и экономически выгодным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данкова, З., Моковчакова А., Долинская С. Влияние ультразвукового облучения на адсорбцию катионов кадмия монтмориллонитом // Опреснение. Очистка воды. – 2014. – № 52 (28-30). – С. 5462-5469.
2. Мошняков, М.Г., Орлова Т.А. Реология и исследование текучести глин российских месторождений для производства керамики // Вестн. Самар. гос. техн. ун-та. – 2016. – № 4 (52). – С. 147-156.
3. Новикова, Л., Эйро Ф., Фонтейн К., и др. Влияние низкочастотного ультразвука на свойства поверхности природных алюмосиликатов // Ультразвук Сонохимия. – 2016. – № 31. – С 598-609.
4. Hiroya Muramatsua Takayuki Saitob The relationship between bubble motion and particle flocculation pattern under 20-kHz-ultrasound radiation in water, Chemical Engineering Science, 2017. vol. 170. P. 95-203. [10.1016 / j.ces.2017.03.040](https://doi.org/10.1016/j.ces.2017.03.040)
5. Meribout, M. On using ultrasonic-assisted Enhanced Oil Recovery (EOR): recent practical achievements and future prospects IEEE Access, 2018. vol. 6. P. 51110-51118. [10.1109/ACCESS.2018.2859774](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2859774)

Материал поступил в редакцию 22.09.23

STUDY OF COLLOIDAL FORMS OF SILICIC ACIDS IN THE FIELD OF ULTRASONIC WAVES

S.V. Tyutrina¹, N.V. Myasnikova²

¹ Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

² Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
NRU Moscow Power Engineering Institute, Russia

Abstract. *The subject of the study is silicic acids forming a dispersed system in a mixture with silty-clay particles. The transition of colloidal forms into insoluble orthoforms in the field of low-frequency ultrasonic vibrations is investigated. The data of measurements of the optical density of solutions, thermogravimetry, and conductometry were used as evidence of the transition of metasilicic acid to orthosilicic acid in the field of standing ultrasonic vibrations, which can be used in the purification of industrial water from colloidal particles during a closed water treatment cycle.*

Keywords: *dispersion system, silica, process waters, ultrasonic vibrations.*

УДК 004.5

ТЕХНОЛОГИЯ ОНЛАЙНОВЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

Л.М. Самков, кандидат технических наук, доцент, фрилансер
(Ханты-Мансийск), Россия

***Аннотация.** Предложен инструмент создания веб-страниц онлайн-публикаций, рассчитанный на использование специалистами, не владеющими навыками веб-проектирования. Технология макетирования целевой веб-страницы является принципиально новой в данном классе средств веб-проектирования. Предложенная технология иллюстрирована созданным на её основе онлайн-лекторием (адрес <http://parzefal.com>), состоящим из одиннадцати обстоятельных лекций, рассчитанных на старшеклассников и младшекурсников.*

***Ключевые слова:** онлайн-публикация, безбумажная информатика, история информатики, знание, лекторий.*

Введение

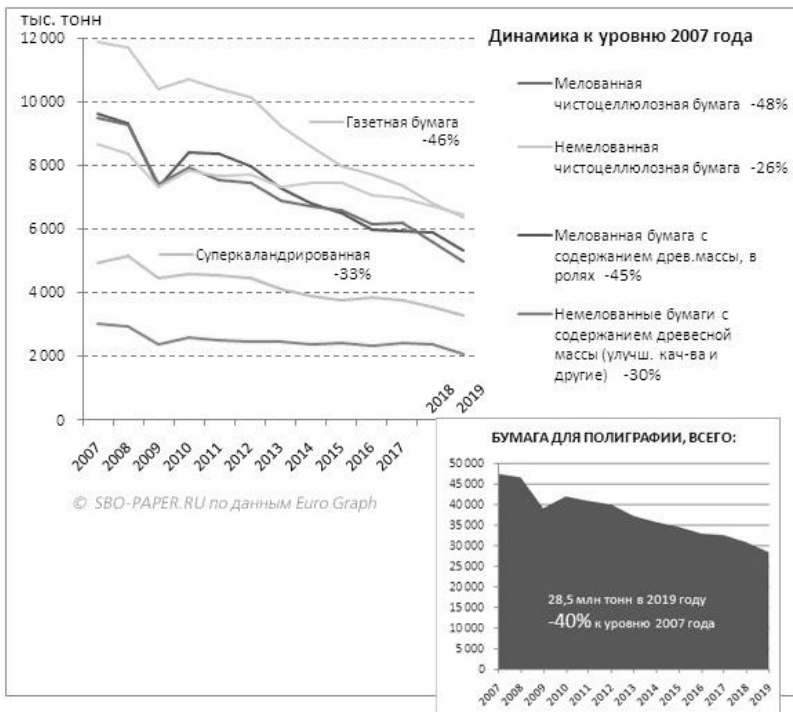
Бурное развитие компьютерных технологий привело к появлению новых форм информационного обмена. Начала сбываться мечта В.М. Глушкова о безбумажной информатике [2].

Достаточно взглянуть на следующий график [1]:

Европейские поставки

NP, SC, CM, UM, CWF, UWF

Динамика к уровню 2007 года



Мощный стимул этому процессу дала пандемия, когда пришлось даже в школах и вузах перейти на онлайнный режим.

Это оказалось настолько естественным, что, например, ситуация в родственной области – обществе "Знание" стала представляться как отставание.

Президент сказал по этому поводу следующее:

«На современной цифровой платформе нужно перезапустить работу общества "Знание", все мы о нём хорошо помним. В последние годы оно вроде существует, но вроде его никто не замечает.» (Послание Президента Федеральному Собранию, 21.04.2021).

В чем же причина? Квалифицированные лекторы не владеют в достаточной степени технологией веб-проектирования. Имеется проблема, её нужно решать.

Создание онлайн-публикаций

С этой целью мы предприняли разработку инструмента создания онлайн-публикаций, вначале на примере онлайн-лекций общества "Знание". Он детально описан на нашем сайте <http://parzefal.com>

Рассчитан на использование авторами лекций, не владеющими навыками веб-проектирования. В качестве примеров его использования на указанном сайте размещён обстоятельный лекторий из 11 лекций, рассчитанный на старшеклассников и младшекурсников.

Веб-версия настоящей статьи также написана с использованием указанной технологии.

Указанный инструмент включает описание технологии и файл макета, используемого пользователем в качестве «цифровой платформы» или «верстака» для создания своей онлайн-лекции.

1. Технология создания онлайн-лектория
<http://parzefal.com/workbench.docx>

2. Файл макета (цифровой платформы)
<http://parzefal.com/layout.docx>

3. Онлайн-лекторий.

1. Знание – сила или Знание через силу (01.09.2022)
<http://parzefal.com/01>

2. О герое отца и немного о себе. (10.10.2022)
<http://parzefal.com/02>

3. О народном единстве (04.11.2022) <http://parzefal.com/03>

4. Россия сосредотачивается (15.12.2022) <http://parzefal.com/04>

5. Россия сосредоточилась (24.02.2023) <http://parzefal.com/05>

6. Культурный суверенитет (15.03.2023) <http://parzefal.com/06>

7. От православного атеиста – Христос воскрес! (16.04.2023)
<http://parzefal.com/07>

8. За Победу – за НАШУ победу! (09.05.2023)
<http://parzefal.com/08>

9. Как Россия обрела независимость от самой себя (12.06.2023)
<http://parzefal.com/09>

10. Равнение на Флаг! (22.08.2023) <http://parzefal.com/10>

11. Незнание, псевдознание, квазизнание – не обманите себя!
(01.09.2023) <http://parzefal.com/11>

История информационного обмена

В чем же должна состоять цифровая методология онлайн-лекций, и чем она должна отличаться от традиционной?

Традиционная форма лекции возникла в дописьменную эпоху, и даже в каменном веке. В ней используется только аудиоканал, а также

ритуальные пляски шаманов и охотников. До сих пор этот пещерный способ является основным в офлайновом (аудиторном) режиме чтения лекций.

С появлением письменности появился инструмент графического отображения текстовой информации на доске, камне, папирусе, пергаменте, бумаге и т.п.

Появление бумаги произвело революцию в информационной технологии. Впервые появилась возможность включить человеческий интеллект. Дешевизна бумаги позволила писать и исправлять черновики. Лист бумаги был первым интерактивным дисплеем. Потому, наверно, нам так тяжело сейчас расставаться с бумагой. Бумажные записки удобны для обмена. Первые научные публикации представляли собой письма, рассылаемые самим автором научным авторитетам. В дальнейшем этот процесс привёл к появлению научных журналов, которые являются аналогами сайтов.

Графическое отображение информации позволяет лектору писать или рисовать, поясняя содержание лекции. Слушатели конспектируют этот материал.

Дальнейшим развитием было использование набора плакатов (страниц). Слушатель может активно участвовать в интеллектуальном процессе, вникая в содержание страниц, задавать вопросы лектору в текущем режиме, а не после лекции. В докомпьютерную эпоху именно так и делались серьёзные доклады, например, при защитах диссертаций, презентациях отчётов.

Следующим шагом было появление диапозитивов, когда заранее создаются страницы (тексты и рисунки) на прозрачной бесцветной подложке и проецируются на экран с помощью диапроектора.

Однако при этом теряется возможность у слушателя обращаться к предыдущим страницам (плакатам) и задавать вопросы.

Лекционная деятельность стала затухать, по моим воспоминаниям, именно с появлением диапроекторов и устранением многостраничного доступа. Лектор зарядил диапозитивы в диапроектор, оттабанил лекцию и до свиданья.

Комплексное сочетание всех информационных каналов (текст, аудио, видео, сеть) не достигается именно из-за отсутствия в аудитории многостраничного доступа.

XXI век – предложения

Добиться такого доступа можно следующим образом:

- Лекция изначально формируется как веб-файл и размещается на сайте лектора.

- Читатели/слушатели осваивают лекцию в онлайн-режиме, пользуясь Интернет-доступом.
- Вопросы лектору они отправляют на его электронный адрес.
- Лектор анализирует вопросы, при необходимости группирует их, дает ответы индивидуально или публично. Использует этот материал в следующих версиях лекции.
- Каждая следующая версия лекции – это аналог следующего прочтения офлайн- (аудиторной) лекции.

При необходимости организуется вебинар либо офлайн-общение в аудитории традиционным способом.

Инструментами обеспечения многостраничного доступа и диалога с лектором в случае сочетания аудиторного и онлайн-режимов проведения лекции являются с одной стороны видеопроектор лектора, поддерживаемый сетью, с другой – смартфоны слушателей.

Слушатель открывает ссылки на страницы, предварительно загрузив файл лекции с сайта лектора.

Особенностью онлайн-лекции является широкое использование гиперссылок с немедленной демонстрацией их контента. Это замена многостраничной опции, в таких масштабах, которые практически невозможны для офлайн- (аудиторного) лектора.

Следует заметить, что, в отличие от онлайн-учебного процесса, онлайн-лекции должны быть основной, а не вспомогательной информационной технологией лекционного процесса.

Это переход от книжной грамотности к гипертекстовой, реализованной в виде веб-файлов, которые пользователь читает с экрана, а не с листа бумаги, и получает моментальный доступ ко всем релевантным знаниям, не обязательно текстовым. Если требуется, например, продемонстрировать динамическую модель, можно запустить соответствующее приложение.

Примерами такой гипертекстовой информационной технологии могут послужить видеолекции В.Р. Мединского по истории России [3], изобилующие иллюстрациями и комментариями, релевантными основному тексту.

Заключение

Следующей задачей является технология создания других видов публикаций – монографии, учебники, справочники и т.п. Но это мы рассмотрим в следующих публикациях, дабы не перегружать изложенный выше материал.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бумажный рынок Европы – итоги 2019 года – Режим доступа: <https://gipp.ru/news/poligrafiya-rynok-bumagi/bumazhnyy-rynok-evropy-itogi-2019-goda/> (дата обращения 01.10.2023).
2. Глушков, В.М. Основы безбумажной информатики. Изд. 2-е, испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 552 с.
3. Ломоносов. Просто гений. Курс Владимира Мединского – Режим доступа: <https://ya.ru/video/preview/13012735167882969267> (дата обращения 01.10.2023).

Материал поступил в редакцию 04.10.23

TECHNOLOGY OF ONLINE PUBLICATIONS

L.M. Samkov, Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor, Freelancer
(Khanty-Mansiysk), Russia

Abstract. *A tool for creating web pages of online publications is proposed, designed for use by specialists who do not have web design skills. The technology of layout of the target web page is fundamentally new in this class of web design tools. The proposed technology is illustrated by an online lecture hall created on its basis (address <http://parzefal.com>), consisting of eleven detailed lectures designed for high school and junior students.*

Keywords: *online publication, paperless computer science, history of computer science, knowledge, lecture hall.*

УДК 681.2.001.66

РАСЧЕТ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ И ВРЕМЕНИ НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В.Н. Чубиков¹, В.В. Тишков², К.М. Тихонов³

¹⁻³ кандидат технических наук, доцент

Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет), Россия

***Аннотация.** Рассматривается проблема повышения надежности механических систем, дается определение надёжности, безотказности, другим параметрам. Приводятся примеры определения вероятности безотказной работы элементов за определённое время работы, расчет времени наработки до отказа механизма следящей системы летательного аппарата за определенное время эксплуатации, предлагаются эффективные направления по повышению надежности механических систем.*

***Ключевые слова:** надёжность, безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, наработка до отказа, меры повышения надёжности.*

Проблема повышения надежности механических систем является одной из важнейших во многих отраслях техники. Например, в современных самолётах в аппаратуре автоматического захода на посадку допускается не более одного отказа приблизительно на сто миллионов посадок [2]. Такие высокие требования ко всей системе в целом предъявляют также и повышенные требования к надежности отдельных деталей и узлов механических систем.

ГОСТ 27.002-83 [1] определяет надежность как «свойство объекта сохранять во времени и установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнения требуемых функций в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования». Надежность обуславливается безотказностью, ремонтпригодностью, сохраняемостью, а также долговечностью составляющих изделие частей. Безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять

работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки. Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния механизма или прибора. Основным показателем надежности – вероятностью безотказной работы $P(t)$ в пределах данного отрезка времени t или требуемой наработки. Например, если значение $P(t)$ рассматриваемого механизма за время $t = 500$ ч составляет 0,998, то это означает, что в среднем за 500 ч работы из тысячи таких механических систем по крайней мере в двух может наблюдаться отказ. Возникновение отказов и распределение времени между соседними отказами имеют случайный характер, поэтому при расчете количественных показателей используют законы теории вероятностей и математической статистики. Частоту отказов принято характеризовать интенсивностью отказов $\lambda(t)$, которая определяется как вероятность отказа в единицу времени. Параметр $\lambda(t)$ равен пределу отношения числа отказавших изделий ΔN за некоторый период времени Δt к числу N работавших в начале этого периода, при $\Delta t \rightarrow 0$.

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta N}{N \Delta t} (1/c) \quad (1)$$

Обработка большого количества экспериментальных данных об отказах механических систем позволила выявить наиболее характерную качественную картину зависимости интенсивности отказов $\lambda(t)$ от времени t , приведённую на рис. 1.

В начальный период эксплуатации t_1 происходит рост интенсивности отказов $\lambda(t)$ вследствие возможных дефектов сборки и монтажа, приработки элементов, других факторов. Затем значение $\lambda(t)$ снижается до некоторой постоянной величины λ_0 и в течение основного рабочего периода t_2 интенсивность отказов $\lambda(t) = \lambda_0 \cong \text{const}$. В третьей фазе интенсивность отказов вследствие износа отдельных деталей, старения,

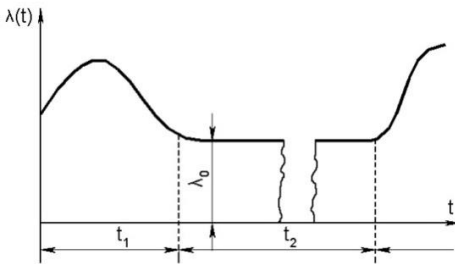


Рис. 1

усталостной прочности и других факторов быстро возрастает, поэтому в начале периода $t_2 < t$ вся система или отдельные лимитирующие ее

работоспособность элементы должны быть либо заменены, либо отремонтированы.

При выполнении практических расчетов надежности электромеханических приборных систем в течение основного рабочего периода используется экспоненциальный закон распределения времени между отказами, который характеризуется постоянной интенсивностью отказов $\lambda(t) = \lambda_0$ [3]. Основные количественные показатели экспоненциального закона распределения – вероятность безопасной работы $P(t)$ и среднее время наработки на отказ t_0 – определяются по формулам (2) и (3):

$$P(t) = \exp \left[- \int_0^t \lambda(t) dt \right] = \exp(-\lambda_0 t); \quad (2)$$

$$t_0 = \int_0^{\infty} \exp(-\lambda_0 t) dt = 1/\lambda_0 \quad (3)$$

Значения вероятностей безотказной работы изделия $P(t) = \exp(-x)$ в зависимости от $x = \lambda_0 t$ приведены в табл. 1. Например, при $x = 0.1$ находим $P(t) = \exp(-0.1) \cong 0.905$, при $x = 0,24$ $P(t) = \exp(-0,24) \cong 0,787$ и т.д.

Таблица 1

x	0	2	4	6	8
0,0	1,000	0,980	0,961	0,942	0,923
0,1	0,905	0,887	0,869	0,852	0,835
0,2	0,819	0,803	0,787	0,771	0,756
0,3	0,741	0,726	0,719	0,698	0,684
0,4	0,670	0,657	0,644	0,631	0,619
0,5	0,607	0,595	0,583	0,571	0,560
0,6	0,545	0,538	0,527	0,517	0,507
0,7	0,500	0,487	0,477	0,468	0,458
0,8	0,449	0,440	0,432	0,423	0,415
0,9	0,407	0,398	0,391	0,383	0,375
1,0	0,368	0,361	0,353	0,346	0,340
1,1	0,333	0,326	0,320	0,314	0,307

При значениях $x \leq 0,02$ расчёт проводится по приближённой формуле:

$$P(t) = 1 - x. \quad (4)$$

Пример 1. Два отдельных элемента 1 и 2 имеют наработку до отказа, подчиняющуюся экспоненциальному закону распределения с интенсивностью отказов $\lambda_{01} = 4 \cdot 10^{-5}$ и $\lambda_{02} = 4 \cdot 10^{-6}$. Определить вероятность безотказной работы элементов $P(t)$ за время $t = 10^3$ (1000 часов) и время наработки до отказа t_0 .

Решение. Вычисляем значение параметров x_1 и x_2 : $x_1 = \lambda_{01}t = 4 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 = 0,04$ и $x_2 = \lambda_{02}t = 4 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 = 0,004$. По табл. 1 находим $P_1(t = 1000\text{ч}) = \exp(-0,04) = 0,961$, из выражения (4) определяем $P_2(t = 1000\text{ч}) = 1 - 0,004 = 0,996$. Время наработки t_0 данных элементов до отказа соответственно равно:

$$t_{01} = \lambda_{01}^{-1} = 25 \cdot 10^3 \text{ч}, t_{02} = \lambda_{02}^{-1} = 250 \cdot 10^3 \text{ч}.$$

Рассмотрим определение вероятности безотказной работы всего механизма в целом. Главным образом оно зависит от способа соединения его отдельных элементов. Если отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу всего механизма, то соединение элементов считается последовательным. Например, в передачах приводов, если выйдет из строя любой из n элементов (шестерня, подшипник, муфта, электродвигатель и др.), то весь привод перестанет функционировать. При этом сами отдельные элементы не обязательно должны быть соединены последовательно. Вероятность безотказной работы механизма при этом определяют из выражения:

$$P(t) = P_1(t) \cdot P_2(t) \dots P_n(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t) \quad (5)$$

При одинаковой надежности всех n элементов системы формула (5) примет вид:

$$P(t) = P_i^n(t) \quad (6)$$

Если известны интенсивности отказов λ_i и наработка до отказа t_0 элементов системы, подчиняющиеся экспоненциальному закону распределения, то вероятность безотказной работы всего механизма, состоящего из n элементов, определяется по формуле (7):

$$P_{\Sigma}(t) = \prod_{i=1}^n \exp(-\lambda_i t) = \exp(-\lambda_{\Sigma} t), \quad (7)$$

где $\lambda_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \lambda_i$ – интенсивность отказов всего механизма.

При наличии в механизме или его узле n резервирующих элементов, они считаются соединёнными параллельно, в этом случае вероятность безотказной работы вычисляется по формуле (8):

$$P(t) = 1 - \prod_{i=1}^n [1 - P_i(t)]. \quad (8)$$

Если в механизме вместо какого-либо сложного элемента предусмотреть установку нескольких независимых простых элементов, выполняющих те же функции, но имеющих каждый более низкую вероятность безотказной работы, то вероятность безотказной работы всего механизма резко возрастает. Например, при тройном ($n = 3$) резервировании механизма элементами, имеющими $P_i = 0,8$, вероятность безотказной работы всего механизма согласно (8) станет равной $P(t) = 1 - 0,2^3 = 0,992$. Разумеется, в каждом случае подобное резервирование должно иметь чёткое технико-экономическое обоснование.

Для проведения практических расчетов необходимо знать интенсивность отказов всех элементов, входящих в механизм. Ниже, в табл. 2, приведены полученные в лабораторных условиях опытные значения интенсивностей отказов $\lambda_0 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ различных элементов, наиболее часто встречающихся в механизмах [3, 4]. Если рассматриваемый элемент механизма используется не на полную номинальную нагрузку, то, исходя из условий работы, определяют коэффициент нагрузки по мощности k_w или по напряжению k_u :

$$k_w = W_p / W_H, \quad k_u = U_p / U_H,$$

где W_p, U_p, W_H, U_H – рабочие и номинальные мощности и напряжения соответственно.

Таблица 2

Наименование	Интенсивности отказов $\lambda(t)$		
	Средняя	Наименьшая	Наибольшая
<u>Двигатели:</u>			
Асинхронные	8,6	4,5	11,2
Постоянного тока	9,36	5,0	13,1
Передачи зубчатые одноступенчатые	0,12	0,01	0,2
Червячные редукторы	0,2	0,11	0,2
Коробки передач	0,68	0,05	4,3
Дифференциальные механизмы	0,4	0,12	1,68
Валы и оси	0,35	0,15	0,62

Окончание таблицы 2

Наименование	Интенсивности отказов $\lambda(t)$		
	Средняя	Наименьшая	Наибольшая
<u>Муфты:</u>			
Разные	0,4	0,06	1,1
Упругие	0,7	0,027	1,35
Фрикционные предохранительные	0,3	0,07	0,9
Электромагнитные	0,6	0,45	0,9
Штепсельные разъёмы (1 контакт)	0,5	—	—
Места пайки	0,1	—	—
Реле	16,5	—	—
Переключатели	1,3	—	—
Потенциометры	4,4	—	—
Резисторы	0,3	—	—
Конденсаторы	0,15	—	—
Трансформаторы	20	—	—
Диоды	300	—	—

В зависимости от этих коэффициентов интенсивность отказов соответствующего элемента механизма будет равна

$$\lambda_i = k_{wi} \lambda_{0i} \text{ или } \lambda_i = k_{vi} \lambda_{0i} \quad (9)$$

Для приближения значений интенсивности отказов к реальным условиям работы в расчеты вводят поправочный коэффициент k_λ . Например, в авиационных механизмах он имеет следующие ориентировочные значения [2]:

- Лабораторные помещения.....1
- Стационарные наземные устройства.....10
- Защитные отсеки самолетов.....17
- На самолетах в условиях лётной эксплуатации.....120.

Пользуясь этими данными, с помощью приведенных формул можно определить вероятность безотказной работы каждого элемента, а затем произвести сравнительные расчеты надежности нескольких вариантов проектируемых механических систем.

Пример 2. Рассчитать время наработки до отказа механизма следящей системы (МСС) летательного аппарата за время эксплуатации 500 ч, если механизм состоит из двигателя ДИД-0,5, четырехступенчатой цилиндрической зубчатой передачи, электромагнитной муфты сцепления и потенциометра обратной связи. Двигатель в работе используется на 75

% мощности, запас прочности передачи – 1,2. Момент, передаваемый муфтой – не более 50 % номинального, потенциометр нагружен напряжением не более 60 % номинального.

Решение. Поскольку МСС состоит из четырех элементов, а выход из строя любого из них вызовет потерю работоспособности всего механизма, то при расчете надежности все элементы считаются соединенными последовательно. Поскольку отказы элементов независимы, а закон распределения вероятности безотказной работы экспоненциальный, то вероятность безотказной работы всего МСС определяется по формуле (7).

По табл. 2 с учётом поправки (9) находим интенсивность отказов каждого элемента на 10^6 ч работы:

$$\begin{aligned} \lambda_{01} &= 0,75 \cdot 8,6 \cdot 10^{-6} = 6,45 \cdot 10^{-5} \\ \lambda_{02} &= 1,2^{-1} \cdot 0,12 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,4 \cdot 10^{-6}; \\ \lambda_{03} &= 0,5 \cdot 0,6 \cdot 10^{-6} = 0,3 \cdot 10^{-6}; \lambda_{04} = 0,6 \cdot 4,4 \cdot 10^{-6} = 2,64 \cdot 10^{-6}. \end{aligned}$$

Суммарная интенсивность отказов всего механизма для лабораторных условий $\lambda_{0\Sigma} = 9,79 \cdot 10^{-6}$. Чтобы повысить вероятность безотказной работы механизма в условиях летной эксплуатации, установим его в защищенном отсеке. Тогда интенсивность отказов с учетом коэффициента k_λ составит $\lambda_\Sigma = \lambda_{0\Sigma} k_\lambda = 9,79 \cdot 10^{-6} \cdot 17 = 166,43 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$. Вероятность безотказной работы механизма следящей системы за 500 ч работы составит $P_\Sigma(500) = \exp(-166,43 \cdot 10^{-6} \cdot 500) = \exp(-0,08)$. По табл. 1 находим $P_\Sigma(500) = \exp(-0,08) = 0,923$. Время наработки до отказа согласно (2) составит $t_0 = 1/\lambda_\Sigma = \frac{1}{0,00016643} = 6008 \text{ ч}$.

Требования к надежности механических систем должны быть отражены в техническом задании на проектирование и технической характеристике изделия. Уточненные показатели надежности получают путем испытаний изделий на безотказность и долговечность, причем информацию получают путем обработки специальных форсированных испытаний на надежность, что позволяет корректировать схему конструкции еще в первоначальной стадии ее создания.

В заключение приведём некоторые наиболее эффективные направления по повышению надежности механических систем.

1. Создание кинематических схем с учетом принципа наиболее короткой кинематической цепи и возможно меньшим количеством цепей с ограниченными последствиями отказов отдельных элементов.

2. В процессе конструирования создание надежных элементов на основе использования оптимальных для данных условий современных конструкционных материалов, применения методов упрочнения поверхностей, максимально широкого применения стандартных деталей и узлов, создания благоприятных условий работы элементов (например, применение термостатирования, герметизации, амортизации и др.).

3. Технологические меры повышения надежности сводятся к применению совершенной технологии, тренировке деталей и тщательному их отбору с применением автоматизации.

4. Резервирование – применение дополнительных средств и (или) возможностей для сохранения работоспособного состояния механизма при отказе одного или нескольких его элементов. Резервирование – одна из наиболее эффективных мер по обеспечению требуемого уровня надежной работы механизма при недостаточно надежных отдельных элементах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 27.202-89. Надежность в технике. Термины и определения. Технологические системы.

2. Основы расчета и конструирования деталей и механизмов летательных аппаратов: Учеб. пособие для вузов / Н.А. Алексеева, В.В. Волгин, В.Н. Чубиков и др.; Под ред. В.Н. Кестельмана, Г.И. Рощина. – М.: Машиностроение, 1989. – 456 с.: ил.

3. Расчет и конструирование деталей аппаратуры САУ: Учебник для техникумов / В.П. Савостьянов, Г.А. Филатова, В.В. Филатов. – М.: Машиностроение, 1982. – 328 с., ил.

4. Справочник конструктора точного приборостроения / Г.А. Веркович, Е.Н. Головенкин, В.А. Голубков и др.; Под общ. ред. К.Н. Явленского, Б.П. Тимофеева, Е.Е. Чаадаевой. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989, – 792 с.: ил.

Материал поступил в редакцию 03.10.23

CALCULATION OF THE SAFE OPERATION PROBABILITY AND OPERATING TIME FOR FAILURE OF MECHANICAL SYSTEMS

V.N. Chubikov¹, V.V. Tishkov², K.M. Tikhonov³

¹⁻³ Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Moscow Aviation Institute (National Research University), Russia

***Abstract.** The problem of increasing the reliability of mechanical systems is considered, the definition of reliability, reliability, and other parameters is given. Examples of determining the probability of failure-free operation of elements for a certain time of operation, calculating the operating time to failure of the mechanism of the tracking system of the aircraft for a certain time of operation are given, effective directions for improving the reliability of mechanical systems are proposed.*

***Keywords:** reliability, failure-free, maintainability, persistence, operating time to failure, measures to improve reliability.*

УДК 330

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Н.В. Иванова¹, Н.И. Осипова²

^{1,2} кандидат экономических наук, доцент

Государственный институт экономики, финансов, права и технологий
(Гатчина), Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрены актуальные проблемы импортозамещения программного обеспечения. Выделены возможности развития систем моделирования бизнес-процессов в современных условиях.*

***Ключевые слова:** бизнес-процессы, моделирование, импортозамещение, BPM-системы, цифровизация.*

Согласно указу Президента Российской Федерации № 474 от 21.07.2020 г. одной из национальных целей развития страны является цифровая трансформация отечественной экономики. Нестабильная геополитическая обстановка и санкции стали катализатором перехода на отечественные решения в области IT-технологий. Стремясь поддержать отечественных разработчиков программного обеспечения, государство тем самым защищает интересы национальной безопасности и сохраняет работоспособность критической инфраструктуры в сложившихся непростых условиях.

Важнейшим трендом 2023 г. в экономическом развитии России является достижение цифровой независимости, что возможно только путем внедрения собственных разработок в сфере IT-решений. Активно и ускоренными темпами начался переход на отечественный софт и аппаратные средства. Данному процессу также способствовал уход иностранных компаний с нашего рынка, и как следствие, возникновение проблем с лицензированием и сертификацией импортного продукта.

Задачи, стоящие перед разработчиками отечественного программного обеспечения, требуют решения огромных научных, технологических и организационных проблем. Однако уже сейчас на российском рынке имеются конкурентоспособные решения в области цифровых продуктов (Таблица 1).

Таблица 1

Рейтинг BPM-систем 2022. Основные характеристики [2]

Место	BPM-система	Функциональные возможности	Скидки при годовой оплате, %	Тестовый период (дни)	Количество партнеров в партнерской сети	Количество шаблонов на маркетплейсе	Стоимость
1	ELMA365	широкие	14	14	78	19	Средние цены
2	Directum	широкие	10	До 60	100	46	Средние цены
	Первая форма	широкие	15	30	67	0	Высокие цены
3	Битрикс 24	широкие	20	Ограниченный функционал	288	88	Низкие цены
4	Amber	широкие	20	1 месяц	5	0	Высокие цены
5	Comindware BAP 4	широкие	0	От 60	13	120	Высокие цены
6	Ryus	широкие	20	В бесплатном тарифе можно создавать до 50 задач	10	21	Средние цены
7	Visary BPM	узкие	по запросу	По запросу	0	0	Высокие цены
9	Docvision	узкие	0	0	51	19	Высокие цены

Лидером отечественного рынка BPM-систем бесспорно с большим отрывом является система ELMA365. Характеризуется широкой функциональностью, наличием модуля роботизации, большим количеством дополнительных возможностей, при сравнительно низкой цене ежемесячной подписки.

Второе место занимает BPM-система «Первая форма». Здесь также стоит отметить широкий функционал и удобный дизайнер процессов, но из-за отсутствия роботизации, более высоких цен и меньшего числа дополнительных модулей общее количество баллов ниже.

На третьем месте – BPM-система Directum RX. Разработчик имеет сильные позиции в области систем электронного документооборота, что нашло своё отражение и в сегменте BPM. Из недостатков – отсутствие роботизации и высокие цены.

Несколько лучше дела с роботизацией обстоят у Comindware. Но очень высокие цены и в целом недостаточно широкий функционал отбрасывают эту BPM-систему на 4 место.

Docsvision имеет тренд на объединение программного обеспечения в одну платформу, что позиционируется как универсальное решение.

Ryus отличающаяся очень низкими ценами и лучшей бесплатной версией.

Ещё одно сильное решение в плане роботизации – Visary BPM, разработчик которой активно внедряет нейросети и искусственный интеллект, а среди заказчиков превалирует госсектор.

Замыкают таблицу Битрикс24 и Amber. Amber отличается универсальностью. Битрикс24 «вырос» из CRM и относится к сегменту BPM с натяжкой (Рисунок 1).

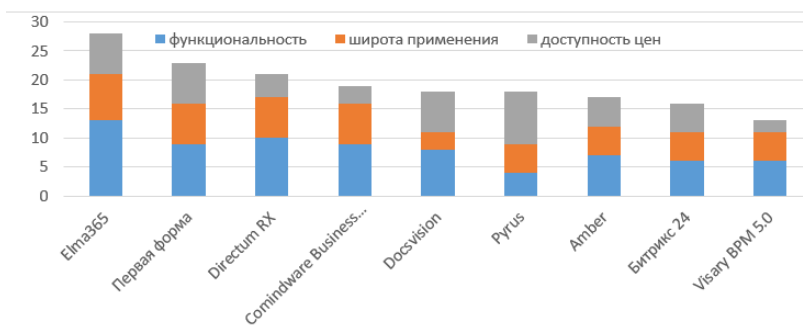


Рис. 1. Рейтинг BPM-систем 2022. Сильные и слабые стороны конкурентов

Программное обеспечение в области бизнес-моделирования востребовано во всем мире. Рынок BPM показывает медленный, но уверенный ежегодный рост 9-12 %. Объем мирового рынка управления бизнес-процессами составляет, по разным оценкам, от 9,2 до 12,18 млрд. долларов и продолжит по прогнозам свой рост до 2027 г от 14,2 % до 19,8 % ежегодно [1].

Подход к анализу, моделированию и улучшению бизнес-процессов заметно изменился за последние годы. Он перестал рассматриваться, как сложный процесс и перешел в разряд рутинных операций. Например, ежедневное отслеживание производительности труда, позволяет моментально реагировать на возникающие сложности и проблемы.

Кроме того, новой тенденцией в анализе бизнес-процессов стала оценка усилий клиентов, например, Customer Effort Score. Сервисы ориентированы на достижения клиентом цели. BPMS дает возможность оперативно менять интерфейс и внутренние процессы.

В России тенденции аналогичные. В 2023 г. растет спрос на отечественные системы управления бизнес-процессами. Прошлый год обозначился спадом, который был обусловлен непониманием бизнесом условий игры: какими программами и на каких условия можно будет пользоваться. На сегодняшний момент освободились сегменты рынка, которые раньше были заполнены импортными вендорами. Разработчики российского программного обеспечения обладают огромным потенциалом, которому необходимы инвестиции и кооперация. Также огромное значение имеет поддержка государства. Соединив все эти усилия, возможно получить отечественный цифровой продукт в обозримой перспективе.

Управление бизнес-процессами является гибким управленческим подходом. Автоматизация и моделирование бизнес-процессов с помощью организованного подхода BPM позволяет анализировать текущую реальность, принимать соответствующие решения и, как следствие, увеличить эффективность в организации. Современные цифровые методы управления с применением BPM оптимизируют бизнес-процессы, снижают затраты, повышают моральных дух в коллективе и производительность труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://tass.ru/ekonomika/16891465> – Федеральное государственное унитарное предприятие «Информационное телеграфное агентство России (ИТАР-ТАСС)»
2. <https://market.cnews.ru/> – ИТ-маркетплейс Market.CNews (Market)

Материал поступил в редакцию 30.09.23

ANALYSIS OF IMPORT SUBSTITUTION PROBLEMS OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT SYSTEMS

N.V. Ivanova¹, N.I. Osipova²
^{1,2}PhD

State Institute of Economics, Finance, Law and Technology
(Gatchina), Russia

Abstract. *The article discusses the current issues of import substitution of software. The possibilities of development of business process modeling systems in modern conditions are highlighted.*

Keywords: *business processes, modeling, import substitution, BPM systems, digitalization.*

УДК 330

РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ СТАБИЛЬНОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Н.И. Осипова¹, С.Н. Осипов²

¹ кандидат экономических наук, доцент кафедры национальной экономики и организации производства, ² аспирант 1 курса
Государственный институт экономики, финансов, права и технологий
(ГИЭФПТ) (Гатчина), Россия

***Аннотация.** В статье приводится исследование развития малого и среднего предпринимательства в условиях стабильной неопределенности, обусловленными COVID-19 и санкционными ограничениями в региональном аспекте.*

***Ключевые слова:** МСП, регион, перспективы развитие, риски, государственная поддержка.*

Экономическую жизнь страны за 2020-2022 годы обусловили эпидемиологические условия и санкционные ограничения. Все эти факторы отразились на функционировании предприятий малого и среднего бизнеса. Режим самоизоляции, который был введен в апреле 2020 года и ноябре 2021 сказался на временном приостановлении работы сервисов, где необходимо было личное присутствие предпринимателей. Как показал анализ функционирования МСП успешнее всего работали предприятия, которые внедрили цифровые технологии, что позволило им выйти в онлайн-сектор. Предприятия высокотехнологических отраслей демонстрировали стабильный рост. Следует отметить положительную роль Правительства РФ, которое предложило ряд мер по поддержке отраслей МСП. Основные меры представлены на рисунке 1.

Тенденции развития МСП имели различия в региональном аспекте. Так в мегаполисах страны (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Казань и др.) режим самоизоляции затронул отрасли, связанные с питанием населения, с услугами развлечения и досуга. Однако эти бизнесы смогли перестроить свои бизнес-модели на онлайн-услуги. Рост занятости в секторе МСП пришелся на регионы, где более широко использовались информационные технологии, велась проактивная политика поддержки малого предпринимательства с

элементами экосистемы. Такими регионами оказались: Ленинградская, Калининградская и Новосибирская области.



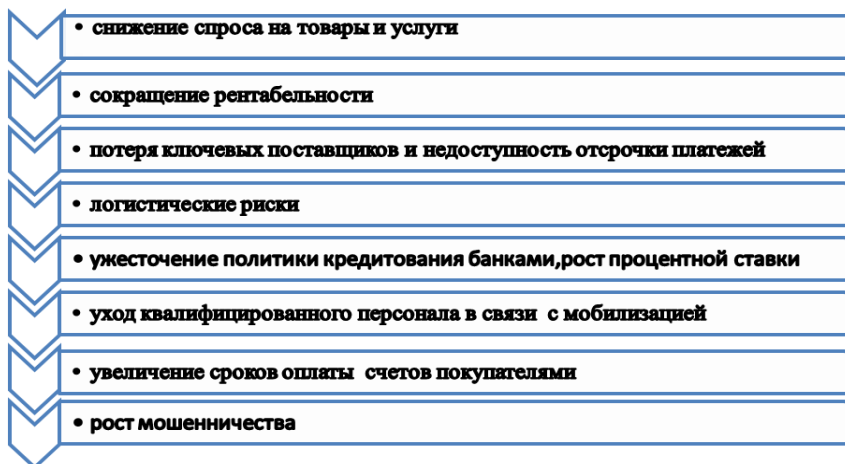
Рис. 1. Меры поддержки государства в условиях кризиса 2020-2021 года (составлено авторами)

В менее развитых регионах на севере и юге России масштабы кризиса были выше. Это объясняется тем, что сырьевые регионы из-за временного замедления поступлений от экспорта сырья привели к снижению доходов населения, что отразилось на закупках у малого бизнеса.

Следует отметить рост онлайн-продаж (от 2 до 3.9 %) во многих регионах России [2]. Высокий показатель онлайн-продаж наблюдался в Республике Саха (Якутия), где объем онлайн-торговли в 2020 году вырос по сравнению с 2019 годом в 20 раз. Данная тенденция по регионам характеризует устойчивость цифровых технологий к кризисным явлениям в экономике и применению их населением.

Нестабильность экономической ситуации в регионах сказалась на структуре МСП – увеличилась доля самозанятых. Другой не менее важной особенностью развития МСП надо отметить изменение отраслевой структуры сектора. В данном направлении внимание имели рост наукоемкие сервисы категорий B2B: юридические, бухучет, подбор персонала, управление и т.д. Большого внимания требует фармацевтика, ветеринария, транспортные услуги.

Дальнейшие события после февраля 2022 года и введение санкционных ограничений против России не улучшили условия функционирования МСП. Согласно исследованиям, проведенным национальным рейтинговым агентством (НРА), за 2022-2023 годы риски по развитию МСП возросли по ряду причин. Основные представлены на рисунке 2.



*Рис. 2. Риски в сегменте МСП в 2022-2023 годах
(составлено авторами по материалам [2])*

Одним из важных факторов является снижение спроса на товары и услуги, что связано со снижением уровня доходов населения и перехода их на «сберегательную модель». Вторым фактором снижения спроса является низкая инвестиционная активность юридических лиц, как покупателей услуг и товаров МСП. Значительно увеличился рост стоимости сырья, материалов, сложившегося на фоне санкций, что также повлияло на рентабельность производства. Снижению производства предприятий МСП способствует также окончание сроков поддержки бизнеса на федеральном и региональном уровнях в период COVID-19. Новые потребители продукции МСП увеличивают сроки оплаты за поставленную продукцию, формируя риски кассовых разрывов и ликвидности. Все вышеперечисленное способствует росту мошенничества и осуществлению фиктивных сделок, результатом которых является банкротство предприятий.

В целях восстановления деловой активности предприятий МСП ведутся разработки мер по стимулированию деятельности данного сектора экономики. Банк России разработал Дорожную карту поддержки малого и среднего бизнеса для большей доступности кредитных операций. Малый и средний бизнес продолжает получать в 2023 году льготные кредиты на инвестиционные цели под 2,5 и 4 % годовых по программе «1764» [3]. Объем программы льготного инвесткредитования на 2023 год увеличен вдвое по сравнению с прошлым годом и составит 100 млрд рублей. Также расширен перечень отраслей, предприятия которых могут воспользоваться кредитами.

Приоритет для получения льготного займа у предприятий, работающих в области логистики, переработки сельхозпродукции, отельного бизнеса.

Расширена линейка льготных программ:

- на факторинг, льготный лизинг (6 % для российского оборудования, 8 % для зарубежного) до 50 млн.руб.;
- расширение возможностей бизнеса по использованию небанковских источников финансирования;
- доступ к сервису «Знай своего клиента» для проверки контрагентов;
- снижение транзакционных издержек благодаря приему оплаты через Систему быстрых платежей.

На 2023 год Минэкономразвития продлило отсрочку на валютные и плановые неналоговые проверки, по кассовым операциям, учету выручки, использованию ККТ. Все вышеперечисленное позволит сократить сроки восстановления деятельности предприятий МСП и повысить их эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Донченко, И.А. Субъекты малого и среднего предпринимательства в условиях санкционных ограничений: трудности, поддержка, возможности // Молодой ученый. – 2022. – № 19. – С. 176-178
2. Малый и средний бизнес в регионах России: тренды, драйверы и антикризисная политика / Национальный доклад Режим доступа: <https://istina.msu.ru/publications/book/446697176/> (дата обращения 14.09.2023)
3. Программа льготных инвесткредитов для МСП под 2,5 и 4 % продлена и расширена – Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/news/programma_lgotnyh_investkreditov_dlya_msp_pod_25_i_4_prodlena_i_rasshirena.html?ysclid=ln4lvv1ugo762674588 (дата обращения 14.09.2023)
4. Токаева, Б.Б., Токаева А.Б., Багаев Б.Э. Влияние развития малого и среднего предпринимательства на инновационное развитие регионов // Управленческий учет. – 2022. – № 5-2. – С. 314-320. – doi: 10.25806/uu5-22022314-320.

Материал поступил в редакцию 30.09.23

**RISKS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT
OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES
IN CONDITIONS OF STABLE UNCERTAINTY**

N.I. Osipova¹, S.N. Osipov²

¹ Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
of the Department of National Economy and Organization of Production,

² 1st year Postgraduate Student
State Institute of Economics, Finance, Law and Technology (Gatchina), Russia

***Abstract.** The article presents a study of the development of small and medium-sized businesses in conditions of stable uncertainty caused by COVID-19 and sanctions restrictions in the regional aspect.*

***Keywords:** SMB, region, development prospects, risks, government support.*

УДК 371

**АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ
ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ
НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

Т.М. Борисова, кандидат физико-математических наук, преподаватель
ГБПОУ МО «Чеховский техникум», Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются активные методы развития общих компетенций обучающихся на уроках математики. Дается определение компетентностного подхода, а также какими компетенциями должен обладать выпускник.*

***Ключевые слова:** общие компетенции, обучающиеся, математика, преподавание.*

В современном мире работодатели помимо требований к профессиональным навыкам, все чаще предъявляют требования к универсальным компетенциям. Одним из критериев результативности образования объявляются навыки решения реальных задач, которые выпускникам предстоит решать в жизни, в том числе в профессиональной сфере. Такой подход обусловлен не только постоянно ускоряющимся темпом жизни, но и ожиданиями рынка труда.

Вместе с тем, в среднем профессиональном образовании (далее – СПО) в большей мере внимание уделяется получению конкретных знаний по профессии (специальности). Согласно приказу «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования», (далее ФГОС) [9], к выпускникам техникумов и колледжей предъявляются требования, в соответствии с которыми студенты должны обладать общими компетенциями. Для каждой специальности или профессии предусмотрен собственный набор общих компетенций, однако, среди них можно выделить и ряд общих.

Выпускник, освоивший ППКРС, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Требуемый набор общих компетенций целесообразно формировать средствами всех учебных предметов, однако, каждый из них имеет собственную специфику и обладает индивидуальным дидактическим потенциалом. Для формирования общих компетенций у студентов СПО математика, как учебный предмет располагает существенными возможностями.

Цель преподавания математики с профессиональной направленностью требует расширить и углубить знания по предмету и профессии в совокупности, показать их практическое применение в жизни, мотивировать обучающихся к творчеству, вырабатывать умения логически мыслить.

Теория компетентного подхода в образовании, представлена в работах Баранникова А.В., Борисенко Н.А., Голуба Г.Б., Добряковой М.С., Зеера Э.Ф., Зимней И.А., Иванова Д.А., Мерзляковой О.П. Федорова А.Э. и других авторов [1, 3, 5, 6, 7, 8, 10].

В современной педагогической литературе термин «компетенция» тесно связано с процессом переориентации российского образования со «знаниевого» на компетентный подход, что является необходимым условием модернизации и приведения его результатов в соответствие с международными стандартами.

Компетентный подход – это не усвоение обучающимся отдельных друг от друга знаний и умений, а овладение ими в комплексе. Этот подход не ставит на первое место информированность учащегося, а умение выбирать цель, способы ее достижения, умение принимать

ответственность за ее реализацию, умение разрешать проблемы и задачи. Что определяет систему методов обучения.

Чтобы перейти к обучению, необходимо задать общие компетенции в деятельностной форме с учётом специфики учебного предмета «Математика».

Для формирования ОК 1 важно правильно объяснить обучающимся связь дисциплины математики с их будущей профессией. Поэтому на уроках математики возможны применение следующих методов: тематические дискуссии, групповые дискуссии, беседа, «круглый стол», проектные методы. Проведение в процессе внеаудиторной деятельности творческих конкурсов, викторин, олимпиад, профориентационных мероприятий.

Организовать собственную деятельность (ОК 2) позволяют все виды самостоятельной работы на аудиторных и внеаудиторных занятиях, при выполнении практических заданий, домашнего задания. К примеру, подготовка докладов, рефератов, исследовательские и проектные работы, работа по индивидуальному заданию, участие в конкурсах, олимпиадах.

Компетенция ОК 3 формируется в результате использования различных методов самоконтроля, самоанализа, самооценки полученных знаний на уроке, взаимоконтроля, проблемных лекций. На уроках математики обучающимся предлагаются различные виды самостоятельной деятельности (домашние задания, самостоятельные работы, большое количество практических занятий, доклады, проекты), требующие мобилизации знаний, умений, способности принимать решения, брать на себя ответственность, воспитывающие волю к победе и преодолению трудностей.

Компетенции ОК 4 и ОК 5 предполагают формирование и развитие информационной и коммуникационной компетенций, основанных на работе с информацией. Информационные технологии значительно расширяют возможности предъявления учебной информации. Возможно применение следующих методов для реализации ОК4 и ОК5: задания на поиск информации в сети Интернет, построение диаграмм, схем, графиков, таблиц, решение кроссвордов, подготовка и защита рефератов и докладов, сообщений по теме, подготовка стенгазет, плакатов, презентаций, участие в телекоммуникационных проектах. Показателем информационной компетентности становится создание новых информационных продуктов (проектов, отчетов, моделей, презентаций, печатных и электронных изданий). Интернет при грамотном использовании расширяет кругозор, делает образовательный процесс увлекательным и полным новых знаний. Также на уроках математики возможно использование разнообразных творческих

проектных заданий, интерактивных форм работы: тесты в системе on-line (проверка знаний о теме, итоговые аттестации), упражнения, электронные учебники, обучающие программы, тренажеры, презентации (размещение на сайте преподавателя для обучающихся, пропустивших занятие или углубления знаний) [11].

Реализация ОК 6 осуществляется при выполнении коллективных заданий, творческих или исследовательских проектов в малых группах на занятиях с использованием активных форм проведения: викторины, деловые игры, уроки-конкурсы, проблемные лекции, пресс-конференции, «круглый стол», мозговой штурм, КВН, олимпиады.

Активные формы и методы обучения наилучшим образом активизируют творческое развитие обучающихся на занятиях, способствуют обеспечению необходимых условий для активизации познавательной деятельности каждого обучающегося, предоставляют каждому возможность для саморазвития и самовыражения. Такой подход в обучении позволяет оценить уровень сформированности общих компетенций, что определяет индивидуальное направление развития обучающихся.

На первом курсе по дисциплине "Математика" есть тема «Тела вращения». Обучающимся предлагается проблемное задание, предусматривающие элементы исследования, поиск различных способов его выполнения и их сравнения, при котором обучающиеся работают в группах:

Общие компетенции	Группа студентов	Цель урока
ОК1, ОК 5	работа с энциклопедическими данными.	Развивать интерес к математике, используя исторический материал.
ОК8, ОК 4	практическое использование знаний о цилиндре, конусе, шаре, усеченном конусе.	мотивация познавательной деятельности студентов, формулировать свои мысли, планировать и оценивать результат
ОК 6, ОК 2, ОК 3	изготовление моделей тел вращения, различной формы.	Планировать деятельность и руководить процессом, оценивать результат

Еще в середине XX столетия Антуан де Сент-Экзюпери – человек, далекий от педагогики, размышляя о многочисленных проблемах человечества, не оставляет без внимания и педагогические проблемы. В своем эссе «Цитадель» он пишет: «Не снабжайте детей

готовыми формулами, формулы – пустота, обогатите их образами и картинками, на которых видны связующие нити. Не отягощайте детей мертвым грузом фактов, обучите их приемам и способам, которые помогут им постигать. Не судите о способностях по легкости усвоения. Успешнее и дальше идет тот, кто мучительно преодолевает себя и препятствия. Любовь к познанию – вот главное мерило».

Нашей целью преподавания математики, как основы всех наук, является не зазубривание и заучивание порой непонятного для школьников со средними знаниями материала занятия, а запоминание с опорой на понимание определений, формул, доказательств. В начале темы обязательно приводим примеры, где используются будущие знания и навыки о математике в профессиональной деятельности, также стремимся решать большое количество задач с профессиональной направленностью. Именно это позволяет достигать высоких результатов обучения математике.

Реализация компетентного подхода требует разработку образовательных стандартов, программ, учебников и методических пособий, что позволит обеспечить обучение специалистов с развитием общих компетенций и развитие профессиональных качеств специалистов на производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранников, А.В. Содержание общего образования: компетентный подход / А.В. Баранников. – Москва: ГУ ВШЭ, 2002. – 51 с.
2. Борисенко, Н.А. «Барометр влияния», или Какие факторы оказывают наибольшее воздействие на обучение. Рецензия на книгу: Джон Хэтти «Видимое обучение». Вопросы образования // Educational Studies Moscow. – 2018. – № 1. – С. 259.
3. Голуб, Г.Б., Перельгина Е.А., Фишман И.С. Ключевые компетентности обучающихся в контексте требований ФГОС нового поколения: Методическое пособие / Под ред. Когана Е.Я. – Самара: ООО «Арбат», 2012. – 86 с.
4. Добрякова, М.С., Фрумин И.Д. Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности. Издательский дом Высшей школы экономики. – Москва, 2020. – 12 с.
5. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентный подход: учеб. пособие / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э.Сыманюк. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005 – 216 с.
6. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативноцелевая основа компетентного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004 – 42 с.

7. Иванов, Д.А. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий: учеб.-метод. пособие / Д.А. Иванов, К.Г. Митрофанов, О.В. Соколова. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2003.

8. Мерзлякова, О.П. Формирование ключевых компетентностей учащихся при реализации вариативной части государственного образовательного стандарта в процессе обучения физике в школе / О.П. Мерзлякова // Образование и наука: Известия Уральского отделения Российской академии образования. – 2007. – № 5 (10). – С. 110-114.

9. Приказ от от 09.12.2016 N 1580 (ред. от 01.09.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)»».

10. Федоров, А.Э., Метелев С.Е. Соловьев А.А., и др. Компетентностный подход в образовательном процессе. Монография. – Омск: Изд-во ООО «Омскбланкиздат», 2012. – 210 с.

11. Черных, Н.П. Формирование ключевых компетенций по предмету «Информационные технологии» / Н.П. Черных // Вопросы Интернет-образования, текст. № 39.

Материал поступил в редакцию 07.10.23

ACTIVE METHODS OF DEVELOPING GENERAL COMPETENCIES OF STUDENTS IN MATHEMATICS LESSONS

T.M. Borisova, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Lecturer
State Budgetary Professional Educational Institution of the Moscow region
"Chekhov Technical School", Russia

***Abstract.** This article discusses active methods for the development of general competencies of students in mathematics lessons. The definition of the competence approach is given, as well as what competencies a graduate should have.*

***Keywords:** general competencies, students, mathematics, teaching.*

УДК 371.315

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ ДИСТАНЦИОННО

В.В. Черных, аспирант

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский реставрационно-строительный институт», Россия

***Аннотация.** В статье представлены теоретические положения и практические особенности преподавания в новом формате – онлайн. Изложены базисные основы, принципы и компетенции, которыми необходимо овладеть преподавателю для организации такого учебного процесса. Выявленные особенности позволили обосновать определение такой дефиниции как «компетенции», их видам, исходя из профессиональных требований к преподавателю, как личности, его индивидуальным качествам и профессиональным навыкам. Приведённые результаты анализа видов компетенций для онлайн-преподавания, определил сходства между видами навыков, послужившие дидактическим основам «удаленного обучения».*

***Ключевые слова:** эффективность онлайн-обучения, онлайн-преподавание, дидактические единицы, компетенции преподавателей.*

В начале XXI в. с опорой на исследования, которые продлились несколько лет, т.е. имеют пролонгированный характер, было оценено качество перевода с традиционного обучения в формат онлайн. Были проведены параллели между онлайн-обучением и обучением в классе и стало очевидно, что преподавать учебные дисциплины дистанционно возможно также эффективно, как и в аудитории, но для того чтобы освоить такой способ обучения потребуется время и создание комфортных условий.

Как считают исследователи Б. Вотвуд, Дж. Ньюджент и В. Дейл: «Нет разницы между онлайн-обучением и обучением в классе, потому что эффективное обучение – это обучение, которое строится с опорой на оба принципа» [4, с. 7].

К. Мастерсон, декан одного из факультетов отметил: «Для обучения онлайн необходимы те же самые вещи, которые нужны для традиционного обучения в аудитории – подготовка и планирование,

умение предугадать действия обучающихся, их реакции и что им нужно, умение быть точным и понятно объяснять. Это все переносится в аудиторию» [6, с. 27].

Дж. Нил после 7 лет преподавания онлайн музыковедения и основных курсов, убежден, что онлайн-обучение ни лучше, ни хуже обучения в аудитории, но принципиально отличается от него [7, с. 87].

Не существует простых правил или рецепта от конструктивистов-идеалистов, как создать и разработать эффективный онлайн урок. Совместному обучению нужен взгляд изнутри, гибкий подход и эрудированные преподаватели, которые преобразуют существующие принципы и правила и создадут нечто новое в нашем постоянно меняющемся мире. Другими словами, нужно просто подстроиться, а качественное обучение всегда остается качественным обучением, даже с учетом способа, которым оно организовано.

Лучшее, что можно взять на заметку преподавателям в будущем при организации онлайн-обучения, это – определить основные принципы данного вида обучения и используя их для создания чего-то нового, что можно потом адаптировать «под себя» на уроке онлайн.

В 1990-х гг. Фрэнк Маядас, который является выдающимся новатором в области онлайн-обучения, представил 5 показателей качества образования: 1) эффективность обучения; 2) доступность обучения; 3) оценка; 4) удовлетворенность руководства; 5) удовлетворенность обучающегося. Эти показатели стали общепризнанными как пять столпов онлайн-обучения в области качества, которые рассматриваются также как факторы оценки образования и достижения цели обучения. Согласно данным критериям, онлайн-обучение ничем не уступает традиционному обучению, не копирует его, а предоставляет новые возможности для повышения качества образования в целом. Разработка курса, образовательные ресурсы, индивидуальные характеристики обучающегося, педагогика, взаимодействие, оценка качества обучения и его результатов создают основу данной концепции.

Обучение является сложным процессом, который предполагает не только дидактическую составляющую, но и технологическую. Вторая, в свою очередь, является неотъемлемой частью обучения в формате онлайн. В современной дидактической парадигме обучение онлайн рассматривается как новое направление в методике обучения. Однако, по мнению ряда исследователей-теоретиков и практиков, обучение в формате «оффлайн» (то есть обучение в класс, традиционное обучение) имеет ряд схожих черт с обучением в формате онлайн. При этом многое зависит от личности преподавателя, от его индивидуальных и

профессиональных качеств и его знаний, умений и навыков в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Тема онлайн-преподавания и онлайн-обучения представляет непреходящий интерес в дидактике. Разработанные дидактические принципы обучения в традиционном формате являются основой для создания набора новых принципов для обучения в онлайн-формате. Представленные наборы компетенций имеют практическую значимость для преподавателей, которые работают в онлайн-формате. Сопоставление и изучение данных наборов навыков и компетенций поможет повысить эффективность обучения.

В онлайн-обучении преподаватели становятся разработчиками и руководителями процесса, которые должны соответствовать следующим категориям, при обучении:

- организация деятельности (функция разработчика);
- включение в деятельность (функция фасилитатора);
- организация учебного процесса (функция руководителя).

Исполнение данных функций позволяет развить профессиональные компетенции для дальнейшего преподавания в формате онлайн, поскольку эти функции предполагают следование определенным линиям поведения и набор действия.

У каждой функции существует система навыков и стратегий поведения, которую будет выполнять преподаватель [8, с. 73-76].

Что такое компетенция? Исследователи предлагают определения, которые могут быть началом пути разработки образовательных программ для онлайн-обучения. Среди определений выделим следующее: «точные и необходимые знания, навыки и умения в определенной ситуации, которые со временем могут быть развиты и адаптированы для эффективного и качественного выполнения той или иной задачи и не могут быть измерены с помощью стандартного набора показателей» [11, с. 2]. Более точное определение – это совокупность поведенческих характеристик, которые характерны для группы людей, а не для одного [5, с. 71].

Преподавателю для разработки образовательных программ для онлайн-обучения необходимы следующие компетенции:

1. Педагогические знания и навыки: знание методик и подходов к обучению, умение организовать учебный процесс, способность адаптировать учебный материал к онлайн формату.

2. Технические компетенции: знание и умение использовать различные платформы и инструменты для проведения онлайн-занятий, такие как Сферум, Zoom, Skype и др.

3. Навыки работы с контентом: способность создавать и разрабатывать учебные материалы для онлайн формата, включая видеоуроки, интерактивные задания, тесты и т.д.

4. Коммуникативные навыки: умение поддерживать эффективное общение с обучающимися, родителями и коллегами в онлайн среде, разрешать конфликты и отвечать на вопросы.

5. Навыки организации и планирования: способность разработать и соблюдать расписание занятий, контролировать выполнение заданий, оценивать результаты обучения.

6. Навыки самообучения и саморазвития: готовность к постоянному изучению новых технологий и методик в области онлайн-образования, адаптации к изменяющимся условиям и требованиям.

Перечень компетенций охватывает набор знаний, навыков и умений и описывает человека, действующего в определенных условиях – в данном случае, в условиях онлайн-обучения. Такие компетенции помогают добиться цели по созданию наиболее благоприятных условий профессионального роста преподавателя, которого он уже достиг. Иногда эти знания, навыки и умения необходимо «преломить» в рамках преподавания определенной дисциплины или при онлайн-обучении.

Ряд качеств, которыми должен обладать преподаватель для обучения онлайн, рассматриваются как основные требования и компетенции, которые должны быть сформированы. Некоторые из них не считаются обязательными, но ими лучше владеть и иметь в своем профессиональном арсенале.

Преподаватель должен:

- понимать разницу онлайн-обучение и оффлайн-обучение;
- использовать онлайн-среду как эффективный инструмент создания онлайн-занятий;
- уметь создавать эффект присутствия заранее и мотивировать обучающихся делать то же самое;
- иметь высокую мотивацию и мотивировать обучающихся;
- понимать важность социализации и в начале занятия отводить этому определенное время;
- создавать условия для общения между обучающимися, развивая у них навыки слушания и говорения, мотивировать их на дискуссии;
- обеспечивать условия для совместной работы обучающихся;
- уважать обучающихся как равных участников процесса обучения;
- предоставлять отчеты, задания и обратную связь вовремя;
- быть открытым, гибким, преданным своей профессии, отзывчивым и учиться на примерах других.

Исследователь Роуз [10], опираясь на немасштабное исследование, с пятью ведущими преподавателями выделили ключевые признаки «хороших онлайн-преподавателей». Под «признаками» понимались качества или профессиональная деятельность в онлайн-формате, которая давала максимальные результаты у учащихся при онлайн-обучении

Далее представлены следующие «признаки профессионального онлайн-преподавателя»:

1. Преподаватель не использует традиционные дидактические принципы. При традиционном подходе обучающиеся ограничены в своих возможностях взаимодействовать со сверстниками. Предпочтение отдается активным видам деятельности.

2. Преподаватель применяет различные методики. Использование разных методов помогает создать активное обучение, при котором обучающиеся максимально включены в процесс обучения, например, поиск решения проблемы или совместное обучение.

3. Преподаватель находит решение в проблеме: для решения проблемы он предлагает не один способ, а несколько.

4. Преподаватель организует процесс обучения. Для этого необходимы несколько действий: знакомство с темой занятия, создание эффекта присутствия на занятии, управление ходом урока, осуществление технической поддержки и пр.

5. Преподаватель создает бесшовную среду. Для этого нужны следующие действия: управление ходом урока и осуществление технической поддержки.

Обучение в онлайн-формате имеет свои принципы, что отражено в перечне компетенций, который составлен исследователями [1; 2; 9; 12] для преподавателей, работающих в онлайн-формате. Чтобы помочь преподавателям, в организации есть много образовательных ресурсов, где отражены лучшие практики для проведения онлайн-занятий.

В научной парадигме начинает активно работать информационно-коммуникационная образовательная платформа для преподавателей и учащихся – «Сферум», деятельность которой направлена на изучение вопроса онлайн-преподавания: Результатом деятельности платформы является разработка перечня профессиональных компетенций, которые должны быть сформированы у преподавателя, работающего онлайн. Основная задача платформы – помощь в обучении. «Сферум» представляет собой образовательную социальную сеть, где для каждого класса создается сообщество, участниками которого могут стать преподаватели, учащиеся и их родители. Платформа не заменяет традиционное образование в классе, а

дополняет его и делает более эффективным.

Основная задача при проведении занятий онлайн – это организация учебного процесса, который должен обеспечить полноту реализации выполнения образовательных программ.

Заключение

Обучение в формате онлайн является относительно новым направлением в современной педагогике. Активные научные изыскания в области обучения онлайн датируются началом XXI века, когда начинают использоваться ИКТ (информационно-коммуникационные технологии). Следует отметить, что первые попытки описать методологию онлайн-обучения носят практико-ориентированный характер и связаны с практическим применением технологий. После пандемии (COVID-19) вопрос обучения онлайн обрел большую актуальность. Появилась необходимость разработки теоретической фундаментальной базы для данного направления педагогики.

Теоретическую значимость для нашего дальнейшего исследования обретает проблема компетенций и профессиональных навыков преподавателя, работающего в онлайн-формате. Перечень представленных компетенций имеет практическую значимость. Функции, которые выполняет преподаватель при организации обучения онлайн, представляют собой систему обязанностей, необходимых для эффективной организации учебного процесса в формате онлайн. Преподаватель может выполнять следующие основные функции: «разработчик», «фасилитатор», «организатор» и «инициатор», совмещая эти функции с технической поддержкой занятия. Важной составляющей данного процесса является социализация и социальная включенность, когда преподаватель создает «эффект своего присутствия» в формате онлайн с помощью разных методов и приемов, которые помогают обучающимся социализироваться и мотивируя их к обучению.

Положительный опыт работы, полученный в процессе обучения учебным дисциплинам дистанционно заключается в следующем:

- разработка новых учебных материалов;
- использование и корректировка собственных разработок;
- оцифровка учебных пособий;
- разработка тестов, викторин, презентаций, контрольных работ;
- подбор и обработка материалов, размещенных на различных ресурсах, в информационных базах;
- подбор и обработка материалов, открытых для свободного доступа на сайтах издательств, библиотек, других учреждений культуры;

- создание своей методической базы электронных образовательных ресурсов;
- поиск новых методов обучения и форм;
- возможность заниматься с обучающимися из любого места и в удобное время;
- возможность каждого учащегося посмотреть видео-урок несколько раз, для усвоения материала.

Обучение в онлайн-формате – новая форма получения образования. Полученный опыт будут использовать и дальше, что даст обучающимся и их родителям возможность выбора, заниматься дома или, наоборот, ходить в школу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аллен, М. E-learning: Как сделать электронное обучение понятным, качественным и доступным. – М.: Алтпина Паблишер, 2016. – 200 с.
2. Анциферова, О.В. Методика проведения онлайн-урока в рамках педагогики сотрудничества. Методика преподавания РКИ: учебно-метод. пособие. – СПб.: СПбГУ, 2019. – 90 с.
3. Баренбойм, А. Музыкальная педагогика и исполнительство. – Л.: Музыка, 1974. – 337 с.
4. Беттчер, Дж. В. и Конрад Р. (2010). Онлайн-руководство по выживанию: Простые и практические педагогические советы.
5. Варвел, В.Е. (2007). Овладеть онлайн-компетенциями преподавателя. Онлайн-журнал дистанционного управления обучением. № 10. – С. 1-47.
6. Вотвуд, Б., Ньюджент Дж. и Дейл В. (2009). Построение из контента в сообщество: [Re] Размышление о переходе к онлайн-обучению и обучению. Белая книга, Центр передового опыта преподавания, Университет Содружества Вирджинии.
7. Мастерсон, К. (2017). Онлайн-образование: Направление в будущее. Хроника высшего образования.
8. Нил, Дж. (2011). Вызов онлайн: Почему бы не преподавать историю музыки нетрадиционно? Журнал музыкальной истории педагогики. – № 2 (1). – С. 81-98.
9. Роуз, М. (2018). Каковы ключевые атрибуты эффективных онлайн-учителей? Журнал открытого, гибкого и дистанционного обучения. – № 22 (2). – С. 32-48.
10. Рэган, Л., Бигатель П.М., Кеннан С.С. и др. (2012). От исследований к практике: К разработке комплексной и комплексной программы развития факультета. Journal of Asynchronous Learning Networks. – № 16 (5). – С. 71-86.

11. Харден, Р.М., Кросби Дж. Руководство АМЕЕ № 20: хороший преподаватель – больше чем лектор. 12 ролей преподавателя / пер. с англ. Под ред. проф. Никитина И.Г. Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2012. – № 4 (10). – С. 29-30.

12. АBBY Lingvo. Онлайн-словарь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lingvolive.com/ru-ru>. (дата обращения: 20.09.2023).

Материал поступил в редакцию 07.10.23

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE EFFECTIVENESS OF TEACHING ACADEMIC DISCIPLINES DISTANTLY

V.V. Chernykh, Postgraduate

St. Petersburg Restoration and Construction Institute, Russia

***Abstract.** The article presents the theoretical provisions and practical features of teaching in a new format – online. The basic principles and competencies that a teacher needs to master in order to organize such an educational process are outlined. The revealed features made it possible to justify the definition of such a definition as "competence", their types, based on the professional requirements for the teacher as a person, his individual qualities and professional skills. The presented results of the analysis of the types of competencies for online teaching, identified similarities between the types of skills that served as the didactic foundations of "distance learning".*

***Keywords:** the effectiveness of online learning, online teaching, didactic units, teachers' competencies.*

УДК 61

КОНЦЕПЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ПИТАНИЯ И ЕГО РОЛЬ В ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ

О.В. Иванчихина, заведующая кафедрой
«Натуральное здоровое питание»,

Автономная некоммерческая организация высшего образования
"Балтийский политехнический институт", Россия

***Аннотация.** В данной статье будут представлены материалы практического, а также теоретического исследования об аспектах клеточного питания, будет рассмотрена его основополагающая концепция, а также то, каким образом соблюдать принципы клеточного питания в условиях постоянной ежедневной жизнедеятельности. Будет объяснена значимость клеточного питания для организма человека, охарактеризованы наиболее важные биохимические процессы. Клетка есть структурно-функциональная единица организма человека, именно из совокупности подобных образований складывается ткань, орган, система органов. Следовательно, каждая клетка организма должна получать нужный запас питательных веществ с целью продолжения нормального функционирования. Клеточное питание представляет собой способность каждой клетки организма человека к потреблению молекул питательных веществ в том количестве, которое им же и необходимо. В данном случае объектом исследования выступает именно то питание, которое начинается с питания отдельной клетки. В условиях жизнедеятельности современного человека процесс питания и его качество является все также одним из определяющих в отношении качества жизни человека, именно поэтому тема данного исследования имеет тенденцию к актуальности.*

***Ключевые слова:** клетка, организм человека, кожа, органы, питание, клеточное питание, болезни кожи.*

Организм человека является сложной системой, в состав которой входят органы и системы органов. Каждый орган состоит из набора различных тканей. Данные образования состоят из определенных клеток, выполняющих те или иные функции для нормальной работы ткани и жизнедеятельности всего организма человека в целом.

Клеточное питание является механизмом, посредством которого каждая отдельная клетка получает тот набор веществ, элементов, необходимый конкретно данной клетке. То есть, клеточная единица обеспечивается теми материалами, которые позволяют ей вовремя расти, обновляться, восстанавливаться и выполнять присущие функции.

Клеточное питание представляет собой следующую схему: 28 аминокислот, 15 минералов, 12 витаминов, 7 ферментов, 3 незаменимых жирных кислоты [4].

Пищевые добавки, которые необходимы для клеточного питания есть добавки на основе растительных компонентов, что обеспечит поступление энергии в организм в полном объеме.

Упомянутые 28 аминокислот играют роль строительного материала в организме, позволяют иммунитету работать в оптимальном режиме.

Минералы нужны клеткам для того, чтобы происходило полноценное усвоение витаминов, ферментов, поддержка нормального кислотно-основного состояния. Минеральными элементами являются кальций, цинк, железо, хром, селен, магний, йод.

Витамины также выполняют значительное количество функций, они являются коферментами большинства биохимических реакций. Большинство витаминов имеют экзогенное происхождение, именно поэтому нужно следить за потреблением тех продуктов, которые наделены большим количеством витаминов [7].

Ферментные вещества ответственны за процесс активации витаминов, способствуют восстановлению клеток, обеспечивают их энергетическим субстратом.

Полиненасыщенные жирные кислоты важны по причине того, что основу клеточной мембраны составляют именно липиды, что позволяет ей находиться в жидкокристаллическом состоянии. Синтез данных веществ в организме также не осуществляется, следовательно, они должны поступать с продуктами питания [2, 6].

Для того, чтобы все перечисленные вещества благополучно поступили в клетку, необходимо обеспечить организм достаточным количеством воды, которая является проводником всего комплекса описанных веществ в клетку.

От работы и состояния клеток зависит функционирование органов человека. Одним из таких органов является кожа. По состоянию кожи можно получить первичное представление по поводу здоровья других систем. Симптомы заболеваний, связанных с гормональным сбоем, а также с нарушением обмена веществ часто выявляются посредством осмотра кожных покровов.

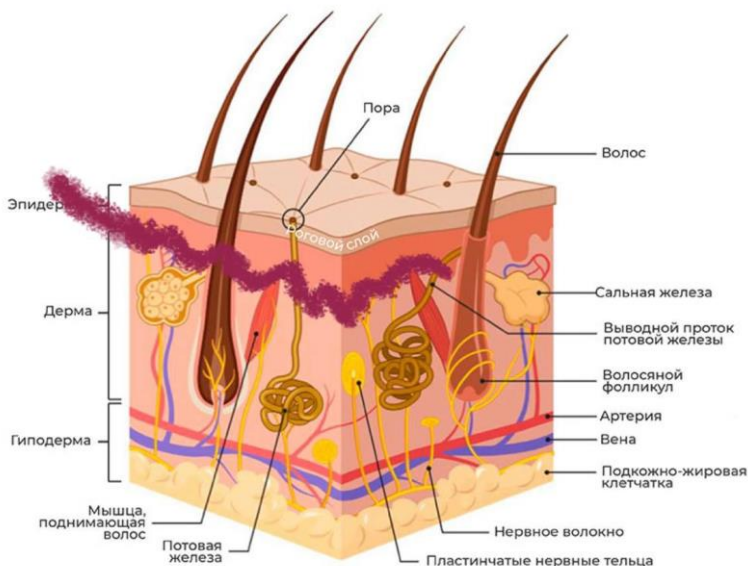


Рис. 1. Строение кожных покровов человека.

Такая патология как акне, по данным исследований, во многом провоцируется злоупотреблением некоторыми продуктами питания. В частности, такими продуктами могут выступать хлебобулочные изделия, продукты с повышенным содержанием сахара, газированные сладкие напитки, а также продукция с содержанием этилового спирта.

В случае излишнего поступления в организм простых углеводов оказывается высокая гликемическая нагрузка, в итоге увеличивается передача специфических сигналов гормоном инсулином. В результате диагностируется расширение и увеличение в размере сальных желез. Количество жирового секрета в коже также становится больше. После увеличивается количество кератиноцитов. Итогом перечисленных изменений выступает симптоматика акне [8].

При диагностировании уже развившихся кожных заболеваний клеточное питание выступает как методика повышения иммунобиологических сил человека. Вредные вещества накапливаются в кожных покровах, нарушая естественный барьер эпидермиса, что способствует возникновению хронических воспалительных процессов [1, 6].

Соблюдение принципов клеточного питания позволяет стимулировать репаративные процессы, в результате становится возможным восполнение недостаточного количества белков, минеральных веществ.

Также клеточное питание способствует дезинтоксикации организма. Данную меру следует рассматривать как профилактическую методику в отношении патологий и заболеваний кожных покровов. Также происходит улучшение окислительных процессов, поступает необходимое количество витаминов.

Клеточное питание и соблюдение принципов диеты может способствовать тому, что физиологические процессы старения кожи будут несколько замедлены. Процесс старения кожи складывается из ослабления выработки коллагена и эластина.

Следование принципам клеточного питания удастся замедлить гликирование волокон коллагена. То есть, ковалентная связь между дермальным эластином и коллагеном будет образовываться несколько позже, это препятствует старению и изнашиванию кожи. Скорость гликации может варьироваться и зависит от типа питания, следовательно, нельзя упускать из виду диетическую профилактику.

Таким образом, клеточное питание есть один из тех механизмов, успешное и полноценное функционирование которого будет обеспечивать человеку некоторую степень гарантии улучшения качества жизни, так как клетки будут работать в оптимальном режиме, что обусловлено в первую очередь тем, что клетка получает весь нужный ей объем незаменимых элементов и веществ из употребляемых в пищу продуктов.

Для соответствия обозначенным принципам клеточного питания следует стараться придерживаться рекомендаций, главной сутью которых является то, что необходимо употреблять полезные жиры, нежирные белки, цельные фрукты и овощи, тем самым получится обеспечить разнообразное и сбалансированное питание.

О перспективах клеточного питания в отношении человечества следует рассуждать с точки зрения того, что здоровье человеческого организма зависит от состояния внутренних органов и систем органов. Рассуждая о кожных покровах, следует обозначить то, что следование принципам клеточного питания способствует более продуктивной

терапии уже диагностированных патологий, а также является мерой профилактики возможных заболеваний кожи.

Кожа является тем органом, который при контакте с человеком сразу бросается в глаза. На основании этого следует помнить о том, что здоровье кожи есть важный психологический аспект для любого человека. От состояния кожных покровов зависит самооценка человека, а также качество его образа жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, Г.В., Боровков, М.И., Титова, Н.Е. Некоторые подходы к решению экологических проблем // Фундаментальные и прикладные разработки в области технических и физико-математических наук: сборник научных статей по итогам работы третьего международного круглого стола (Казань, 31 июля 2018 г.). – 2018.
2. Герасименко, Н.Ф. Методологические аспекты полноценного, безопасного питания: значение в сохранении здоровья и работоспособности / Н.Ф. Герасименко, В.М. Позняковский, Н.Г. Челнакова // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – №1. Том. 17.
3. Захарова, М.И. Анализ ассортимента функциональных продуктов питания // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013.
4. Зверев, В.В. Основы микробиологии и иммунологии. / под ред. В.В. Зверева и М.Н. Бойченко: учебник. – М. Гэотар-медиа, 2020
5. Лобыкина, Е.Н. Питание должно быть функциональным / Е.Н. Лобыкина, д.м.н.// Планета Арт-Лайф. - 2016 – № 1. – С. 84
6. Матвеева, Н.А., Бадеева, Т.В., Ашина, М.В. Гигиена и экология человека: учебник / коллектив авторов; под ред. Н.А. Матвеевой. – М.: Кнорус, 2021. – 328 с.
7. Спирина, М.Ю. Функциональное питание – общая проблема «здорового образа жизни» населения государств Евразии: научные статьи X Евразийского научного форума: сборник / Общ. научн. ред.; предисл.: М.Ю. Спирина, Г.В. Алексеев. – СПб.: Университет при МПА ЕврАзЭС, 2019. – 189 с.
8. Типсина, Н.Н. Диетическое питание. Учебное пособие. – Красноярск, Изд. Краснояр.гос. – 2019. – 70 с.

REFERENCES

1. Alekseev, G.V., Borovkov, M.I., Titova, N.E. Some approaches to solving environmental problems // Fundamental and applied developments in the field of technical and physico-mathematical sciences: a collection of scientific articles based on the results of the third international round table (Kazan, July 31, 2018) -2018.
2. Gerasimenko, N.F. Methodological aspects of a full, safe diet: the importance of preserving health and efficiency / N.F. Gerasimenko, V.M. Poznyakovsky, N.G. Chelnakova // Human. Sport. Medicine. – 2017. - No. 1. Volume. 17.

3. Zakharova, M.I. Analysis of the range of functional food products // Bulletin of Irkutsk State Technical University. 2013.

4. Zverev, V.V. Fundamentals of microbiology and immunology. / edited by V.V. Zverev and M.N. Boychenko: textbook. - M.Geotar-media, 2020

5. Lobykina, E.N. Nutrition should be functional / E.N. Lobykina, MD.// Planet Art-Life. - 2016 – No. 1. p.84

6. Matveeva, N.A., Badeeva, T.V., Ashina, M.V. Hygiene and human ecology: textbook / collective of authors; edited by N.A. Matveeva. – M.: Knorus, 2021. – 328 p.

7. Spirina, M.Yu., Functional nutrition □ the general problem of a "healthy lifestyle" of the population of the Eurasian states: scientific articles of the X Eurasian Scientific Forum: collection / General. Scientific ed.; preface: M.Y. Spirina, G.V. Alekseev. — St. Petersburg: University at the IPA EurAsEC, 2019. — 189 p.

8. Tipsina, N.N. Dietary nutrition. Study guide. - Krasnoyarsk, Ed. Krasnoyar.state 2019.- 70s.

Материал поступил в редакцию 27.09.23

THE CONCEPT OF CELLULAR NUTRITION AND ITS ROLE IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF SKIN DISEASES

O.V. Ivanchikhina, Head of the Department of Natural Healthy Eating,
Autonomous Non-Profit Organization of Higher Education
"Baltic Polytechnic Institute", Russia

Abstract. *This article will present materials of both practical and theoretical research on aspects of cellular nutrition, its fundamental concept will be considered, as well as how to observe the principles of cellular nutrition in conditions of constant daily life. The importance of cellular nutrition for the human body will be explained, the most important biochemical processes will be characterized. A cell is a structural and functional unit of the human body, it is from the totality of such formations that a tissue, organ, organ system is formed. Consequently, each cell of the body must receive the necessary supply of nutrients to continue normal functioning. Cellular nutrition is the ability of each cell of the human body to consume nutrient molecules in the amount they also need. In this case, the object of research is precisely nutrition, which begins with the nutrition of a single cell. In the conditions of modern human life, the process of nutrition and its quality is also one of the determining factors in relation to the quality of human life, which is why the topic of this study tends to be relevant.*

Keywords: *cell, human body, skin, organs, nutrition, cellular nutrition, skin diseases.*

УДК 616.248

РОЛЬ АТИПИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ПАТОГЕНЕЗЕ ИНФЕКЦИОННО-ОПОСРЕДОВАННОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

Ю.А. Лозинская¹, Н.В. Трофимова², Е.С. Грошева³

^{1,2} ассистент кафедры микробиологии, ³ доцент кафедры микробиологии
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет
им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России Россия

***Аннотация.** В настоящее время бронхиальная астма (БА) признается гетерогенным синдромом. Атипичные бактериальные инфекции могут играть роль в дебюте и обострении БА как у детей, так и у взрослых. Недавние исследования подтверждают существование инфекционной этиологии БА, опосредованной *Chlamydia pneumoniae* (СР) и, возможно, другими микроорганизмами вирусной, бактериальной и грибковой природы.*

***Ключевые слова:** бронхиальная астма, инфекционно-опосредованная, *Chlamydia pneumoniae*, хламидийная инфекция.*

За последние 40 лет заболеваемость БА во всем мире резко возросла. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 300 миллионов детей и взрослых во всем мире в настоящее время страдают этим неизлечимым заболеванием и 255 000 умирают от этого заболевания ежегодно. В последнее время появляются доказательства того, что широкий спектр микробов, присутствующих в нижних дыхательных путях, может играть роль в патогенезе БА. Это позволяет предположить, что воздействие на микробиоту дыхательных путей может оказаться новым подходом к лечению.

Проведен анализ данных, опубликованных в отечественных и зарубежных научных изданиях.

Исследования подтверждают существование инфекционной этиологии БА, опосредованной *Chlamydia pneumoniae* (СР) [2, 28] и, возможно, другими микроорганизмами вирусной [3, 9, 19], бактериальной [5, 8, 11] и грибковой [12, 13, 29] природы. *Chlamydia pneumoniae* – облигатный внутриклеточный патогенный микроорганизм – представляет особый интерес, поскольку есть данные о его связи как с тяжестью астмы, так и с резистентностью к лечению [26].

Все большее число исследований подтверждает, что микробиом человека оказывает значительное влияние на риск развития БА [6, 10]. Исследование, опубликованное в 2010 году, показало, что по сравнению со здоровыми добровольцами у пациентов с БА было значительно больше патогенных протеобактерий и меньше бактероидов [18]. Недавнее исследование показало, что у детей, у которых в возрасте 1 месяца из слизи ротоглотки высевались культуры *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis* или *Haemophilus influenzae*, был повышен риск развития детской астмы [27]. Другое недавнее исследование показало, что микробиом носоглотки в течение первого года жизни является определяющим фактором распространения инфекции на нижние дыхательные пути и определяет тяжесть сопутствующих воспалительных симптомов, а также риск развития астмы в будущем. Ранняя бессимптомная колонизация носоглотки стрептококком оказалась важным предиктором астмы. Исследование также показало, что применение антибиотиков нарушало эту бессимптомную колонизацию и предотвращало манифестацию БА [24]. Данные результаты подтверждают гипотезу о том, что колонизация развивающихся дыхательных путей определенными микроорганизмами (вирусами, бактериями) может значительно изменить архитектуру дыхательных путей и их защитную функцию, определяя реакцию дыхательных путей на воздействие различных факторов [23]. Эти результаты также предполагают, что антимикробные препараты могут оказаться эффективным инструментом, способным сократить продолжительность и тяжесть обострений астмы, инициированных различными микробами [1, 27].

Появляются данные, свидетельствующие о связи инфекции *Chlamydia pneumoniae* с «инфекционной астмой» (манифестация БА во время, либо после острой инфекции нижних дыхательных путей у пациентов, не имевших симптомов БА ранее), а с тяжестью обострений [26].

Манифестация астмы после острой респираторной инфекции встречается чрезвычайно часто (до 45 % случаев развития БА у взрослых [7, 17]). Столь выраженная временная связь респираторных инфекций и начала астмы была подтверждена в популяционном исследовании [21]. Наиболее надежным способом установить, может ли конкретный респираторный патоген инициировать астму, было бы проведение крупных долгосрочных проспективных микробиологических и клинических когортных исследований общей популяции, не имеющей симптомов БА. Такое исследование пока еще не проводилось, возможно вследствие чрезвычайной дороговизны. Вторым подходом могло бы быть

проведение проспективных исследований у отдельных пациентов без симптомов БА с «факторами риска» развития астмы в клинических условиях [4, 16].

Уточнение механизмов влияния *Chlamydia pneumoniae* на клетки подтверждает биологическую правдоподобность связи хламидийной инфекции с тяжестью БА и резистентностью к стероидам [15]. Воздействие сигаретного дыма является установленным фактором, вызывающим резистентность к стероидам при БА [25]. Подобно сигаретному дыму, СР индуцирует легочный бронхиальный цилиостаз эпителия [22]. Кроме того, СР заражает альвеолярные макрофаги и моноциты легких, приводя к усиленной продукции TNF- α , IL-1 β , IL-6 и IL-8; заражает гладкомышечные клетки бронхов человека с образованием IL-6 и основного фактора роста фибробластов (с потенциальным влиянием на гиперреактивность бронхов и ремоделирование легких, которые еще не изучены) [14]. Наконец, было продемонстрировано, что СР-специфический IgE тесно связан с тяжелой персистирующей астмой (80 % случаев) и другими хроническими респираторными заболеваниями у детей, при которых требовалось проведение бронхоскопии [20].

Выводы. Фактические данные подтверждают сложное взаимодействие между иммунным ответом организма пациента и факторами окружающей среды (например, возбудителями вирусных инфекций, микробиомом) и их взаимосвязь с развитием, обострениями и тяжестью БА. Полученные новые данные указывают на то, что *Chlamydia pneumoniae* может играть ключевую роль в этом сложном сценарии. Будущие исследования позволят уточнить вклад СР в патогенез астмы, а также терапевтические возможности новых методов лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатова, Е.М., Нестеренко З.В. Внебольничные пневмонии у детей с бронхиальной астмой и разной длительностью стероидной терапии // Педиатр. – 2019. – № 2.
2. Глинкина, Т.В. Молекулярно-генетическая диагностика и особенности видовой структуры патогенной флоры при хламидийном и микоплазменном инфицировании респираторного тракта у детей // Проблемы здоровья и экологии. – 2019. – № 4 (62).
3. Красильникова, С.В., Елисеева Т.И., Туш Е.В., и др. Особенности локального воспаления слизистой оболочки носа у детей с бронхиальной астмой // Рос. оториноларингология. – 2020. – № 3 (106).
4. Марковская, А.И., Потапова Н.Л., Гаймоленко И.Н. Эволюция паттерна бронхиальной обструкции у детей дошкольного возраста // Бюл. физ. и пат. дых. – 2021. – № 80.

5. Нигметзянова, Г.И., Абдуллина А.С., Галиева Е.Р., и др. Факторы риска развития и течения острого обструктивного бронхита у детей раннего возраста // Academy. – 2020. – № 1 (52).
6. Нора, С.А., Кропачев И.Г., Архипов Г.С. Роль микробиотического фактора в развитии аллергических заболеваний (по данным метаанализа) // Вестник НовГУ. – 2020. – № 3 (119).
7. Орлова, Н.В. Кашель в обзоре современных рекомендаций // Медицинский совет. – 2019. – № 6.
8. Сабитов, А.У., Маракулина А.В. Превентивные меры воздействия на рекуррентные респираторные инфекции у детей дошкольного возраста с бронхиальной астмой // Практ. медицина. – 2020. – № 4.
9. Суздальцева, Н.А., Суздальцева Т.В., Валишин Д.А. Характеристика антител IgG к антигенам вируса Эпштейна-Барра при различных фенотипах хронической респираторной патологии // Мед. вест. Башкортостана. – 2021. – № 1 (91).
10. Тажиметов, Б.М., Досжанова А.Н., Кидирбаева Х.К., и др. Особенности клинического течения бронхиальной астмы на фоне кишечного дисбактериоза // Вестник КазНМУ. – 2019. – № 1.
11. Уманец, Т.Р., Лапшин В.Ф., Руднев А.А. Возможности профилактики инфекционно-зависимых обострений бронхиальной астмы у детей с применением бактериальных лизатов // Здоровый ребенок. – 2020. – № 5.
12. Юновидова, А.А., Соболев А.В., Клишко Н.Н. Встречаемость аллергического грибкового риносинусита (AFRS) у пациентов с бронхиальной астмой в популяции Северо-Западного региона Российской Федерации // Проблемы медицинской микологии. – 2020. – № 3 – Тезисы.
13. Denning, D.W., O'Driscoll B.R., Hogaboam C.M., Bowyer P., et al. The link between fungi and severe asthma. Eur Respir J. 2006;27:615-26.
14. Hahn, D.L. *Chlamydia/Mycoplasma*: Do they cause new-onset asthma in adults? In: Johnston SL, Papadopoulos NG, editors. Respiratory Infections in Allergy and Asthma, vol. 178. New York: Marcel Dekker, Inc; 2003. p. 645-62.
15. Hahn, D.L. Role of *Chlamydia pneumoniae* as an inducer of asthma. In: Friedman H, Yamamoto Y, Bendinelli M, editors. Chlamydia pneumoniae Infection and Disease. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2004. p. 239-62.
16. Hahn, D.L., Dodge R., Golubjatnikov R. Association of *Chlamydia pneumoniae* (strain TWAR) infection with wheezing, asthmatic bronchitis and adult-onset asthma. JAMA. 1991;266:225-30.
17. Hahn, DL. Infectious asthma: a reemerging clinical entity? J Fam Pract. 1995;41:153-7.
18. Hilty, M., Burke C., Pedro H., et al. Disordered microbial communities in asthmatic airways. PLoS One. 2010;5(1), e8578.
19. Lemanske, Jr. R.F., Jackson D.J., Gangnon R.E., et al. Rhinovirus illnesses during infancy predict subsequent childhood wheezing. J Allergy Clin Immunol. 2005;116:571-7.
20. Patel, K.K., Anderson E.A., Salva P.S. The prevalence and identity of Chlamydia-specific IgE in children with asthma and other chronic respiratory symptoms. Respir Res. 2012;13(1):32.

21. Rantala, A, Jaakkola JJ, Jaakkola MS. Respiratory infections precede adult-onset asthma. PLoS One. 2011;6(12), e27912.
22. Shemer-Avni, Y., Lieberman D. *Chlamydia pneumoniae*-induced ciliostasis in ciliated bronchial epithelial cells. J Infect Dis. 1995;171:1274-8.
23. Shima, K., Coopmeiners J., Graspeuntner S. Impact of micro-environmental changes on respiratory tract infections with intracellular bacteria. FEBS Lett. 2016;590(21):3887-904.
24. Teo, S.M., Mok D., Pham K., et al. The infant nasopharyngeal microbiome impacts severity of lower respiratory infection and risk of asthma development. Cell Host Microbe. 2015;17(5):704-15.
25. Thomson, N.C., Chaudhuri R., Livingston E.. Asthma and cigarette smoking. Eur Respir J. 2004;24:822-33.
26. von Hertzen, L.C. Role of persistent infection in the control and severity of asthma: focus on *Chlamydia pneumoniae*. Eur Respir J. 2002;19:546-56.
27. Webley, W.C., Aldridge K.L. Infectious asthma triggers: time to revise the hygiene hypothesis? Trends Microbiol. 2015;23(7):389-91.
28. Webley, W.C., Salva P.S., Andrzejewski C., et al. The bronchial lavage of pediatric patients with asthma contains infectious Chlamydia. Am J Respir Crit Care Med. 2005;171(10):1083-8.
29. Wood, P.R., Hill V.L., Burks M.L., et al. Mycoplasma pneumoniae in children with acute and refractory asthma. Ann Allergy Asthma Immunol. 2013;110(5):328-34. e321.

Материал поступил в редакцию 02.10.23

THE ROLE OF ATYPICAL INFECTIONS IN THE PATHOGENESIS OF INFECTION-MEDIATED BRONCHIAL ASTHMA

Yu.A. Lozinskaya¹, N.V. Trofimova², E.S. Grosheva³

^{1,2} Assistant of the Department of Microbiology,

³ Associate Professor of Microbiology Department

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Russia

Abstract. *Currently, bronchial asthma (BA) is recognized as a heterogeneous syndrome. Atypical bacterial infections can play a role in the onset and exacerbation of BA in both children and adults. Recent studies confirm the existence of an infectious etiology of BA mediated by Chlamydia pneumoniae (CP) and possibly other microorganisms of viral, bacterial and fungal nature.*

Keywords: *bronchial asthma, infection-mediated, Chlamydia pneumoniae, chlamydia infection.*

ХIII Международная заочная научная конференция
Время научного прогресса
г. Волгоград, 24 октября 2023 г.

Адрес редакции:
Россия, 400105, Волгоградская обл., г. Волгоград,
пр-кт Металлургов, д. 29
E-mail: sciconf@mail.ru
www.scienceph.ru

ISBN 978-5-00186-142-3

Редакционная коллегия:
Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна
Ответственный редактор: Мелихова Наталья Васильевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Жариков Валерий Викторович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Хужаев Муминжон Isoхонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, кандидат географических наук
Имамвердиев Эхтибар Аскер оглы, доктор философии по экономике
Хасанова Гулсанам Хусановна, доктор философии по педагогическим наукам
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук
Мадаминов Хуршиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук
Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук
Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук
Аметов Темирбек Алмасбаевич, доктор философии по историческим наукам
Комаровских Елена Николаевна, доктор медицинских наук
Шереметьева Анна Геннадьевна, доктор филологических наук

Подписано в печать 24.10.2023. Дата выхода в свет: 10.11.2023.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 45. Свободная цена. Тираж 100.