

Торайғыров университетінің  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Торайғыров университета

---

# ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Физика, математика және компьютерлік  
ғылымдар сериясы  
1997 жылдан бастап шығады



## ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Серия: Физика, математика  
и компьютерные науки  
Издается с 1997 года

---

ISSN 2959-068X

№ 3 (2022)  
Павлодар

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

Серия: Физика, математика и компьютерные науки  
выходит 4 раза в год

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на перучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания  
№ KZ91VPY00046988

выдано

Министерством информации и общественного развития  
Республики Казахстан

**Тематическая направленность**

публикация материалов в области физики, математики,  
механики и информатики

Подписной индекс – 76208

<https://doi.org/10.48081/IIDQ7052>

**Бас редакторы – главный редактор**

Тлеукепов С. К., *ф.-м.г.д., профессор*

Заместитель главного редактора    Испулов Н. А., *ф.-м.г.к., профессор*  
Ответственный секретарь         Жумабеков А. Ж., *магистр*

**Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Esref Adali,	<i>PhD докторы, профессор (Турция);</i>
Qadir Abdul,	<i>PhD докторы, профессор (Пакистан);</i>
Домбаев К. М.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Демкин В. П.,	<i>ф.-м.г.д., профессор (Российская Федерация);</i>
Жумадиллаева А. К.,	<i>т.г.к., кауымд. профессор;</i>
Ибраев Н. Х.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Косов В. Н.,	<i>ф.-м.г.д., профессор;</i>
Сейтова С. М.,	<i>пед.г.д., профессор;</i>
Шоканов А. К.,	<i>ф.-м.г.к., профессор</i>
Омарова А. Р.,	<i>технический редактор</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели  
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов  
При использовании материалов журнала ссылка  
на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

**МАЗМҰНЫ**

**«КОМПЬЮТЕРЛІК ҒЫЛЫМДАР» СЕКЦИЯСЫ**

<b>Алимова Ж. С., Алинова А. Д., Пшенбай Д. М.</b> Кәсіпорынның веб-сайтын жасау ерекшеліктері .....	9
<b>Жаппас Ә. М.</b> Биометриялық аутентификацияның заманауи әдістері: шолу және талдау .....	21
<b>Токжигитова Н. К., Омарова А. К.</b> Цифрлық білім беру ресурстарын ақпараттық қамтамасыз етуге қойылатын талаптарды талдау .....	30
<b>Фандюшин В. И., Пудич Н. Н., Улихина Ю. В.</b> Бір компьютерге көп операциялық жүйелерді орнатудың басқа әдісі .....	47

**«ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ФИЗИКА» СЕКЦИЯСЫ**

<b>Денисов В. И.</b> Сызықты емес вакуумдық электродинамикадағы тиімді кеңістік уақыты .....	64
<b>Жумабеков А. Ж.</b> Графен оксиді мен TiO <sub>2</sub> негізіндегі нанокөпозиттік материалдардың электрофизикалық қасиеттерін жақсарту .....	66

**«МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ СТАТИСТИКА» СЕКЦИЯСЫ**

<b>Вильданова Ф. Х., Кыдыралина Л. М., Умбетова А. О., Әсержанова Т. Е., Курмангалеев Р. Х.</b> Дифференциалдық теңдеулерді құру және шешу барысындағы электронды оқулықтың пайдасы .....	79
---	----

**«ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКА ДИДАКТИКАСЫ»  
СЕКЦИЯСЫ**

<b>Смагова Е. С., Исабекова Б. Б.</b> Ағылшын тілін оқытуға арналған сайт әзірлеу .....	89
<b>Қуанбаева Б. У., Имашев Г., Шамбилова Г. Қ., Тумишева А. А., Махатова В. Е.</b> Физикадан интерактивті компьютерлік модельдер негізіндегі электрондық оқулықтың құрылымы .....	97

**Талипов С. Н.**

Авторлық бағдарламалау мысалдары Android studio үшін Java тілінде .....	110
Авторлар туралы ақпарат .....	123
Авторларға арналған ережелер .....	129
Жарияланым этикасы .....	141

**СОДЕРЖАНИЕ**

**СЕКЦИЯ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»**

<b>Алимова Ж. С., Алинова А. Д., Пшенбай Д. М.</b> Особенности создания веб-сайта предприятия .....	9
<b>Жаппас А. М.</b> Современные методы биометрической аутентификации: обзор и анализ .....	21
<b>Токжигитова Н. К., Омарова А. К.</b> Анализ требований к информационному обеспечению цифровых образовательных ресурсов .....	30
<b>Фандюшин В. И., Пудич Н. Н., Улихина Ю. В.</b> Ещё один способ установки нескольких операционных систем на один компьютер .....	41

**СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»**

<b>Денисов В. И.</b> Эффективное пространство-время в нелинейной электродинамике вакуума .....	49
<b>Жумабеков А. Ж.</b> Улучшение электрофизических свойств нанокompозитных материалов на основе оксида графена и TiO <sub>2</sub> .....	66

**СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА»**

<b>Вильданова Ф. Х., Кыдыралина Л. М., Умбетова А. О., Асержанова Т. Е., Курмангалиев Р. Х.</b> Преимущества электронного учебника при построении и решении дифференциальных уравнений .....	79
--	----

**СЕКЦИЯ «ДИДАКТИКА ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ  
И ИНФОРМАТИКИ»**

<b>Смагова Е. С., Исабекова Б. Б.</b> Разработка сайта для обучения английскому языку .....	89
--	----

<b>Куанбаева Б. У., Имашев Г., Шамбилова Г. К., Тумышева А. А., Махатова В. Е.</b> Структура электронного учебника на основе интерактивных компьютерных моделей по физике .....97	
<b>Талипов С. Н.</b> Авторские учебные примеры программирования для Android studio на языке Java ..... 110	
Информация об авторах .....123	
Правила для авторов .....129	
Публикационная этика .....141	

## CONTENTS

### SECTION «COMPUTER SCIENCE»

<b>Alimova Zh., Alinova A., Pshenbaeva D.</b> Features of creating an enterprise website .....9	
<b>Zhappas A. M.</b> Modern biometric authentication methods: overview and analysis .....21	
<b>Tokzhigitova N. K., Omarova A. K.</b> Analysis of information requirements for digital educational resources .....30	
<b>Fandyushin V. I., Pudich N. N., Ulikhina Yu. V.</b> Another way to install multiple operating systems on a single computer .....41	

### SECTION «THEORETICAL AND EXPERIMENTAL PHYSICS»

<b>Denisov V. I.</b> Effective space-time in nonlinear vacuum electrodynamics .....49	
<b>Zhumabekov Zh.</b> Improving the electrophysical properties of nanocomposite materials based on graphene oxide and TiO <sub>2</sub> .....66	

### SECTION «MATHEMATICS AND STATISTICS»

<b>Vildanova F. H., Kydyralina L. M., Umbetova A. O., Aserzhanova T. E., Kurmangaliev R. H.</b> Advantages of an electronic textbook in the construction and solution of differential equations .....79	
---	--

### SECTION «DIDACTICS OF PHYSICS, MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE»

<b>Smagova E. S., Isabekova B. B.</b> Development of a site for teaching English .....89	
<b>Kuanbaeva B. U., Imashev G., Shambilova G. K., Tumysheva A. A., Makhatova V. E.</b> The structure of an electronic textbook based on interactive computer models in physics .....97	

**Talipov S. N.**

Author's training examples of programming for Android studio in Java .....	110
Information about the authors.....	123
Rules for authors .....	129
Publication ethics.....	141

## СЕКЦИЯ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»

FTAMP 20.01.07

<https://doi.org/10.48081/YAQF7199>

**\*Ж. С. Алимова<sup>1</sup>, А. Д. Алинова<sup>2</sup>, Д. М. Пшенбай<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

### **КӘСІПОРЫННЫҢ ВЕБ-САЙТЫН ЖАСАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Әлем цифрланған заманда, ақпаратты іздеу мен алмасудың негізгі көзі ретінде интернет желісі, оның ішінде, кәсіпорындар мен жеке тұлғалар, қолданушылар және т.б. үшін тиімді құралы веб-сайттар екені анық. Осыған орай, веб-сайттарды жасауға деген сұраныс бәсеңдер емес. Бұл жұмыста, осындай сұраныс бойынша жасалған веб-сайтты жасаудың мысалы қарастырылады.

Қазіргі кезде Баянауыл табиғатына бөленіп, «Жас дәурен» лагерінде демалыстарын қызықты өткізгісі келетін жасөспірімдер көбеюде. Осы уақытқа дейін «Жас дәурен» ООСО-на жолдама алу үшін қандай құжаттар қажет екенін, сондай-ақ байланыс нөмірлерін таба алмауына байланысты көптеген мәселелер туындап жатады. Осы мәселені шешудің бір тетігі ретінде «Жас дәурен» ООСО веб-сайтын жасау деп ұйғарған ұйым жетекшілігі, веб-сайт жасауды дипломдық жұмыс аясында орындауды сұрады.

Мақалада, «Жас дәурен» ООСО-ның сұранысы бойынша орындалған веб-сайтты жасау ерекшеліктері қамтылады. Яғни, жұмыста, «Жас дәурен» ООСО сайты әзірлеудің теориялық негіздері мен бағдарламалық құралдары қарастырылған, сайтты жобалау және әзірлеу кезеңдері жазылады. Сайтты жасауда Sublime Text 3, CSS, HTML, JavaScript қолданылды, және де PS компанияның домені мен хостингін сатып алу арқылы дүниежүзілік интернет желісіне жүктелінді.

Кілтті сөздер: веб-сайт жасау, сайттың интерфейсі, сайттың техникалық тапсырмасы, Sublime Text 3, «Жас дәурен» лагері.

### Кіріспе

Веб-сайттың техникалық тапсырмасы «Жас дәурен» ООСО-ның басшысының талабы бойынша әзірленді.

Сайтқа қойылған негізгі талаптар: 1) «Жас дәурен» ООСО-ның орталығын көпшілікке ұсыну, оның оң және заманауи имиджін қолдау, келушілерді орталық міндеттерімен таныстыру. 2) Сайтты пайдаланушы интерфейсі онда орналастырылған ақпараттың құрлымын көрнекті, интуитивті түсінікті көрсетуді, бөлімдер мен беттерге жылдам өтуді қамтамасыз ету. 3) Жүйені пайдаланушыға барлық қолжетімді ресурстар бойынша навигацияны және тиімді ақпаратты көрсете білу.

Сайттың бастапқы бетінде келесі ақпараттар берілуі керек:

- орталықтың құрылу және даму тарихы;
- ата-аналар назарына орталықтың ұсынатын қызметтері мен бағыттары туралы ақпарат, қажетгі реквезиттер мен сауалнамалар;
- сайттың басқа беттеріне сілтеме (инстаграм, вк, эл.почта);
- демалушылардың ауысым барысында жасаған фотосуреттері мен видеороликтері «фотогалерея» бөлімі;
- орталықтың мекен-жайы, байланыс құралдары;
- орталықтың жетекшісі мен орталық ұжымының суреттері;
- ата-аналарға арналған онлайн бот немесе онлайн почтаға тікелей сілтеме.

*Орталық туралы:* Павлодар облысы Баянауыл ауылында «Жас дәурен» облыстық оқыту-сауықтыру орталығы Павлодар облысының әкімдігі тапсырмасымен 2010 жылы ашылды. Әсем табиғатымен ежелгі тарихына бай Баянауыл өлкесінде «Жас дәурен» ООСО-ғы өз қонақтарын әрқашан асыға күтеді. Орталықта оқу жылы кезеңінде жалпы білім беретін оқу бағдарламалары іске асырылады. Оқу бағдарламалары бесінші және тоғызыншы сыныптардың негізгі білім деңгейін қамтиды. Оқыту мемлекеттік және орыс тілдерінде жүргізіледі. Балаларды сабақтарда оқыту мен тәрбиелеудің басты міндеттерінің бірі – балалардың тапсырманы орындауға шығармашылық көзқарасты дамыту, еңбекқорлыққа қызығушылықтарын арттыру және практикалық жұмыстарды ұқыпты орындай білуге үйрету. «Жас дәурен» ООСО орталығына келген бала міндетті түрде – шығармашылықта және спортта өзін көрсете алады, шеберханаларда түрлі дағдылар мен ептілікке үйренеді, көптеген жаңа достар табады, ұжым деген не екенін сезіп, ұжыммен бірге Баянауыл ұлттық табиғи паркінің кереметін, қасиетті жерлері мен көрнекі орындарына барып тамашалауға үлкен мүмкіндік алады.

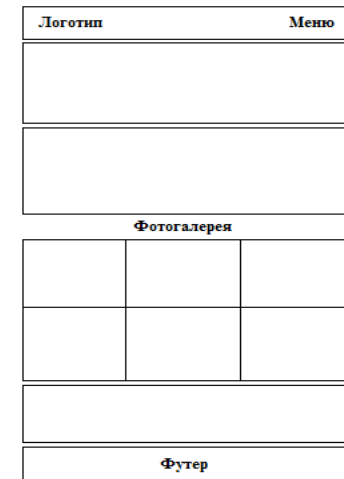
### Материалдар мен әдістер

Осы сұраныстарды іске асыру үшін ең алдымен сайттың *дизайн макеті* әзірленді. Веб-сайттың макетін жасау орналасу мен бағдарламалау кезеңінен бұрын болады. Беттер мен олардың элементтерінің графикалық

схемасы клиентке дизайнерді түсінуге көмектеседі, сонымен қатар болашақ ресурстағы барлық жұмысты жеңілдетеді [1].

Болашақ сайттың ең қарапайым көрінісі – оның *блок схемасы*. Ол жеңіл фонда беттің негізгі блок элементтері түрінде көрсетіледі.

Келесі қадам – *сайттың макетін* жасау. Бұл статикадағы реңктер, шегіністер және басқа параметрлер көрсетілген графикалық схема [2]. Прототиптің интерактивті түрінде болашақ сайттың жұмысын дәл көрсетеді. Оның көмегімен сыртқы көріністі ғана емес, сонымен қатар әртүрлі элементтердің функционалдығын да бағалауға болады. Макет Adobe Photoshop көмегімен орындалды (1-сурет).



Сурет 1 – Веб-сайттың макеті

Қазіргі заманғы желі – бұл көптеген сайттар, сондықтан пайдаланушы парақшаны байқап қалуы үшін үш негізгі бағытта күш салу керек, бұл – мазмұнмен толтыру, ақпаратты жылжыту және безендіру.

Web-беттегі графикалық материал, ең алдымен, ерекше дизайн стилі болып табылады. Суреттер, фотосуреттер және басқа да кескін түрлері ресурсты неғұрлым жарқын және қызықты етеді, өйткені жүз рет естігеннен гөрі бір рет көрген әлдеқайда жақсы. Дегенмен, көптеген әзірлеушілер бетті суреттермен, сызықтармен және фонмен толтыру жиі қателеседі [3].

Жақсы сайтта бәрі модерацияда болуы керек, сондықтан суреттер пайдаланушыны мәтіннен алшақтатпауы және оған интрузивті болып көрінбеуі өте маңызды.

Сурет жеткілікті сапалы болуы керек, өйткені пайдаланушы ең алдымен суретті көреді, сол арқылы мақаланың мазмұнын бағалайды. Бейне мәтіннің мағынасын беріп, тақырып бойынша соған сәйкес болуы керек деген екінші ой осыдан шығады.

Сайтты жасау үшін *Sublime Text 3* пайдаланылды.

Жылдам, ыңғайлы және толығымен реттелетін *Sublime Text 3* өте ыңғайлы, өйткені ол тегтерді ұсынады (авто толтыру), өзі шегініс жасайды, тегтерді жабады және тағы басқалар. Бір сөзбен айтқанда, бұл HTML құжатымен жұмысты өте жеңілдетеді. Бірақ, оны кейінірек, кем дегенде, негізгі тегтерді үйреніп, синтаксистің негізгі ережелерін түсінген кезде қолдану ұсынылады. *Sublime Text 3* тегін немесе ашық бағдарламалық жасақтама емес, дегенмен оның кейбір плагиндері еркін лицензия бойынша таратылады, сонымен қатар оны әзірлеушілер қауымдастығы әзірлейді және қолдайды. Ол синтаксисті бөлектеуді қолдайды: C, C++, C#, CSS, d, Erlang, HTML, Groovy, Haskell, HTML, Java, JavaScript, LaTeX, Lisp, Lua, Markdown, Matlab, OCaml, Perl, PHP, Python, R, Ruby, SQL, TCL, Textile және XML және басқа тілдер.

Сайттың макеті және сайтты жасау үшін қолданылатын бағдарламалау құралы таңдалғаннан кейін сайттың контентін қарастыру керек [3].

Веб-порталға қандай ақпарат, мәтін енгізген дұрыс?

Мәтіннің орны. Сайттағы мәтіннің орналасуына мүмкіндігінше көп көңіл бөлінуі керек. Өйткені, пайдаланушы сайтқа белгілі бір ақпарат алу үшін келеді, егер ол мәтіндік форматта ұсынылса, оны оқып, түсінуі үшін барлық мүмкіндікті жасау керек.

Адамдар әртүрлі ақпаратты іздейді, біреу тақырып бойынша үстірт деректер мен негізгі анықтамаларға қызығушылық танытады, ал біреу іздеген тақырыптың белгілі бір мәселесі бойынша егжей-тегжейлі және нақты сипаттамаларға мұқтаж екенін есте ұстаған жөн.

Сондықтан сайтқа мәтінді орналастырмас бұрын негізгі тұстарын бөліп көрсете отырып, оны семантикалық бөліктерге бөлу керек. Әрбір семантикалық бөлік жеке абзацқа немесе тақырыпшаға орналастырылады, ол оның мәнін анықтайтын сөздерден басталуы керек, өйткені бастапқыда пайдаланушы мәтінді жай ғана сканерлейді, ал егер ол бірінші секундтарда ақпараттың мәнін таппаса, қатысы жоқ деп есептейді [3].

*Веб-сайтты іске асыру және орналастыру [4].*

Веб-сайтты тестілеуде көбісі қате түсінеді. Тестілеу деп – сайтты іске қосар алдында түрлі қателіктерге зерттеу жасауды айтады. Бағдарламашылар тілінен алғанда: аудит жүргізу. Сайтты тексеру үшін көптеген онлайн-сервистер, тегін экспресс-аудит жүйелері бар.

Сайттың толық аудитін тек веб-сайтты әзірлеген web-бағдарламашы жасай алады. Дегенмен, кейбір көрсеткіштерді автоматты түрде тексеруге болатын құралдар бар. Бұл тегін, жылдам болады және көптеген техникалық қателіктерді көруге мүмкіндік береді .

Тестілеудің бірнеше жолдарын қарастыруға болады: «Яндекс. Вебмастер» және «Google Search Console».

Сайт туралы барлық негізгі ақпарат «Google» және «Яндекс» веб-мастеріне арналған тіркелгілерінде (аккаунт) бар. Іздеу жүйелері тіпті сайтты техникалық талдауға арналған бірнеше құралдарды ұсынады.

Мұнда не тексеруге болады:

- іздеу позициялары, яғни іздеу кезде веб-сайт ТОП-50 ішіне кіреді ме екенін;
- пайдаланушылар сайтқа кіретін сұраулар (запросы);
- сыртқы және ішкі сілтемелер;
- мобильді құрылғылар үшін оңтайландыру (оптимизация);
- жеке беттер серверінің жауабы;
- индекстеу;
- қауіпсіздік бұзушылықтары мен қауіптері;
- сапа көрсеткіштері («Яндекс» үшін).

«Сайтты тексеру» қосымшасы ресурс туралы шектеулі ақпарат береді, бірақ оның көмегімен мета тегтер мен қате сілтемелерді тексеруге болады.

Веб-сайтты серверге орналастыру үшін алдымен 2 нәрсе қажет – домен және хостинг. Сайт, кез-келген компьютерлік бағдарлама немесе электрондық құжат сияқты, файлдар жиынтығы болып табылады және сервер деп аталатын компьютерде орналасады. Әдетте, сервер арнайы техникалық қызмет көрсететін, қауіпсіздігіне жауапты және жоары жылдамдығына тәулік бойы интернетке қосылуын қамтамасыз ететін үлкен компаниялардың ұсынатын дата-центрлерінде орналасады.

Жасаған сайттың көлемі мен клиенттердің жиі кіруіне байланысты дисктегі көлеміне қарай серверді таңдау арқылы, веб-сайтты дата-центрге орналастырылады. Мұндай қызметтерді ұсынатын кәсіпорындарды – хостинг-провайдер дейміз, немесе қысқаша хостер, ал қызмет – хостинг деп аталады.

Соңғы уақытта Қазақстан өзінің интернет-кеңістігін дамытуға жеткілікті түрде қосылды. Бірақ хостинг провайдерлері, әлі де болса, қалыптасу жолында.

*Хостинг.* Кез-келген сайт мәтіндерден, суреттерден, файлдардан, бейне, аудио және басқа материалдардан тұрады. Бұл материалдардың барлығы бір жерге орналастырылуы керек, өйткені олардың салмағы бар. Сайттың файлдарын орналастыру орны хостинг деп аталады.

Қазақстанда хостингтік компаниялар өте көп және олардың бағалары, тарифтері әртүрлі болғандықтан хостинг таңдауда асығудың қажеті жоқ. Егер компания сенімді болса, хостинг сатып алуға болады. Осы сайтты жасауда, Қазақстандық «PS Internet Company» компаниясының домені мен хостингін сатып алынды.

Қазақстанда доменді тіркеу.

*Домен* – бұл сайттың мекен-жайы. Бұл жағдайда веб-сайттың домені: zhasdauren-pvl.kz. Бағасы – 3388 тг.

Домен атауы немесе домен (Domen) – бұл web-сайттың мәтіндік аты (мекен-жайы), ол шолғыштың сілтеме жолына енгізіледі. Домен-белгілі бір сайтқа сәйкес келетін бірегей идентификатор.

Қазақстанда тіркеуші компаниялар желідегі барлық ақпаратты жария етіп көрсетеді. Сондықтан тіркеу кезінде пәтер мен үйдің мекен-жайын беруге болмайды, жұмыс мекенжайын немесе тек үйді көрсетумен шектелу керек.

Хостинг және доменді тіркеу процесі.

Процедура өте қарапайым. Тіркеу формасы толтырылады, тариф таңдалады, шот-фактура жіберіледі, төлем жасағаннан кейін басқару панелі беріледі.

Хостинг сатып алғаннан кейін электронды поштаға ыңғайлы Plesk басқару тақтасына сілтеме беріледі. Сілтемемен бірге оның логины мен құпия кілті беріледі.

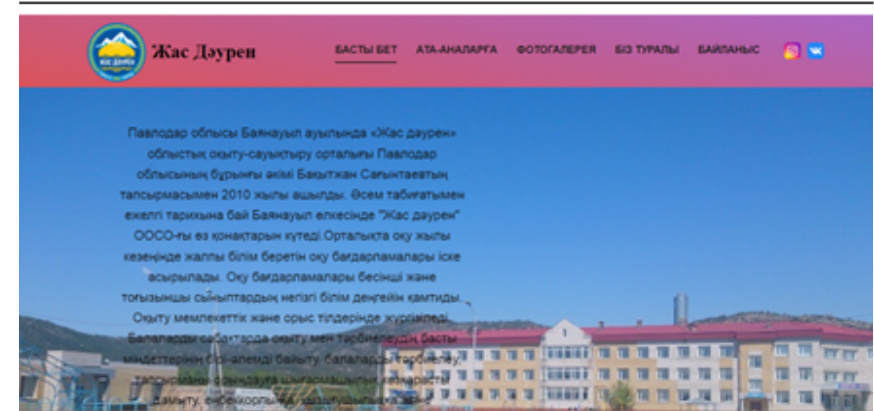
Хостинг алу үшін алдымен PS.kz сайтында тіркелу керек. PS.kz сайтында бірнеше тарифтер бар. Бұл веб-сайтқа 1 GB орын жеткілікті болғандықтан соның ішінен XS тарифын таңдалынды. zhasdauren-pvl.kz доменді XS тарифына жалғап екі бірдей төлеу шотын электрондық поштаға келеді.

Құрған веб-сайтты серверге орналастыру үшін PS Internet Company компаниясының Parallels Plesk басқару тақтасы арқылы ыңғайлы жүзеге асырылады.

Plesk басқару тақтасы – бұл веб-ресурстарды басқаруға арналған шешім. Қарапайымдылық пен ыңғайлылықтың арқасында Plesk лицензиялары сайт иелері арасында да, веб-әзірлеушілер мен хостинг провайдерлері арасында да сұранысқа ие.

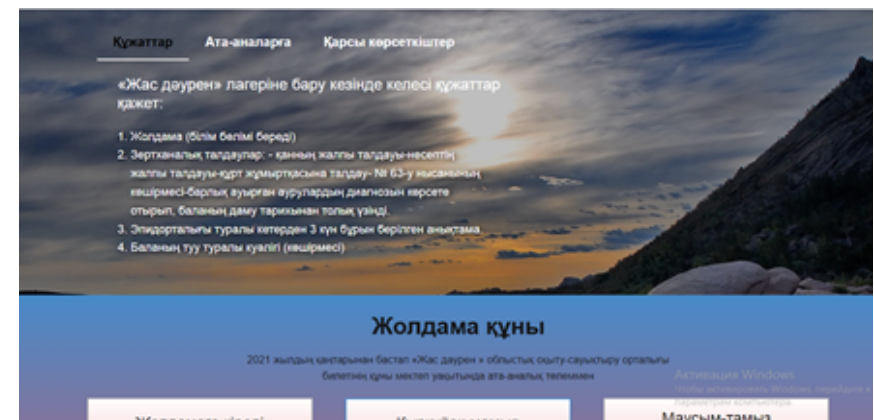
### Нәтижелер мен талқылаулар

Жұмысты орындау нәтижесінде, «Жас дәурен» корпоративтік веб-сайты дизайн жағынан көз тартарлық, интернет желісінде қолдануға мүмкіндігі бар веб-сайт әзірленді.



Сурет 2 – Веб-сайттың бастапқы беті

Сайттың бастапқы мақсаттарының бірі – келушілерге орталыққа жолдама алу үшін қандай құжаттар жинау керек екенін ұсыну болды. Бұл ақпаратты «Құжаттар» бөлімінен байқап және қосымша сауалнама өтуге болады (3-сурет).

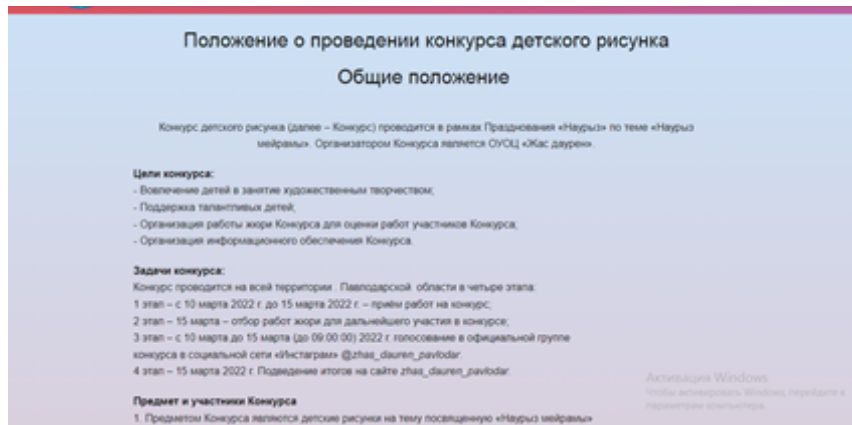


Сурет 3 – Құжаттар бөлімі

Сонымен қатар, әр ай сайын орталық 1 жолдаманы ұтысқа тігеді. Тегін жолдаманы ұтып алу үшін, орталық сайтына өтіп «Конкурс» бөлімінде қандай талаптарды орындау керек екендігін көруге болады (4-сурет). Көбінесе ұтыс орталық ұсынған тақырып аясында: сурет салу, видеоролик жасау, қолөнер сияқты форматта жүзеге асырылады. Берілген шарттарды

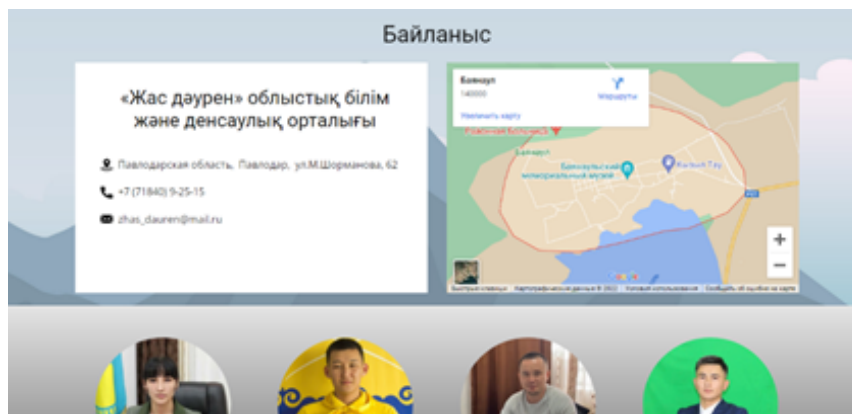


онлайн орындап, сайтта көрсетілген сілтемені басып, жұмысты сол жерге жіберуге болады.



Сурет 4 – Конкурс бөлімі

«Байланыс» веб-бетінде «Жас дәурен» сауықтыру лагерінің орналасқан жері, «Google Maps» картасы, байланыс нөмірлері, e-mail поштасы, төменгі бетке қарай блоктан құралған мемлекеттік ақпараттар берілген (5-сурет).



Сурет 5 – «Байланыс» веб-беті

Веб-сайт домен мен хостинг сатып алу арқылы дүниежүзілік интернет желісіне жүктелінді. Сайт дизайны мен құрылымы «Жас дәурен» облыстық оқыту-сауықтыру орталығы мекемесінің тапсырысы

бойынша әзірленді. Әзірленген zhasdauren-pv1.kz веб-сайты «Жас дәурен» мекемесінің ресми веб-сайты ретінде мекеме жетекшісінің мақұлдауымен және ендіру актімен расталды.

### Қорытынды

Қорытындылай келе, келесі шаралар жүзеге асырылды: сайттың макеті жасалынды; сайттың құрылымы әзірленді; мекеме жайлы мәлімет жиналды; сайт мәлімет пен графикалық суреттермен толықтырылды; домен мен хостинг сатып алынды; веб-сайт серверге жүктелінді.

Веб-сайт мақсатының бірі «Жас дәурен» облыстық оқыту-сауықтыру орталығына жолдама алғысы келетін оқушыларға бағалары мен көрнекті жерлерін тамашалауға, уақытын үнемдеуге көмектесетін веб-сайт жасалды.

Мақалада, аталған сайтты жасау барысын сипаттай отырып, веб-сайтты жасауда макетін, құрылымын, контентпен толықтыру, домен мен хостинг алу, серверге жүктеу кезіндегі ерекшеліктер ашылып жазылды. Бұл деректерді веб-сайт жасауды үйренушілер және оқытуда тәжірибе ретінде қолдануға болады.

### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 Крамер, Э. HTML. – СПб. : «Диалектика», 2016. – 426 с.
- 2 Нидерст, Дж. Web-мастеринг для профессионалов. Настольный справочник. – СПб. : Изд-во Питер, 2020. – 240 с.
- 3 Кирсанов, Д. Web-дизайн. – СПб. : Символ-Плюс, – 2019. – 376 с.
- 4 Jaworsky, J. Mastering JavaScript and Jscript. – New York : Изд-во Sybex, 2019. – 940 с.
- 5 Николенко, Д. В. Практические занятия по Java Script. – М. : Наука и техника, 2015. – 128 с.
- 6 Вагнер, Р., Вайк, А. Java Script.– К. : ДиаСофт, 2017. – 464 с.
- 7 Брандбау, Дж. Java Script – Сборник рецептов. – СПб. : Питер,– 2015. – 416 с.
- 8 Шикин, Е. В., Боресков, А. В. Компьютерная графика. – М. : «Диалог-Мифи», 2016. – 570 с.
- 9 Вуд, Л. Web-графика. – СПб. : «Диалектика», 2018. – 488с.
- 10 Буковецкая, О. А. Дизайн текста: шрифт, эффекты, цвет. – М. : ДМК, 2000. – 304 с.
- 11 Вин, Дж. Искусство Web-Дизайна. – СПб. : Изд-во «Питер», 2014. – 360 с.
- 12 Шапошников, И. Web-сайт своими руками. – СПб. : Изд-во «Питер», 2018. – 390 с.

- 13 **Якушина, Е.** Изучаем Интернет, создаем web- страничку. – СПб. : Питер, – 2017. – 256 с.  
14 **Федорчук, А.** Как создаются Web-сайты. – СПб. : Питер, – 2020. – 224 с.

#### REFERENCES

- 1 **Kramer, E`.** HTML. – St. Petersburg : Dialektika, 2016. – 426 p.  
2 **Niderst, Dzh.** Web-mastering dlya professionalov [Web-mastering for professionals] Nastol'ny'j spravochnik – St. Petersburg : Piter, 2020. – 240 p.  
3 **Kirsanov, D.** Web-dizajn [Web design] – St. Petersburg : Simvol-Plyus, – 2019. – 376 p.  
4 **Jaworsky, J.** Mastering JavaScript and Jscript. – New York : Izd-vo Sybex, 2019. – 940 p.  
5 **Nikolenko, D. V.** Prakticheskie zanyatiya po Java Script [Practicing Javascript]. – Moscow : Nauka i tekhnika, 2015. – 128 p.  
6 **Vagner, R., Vajk, A.** Java Script.– К. : DiaSoft, 2017. – 464 p.  
7 **Brandebau, Dzh.** Java Script – Sbornik receptov [Java Script – Recipe Collection]. – St. Petersburg : Piter, 2015. – 416 p.  
8 **Shikin, E. V., Boreskov, A. V.** Komp'yuternaya grafika [Computer graphics]. – Moscow : Dialog-Mifi, 2016. – 570 p.  
9 **Vud, L.** Web-grafika [Web graphics]. – St. Petersburg : Dialektika, 2018. – 488p.  
10 **Bukoveczkaya, O. A.** Dizajn teksta: shrift, e`ffekty`, czvet [Text design : font, effects, color.]. – Moscow : DMK, 2000. – 304 p.  
11 **Vin, Dzh.** Iskusstvo Web-Dizajna [The Art of Web Design]. – St. Petersburg : Piter, 2014. – 360 p.  
12 **Shaposhnikov, I.** Web-sajt svoimi rukami [Website with your own hands]. – St. Petersburg : Piter, 2018. – 390 p.  
13 **Yakushina, E.** Izuchaem Internet, sozdaem web- stranichku [Studying the Internet, creating a web page]. – St. Petersburg : Piter, – 2017. – 256 p.  
14 **Fedorchuk, A.** Kak sozdayutsya Web-sajty` [How Websites Are Created]. – St. Petersburg : Piter, – 2020. – 224 p.

Материал 07.09.22 баспаға түсті.

\*Ж. С. Алимova<sup>1</sup>, А. Д. Алинова<sup>2</sup>, Д. М. Пшенбай<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университет,  
Республика Казахстан. г. Павлодар.  
Материал поступил в редакцию 07.09.22.

#### ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ВЕБ-САЙТА ПРЕДПРИЯТИЯ

*В век цифровизации мира Интернет является основным источником поиска и обмена информацией, в том числе предприятий и частных лиц, пользователей и т.д. Понятно, что веб-сайты являются эффективным инструментом для этого. Благодаря этому спрос на создание сайтов не снижается. В данной работе будет рассмотрен пример создания такого сайта.*

*В настоящее время все больше подростков, желающих провести свой отпуск в лагере «Жас Даурен», в окружении природы Баянаула. До сих пор было много проблем, связанных с невозможностью найти необходимые документы и контактные телефоны для направления в ООО «Жас Даурен». В качестве средства решения данной проблемы руководством организации было принято решение о создании сайта ООО «Жас Даурен», и предложили создать сайт в рамках дипломной работы студентов факультета Computer science Торайғыров университета.*

*В статье освещена специфика создания сайта по заказу ООО «Жас Даурен». То есть, в работе рассмотрены теоретические основы и программные средства разработки сайта ООО «Жас Даурен», приведены этапы проектирования и разработки сайта. При создании сайта использовались Sublime Text 3, CSS, HTML, JavaScript, и был выложен во всемирную сеть путем покупки домена и хостинга компании PS.*

*Ключевые слова: создание сайта, интерфейс сайта, спецификация сайта, Sublime Text 3, лагерь «Жас Даурен».*

\*Zh. Alimova<sup>1</sup>, A. Alinova<sup>2</sup>, D. Pshenbaeva<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 07.09.22.

#### FEATURES OF CREATING AN ENTERPRISE WEBSITE

*In the age of digitization of the world, the Internet is the main source of information search and exchange, including enterprises, individuals, users, etc. It is clear that websites are an effective tool for this. Due to this, the demand for creating websites is not low. In this paper, an example of creating such an on-demand website will be considered.*

Currently, there are more and more teenagers who want to spend their holidays in the «Zhas Dauren» camp, surrounded by the nature of Bayanaul. Until now, there have been many problems related to not being able to find the necessary documents and contact numbers for referral to «Zhas Dauren» OOSO. As a means of solving this problem, the leadership of the organization decided to create a website of «Zhas Dauren» OOSO, and asked to create a website as part of a diploma thesis.

The article covers the specifics of creating a website on request of «Zhas Dauren» OOSO. That is, in the work, the theoretical foundations and software tools for the development of the «Zhas Dauren» OOSO site are considered, the design and development stages of the site are recorded. Sublime Text 3, CSS, HTML, JavaScript were used in the creation of the site, and PS was uploaded to the world wide web by purchasing the company's domain and hosting.

Keywords: website creation, site interface, site specifications, Sublime Text 3, «Zhas Dauren» camp.

FTAMP 004.93

<https://doi.org/10.48081/WTYO8398>

**\*Ә. М. Жаппас**

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

## **БИОМЕТРИЯЛЫҚ АУТЕНТИФИКАЦИЯНЫҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ: ШОЛУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ**

Бұл мақалада ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізу мүмкіндігін азайту мәселесі зерттелуде. Аутентификация процесінің тұжырымдамасы және оның түрлері қарастырылады. Саусақ ізі, көз торы, қол геометриясы, бет геометриясы, дауыс және қолжазба сияқты биометриялық сипаттамаларды қолдануға негізделген биометриялық аутентификацияның статикалық және динамикалық әдістері сипатталған. Биометриялық аутентификацияның динамикалық әдістерінің артықшылықтары анықталды. Осы әдістерді талдау нәтижелері бойынша адамның бет-әлпетін биометриялық сипаттама ретінде пайдалану ұсынылды. Биометриялық аутентификацияның ең заманауи және перспективалы әдісі веб-камераның көмегімен үнемі жасырын бақылау арқылы эмоционалды күй мен мимиканы бағалау болып табылады деген қорытындыға келдік. Биометриялық аутентификацияның осы әдісін дамыту саласындағы зерттеулердің болашағы – осы пән саласындағы математикалық аппаратты, алгоритмдік, ақпараттық және бағдарламалық қамтамасыздандыру әдістері мен технологияларын дамыту. Математикалық аппараттың дамуы жергілікті екілік үлгілер мен  $k$ -ең жақын көршілердің әдістерін қолдануға негізделуі керек. Эмоционалды жағдай мен мимиканы бағалауға негізделген әдіс ең перспективті болып табылады, алайда қазіргі уақытта осы саладағы зерттеулер даму сатысында, сол себепті бұл әдісті қолданудың барлық мүмкіндіктері туралы толық түсінік бермейді.

Кілтті сөздер: сәйкестендіру, аутентификация, биометриялық аутентификация, биометриялық сипаттамалар, статикалық әдістер, динамикалық әдістер.

### Кіріспе

Қазіргі уақытта ақпараттық жүйелерді пайдалану адам қызметінің әртүрлі салаларының ажырамас бөлігі болды. Қол жетімділігі шектеулі ақпараттың үлкен көлемі ақпараттық жүйелерде тасымалданады, сақталады және өңделеді, бұл олардың ақпараттық қорғалуын қамтамасыз ету қажеттілігін қалыптастырады.

Ақпараттық жүйелердегі ақпаратты қорғау кешенді қорғау жүйесін құрумен қамтамасыз етіп, оның басты құраушыларының бірі рұқсатсыз қол жеткізуден қорғау әдістері (РҚЖ) болып табылады. 2019 жылдың басында PricewaterhouseCoopers халықаралық компаниялар желісі жүргізген ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселелері бойынша жаһандық зерттеу нәтижелеріне сәйкес респонденттердің тек 55 %-ы рұқсатсыз пайдалану немесе РҚЖ мониторингін жүзеге асырады. Бұл ретте ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бөлінген бюджеттің тек 20 %-ы ғана РҚЖ бұғаттау қаражатын сатып алуға және 20 %-ы РҚЖ анықтау құралдарын сатып алуға бөлінеді [1].

Рұқсат етілмеген қол жеткізуден бағдарламалық-аппараттық қорғаудың негізіне пайдаланушыларды сәйкестендіру (қолданушының аттары) және аутентификация процедуралары болады [2].

Пайдаланушыны аутентификациялау процесі келесі ақпараттар ұсынылған кезде мүмкін болады:

- бір нәрсені білу (пароль, жеке нөмір және т.б.);
- бір нәрсені иелену (карта, кілт және т.б.);
- пайдаланушының бөліктері (биометриялық сипаттамалары) [3].

Пайдаланушыларды бір нәрсені білу арқылы аутентификациялаудың ең көп таралған әдісі – арнайы ақпаратты (парольді) қолданатын аутентификация. Бұл әдіс қолдану үшін де, зиянкестерге шабуылдар жасау үшін де қарапайым.

Пайдаланушыға тиесілі нәрсені ұсыну кезінде аутентификацияның ұқсас кемшіліктері бар және парольді тасымалдау, жоғалту, ұрлау немесе көшіру қаупін қосады.

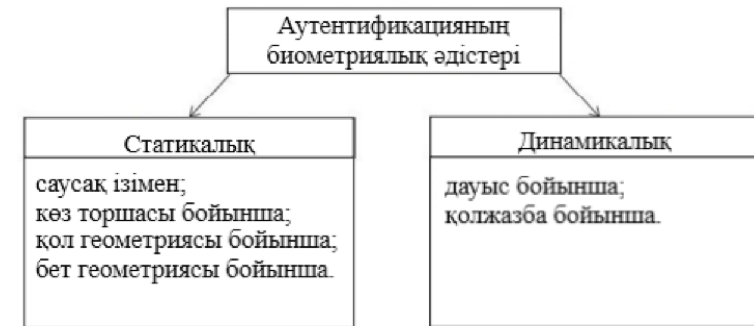
### Материалдар мен әдістер

Биометриялық аутентификация немесе биометриялық сипаттамаларға негізделген аутентификация келесі артықшылықтарға ие:

- жанасу қажеттілігінің болмауына байланысты қолдануға ыңғайлы;
- жоғалту немесе ұмыту мүмкін емес, өйткені биометриялық сипаттамалар анықталған пайдаланушының бөлігі болып табылады;
- биометриялық сипаттамаларды беру және бұрмалау айтарлықтай кедергі келтіреді.

Биометриялық аутентификация – аутентификацияның дәстүрлі процедураларын пайдалану кезінде туындайтын бірқатар мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін перспективті бағыт.

Қазіргі уақытта биометриялық аутентификация әдістерінің екі классы бар: статикалық әдістерге негізделген және динамикалық әдістерге негізделген (Сурет 1).



Сурет 1 – Аутентификацияның биометриялық әдістері

Статикалық әдістер адамның туылғаннан бері болатын биометриялық сипаттамаларына негізделген. Мұндай қасиеттерді жоғалту, ұрлау немесе ұмытып кету мүмкін емес.

Саусақ ізінің аутентификациясы – саусақтарда тері үлгілерін құрайтын сызықтар мен қасиеттерге ие.

Саусақ іздерін алудың бірнеше әдістері бар: оптикалық, сыйымдылық, радиожиілік, ультрадыбыстық, қысым, температура [4].

Қолданылатын алгоритмге байланысты көз торының аутентификациясы екі түрге бөлінеді: сегменттеу алгоритмдерін қолдану және ретинальды кескіннен мүмкіндіктерді алу. Бұл әдістің айтарлықтай кемшілігі бар – сканерлеу кезінде бастың немесе көздің қозғалысы, бұл бірінші категе әкелуі мүмкін («өзіміздікі» «бөтен» деп алынады) және екінші («бөтен» «өзіміздікі» ретінде) қателесуі мүмкін [5].

Қол геометриясының аутентификациясы қол пішінін сканерлеуді (саусақтардың қисықтары, ұзындығы, қалыңдығы; қолдың артқы жағының ені мен қалыңдығы; буындар мен сүйек құрылымы арасындағы қашықтық) пайдаланады. Бұл әдіс сканерлердің әртүрлі буын ауруларының көріністеріне сезімталдығына байланысты қатесіз емес.

Бет геометриясына негізделген аутентификация ең күрделі техникалық іске асырумен сипатталады. Әдіс адам бетінің үш өлшемді моделін

құруға негізделген, ол үшін тұлғаның әртүрлі элементтерінің контурлары ажыратылады және олардың арасындағы қашықтық есептеледі. Бірегей үлгіні анықтау үшін 12-ден 40-қа дейін сипаттамалық элементтер қажет. Бірегей үлгі кескіннің көптеген нұсқаларын ескеруі керек.

Статикалық әдістерде қолданылатын биометриялық сипаттамалардың өзгермейтіндігі мен ашықтығы биометриялық кілтті қолдануға мүмкіндік береді. Нәтижесінде динамикалық биометриялық аутентификация әдістерін қолдану бірқатар артықшылықтарға ие.

Динамикалық әдістер адамдардың мінез-құлық ерекшеліктеріне негізделген.

Қазіргі уақытта дауыс бойынша аутентификация кеңінен қолданылады. Бұл әдістің негізгі артықшылықтары – пайдалану және енгізудің қарапайымдылығы, жалпы қолжетімділік және үлгіні құрудың көптеген тәсілдерінің болуы. Дегенмен, әртүрлі факторлардың (денсаулық, жас, көңіл-күй) әсерінен дауыстың өзгермелілігіне байланысты көптеген мәселелер бар. Дауысты өңдеу процесінің өзі келесі кезеңдерге бөлінеді: сигналды алдын ала өңдеу, критерийлерді шығару, тану [4, 5].

Қолжазба аутентификациясы құжаттарға қол қою кезіндегі қол қозғалысының ерекшеліктеріне негізделеді. Қолтаңба деректерін өңдеудің екі әдісі бар: қолтаңбаның өзін талдау, жазудың динамикалық сипаттамаларын талдау. Сондай-ақ пернетақтадағы қолжазба арқылы пайдаланушының аутентификациясы бойынша зерттеулер жүргізілуде, оның әрі қарай даму болашағы бар екені сөзсіз.

Дәстүрлі түрде бет геометриясының биометриялық аутентификациясы статикалық әдістерге негізделген. Сондай-ақ бет геометриясының бірегейлігі төмен екендігі жалпы қабылданған, бұл кейіннен бірінші және екінші түрдегі елеулі қателіктерге әкеледі [9, 10].

Айта кету керек, егер бастапқы аутентификация қатесіз өтсе және жүйе «оны» «өзі» деп қабылдаса да, бұл ақпаратты 100 % қорғауға мүмкіндік бермейді [11].

### **Нәтижелер және талқылау**

Биометриялық аутентификацияның ең заманауи және перспективалы әдісі – веб-камера көмегімен тұрақты жасырын бақылау арқылы адамның эмоционалдық күйі мен мимикасын бағалау.

Адамның эмоционалдық күйі мен мимикасы сыртқы және ішкі факторларға байланысты үнемі өзгеріп отырады. Сонымен бірге эмоцияларды білдіру бұл бейсаналық процесс (адам өзінің эмоционалдық жағдайына жауап бермейді), бұл биометриялық сипаттаманы жасыру және өзгерту мүмкіндігін іс жүзінде жоққа шығарады.

Ақпараттық жүйеге шабуыл жасауға дайын адамның бет-әлпеті күнделікті эмоциялардан ерекшеленетін, өзгеше болатын белгілі бір эмоцияларды білдіреді. Осыны ескере отырып, бірінші және екінші типтегі қателіктердің ықтималдығын азайту үшін пайдаланушылардың эмоционалды күйі мен бет-әлпетіндегі өзгерістерді зерттеу, сонымен қатар сәйкестендіру және аутентификация процедураларынан сәтті өткен қызметкерлерге зиян келтіру кезінде ақпараттың қауіпсіздігін арттыру негізделген.

Қазіргі заманғы биометриялық аутентификация әдістерін дамыту саласында зерттеулер жүргізу кезінде берілген пән саласында математикалық аппаратты, алгоритмдік, ақпараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету әдістері мен технологияларын дамыту перспективалы болып табылады [12].

Математикалық аппараттың дамуы жергілікті екілік үлгілердің (Local Binary Patterns (LBP)) және k-ең жақын көршілерінің әдістерін қолдануға негізделуі керек.

LBP әдісі – сегіз разрядты екілік кодты алу үшін екілік пішіндегі кескін пикселінің көршілестігін сипаттау. Орталық пиксель шек ретінде қабылданады. Мәндері орталық пиксельдің мәнінен үлкен немесе оған тең пикселдер «1» мәнін, орталықтың мәнінен кіші пикселдер «0» мәнін қабылдайды.

k-ең жақын көрші әдісі – бұл көпөлшемді мүмкіндіктер кеңістігінде ең жақын k көршілерінің көпшілігі бар сыныпқа нысандарды тағайындайтын әдіс. k саны – классификацияланатын объектімен салыстырылатын, ерекшеліктер кеңістігіндегі көрші объектілердің саны.

Алгоритмдік құрылымдарды құру келесі процедураларды құрылымдау тұрғысынан орынды болып көрінеді:

- биометриялық сипаттаманың ең төменгі және ең жоғарғы шегін белгілеу;
- пайдаланушының эмоционалдық жай-күйі мен бет-әлпетінің тұрақтылығына байланысты биометриялық сипаттамасының тұрақтылығын анықтау;
- ақпараттың қауіпсіздікті арттыру алгоритмі жұмыс істейтін ең төменгі және максималды шектерді белгілеу;
- «өткізу дәлізін» және пайдаланушының әрбір биометриялық сипаттамасы үшін орташа мәнді есептеу;
- эмоционалдық жай-күй мен мимиканы бағалау негізінде ақпараттың қорғалуын арттыру алгоритмін әзірлеу;
- пайдаланушының биометриялық кілтін жасау.

Ақпараттық және бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу – бұл сәйкестендіру және аутентификация сияқты процестерді автоматтандыру және ақпараттық қамтамасыз ету болып табылады.

## Қорытынды

Қорытындылай келе, биометриялық аутентификацияның заманауи әдістерін шолу және талдау нәтижелері бойынша эмоционалды жай-күйі мен бет-әлпетінің тұрақтылығын бағалауға негізделген әдіс ең перспективалы деп қорытынды жасауға болады, өйткені оны қолдану бірінші және екінші типтегі қателіктердің ықтималдығын азайтады, осылайша ақпараттық жүйелердің қауіпсіздігін арттырады. Осы әдісті қолданудың барлық мүмкіндіктері туралы толық түсінік алу әлі қиын, өйткені қазіргі уақытта осы саладағы зерттеулер даму сатысында.

## ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 **Галатенко, В. А.** Идентификация и аутентификация, управление доступом // Интернет Университет Информационных Технологий. – 2006.
- 2 **Гуреева, О.** Биометрическая идентификация по отпечаткам пальцев. Технология FingerChip // Компоненты и технологии. 2007. – № 4. – С. 176–180.
- 3 **Трофимов, В. Б., Кулаков, С. М.** Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : Учебное пособие. – Изд-во Инфра-Инженерия, 2020. – 256 с.
- 4 **Брагина, Е.К., Соколов, С. С.** Современные методы биометрической аутентификации // Вестник АГТУ. – 2016. – № 1. – 6 с.
- 5 **Щемелинин, В. Л.** Исследование устойчивости голосовой верификации к атакам, использующим систему синтеза // Изв. высш. учеб. завед. Приборостроение, 2014. – № 2. – С. 84–88.
- 6 **Тассов, К. Л.** Метод идентификации человека по голосу // Инженерный журнал: наука и инновации. Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. – № 6. – 10 с.
- 7 **Выскуб, В. Г.** Возможности повышения точности биометрических распознающих систем // Инженерная физика. – 2009. – № 5. – С. 41–43.
- 8 **Маркелов, К. С.** Биометрические информационные технологии: актуальные и перспективные методы // Информационные и телекоммуникационные технологии. – 2013. – № 18. – С. 24–42.
- 9 **Шибанов, С. В.** Сравнительный анализ современных методов аутентификации пользователя // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2015. – № 1. – С. 33–37.
- 10 **ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-5-2006** Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Форматы обмена биометрическими данными. // Часть 5. Данные изображения лица. – Изд-во МГТУ имени Н. Э. Баумана, 2021.

## REFERENCES

- 1 **Galatenko, V. A.** Identifikaci i autentifikaciâ, upravlenie dostupom [Identification and authentication, access control] // Internet Universitet Informacionnyh Tehnologij. – 2006.
- 2 **Gureeva, O.** Biometričeskaâ identifikaciâ po otrečatkam pal'cev. Tehnologiiâ FingerČip [Biometric identification by fingerprints. FingerChip technology] // Komponenty i tehnologii. – 2007. – No. 4. – P. 176–180.
- 3 **Trofimov, V. B., Kulakov, S. M.** Intel'ektual'nye avtomatizirovannye sistemy upravleniâ tehnologičeskimi ob'ektami [Intelligent automated control systems for technological objects] : Učebnoe posobie. – Izd-vo Infra-Inženeriâ, 2020. – 256 p.
- 4 **Bragina, E. K., Sokolov, S. S.** Sovremennye metody biometričeskoj autentifikacii [Modern methods of biometric authentication] // Vestnik AGTU. 2016. – No. 1. – 6 p.
- 5 **Šmelinin, V. L.** Issledovanie ustojčivosti golosovoj verifikacii k atakam, ispol'zuyušim sistemu sinteza [Investigation of the stability of voice verification to attacks using the synthesis system] // Izv. vysš. učeb. zaved. Priborostroenie. 2014. – No. 2. – P. 84–88.
- 6 **Tassov, K. L.** Metod identifikacii čeloveka po golosu // Inženernyj žurnal : nauka i innovacii [Method of identifying a person by voice // Engineering Journal : Science and Innovation] // Izd-vo MGTU im. N. E. Baumana, 2013. – No. 6. – 10 p.
- 7 **Vyskub, V. G.** Vozmožnosti povyšeniâ točnosti biometričeskikh raspoznayuših sistem [Possibilities of improving the accuracy of biometric recognition systems] // Inženernaâ fizika. – 2009. – No. 5. – P. 41–43.
- 8 **Markelov, K. S.** Biometričeskie informacionnye tehnologii: aktual'nye i perspektivnye metody [Biometric information technologies: actual and promising methods]. Informacionnye i telekommunikacionnye tehnologii. 2013. – No. 18. – P. 24–42.
- 9 **Šibanov, S. V.** Sravnitel'nyj analiz sovremennyh metodov autentifikacii pol'zovatelâ [Comparative analysis of modern user authentication methods]. Matematičeskoe i programmnoe obespečenie sistem v promyšlennoj i social'noj sferah. – 2015. – No 1. – P. 33–37.
- 10 **GOST R ISO/MEK 19794-5-2006** Avtomatičeskaâ identifikaciâ. Identifikaciâ biometričeskaâ. Formaty obmena biometričeskimi dannymi [Automatic identification. Biometric identification. Formats for the exchange of biometric data]. Čast' 5. Dannye izobraženiâ lica. – Izd-vo MGTU im. N. E. Baumana, 2021.

Материал 07.09.22 баспаға түсті.

\*А. М. Жаппас

Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,  
Республика Казахстан, г. Астана.  
Материал поступил в редакцию 07.09.22.

\*A. M. Zhappas

L. N. Gumilyov Eurasian National University,  
Republic of Kazakhstan, Astana.  
Material received on 07.09.22.

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ: ОБЗОР И АНАЛИЗ

*В данной статье исследуется проблема минимизации возможности несанкционированного доступа к информации. Рассматривается концепция процесса аутентификации и его типы. Описаны статические и динамические методы биометрической аутентификации, основанные на использовании таких биометрических характеристик, как отпечаток пальца, сетчатка глаза, геометрия руки, геометрия лица, голос и почерк. Выявлены преимущества динамических методов биометрической аутентификации. Основываясь на результатах анализа этих методов, было предложено использовать человеческое лицо в качестве биометрической характеристики. Мы пришли к выводу, что наиболее современным и перспективным методом биометрической аутентификации является оценка эмоционального состояния и выражения лица путем постоянного скрытого наблюдения с помощью веб-камеры. Будущее исследований в области разработки этого метода биометрической аутентификации заключается в разработке математического аппарата, алгоритмических, информационных и программных методов и технологий в области этой дисциплины. Разработка математического аппарата должна основываться на использовании локальных бинарных моделей и методов  $k$ -ближайших соседей. Метод, основанный на оценке эмоционального состояния и мимики, является наиболее перспективным, но в настоящее время исследования в этой области находятся на стадии разработки, поэтому он не дает полного представления обо всех возможностях использования этого метода.*

*Ключевые слова: идентификация, аутентификация, биометрическая аутентификация, биометрические характеристики, статические методы, динамические методы.*

## MODERN BIOMETRIC AUTHENTICATION METHODS: OVERVIEW AND ANALYSIS

*This article explores the problem of minimizing the possibility of unauthorized access to information. The concept of the authentication process and its types are considered. Static and dynamic methods of biometric authentication based on the use of biometric characteristics such as fingerprint, retina, hand geometry, face geometry, voice and handwriting are described. The advantages of dynamic methods of biometric authentication are revealed. Based on the results of these methods analysis, it was proposed to use the human face as a biometric characteristic. We came to the conclusion that the most modern and promising method of biometric authentication is to assess the emotional state and facial expressions through constant covert observation using a webcam. The future of research in the field of development of this method of biometric authentication is the development of mathematical apparatus, algorithmic, information and software methods and technologies in the field of this discipline. The development of the mathematical apparatus should be based on the use of local binary models and methods of  $k$ -nearest neighbors. The method based on the assessment of emotional state and facial expressions is the most promising, but currently research in this area is at the stage of development, so it does not give a complete idea of all the possibilities of using this method.*

*Keywords: identification, authentication, biometric authentication, biometric characteristics, static methods, dynamic methods.*

**\*Н. К. Токжигитова<sup>1</sup>, А. К. Омарова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

## **ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН АҚПАРАТТЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАРДЫ ТАЛДАУ**

Бұл мақалада заманауи білім беру ресурстарының ақпараттық қамтамасыз етуге қойылатын талаптар мүмкіндіктері қарастырылған. Білім беру үдерісінде цифрлық білім беру ресурстарын қолданудағы маңызы, әдістемелік ерекшеліктердің сипаттамасы, электронды оқыту жүйесі жобасы аясында жасалған ЦБР мазмұны мен құрылымын талдау қарастырылған. Сонымен қатар, ЦБР-ге қойылатын талаптар, қағидалар, топтамалардың мазмұны, және оны қолданудың әдістері көрсетілген. Оқу материалын орталық деректер базасында ұсыну үшін технологиялар мен мультимедиялық форматтары қарастырылды. Сипатталған мультимедиялық технологиялар мен форматтар жиынтығы оқытушылар мен әдіскерлерге қол жетімді әдістемелік материалдарды жаңа орталықтың құрылымына қосуға мүмкіндік береді, сонымен қатар заманауи педагогикалық технологияларға қойылатын талаптарды толық қанағаттандыруға мүмкіндік береді. Оқу процесінде цифрлық білім беру ресурсын пайдалану оқуға деген қызығушылықты арттыруға және оқу материалын игеруге көмектесуге, сондай-ақ басқа оқу пәндерімен ақпараттық технологияларды кешенді пайдалануға мүмкіндік береді. Мақалада білім берудегі цифрлық технологиялардың мәні – бұл оқу процесінің тиімділігін арттыруға бағытталған ақпаратты өңдеуді, беруді және көрсетуді қамтамасыз ететін әдістер, әдістер мен құралдар жиынтығы екендігі айтылған. Қазіргі заманғы цифрлық білім беру технологияларын пайдалану сапалы жаңа білім беру нәтижелеріне қол жеткізуге әкеледі, басқарушылық қызмет процесін жеделдетеді және оның тиімділігін арттырады.

Кілтті сөздер: интерактив, мультимедиа, моделинг, коммуникативтілік, өнімділік, қолданбалы ақпараттық технологиялар, цифрлық білім беру ресурстары.

## **Кіріспе**

Мақсаты: білім беруде ақпараттық технологияларды қолдану. Мультимедиялық форматтарды және технологияларды қолдана отырып, оқу материалын ЦБР-де ұсыну.

Білім беруде ақпараттық технологияларды қолдану келесі міндеттерді шешу арқылы білімді құрылымдау негізінде оқыту мазмұнын өзгертуді талап етеді:

- білім беру мекемелері қызметінің ерекшелігіне жаңа технологияларды байланыстыруды анықтайтын стандарттарды әзірлеу;

- мамандандырылған ақпараттық-білім беру орталарын, ЦБР мен курстарды құру;

- жеке бейімділіктері мен дайындық деңгейі бар білім алушыларды зияткерлік жүктеу үшін оқу материалын құрылымдау және күрделілігі әртүрлі деңгейдегі автоматтандырылған тест тапсырмаларын жобалау;

- әдістемелік толтырумен (қозғалыс, көрнекілік, түс және т.б.) ЦБР қалыптастыру кезінде мультимедиялық компоненттерді кешенді пайдалану;

- әдістемелік материалдарды, ЦБР, бағдарламаларды, курстарды әзірлеу және оларды сүйемелдеу сапасын бақылау өлшемшарттарын, құралдары мен жүйелерін әзірлеу.

Білім беруді ақпараттық қамтамасыз ету «Қашықтықтан оқытуға арналған іс-шаралар әр түрлі ақпарат құралдарындағы ақпараттық ресурстар болып табылады және оларға жедел қол жеткізу құралдары бар. Ақпараттық ресурстар оқу процесін жүргізуді және білім алушылардың білім сапасын толық көлемде қамтамасыз етуі тиіс. Ақпараттық ресурстарға жедел қол жеткізу құралдары компьютерлік желілер мен технологияларға негізделуі тиіс».

Компьютер біздің қолымызға бес жаңа педагогикалық құрал береді: интерактив, мультимедиа, моделинг, коммуникативтілік, өнімділік, оларды қолдану тиімділігіне ЦОР білім беру сапасы тікелей тәуелді [1].

Осы уақытқа дейін алғашқы үш құрал негізінен электронды басылымдарда жергілікті ақпарат құралдарында, ал соңғы екеуі интернет-ресурстарда қолданылды.

## **Материалдар мен әдістер**

Жаңа буынның цифрлық ортасы бір уақытта барлық бес жаңа педагогикалық құралдарды қолданады, басқаша айтқанда, бұл ғаламдық компьютерлік желіде таратылатын жоғары интерактивті, мультимедиялық бай электронды оқу өнімдері. Желілік мультимедиа құру мәселесін шешу жаңа архитектураны дамытуды, электронды білім беру өнімдерінің маңызды компоненттерінің құрылымын біріздендіруді, сонымен қатар жұмыс істеудің бірыңғай бағдарламалық ортасын дамытуды қажет етті.



Жаңа буынның цифрлық білім беру ресурсын қолдану тұрғысынан олар аудиториялық және тәуелсіз оқудың, ең алдымен белсенді және белсенді оқыту формаларын, оның ішінде қашықтықтан оқытудың жаңа формаларын дамыту перспективаларын ашады.

Жаңа буынның цифрлық білім беру ресурстары қамтамасыз етуі керек:

- *технологиялылық-ақпараттық* және телекоммуникациялық технологиялардың ең жаңа жетістіктерін пайдалану;

- *модульділік* – оқу курстарының тәуелсіз модульдерінің жиынтығынан жеке немесе топтық қажеттіліктерге жауап беретін оқу жоспарын құру мүмкіндігі;

- *қамтылуы* – оқу ақпараттарының көптеген көздеріне (электрондық кітапханаларға, деректер банктеріне, білім қорларына және т.б.), оқытушылармен және бір-бірімен бір мезгілде байланысу мүмкіндігі;

- *бейімделу* – білім алушының білім деңгейіне, іскерлігіне және дағдыларына сәйкес оқу материалын ұсыну;

- пәнге бағытталған және модульдік-құзыреттілік тәсілдің өзара іс-қимылымен біріздендіру және стандарттау негізінде білім беру контентін өндіру бойынша келісілген қызмет.

Білім берудің ақпараттық технологиясы – бұл білім алу процесін жеделдету және оны ұйымдастыруға шығындарды азайту мақсатында оқу процесін ұтымды ұйымдастыруға бағытталған пәндік салалар мен практикалық тәжірибенің формальды құрылымдық көрінісі.

Ақпараттық технологияларды қолдану оқытудағы даралау проблемасына сындарлы көзқарасты жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Оқушы өз бетінше диалог режимінде оқыту компоненттерін реттеу принциптерін құрастырады: құзыреттілік, шиеленіс, міндеттерді шешу, стратегияларды таңдау [2].

Білім беруді ақпараттандырудың *мақсаты* – мәдениетті қалыптастыратын және менталдыжасампаздылық құндылықтарды автоформализациялауды, сондай-ақ оқыту процесінің дербестігін қамтамасыз ететін зияткерлік қызметті жаһандық рационализациялау. Желілік ақпараттық технологиялар, компьютерлік және теледидарлық технологиялар, оқу және тестілеу бағдарламалары, мультимедиялық технологиялар оқытуды дараландырудың маңызды құралына айналуда [3].

Жалпы білім беруді ақпараттандырудың үш деңгейін бөлуге болады:

- *физикалық* – есептеу техникасының техникалық және бағдарламалық құралдары және телекоммуникациялық байланыс құралдары;

- *логикалық* – оқыту жүйелерін жобалаудың ақпараттық технологиялары;

- *қолданбалы* – оқыту жүйелерінің пайдаланушы интерфейсі.

Физикалық деңгей үшін компьютерлік және телекоммуникациялық байланыс техникасының барлығы дерлік шетелде жасалғандығы және ең

жақсы жағдайда оны тек отандық өндірісте құрастыру байқалады. Техникалық базаны жетілдіру қазіргі заманғы операциялық жүйелерді пайдаланушы ортасына жылжытумен қатар жүреді, ашық ақпараттық жүйелер дамуда.

Логикалық деңгей қолданыстағы ақпараттық технологияларды жетілдірумен, жаңа ақпараттық технологияларды құрумен және дамытумен сипатталады. Әдістеме дамуда, құралдар жетілдірілуде. Базалық технологиялар шеңберінде таңдалған пәндік салалардағы міндеттерді шешетін нақты технологиялар дамытылады. Оқу процесін ұйымдастыруда және модельдеуде білімді ұсынуды формализациялау модельдері ерекше орын алады.

Базалардың негізінде әр түрлі қолдану салаларында қолданбалы ақпараттық технологиялар жасалады, бұл құралдар, жүйелер, медиа түрінде тиісті мақсаттағы нақты өнімдерді алуға мүмкіндік береді. Білім беруде жаңа технологиялар аясында қазіргі уақытта кеңінен қолданылуда:

- электрондық оқулықтар мен оқу-әдістемелік құралдарды, тренажерларды, білім мен біліктілікті тестілеу жүйелерін қамтитын оқыту жүйелері;

- мультимедиа-технологиялар базасындағы жүйелер;

- оқу процесін ұйымдастыруда да, әртүрлі ғылыми және өндірістік зерттеулерде де практикалық маңызы бар зияткерлік оқыту сараптамалық жүйелері;

- ақпаратты көшірудің және көбейтудің электрондық құралдары;

- жаңаша жүзеге асыруға мүмкіндік беретін электронды кітапханалар;

- білім алушылардың әлемдік ақпараттық ресурстарға қолжетімділігі [4].

Мультимедиялық оқыту бағдарламалары негізінде орталық білім беру орталығының дамуы ең перспективалы болып табылады, олар оқу материалын ұсынудың негізгі принципі - көрнекілікті қамтамасыз етеді. Барлық ұтысты құралдар мен ақпаратты компьютерлік ұсыну әдістерінің (бейне, аудио, фото, 2D- және 3 D-анимация және т.б.) теңдестірілген үйлесімімен мұндай ЦБР оқу материалын қабылдаудың үлкен әсерін береді.

#### **Нәтижелер және талқылау**

Оқу материалын орталық деректер базасында ұсыну үшін келесі технологиялар мен мультимедиялық форматтар қолданылады.

*Енгізілген кестелермен, формулалармен, диаграммалармен, графикалық кескіндермен форматталған мәтін.*

Файл түрлері: DOC, RTF. Жасау ортасы: Microsoft Word. Артықшылықтары:

- әртүрлі нысандарды енгізудің кең мүмкіндіктері;

- құру ортасының кең таралуы (Microsoft Word барлық дерлік компьютерде орнатылған).

*Презентациялар*

Файл түрлері: PPT, PPS.

Құру ортасы: Microsoft PowerPoint.  
Дисплей құралы: Microsoft PowerPoint.  
Артықшылықтары:  
- құру ортасының кең таралуы (Microsoft PowerPoint барлық дерлік компьютерде орнатылған).  
*Анимация*  
Файл түрлері: SWF.  
Құру ортасы: Macromedia Flash MX. Бұл Интернетте қолдануға бағытталған жеңіл векторлық анимацияны құрудың қуатты құралы.  
Дисплей құралы: Macromedia Flash Player;  
Артықшылықтары:  
- Macromedia Flash MX Flash анимациясын жасаудың ыңғайлы ортасы;  
- анимациясы бар соңғы файлдың шағын өлшемі;  
- объектіге бағытталған ActionScript бағдарламалау тілі, бұл параметрленетін интерактивті зияткерлік оқыту және тестілеу оқу фрагменттерін жасауға мүмкіндік береді;  
- Flash анимациясын ойнату мүмкіндігін өзіңіздің қосымшаңызға қосу оңай (ActiveX технологиясы);  
- инвестициялар мүмкіндігін мазмұнды басқаруға және мінез-Flash - роликтің есебінен қол жетімділігін ауыспалы ActionScript өзгерту үшін сырттан;  
- роликте пайда болатын оқиғаларды сыртқы өңдеу мүмкіндігі арқылы интерактивтілікті кеңейтілген қолдау.  
*Гипермәтін, статикалық графика, анимация, аудио және видео.*  
Файл түрлері: HTM, HTML және т.б.  
Дисплей құралы: Microsoft Internet Explorer.  
Артықшылықтары:  
- Интернет үшін бейімделген ресурстар;  
- жергілікті және қашықтағы дайын оқу ресурстарының үлкен көлемі.  
*Сөйлеуді компьютерлік синтездеу технологиясы (Text-To-Speech)*  
Компьютерлік оқу басылымдарында алдын-ала цифрландырылған дикторлық мәтін болып табылатын көлемді деректерді нақты уақыт режимінде сөйлеу синтезделетін мәтінге ауыстыруға мүмкіндік беретін технология. Қазіргі уақытта компьютерлік сөйлеу синтезінің сапасы өте қанағаттанарлық, бірақ тірі диктордың сандық сөйлеу сапасынан төмен. Технология белсенді дамып келеді және жақында «тірі сөйлеуге» жақын сапаны қамтамасыз ететін жетілдірілген синтез кітапханалары пайда болады.  
Артықшылықтары:  
- деректер көлемін азайтуға мүмкіндік береді;  
- мәтінді оның түсуіне қарай дыбыстауға мүмкіндік береді.

*Аудио*  
Жеке дыбыстық сүйемелдеу көрнекі ақпарат.  
Файл түрлері: WAV, WMA, MP3, MPC және т.б.  
*Видео*  
Файл түрлері: және т.б. VI, MPG, ASF, WMV, MOV, QT,  
Дисплей құралы: ActiveX Microsoft ActiveMovie басқару элементі.  
*Растрлық графика*  
Файл түрлері: BMP, JPG, GIF, TIF, PCX және т.б.  
*Векторлық графика*  
Файл түрлері: WMF, EMF және т.б.  
*Виртуалды шындық*  
*1) Virtual Reality Modeling Language (VRML)*  
Нақты уақытта үш өлшемді сахнада бақылаушының қозғалысын модельдеу. Нысанды немесе көріністі визуалды түрде көрсету үшін үш өлшемді модель қолданылады.  
Файл түрлері: WRL, WRZ. Дисплей құралы: өндірушілердің бірінің ActiveX басқару элементі. Артықшылықтары:  
- бақылаушының еркін орналасуы;  
- қозғалатын объектілерді бақылау мүмкіндігі;  
- үш өлшемділіктің берілуінің жоғары реализмі.  
Кемшіліктері:  
- нақты үш өлшемді модельдерді құрудың үлкен күрделілігі;  
- кейде объектінің немесе көріністің бейнесінің реализмі жеткіліксіз;  
- компьютердің бейне ішкі жүйесінің жылдамдығына жоғары талаптар.  
*2) QuickTime Virtual Reality (QTVR)*  
Нысанның немесе көріністің үш өлшемділігіне еліктеу немесе тиісті бұрмалауларды енгізу арқылы бақылаушының объектінің айналасында немесе сахна ішінде қозғалуына еліктеу. Нысанды немесе көріністі визуалды түрде көрсету үшін әртүрлі бұрыштардан түсірілген немесе әртүрлі фрагменттерді бейнелейтін фотосуреттер сериясы қолданылады.  
Файл түрлері: MOV, QT.  
Дисплей құралы: QuickTime ойнатқышы.  
Артықшылықтары:  
- нысанның немесе көріністің жоғары реализмі; кемшіліктері:  
- үш өлшемділіктің төмен реализмі;  
- бақылаушының шектеулі орналасуы.  
*OLE-құжаттар*  
Файл түрлері: OLE Automation технологиясын қолдайтын қосымшаларда жасалған барлық басқа файл түрлері.  
Дисплей құралы: OLE Container.

Кемшіліктері:  
- кейбір жағдайларда құжат мазмұнының дұрыс көрсетілмеуі мүмкін;  
- құжатты көрсету үшін компьютерде ole-автоматтандыру қосымша-сервері болуы қажет.  
Артықшылықтары:  
- құжаттардың көптеген түрлерін көрсетудің әмбебап құралы.  
Пайдаланылған форматтар мен мультимедиялық технологиялар 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1

Технология/ түрі/форматы	ЦБР құру үшін пайдалану себебі
Word құжаттары, PowerPoint көрсетілімдері, Нурertext (HTML)	- кең таралуы; - осы форматтарда орындалған оқытушыларда дайын оқу материалдарының үлкен көлемі.
Растрлық және векторлық графика	сәйкесінше көріністің шынайылығы мен көрнекілігі
Flash, Video, VRML, QTVR	Қамтамасыз етеді: - жасырын процестер мен құбылыстарды көрсету: жабық кеңістікте, микро / макро әлемде, өте қысқа немесе, керісінше, өте ұзақ уақыт аралығында; - сыни жағдайларды модельдеу. Flash, VRML және QTVR интерактивтілікті қолдайды.
Audio, Text-To-Speech	Дауыс беру үшін қажет.

### Қорытынды

Сипатталған мультимедиялық технологиялар мен форматтар жиынтығы оқытушылар мен әдіскерлерге қол жетімді әдістемелік материалдарды жаңа орталықтың құрылымына қосуға мүмкіндік береді, сонымен қатар заманауи педагогикалық технологияларға қойылатын талаптарды толық қанағаттандыруға мүмкіндік береді [5].

Осылайша, ақпараттық технологиялар енді білім беру жүйесін толықтыратын құрал емес, білімнің жаңа тәртібін және оның институционалдық құрылымдарын құру императиві болып табылады. Оқушылардың білім алу қажеттілігін қамтамасыз ету үшін мұғалім ақпараттық білім беру технологияларын игеруі керек, сонымен қатар олардың дамуын ескере отырып, өзін-өзі тәрбиелеу арқылы өзінің ақпараттық мәдениетін үнемі жетілдіріп отыруы керек, бірақ бұл технологияларды өз тәжірибесінде теріс пайдаланбауы керек және бәрине шығармашылық тұрғыдан қарау керек.

### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Суркова, Н. Е.** Методика разработки и использования цифровых образовательных ресурсов при дистанционном обучении в учреждении среднего профессионального образования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Н. Е. Суркова. – М., 2007. – 162 с.

2 **Вайндорф-Сысоева, М. Е.** Қашықтықтан оқыту әдістері : университеттерге арналған оқулық. – М. : «Юрайт» баспасы, 2019. – 194 б.

3 **Григорьев, С. Г. Гриншкун, В. В.** Педагогические аспекты формирования образовательных ресурсов [Электронды ресурс]. – <http://mf.mgpru.ru/main/content/vestnik/Vestnik5/06>.

4 **Семакин, И. Г.** Информационные системы и модели : метод. пособие / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 71 с. (Информатика. Элективный курс).

5 **Аванесов, В. С.** Научные проблемы тестового контроля знаний : Монография. – М. : Исследовательский центр, 1994.

6 **Аванесов, В.С.** Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме. – М. : Исследовательский центр, 1995.

7 **Ахметова, Г. К., Караев, Ж. А., Мухамбетжанова, С. Т.** Білім беру ұйымдарына электрондық оқыту жүйесін енгізу жағдайында педагогтардың біліктілігін арттыруды ұйымдастыру әдістемесі. – Алматы : АҚ «ҰБАО «Өрлеу», 2013.

8 **Жумаш, Т.б., Мельдибекова, З. А.** Платформы для дистанционного обучения в условиях пандемии // International Journal of Information and Communication Technologies, 2020. – 105 б.

9 **Евдокимова, М. Г., Сапожникова, О. С.** Программа Google Classroom как инструмент формирования автономности студента в процессе личностно-деятельностного обучения иностранным языкам // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки, 2018. – 2(796). – С. 183–191.

10 **Павлова, Т.б.** Цифровые образовательные ресурсы в деятельности преподавателя современной высшей школы : аспект смешанного обучения. // Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина. – 2021. – № 2.

### REFERENCES

1 **Surkova, N. E.** Metodika razrabotki i ispol'zovaniya cifrovyyh obrazovatel'nyh resursov pri distancionnom obuchenii v uchrezhdenii srednego professional'nogo obrazovaniya [Methodology for the development and use of digital educational resources in distance learning in an institution of secondary

vocational education] dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.08 / N. E. Surkova. – Moscow, 2007. – 162 p.

2 **Vandorf-Sysoeva, M. E.** Qashyqytqan oqytú ádisteri: úniversitetterge arnalǵan oqúlyq [Distance learning methods: a textbook for universities]. – Moscow : «Íyrait» baspasy, 2019. – 194 p.

3 **Grigorev, S. G., Grinşkun, V. V.** Pedagogicheskie aspekty formirovaniya obrazovatelnyh resursov [Pedagogical aspects of the formation of educational resources] [Electronic resource]. – <http://mf.mgpu.ru/main/content/vestnik/Vestnik5/06>.

4 **Semakin, Í. G.** Informacionnye sistemy m modeli:metod.posobie [Information systems and models: methodical manual]. – Moscow : BINOM. Laboratoria znani, 2006. – 71 p. (Ínformatika. Elektivnyi kurs).

5 **Avanesov, B. C.** Nauchnye problemy testovogo kontrolá znani. Monografiya [Scientific problems of knowledge control]. – Moscow : Íssledovatel'ski sentr, 1994.

6 **Avanesov, B. C.** Teoreticheskie osnovy razrabotki zadani v testovoi forme [Theoretical foundations of the development of tasks in the Test form]. – Moscow : Íssledovatel'ski sentr, 1995.

7 **Bilim beru úiymdaryna elektron dyq oqytu júiesin engizu jaǵdaiynda pedagogtardyń biliktligin arttyrudy úiymdastyru ádistemesi** [Methodology of organizing professional development of teachers in the context of the introduction of the e-learning system in educational organizations]. – Almaty : AQ «ÚBAO «Órleu», 2013.

8 **Jumaş, T. B., Meldibekova, Z. A.** Platformy dlá distansionnogo obucheniya v usloviyah pandemii [Platforms for distance learning in a pandemic] // International Journal of Information and Communication Technologies – 2020. – 105 p.

9 **Evdokimova, M. G., Sapojnikova, O. S.** Programa Google Classroom kak instrument formirovaniya avtonomnosti studenta v prosese lichnostno-deiatel'nostnogo obucheniya inostrannym iazykam [The Google Classroom program as a tool for the formation of student autonomy in the process of personal-activity teaching of foreign languages] // Bulletin of the Moscow State Linguistic University. Education and Pedagogical Sciences, 2018. – 2(796). – P. 183–191.

10 **Pavlova, T. B.** Cifrovye obrazovatel'nye resursy v deyatel'nosti prepodavatelya sovremennoj vysshej shkoly: aspekt smeshannogo obucheniya [Digital educational resources in the activity of a teacher of a modern higher school: the aspect of blended learning] // Bulletin of A.S. Pushkin Leningrad State University. – 2021. – № 2.

Материал 07.09.22 баспаға түсті.

\***Н. К. Токжигитова<sup>1</sup>, А. К. Омарова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Торайғыров университет,

Республика Казахстан, г. Павлодар.

Материал поступил в редакцию 07.09.22.

## АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

*В данной статье рассмотрены возможности требований к информационному обеспечению современных образовательных ресурсов. Рассмотрены значение использования цифровых образовательных ресурсов в образовательном процессе, описание методических особенностей, анализ содержания и структуры ЦБР, разработанный в рамках проекта системы электронного обучения. Кроме того, указаны требования к ЦБР, принципы, содержание коллекций и методы их применения. Рассмотрены технологии и мультимедийные форматы для представления учебного материала в центральной базе данных. Описанный набор мультимедийных технологий и форматов позволяет включать в структуру нового центра доступные преподавателям и методистам методические материалы, а также позволяет в полной мере удовлетворить требования, предъявляемые к современным педагогическим технологиям. Использование цифрового образовательного ресурса в учебном процессе позволяет повысить интерес к обучению и помочь усвоению учебного материала, а также комплексно использовать информационные технологии с другими учебными предметами. В статье отмечается, что сущность цифровых технологий в образовании – это совокупность методов, приемов и средств, обеспечивающих обработку, передачу и отображение информации, направленных на повышение эффективности учебного процесса. Использование современных цифровых образовательных технологий приводит к достижению качественно новых образовательных результатов, ускоряет процесс управленческой деятельности и повышает ее эффективность.*

*Ключевые слова: интерактив, мультимедиа, моделинг, коммуникативность, производительность, прикладные информационные технологии, цифровые образовательные ресурсы.*

\*N. K. Tokzhigitova<sup>1</sup>, A. K. Omarova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 07.09.22.

## ANALYSIS OF INFORMATION REQUIREMENTS FOR DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES

*This article discusses the possibilities of requirements for the information support of modern educational resources. The significance of the use of digital educational resources in the educational process, the description of methodological features, the analysis of the content and structure of the Central Bank, developed within the framework of the e-learning system project, are considered. In addition, the requirements for the Central Bank, principles, content of collections and methods of their application are specified. Technologies and multimedia formats for the presentation of educational material in a central database are considered. The described set of multimedia technologies and formats makes it possible to include methodological materials available to teachers and methodologists in the structure of the new center, and also allows to fully meet the requirements for modern pedagogical technologies. The use of a digital educational resource in the educational process makes it possible to increase interest in learning and help the assimilation of educational material, as well as to comprehensively use information technology with other academic subjects. The article notes that the essence of digital technologies in education is a set of methods, techniques and tools that ensure the processing, transmission and display of information aimed at improving the effectiveness of the educational process. The use of modern digital educational technologies leads to the achievement of qualitatively new educational results, accelerates the process of managerial activity and increases its efficiency.*

*Keywords: interactive, multimedia, modeling, communication, productivity, applied information technologies, digital educational resources.*

МРНТИ 50.41.15

<https://doi.org/10.48081/KGMH5313>

\*В. И. Фандюшин<sup>1</sup>, Н. Н. Пудич<sup>2</sup>, Ю. В. Улихина<sup>3</sup>

Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

## ЕЩЁ ОДИН СПОСОБ УСТАНОВКИ НЕСКОЛЬКИХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОДИН КОМПЬЮТЕР

*В данной статье описан оригинальный способ установки нескольких операционных систем на один компьютер с несколькими жёсткими дисками. В статье оцениваются основные способы установки нескольких операционных систем на компьютер, например, установка в виртуальную машину или на один жёсткий диск и показаны преимущества независимой установки операционных систем на разные диски, по сравнению с традиционной установкой операционных систем на разные разделы одного жёсткого диска. Показаны проблемы, которые могут появиться, если не соблюдать основные правила по установке нескольких операционных систем, объяснено, почему эти правила можно не соблюдать, если делать независимую установку операционных систем на отдельные жёсткие диски. Так же описаны и проблемы, которые появляются у пользователя при использовании независимой установки операционных систем на отдельные жёсткие диски компьютера. Представлена методика действий пользователя и последовательность операций, позволяющая правильно установить операционные системы и затем осуществлять загрузку нужной системы. Описаны необходимые действия с базовой системой ввода вывода, как в старом формате – БИОС, так и в новом варианте – UEFI, даны рекомендации владельцам ноутбуков.*

*Ключевые слова: операционная система, установка операционной системы, загрузка операционной системы, загрузчик операционной системы, БИОС.*

### Введение

Компьютеры пользователей обычно содержат одну операционную систему, но продвинутые пользователи не останавливаются на этом и хотят иметь несколько операционных систем на своём компьютере. Причины использования разных операционных систем различные, например, Linux качественнее, чем Windows воспроизводит звук, Linux менее подвержен

атакам вирусом, Linux бесплатен. Кроме того, разные версии Windows имеют разную функциональность и разные требования к аппаратуре компьютера, что часто является актуальным для пользователей. Как пример, такая ситуация: одному из авторов этой статьи недавно понадобилось запустить старую версию языка Assembler, которая не захотела работать на новейших Windows, а запустилась только на Windows XP. Многие люди имеют старые, но рабочие принтеры, сканеры и другую аппаратуру, которая наверняка заработает только со старыми операционными системами, новые операционные системы могут просто не поддерживать драйверы для этой устаревшей аппаратуры.

Способов установки операционных систем на компьютер много, например, можно воспользоваться виртуальной машиной типа Oracle VM Virtual Box, это самый безопасный способ. Виртуальная машина обеспечивает полную защиту аппаратуры компьютера и программной среды физического компьютера. Но виртуальная машина потребляет ресурсы физического компьютера, что отрицательно сказывается на производительности и быстродействии [1]. Поэтому виртуальная машина используется в основном для экспериментов и не очень подходит для нормальной работы.

Самый распространённый способ установки различных операционных систем на компьютер – это установка их в разные разделы одного жёсткого диска [2]. Хотя именно такая методика работы с разными операционными системами рекомендуется фирмой Microsoft, мы считаем, что это происходит от бедности и от непонимания. Пользователям просто не хватает денег, чтобы купить несколько жёстких дисков или куда эти диски устанавливать, или пользователи не понимают, почему установка каждой операционной системы на отдельный диск позволяет упростить работу и главное создать надёжную вычислительную систему с разными операционными системами. А дело в том, что операционные системы, установленные на один жёсткий диск, тесно взаимодействуют и на уровне своих загрузчиков, и на уровне программного обеспечения компьютера. Поэтому от пользователей часто слышны жалобы на то, что вдруг перестали запускаться какие-то программы, вдруг некоторые приложения просто исчезли или какая-то операционная система перестала загружаться. Кроме того, сбой одной операционной системы может привести к отказу всей вычислительной системы.

Всех этих недостатков лишена вычислительная система, в которой различные операционные системы установлены независимо друг от друга на отдельные жёсткие диски. Да, такая система тоже имеет недостатки, но они окупаются повышенной надёжностью. Методика установки операционных систем на разные диски будет описана ниже.

## Материалы и методы

Когда у пользователя в компьютере один жёсткий диск, а пользователь желает иметь несколько операционных систем, то остаётся его пожалеть и дать несколько важных советов, которые помогут просто создать рабочую многооперационную среду [3].

Первый совет: устанавливать каждую операционную систему в отдельный раздел, для разбивки диска на разделы есть много хороших программ, например, Paragon Partition Manager, Ease US Partition Master. Первая программа мощная и функциональная, но платная, вторая бесплатная и простая, но свои функции выполняет хорошо. Здесь главное знать системные требования операционных систем к размеру дискового пространства. Эти требования такие: Windows 7, 8.1, 10 требуют 20 гигабайт для самой операционной системы и ещё около 30 гигабайт для установки программ. Windows XP требует 1,5 гигабайт для себя и 10 гигабайт для софта. Linux Ubuntu/Kubuntu требует 7,5 гигабайт для себя и 10 гигабайт для дополнительного софта [4]. Только новейшая Windows 11 имеет повышенные требования к аппаратуре, например, свободного дискового пространства надо иметь не менее 64 гигабайта.

Хотя разработчики этих программ для работы с разделами утверждают, что работа с разделами диска безопасна и вся информация сохраняется, следует подстраховаться, создать резервную копию всех важных данных, вдруг что-то пойдёт не так.

Второй совет: устанавливать операционные системы с очередностью, согласно их дате выпуска. Это значит, что первой надо устанавливать самую старую операционную систему, затем более новую и последней самую новую Windows. Если планируется установка и Linux, то Linux устанавливается самой последней.

Если эти два простых совета игнорировать, то проблемы гарантированы. Почему возникают проблемы? Причин много, например, раздел, с которого должна загружаться операционная система, не активен, или раздел активен, но на разделе нет файлов, обеспечивающих загрузку операционной системы.

Зачем учитывать очередность установки операционных систем? Дело в том, что новая версия операционной системы может распознать старую версию и учесть тот факт, что на диске уже есть операционная система. А более старая операционная система ничего не знает о существовании новых версий и никак не будет их учитывать, поэтому не будет создан загрузчик, предлагающий меню выбора операционных систем.

Поэтому, если пользователь имеет несколько жёстких дисков, то имеет смысл устанавливать операционные системы независимо, то есть каждую операционную систему на отдельный жёсткий диск, чтобы поддерживалась и независимость их загрузчиков. Тут самое главное в том, что перед установкой

очередной операционной системы, эта устанавливаемая операционная система ничего не должна знать об уже установленных операционных системах на компьютере. Это достигается отключением всех жёстких дисков от системной платы и от блока питания. Подключен к блоку питания и к системной плате должен быть только один диск, именно тот, на который планируется установить операционную систему в данный момент времени. После установки операционной системы этот диск отключается и подключается другой, на который планируется установить другую операционную систему, и так далее, причём ни каких менеджеров загрузки использовать не нужно.

Естественно, при таком способе установки операционных систем, необходимо для каждой операционной системы устанавливать свой набор приложений и свои драйвера для оборудования. Это единственный минус такой методики установки операционных систем. Все эти советы даются для настольных компьютеров, для ноутбуков эти советы по независимой установке операционных систем не годятся, так как в ноутбук бывает трудно добавить даже второй жёсткий диск. Поэтому для ноутбука надо устанавливать разные операционные системы на один диск в разные разделы и этот диск желательно иметь большого объёма, не менее 500 гигабайт.

Осталось выяснить один вопрос, как управлять загрузкой операционных систем. Тут без системы БИОС не обойтись, зайти в БИОС можно чаще всего по клавише Delete и там выбрать диск, с которого загружаться [5].

Если используется БИОС от фирмы AMI, то в системе должен быть параметр Hard Disk Drives. Если используется БИОС от фирмы Award, то в системе должен быть параметр Hard Disk Boot Priority. Если используется БИОС UEFI, то в системе должен быть параметр Hard Disk BBS Priorities. Эти параметры БИОС предназначены для выбора очередности загрузки операционных систем с конкретных жёстких дисков.

Загрузка будет происходить с того жёсткого диска, который расположен первым в списке. Этот список можно корректировать, но не обязательно так поступать. Гораздо проще зайти в меню загрузки и там выбрать жёсткий диск с необходимой операционной системой. В меню загрузки можно попасть чаще всего клавишами F8 или F12.

Можно поступить ещё проще, если есть операционная система, которой надо пользоваться чаще всего, то для этой операционной системы целесообразно организовать загрузку по умолчанию.

Здесь стоит обратить внимание на один нюанс, в БИОС отображаются названия дисков, а имена операционных систем на этих дисках не отображаются. Поэтому надо запомнить или для начала записать, какая операционная система на каком диске находится.

Если понадобится другая операционная система, то надо перезагрузить компьютер, зайти в меню загрузки и выбрать жёсткий диск с нужной операционной системой [6].

### **Результаты и обсуждение**

Методика независимой установки операционных систем на отдельные жёсткие диски позволяет повысить надёжность функционирования многооперационной компьютерной системы. Это достигается независимостью операционных систем друг от друга. Загрузчики каждой операционной системы ничего не знают друг о друге и работают независимо. Программная среда каждой операционной системы тоже не зависит от других операционных систем, поэтому нет влияния одной операционной системы на другую. Приложения различных операционных систем также никак не взаимодействуют друг с другом, что благоприятно сказывается на надёжности их функционирования.

Недостатком такого метода установки операционных систем является стоимость, всё-таки стоимость нескольких дисков больше, чем стоимость одного диска равного объёма. Но это превышение стоимости не большое. Гораздо заметнее неудобство с отключением и подключением жёстких дисков в процессе установки операционных систем. Особенно если корпус компьютера неудобный, но тут надо думать, когда приобретается корпус, есть корпуса с поперечным расположением жёстких дисков и у них доступ к разъёмам прост и удобен.

Единственным существенным минусом предлагаемого метода является только то, что для каждой операционной системы надо устанавливать свои программы и драйверы и это требует времени и заметных усилий. Но все трудности окупаются надёжной работой компьютерной системы.

### **Выводы**

Таким образом, на основании выше изложенного можно сделать вывод о том, что независимая установка операционных систем на разные жёсткие диски компьютера не представляется чем-то сложным и трудным, а доступна почти любому пользователю. Пользователь только должен знать, как выглядят разъёмы питания жёстких дисков и разъёмы SATA для данных, чтобы правильно подключить эти кабели.

Такая методика установки операционных систем позволяет повысить надёжность функционирования мультиоперационной компьютерной системы.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1 **Леонтьев, В. П.** Windows 10 : новейший самоучитель для компьютеров и планшетов [Текст]. – М. : Изд-во Э, 2017. – 416 с.

2 **Альтшулер, С. И.** Как установить, восстановить и настроить Windows XP [Текст]. – М. : Лучшие книги, 2005. – 176 с.

- 3 **Черников, С. В.** Windows и Linux на одном компьютере : монография [Текст]. – М. : Лучшие книги, 2006. – 208 с.
- 4 **Столлинс, В.** Операционные системы : внутренняя структура и принципы проектирования [Текст]. – СПб. : Питер, 2020. – 1264 с.
- 5 **Трасковский, А. В.** BIOS. Наиболее полное руководство [Текст]. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 544 с.
- 6 **Зозуля, Ю. А.** Настройка компьютера с помощью BIOS на 100 %. 2-е издание, обновлённое и дополненное [Текст]. – СПб. : Питер, 2012. – 400 с.
- 7 **Батаев, А. В., Налютин, Н. Ю., Синицин, С. В.** Операционные системы и среды : учебник для студентов среднего профессионального образования [Текст]. – М. : Академия, 2014. – 272 с.
- 8 **Workman, A.** Новый способ установить 20 операционных систем на одном компьютере [Текст]. – М. : 25 Кадр, 2005. – 368 с.
- 9 **Бормотов, С. В.** Системное администрирование на 100 % [Текст]. – СПб. : Питер, 2006. – 256 с.
- 10 **Михлин, Е. А.** Установка и переустановка Windows [Текст]. – СПб. : Питер, 2006. – 294 с.
- 11 **Вонг, А., Осипов, А. И.** Оптимизация BIOS. Полное руководство по всем параметрам BIOS и их настройкам [Текст]. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 272 с.
- 12 **Русинович, М., Соломон, Д.** Внутреннее устройство Microsoft Windows [Текст]. – СПб. : Питер, 2013. – 800 с.

## REFERENCES

- 1 **Leontiev, V. P.** Windows 10 : noveyshiy samouchitel' dlya komp'yuteroi i planshetov [Windows 10: the latest tutorial for computers and tablets] [Text]. – Moscow : Publishing House E, 2017. – 416 p.
- 2 **Altshuler, S. I.** Kak ustanovit', vosstanovit' i nastroit' Windows XP [How to install, restore and configure Windows XP] [Text]. – Moscow : Best books, 2005. – 176 p.
- 3 **Chernikov, S. V.** Windows i Linux na odnom komp'yutere : monografiya [Windows and Linux on one computer: monograph] [Text]. – Moscow : Best books, 2006. – 208 p.
- 4 **Stallings, V.** Operatsionnyye sistemy: vnutrennyaya struktura i printsipy proyektirovaniya [Operating systems: internal structure and design principles] [Text]. – St. Petersburg : Piter, 2020. – 1264 p.
- 5 **Traskovsky, A. V.** BIOS. Naiboleye polnoye rukovodstvo [BIOS. The most complete guide] [Text]. – St. Petersburg : BHV-Petersburg, 2012. – 544 p.

- 6 **Zozulya, Yu. A.** Nastroyka komp'yutera s pomoshch'yu BIOS na 100 %. 2-ye izdaniye, obnovlonnoye i dopolnennoye [100 % computer setup using BIOS. 2nd edition, updated and supplemented] [Text]. – St. Petersburg : Piter, 2012. – 400 p.
- 7 **Bataev, A. V., Nalyutin, N. Yu., Sinitsin, S. V.** Operatsionnyye sistemy i sredy : uchebnik dlya studentov srednego professional'nogo obrazovaniya [Operating systems and environments : a textbook for students of secondary vocational education] [Text]. – Moscow : Academy, 2014. – 272 p.
- 8 **Workman, A.** Novyy sposob ustanovit' 20 operatsionnykh sistem na odnom komp'yutere [A new way to install 20 operating systems on one computer] [Text]. – Moscow : 25 Kadr, 2005. – 368 p.
- 9 **Bormotov, S. V.** Sistemnoye administrirovaniye na 100 % [System administration at 100 %] [Text]. – St. Petersburg : Piter, 2006. – 256 p.
- 10 **Mikhlin, E. A.** Ustanovka i pereustanovka Windows [Installing and reinstalling Windows] [Text]. – St. Petersburg : Piter, 2006. – 294 p.
- 11 **Wong, A., Osipov, A. I.** Optimizatsiya BIOS. Polnoye rukovodstvo po vsem parametram BIOS i ikh nastroykam [BIOS optimization. A complete guide to all BIOS options and their settings] [Text]. – Moscow : DMK Press, 2007. – 272 p.
- 12 **Rusinovich, M., Solomon, D.** Vnutrenneye ustroystvo Microsoft Windows [The internal structure of Microsoft Windows] [Text]. – St. Petersburg : Piter, 2013. – 800 p.

Материал поступил в редакцию 07.09.22.

\*В. И. Фандюшин<sup>1</sup>, Н. Н. Пудич<sup>2</sup>, Ю. В. Улихина<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 07.09.22 баспаға түсті.

## БІР КОМПЬЮТЕРГЕ КӨП ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ОРНАТУДЫҢ БАСҚА ӘДІСІ

*Бұл мақалада бірнеше қатты дискілері бар бір компьютерге бірнеше операциялық жүйелерді орнатудың түпнұсқа жолы сипатталған. Мақалада виртуалды машинаға немесе бір қатты дискіге орнату сияқты бірнеше операциялық жүйелерді компьютерге орнатудың негізгі тәсілдері бағаланады және операциялық жүйелерді әртүрлі дискілерде дәстүрлі орнатумен салыстырғанда, операциялық жүйелерді дербес орнатудың артықшылықтары көрсетіледі. бір қатты дискінің бөлімдері. Бірнеше операциялық жүйелерді орнатудың негізгі ережелерін сақтамасаңыз, пайда болуы мүмкін мәселелер көрсетіледі, егер сіз операциялық жүйелерді бөлек қатты дискілерде*



тәуелсіз орнатуды жасасаңыз, бұл ережелерді неге сақтау мүмкін болмайтыны түсіндіріледі. Сондай-ақ ол компьютердің бөлек қатты дискілерінде операциялық жүйелерді тәуелсіз орнатуды пайдалану кезінде пайдаланушының проблемаларын сипаттайды. Пайдаланушы әрекеттерінің әдісі және операциялық жүйелерді дұрыс орнатуға, содан кейін қажетті жүйені жүктеуге мүмкіндік беретін әрекеттер тізбегі ұсынылған. Негізгі енгізу/шығару жүйесімен қажетті әрекеттер ескі форматта – BIOS-та да, жаңа нұсқада – UEFI де сипатталған, ноутбук иелеріне ұсыныстар берілген.

Кілтті сөздер: операциялық жүйе, операциялық жүйені орнату, операциялық жүйені жүктеу, операциялық жүйенің жүктеушісі, BIOS.

\*V. I. Fandyushin<sup>1</sup>, N. N. Pudich<sup>2</sup>, Yu. V. Ulikhina<sup>3</sup>  
Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar.  
Material received on 07.09.22.

## ANOTHER WAY TO INSTALL MULTIPLE OPERATING SYSTEMS ON A SINGLE COMPUTER

This article describes an original way to install multiple operating systems on one computer with multiple hard drives. The article evaluates the main ways to install multiple operating systems on a computer, such as installing in a virtual machine or on a single hard disk, and shows the advantages of independently installing operating systems on different disks, compared to traditionally installing operating systems on different partitions of a single hard disk. The problems that may appear if you do not follow the basic rules for installing several operating systems are shown, it is explained why these rules can not be observed if you do an independent installation of operating systems on separate hard drives. It also describes the problems that a user has when using an independent installation of operating systems on separate computer hard drives. The method of user actions and the sequence of operations that allow you to correctly install operating systems and then boot the desired system are presented. The necessary actions with the basic input/output system are described, both in the old format – BIOS, and in the new version – UEFI, recommendations are given to laptop owners.

Keywords: operating system, operating system installation, operating system loading, operating system loader, BIOS.

## СЕКЦИЯ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

МРНТИ 29.01.01

<https://doi.org/10.48081/BUDW8985>

\*В. И. Денисов

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова,  
Российская Федерация, г. Москва

## ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ В НЕЛИНЕЙНОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ ВАКУУМА

В работе показано, что электромагнитное поле оказывает на электромагнитные волны нелинейно-электромагнитное действие, во многом аналогичное действию гравитационного поля: лучи электромагнитных волн в неоднородном электромагнитном поле искривляются, а скорость распространения электромагнитных сигналов зависит не только от внешнего поля, но и от поляризации этих сигналов. Расчеты показали, что современный уровень развития экспериментальной техники вплотную приблизился к тому уровню, на котором возможно наблюдение эффектов нелинейной электродинамики вакуума. Наличие нелинейных слагаемых при старших производных в лагранжиане электромагнитного поля приводит к появлению эффективного псевдориманова пространства-времени, метрический тензор которого зависит не только от внешнего электромагнитного поля, но и от поляризации электромагнитной волны, распространяющейся в этом поле. Полученные в работе результаты позволяют выяснить экспериментальный статус различных моделей нелинейной электродинамики вакуума и исследовать на эксперименте естественную геометрию для электромагнитного поля в нелинейной электродинамике вакуума.

Ключевые слова: пространство-время, уравнения Максвелла, электромагнитное поле, метрический тензор, гравитационное поле, вакуум.

### Введение

Как известно [1,2], любому физическому полю соответствует некоторая геометрия, называемая естественной, именно такая, что в отсутствие

взаимодействия с другими полями фронт свободной волны этого физического поля движется по геодезическим естественного пространства-времени. Вопрос о выборе естественной геометрии – это вопрос о том, посредством какого эффективного метрического тензора свертываются старшие производные в плотности лагранжиана.

Вполне возможна отмечавшаяся еще Лобачевским [3] ситуация, когда различные физические явления будут описываться в терминах различных естественных геометрий.

Поэтому в нелинейных моделях, сформулированных в некотором псевдоримановом пространстве-времени, но которые содержат нелинейность при старших производных, распространение фронта волны физического поля будет происходить по геодезическим эффективного пространства-времени, метрический тензор которого зависит от метрического тензора исходного псевдориманова пространства-времени и полевых переменных этого физического поля. Все это в полной мере относится и к нелинейной теории электромагнитного поля.

Электродинамика Максвелла в вакууме, как известно, является линейной теорией. Ее предсказания по самому широкому кругу вопросов постоянно подтверждаются со все возрастающей точностью. Именно на основе исследования явлений электродинамики Максвелла была создана специальная теория относительности, изменившая представления о пространстве и времени, существовавшие до того времени в механике Ньютона.

Однако ряд фундаментальных физических соображений говорит о том, что электродинамика Максвелла представляет собой лишь первое приближение более общей нелинейной электродинамики вакуума, применимое в пределе слабых электромагнитных полей, когда величина электромагнитных полей  $B$  и  $E$  значительно меньше характерного квантовоэлектродинамического значения  $B_q = \frac{m_0^2 c^3}{e\hbar} = 4.41 \cdot 10^{13}$  Гс, где  $m_0$  – масса электрона,  $e$  – модуль его заряда,  $\hbar$  – постоянная Планка.

В настоящее время в научной литературе наиболее известны два нелинейных обобщения уравнений Максвелла. Одно из них было предложено в тридцатые годы Борном и Инфельдом [4].

Нелинейная электродинамика Борна-Инфельда по используемым идеям является классической теорией и основана на лагранжиане:

$$L = -\frac{1}{4\pi a^2} \left[ \sqrt{1 + a^2(B^2 - E^2)} - a^4(BE)^2 - 1 \right], \quad (1)$$

где  $a$  – постоянная, имеющая размерность, обратную размерности индукции магнитного поля.

При достижимых в земных лабораториях полях величины  $a^2 E^2$  и  $a^2 B^2$  значительно меньше единицы. В этом случае лагранжиан (1) можно разложить по малым параметрам  $a^2 E^2 \ll 1$  и  $a^2 B^2 \ll 1$ :

$$L = -\frac{1}{8\pi}(B^2 - E^2) + \frac{\alpha^2}{32\pi} [(B^2 - E^2)^2 + 4(BE)^2]. \quad (2)$$

Первая часть этого разложения представляет собой лагранжиан электродинамики Максвелла, а остальная часть – поправку к нему, линейную по указанным малым параметрам.

Другое нелинейное обобщение электродинамики вакуума является прямым следствием эффекта поляризации электронно-позитронного вакуума электромагнитными полями.

Как показано в работе [5], в первом исчезающем приближении теории возмущений квантовой электродинамики эффективный лагранжиан электромагнитного поля для случая «слабых» электромагнитных полей имеет вид:

$$L = -\frac{1}{8\pi}(B^2 - E^2) + \frac{\alpha}{360\pi^2 B_q^2} \{(B^2 - E^2)^2 + 7(BE)^2\}, \quad (3)$$

где  $\alpha = \frac{e^2}{\hbar c} \approx \frac{1}{137}$  – постоянная тонкой структуры.

Сравнивая выражения (2) и (3), легко заметить, что даже в приближении «слабого» электромагнитного поля никаким выбором постоянной  $a^2$  эти выражения не свести одно к другому.

В теории поля рассматриваются и другие модели нелинейной электродинамики вакуума. В случае слабых полей их лагранжиан может быть записан в параметризованном виде [6], аналогичном параметризованному постньютоновскому формализму [7] в теории гравитации:

$$L = \frac{1}{8\pi} \{(E^2 - B^2) + \xi[\eta_1(E^2 - B^2)^2 + 4\eta_2 BE^2]\} + O(\xi^2 B^6), \quad (4)$$

где  $\xi = \frac{1}{B_q^2}$ , а величина безразмерных пост - максвелловских параметров

$\eta_1$  и  $\eta_2$  зависит от выбора модели нелинейной электродинамики вакуума.

В частности, согласно квантовой электродинамике параметры  $\eta_1$  и  $\eta_2$  имеют вполне конкретные значения

$$\eta_1 = \frac{\alpha}{45\pi} = 5.1 \cdot 10^{-5}, \eta_2 = \frac{7\alpha}{180\pi} = 9.0 \cdot 10^{-5},$$

в то время как в теории Борна-Инфельда они выражаются через неизвестную постоянную

$$\frac{\alpha^2}{\eta_1} = \eta_2 = \frac{\alpha^2 B_q^2}{4}.$$

Уравнения электромагнитного поля в нелинейной электродинамике аналогичны уравнениям электродинамики сплошных сред:

$$\begin{aligned} \operatorname{rot} H &= \frac{1}{c} \frac{\partial D}{\partial t}, & \operatorname{div} D &= 0, & D &= 4\pi \frac{\partial L}{\partial E}, \\ \operatorname{rot} H &= -\frac{1}{c} \frac{\partial B}{\partial t}, & \operatorname{div} B &= 0, & D &= -4\pi \frac{\partial L}{\partial B}. \end{aligned} \quad (5)$$

Нелинейная электродинамика вакуума длительное время не имела экспериментального подтверждения и поэтому воспринималась многими как абстрактная теоретическая модель. В настоящее время ее статус существенно изменился. Эксперименты [8] по неупругому рассеянию лазерных фотонов на гамма-квантах подтвердили, что электродинамика в вакууме действительно является нелинейной теорией. Поэтому ее различные предсказания, доступные проверке на эксперименте, заслуживают самого серьезного внимания.

В научной литературе последних лет было предложено [9–14] несколько экспериментов по изучению таких эффектов. Однако при достижимых в земных лабораториях полях  $B, E \sim 10^6$  Гс нелинейные поправки к уравнениям Максвелла настолько малы, что измерить эффекты, вызываемые ими в вакууме, непросто.

Наиболее ярко нелинейные свойства электродинамики вакуума должны проявляться в сильных электромагнитных полях. Такие поля макроскопических размеров в природе существуют только в окрестности нейтронных звезд. В частности, астрофизические наблюдения показывают, что у многих пульсаров магнитное поле на поверхности достигает значений  $10^{12} - 10^{13}$  Гс, а у недавно открытых магнетаров до  $10^{12}$  Гс.

Поэтому рассмотрим основные нелинейно-электродинамические эффекты, которые возникают при распространении электромагнитных волн в магнитном поле нейтронных звезд и на их основе исследуем свойства эффективного пространства-времени, по геодезическим которого распространяются электромагнитные волны.

Так как нейтронные звезды обладают значительным гравитационным полем, то выражение (4) следует записать в общековариантном виде:

$$L = \frac{\sqrt{-g}}{32\pi} \{2J_2 + \xi[(\eta_1 - 2\eta_2)J_2^2 + 4\eta_2 J_4]\} + O(\eta \xi^2 B^6) - \frac{\sqrt{-g}}{c} j^n A_n \quad (6)$$

где  $g$  – определитель метрического тензора исходного псевдориманова пространства-времени,  $J_2 = F_{ik} F^{ki}$  и  $J_4 = F_{ik} F^{km} F_{ml} F^{li}$  – независимые инварианты тензора электромагнитного поля  $F_{ik}$ .

Система уравнений электромагнитного поля нелинейной электродинамики вакуума с плотностью лагранжиана (6) имеет вид:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{-g}} \frac{\partial}{\partial x^n} \{\sqrt{g} Q^{mn}\} &= -\frac{4\pi}{c} j^m, \\ \frac{\partial F_{mn}}{\partial x^k} + \frac{\partial F_{nk}}{\partial x^m} + \frac{\partial F_{km}}{\partial x^n} &= 0, \end{aligned} \quad (7)$$

где для сокращения записи введено обозначение:

$$Q^{mn} = [1 + \xi(\eta_1 - 2\eta_2)J_2]F^{mn} + 4\xi\eta_2 F^{mi} F_{ik} F^{kn}.$$

Найдем метрический тензор эффективного пространства-времени нелинейной электродинамики вакуума с плотностью функции Лагранжа (6) и проанализируем основные эффекты, которые возникают при прохождении слабой электромагнитной волны через магнитное дипольное и гравитационное поля нейтронной звезды.

В качестве метрического тензора исходного псевдориманова пространства-времени будем использовать решение Шварцшильда:

$$g_{00} = 1 - \frac{r_g}{r}, \quad g_{rr} = -\frac{r}{r - r_g}, \quad g_{\theta\theta} = -r^2, \quad g_{\varphi\varphi} = -r^2 \sin^2 \theta \quad (8)$$

где  $r_g$  – гравитационный радиус нейтронной звезды.

В рассматриваемой нами задаче имеются два малых параметра  $\frac{r_g}{r}$  и  $\eta_{1,2} \xi B^2$ .

Поэтому проведем вычисление основных нелинейно-электродинамических и гравитационных эффектов с квадратичной точностью по параметру  $\frac{r_g}{r}$  и линейной по параметру  $\eta_{1,2} \xi B^2$ .

## 2 Материалы и методы

### 2.1 Уравнение Гамильтона - Якоби

В линейном приближении решение уравнений (7), описывающее дипольное магнитное поле нейтронной звезды, имеет вид:

$$F_{31}^{(0)} = -\frac{2|m|}{r} \sin \theta \cos \theta, \quad F_{32}^{(0)} = -\frac{2|m|}{r} \sin \theta \cos \theta, \quad (9)$$

где  $m$  – магнитный дипольный момент.

Найдем теперь уравнение Гамильтона - Якоби, которому удовлетворяют лучи слабой высокочастотной электромагнитной волны, распространяющейся в гравитационном (8) и магнитном (9) полях нейтронной звезды.

Тензор электромагнитного поля, входящий в уравнения (7), в этом случае следует представить в виде суммы дипольного магнитного поля  $F_{ik}^{(0)}$  звезды (9) и поля слабой электромагнитной волны  $f_{ik}$ :

$$F_{ik} = F_{ik}^{(0)} + f_{ik}.$$

В линейном приближении по слабой электромагнитной волне  $f_{ik}$  уравнения (7) принимают вид:

$$\frac{1}{\sqrt{-g}} \frac{\partial}{\partial x^n} \{ \sqrt{g} Q_{(1)}^{mn} \} = 0, \quad (10)$$

$$\frac{\partial F_{mn}}{\partial x^k} + \frac{\partial F_{nk}}{\partial x^m} + \frac{\partial F_{km}}{\partial x^n} = 0,$$

где

$$Q_{(1)}^{mn} = \left[ 1 + \xi(\eta_1 - 2\eta_2) J_2^{(0)} \right] f^{mn} + 4 \xi \eta_2 \left[ f^{mi} F_{ik}^{(0)} F_{(0)}^{kn} + F_{(0)}^{mi} f_{ik} F_{(0)}^{kn} + F_{(0)}^{mi} F_{ik}^{(0)} f^{kn} \right] + \left[ 2\xi(\eta_1 - 2\eta_2) f_{ik} F_{(0)}^{ki} \right] F_{(0)}^{mn}$$

Так как нас интересует прежде всего воздействие гравитационного и магнитного полей звезды на лучи слабой электромагнитной волны, то используя систему уравнений (10), найдем уравнение, которому должен удовлетворять в рассматриваемом случае эйконал. Для этого представим тензор  $f_{nm}$  слабой электромагнитной волны в виде:

$$f_{nm} = A_{nm}(r, t) e^{iS(r, t)}, \quad (11)$$

где, как обычно, амплитуда  $A_{nm}(r, t)$  является медленно изменяющейся функцией координат и времени, а эйконал  $S(r, t)$  – быстро изменяющейся функцией.

В результате производные от  $S$  оказываются чрезвычайно большими величинами, так что выполняется условие:

$$|A_{nm}(r, t) \partial S / \partial x^i| \gg |\partial A_{nm}(r, t) / \partial x^i|.$$

Подставим выражение (11) в уравнения (10). Учтем, что для точек, находящихся вне звезды, по порядку величины выполняются соотношения:

$$\frac{\partial F_{nm}^{(0)}}{\partial r} \sim \frac{F_{nm}^{(0)}}{R}, \quad \left| \partial g_{nm}^{(0)} / \partial r \right| \ll \left| \frac{g_{nm}^{(0)}}{R} \right|, \quad \partial S / \partial r \sim S / \lambda,$$

где  $R$  – радиус звезды,  $\lambda$  – длина волны.

Так как для высокочастотного электромагнитного излучения  $\frac{R}{\lambda} \gg 1$ , то при дифференцировании  $Q_{(1)}^{mn}$  в уравнениях (10) следует оставить только производные от эйконала  $S$ . В результате линейно независимые уравнения системы (10) примут вид однородной системы линейных алгебраических уравнений:

$$\left[ 1 + \xi(\eta_1 - 2\eta_2) J_2^{(0)} \right] f^{\mu\nu} \frac{\partial S}{\partial x^n} + \left[ 2\xi(\eta_1 - 2\eta_2) f_{ik} F_{(0)}^{ki} \right] F_{(0)}^{\mu\nu} \frac{\partial S}{\partial x^n} = 0, \quad (12)$$

$$f_{\alpha\beta} \frac{\partial S}{\partial x^0} + f_{\beta 0} \frac{\partial S}{\partial x^\alpha} + f_{0\alpha} \frac{\partial S}{\partial x^\beta} = 0.$$

Умножая первое уравнение системы (12) на  $\frac{\partial S}{\partial x^0}$  и исключая из него компоненты  $f_{\alpha\beta}$  с помощью второго уравнения (12), приходим к системе уравнений вида

$$\Pi^{\mu\nu} f_{0\beta} = 0.$$

Уравнение эйконала, как известно, является следствием условия

$$\det \|\Pi^{\mu\beta}\| = 0.$$

Учитывая, что в нашей задаче отличными от нуля компонентами тензора  $F_{ik}^{(0)}$  являются только компоненты (9), отсюда, после сокращения на несущественный множитель, получим следующее уравнение Гамильтона-Якоби:

$$\left\{ \frac{r}{r-r_g} \left( \frac{\partial S}{\partial x^0} \right)^2 - \left( 1 - \frac{r_g}{r} \right) \left( \frac{\partial S}{\partial r} \right)^2 - \frac{1}{r^2} \left( \frac{\partial S}{\partial \theta} \right)^2 - \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \left( \frac{\partial S}{\partial \varphi} \right)^2 + \frac{4\eta_1 \xi m^2}{r^6} \left[ \left( \sin \theta \frac{\partial S}{\partial r} - \frac{2 \cos \theta}{r} \frac{\partial S}{\partial \theta} \right)^2 + \frac{1 + 3 \cos^2 \theta}{r^2 \sin^2 \theta} \left( \frac{\partial S}{\partial \varphi} \right)^2 \right] + O(\eta \xi^2 B^4) \right\} \times \left\{ \frac{r}{r-r_g} \left( \frac{\partial S}{\partial x^0} \right)^2 - \left( 1 - \frac{r_g}{r} \right) \left( \frac{\partial S}{\partial r} \right)^2 - \frac{1}{r^2} \left( \frac{\partial S}{\partial \theta} \right)^2 - \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \left( \frac{\partial S}{\partial \varphi} \right)^2 + \frac{4\eta_2 \xi m^2}{r^6} \left[ \left( \sin \theta \frac{\partial S}{\partial r} - \frac{2 \cos \theta}{r} \frac{\partial S}{\partial \theta} \right)^2 + \frac{1 + 3 \cos^2 \theta}{r^2 \sin^2 \theta} \left( \frac{\partial S}{\partial \varphi} \right)^2 \right] + O(\eta \xi^2 B^4) \right\} = 0.$$

Таким образом, в зависимости от поляризации слабой электромагнитной волны ее эйконал будет удовлетворять одному из двух уравнений Гамильтона-Якоби:

$$\frac{r}{r-r_g} \left( \frac{\partial S}{\partial x^0} \right)^2 - \left( 1 - \frac{r_g}{r} \right) \left( \frac{\partial S}{\partial r} \right)^2 - \frac{1}{r^2} \left( \frac{\partial S}{\partial \theta} \right)^2 - \frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \left( \frac{\partial S}{\partial \varphi} \right)^2 + \frac{4\eta_{1,2} \xi m^2}{r^6} \left[ \left( \sin \theta \frac{\partial S}{\partial r} - \frac{2 \cos \theta}{r} \frac{\partial S}{\partial \theta} \right)^2 + \frac{1 + 3 \cos^2 \theta}{r^2 \sin^2 \theta} \left( \frac{\partial S}{\partial \varphi} \right)^2 \right] + O(\eta \xi^2 B^4),$$

где  $\eta_{1,2} = \eta_2$  для электромагнитной волны, поляризованной в плоскости, содержащей векторы  $B$  и  $k$ , и  $\eta_{1,2} = \eta_1$  для электромагнитной волны, поляризованной перпендикулярно к этой плоскости.

## 2.2 Геометрия пространства-времени и ее метрический тензор в нелинейной электродинамике вакуума в поле магнитного диполя

Сравнивая уравнение (13) с уравнением Гамильтона-Якоби в общем виде

$$g_{eff}^{mn} \frac{\partial S}{\partial x^m} \frac{\partial S}{\partial x^n} = 0,$$

найдем компоненты метрического тензора эффективного пространства-времени для электромагнитных волн, распространяющихся в поле нейтронной звезды:

$$g_{eff}^{00} = \frac{r}{r-r_g}, \quad g_{eff}^{00} = -1 + \frac{r_g}{r} + \frac{4\eta_{1,2} \xi m^2}{r^6} \sin^2 \theta, \quad (14)$$

$$g_{eff}^{\theta\theta} = -\frac{1}{r^2} \left[ 1 - \frac{16\eta_{1,2} \xi m^2}{r^6} \cos^2 \theta \right], \quad g_{eff}^{r\theta} = -\frac{8\eta_{1,2} \xi m^2}{r^7} \sin \theta \cos \theta,$$

$$g_{eff}^{\varphi\varphi} = -\frac{1}{r^2 \sin^2 \theta} \left[ 1 - \frac{4\eta_{1,2} \xi m^2}{r^6} (1 + \cos^2 \theta) \right].$$

Используя эти выражения, несложно вычислить компоненты тензора Риччи для пространства с метрическим тензором (14):

$$R_{rr} = -\frac{24\eta_{1,2} \xi m^2 (5 + 12 \cos^2 \theta)}{r^8},$$

$$R_{r\theta} = -\frac{48\eta_{1,2} \xi m^2 \sin \theta \cos \theta}{r^7},$$

$$R_{rr} = -\frac{12\eta_{1,2} \xi m^2 (3 + 7 \cos^2 \theta)}{r^6},$$

$$R_{rr} = -\frac{60\eta_{1,2} \xi m^2 (1 + \cos^2 \theta) \sin^2 \theta}{r^6},$$

Отметим, что скалярная кривизна этого пространства также отлична от нуля:

$$R = R_{ik} g^{ik} = -\frac{216\eta_{1,2} \xi m^2 (1 + 2 \cos^2 \theta)}{r^8}.$$

Следует однако подчеркнуть, что эффективное пространство-время при  $\eta_1 \neq \eta_2$  не является универсальным даже для электродинамики, так как его воздействие на распространение электромагнитных волн зависит от их состояния поляризации.

В результате во внешних электромагнитных полях возникает эффект двулучепреломления: скорость распространения электромагнитных волн становится зависящей от их поляризации.

И только в тех нелинейных моделях электродинамики вакуума, у которых  $\eta_1 = \eta_2$  метрический тензор (14) в рассматриваемом приближении становится одинаковым для всех электромагнитных волн, независимо от их поляризации. Примером такой теории является теория Борна - Инфельда.

## 3 Результаты и обсуждение

### 3.1 Нелинейно-электродинамическое искривление лучей в поле магнитного диполя

Найдем решение уравнений (13) для лучей, лежащих в плоскости магнитного экватора нейтронной звезды. Поместим начало координат в центр нейтронной звезды и ориентируем ось  $Z$  вдоль вектора дипольного магнитного момента  $m$ . В плоскости магнитного экватора  $\theta = \frac{\pi}{2}$  введем полярные координаты  $r$  и  $\varphi$ .

Тогда уравнение Гамильтона-Якоби для лучей, лежащих в плоскости  $\theta = \frac{\pi}{2}$ , принимает вид:

$$\left(1 + \frac{r_g}{r} + \frac{r_g^2}{r}\right) \left(\frac{\partial S}{\partial x^0}\right)^2 - \left(1 - \frac{r_g}{r}\right) \left(\frac{\partial S}{\partial r}\right)^2 - \frac{1}{r^2} \left(\frac{\partial S}{\partial \varphi}\right)^2 + \frac{4\eta_{1,2}\xi m^2}{r^6} \left[\left(\frac{\partial S}{\partial r}\right)^2 + \frac{1}{r^2} \left(\frac{\partial S}{\partial \varphi}\right)^2\right] = 0.$$

Решая это уравнение методом разделения переменных, получим:

$$S = -\varepsilon_0 t + \alpha \varphi \pm \int dr \sqrt{f(r)}, \quad (15)$$

где знак плюс соответствует распространению электромагнитной волны от нейтронной звезды, а знак минус - к звезде,  $\varepsilon_0$  и  $\alpha$  - произвольные постоянные и введено обозначение

$$f(r) = \frac{\varepsilon_0^2}{c^2} \left[1 + \frac{2r_g}{r} + \frac{3r_g^2}{r} + \frac{4\eta_{1,2}\xi m^2}{r^6}\right] - \frac{\alpha^2}{r^2} \left[1 + \frac{r_g}{r} + \frac{r_g^2}{r}\right]. \quad (16)$$

Рассмотрим некоторый луч электромагнитной волны частоты  $\omega_0$ , начинающийся на пространственной бесконечности и имеющий прицельное расстояние  $b_{1,2}$ . Если этот луч обходит нейтронную звезду в направлении по часовой стрелке, то константы интегрирования  $\varepsilon_0$  и  $\alpha$ , входящие в выражения (11) и (12), принимают вид:

$$\varepsilon_0 = \omega_0, \quad \alpha = -\frac{\omega_0 b_{1,2}}{c}. \quad (17)$$

Уравнение луча можно получить, если проинтегрировать выражение (11) по  $\alpha$ , приравняв результат некоторой константе  $\varphi_0$  и учесть соотношения (13):

$$\varphi = \varphi_0 \mp \frac{\omega_0 b_{1,2}}{c} \int^r \frac{dr}{r^2 \sqrt{f(r)}} \left[1 + \frac{r_g}{r} + \frac{r_g^2}{r}\right]. \quad (18)$$

Рассмотрим две электромагнитные волны, одна из которых поляризована в плоскости магнитного экватора нейтронной звезды, а другая - перпендикулярно этой плоскости, и распространяющиеся по лучам, имеющим при  $R_0 \rightarrow \infty$  одинаковые прицельные параметры:  $b_1 = b_2 = b_3$ .

Ограничиваясь принятой нами точностью, найдем углы искривления этих лучей:

$$\delta\varphi_{1,2} = -\frac{2r_g}{b} - \frac{15\pi r_g^2}{16b^2} - \frac{15\pi\eta_{1,2}\xi m^2}{4b^6}. \quad (19)$$

Первые два слагаемых в этом выражении дают гравитационное искривление луча, а последнее - нелинейно-электродинамическое. Знак минус в выражении (19) показывает, что гравитационное и магнитное

поля нейтронной звезды в плоскости магнитного экватора действуют на электромагнитные волны как собирающая линза.

Угол  $\delta\varphi$  между асимптотами этих двух лучей при  $R_1 \rightarrow \infty$  будет равен:

$$\delta\varphi = \delta\varphi_1 - \delta\varphi_2 = \frac{15\pi(\eta_2 - \eta_1)\xi m^2}{4b^6}.$$

Таким образом, в нелинейных моделях электродинамики вакуума, у которых  $\eta_2 \neq \eta_1$ , угол  $\delta\varphi \neq 0$ .

### 3.2 Запаздывание электромагнитного сигнала в поле магнитного диполя

Закон движения электромагнитного сигнала  $T = T(r)$  по лучу можно найти, если проинтегрировать выражение (15) по  $\varepsilon_0$ , приравняв результат некоторой константе  $t_0$  и учесть соотношения (17):

$$T = t_0 \pm \frac{\omega_0}{c^2} \int^r \frac{dr}{\sqrt{f(r)}} \left[1 + \frac{2r_g}{r} + \frac{3r_g^2}{r} + \frac{4\eta_{1,2}\xi m^2}{r^6}\right].$$

Дифференцируя это равенство по  $r$ , несложно получить:

$$\frac{dT}{d\psi} = -\frac{1}{cb_{1,2}u^2} \left\{1 + \frac{2\eta_{1,2}\xi m^2}{b_{1,2}^6} + \frac{r_g^2}{2b_{1,2}^2}\right\} - \frac{3r_g}{2cb_{1,2}u} - \frac{b_{1,2}}{c} \left\{\frac{2\eta_{1,2}\xi m^2}{b_{1,2}^6} [1 + \sin^2\psi + 2\sin^4\psi] + \frac{15r_g^2}{8b_{1,2}^2}\right\}.$$

Интегрируя это уравнение, найдем:

$$T = t_{1,2} - \frac{r_g}{c} \ln \left| \operatorname{Vtg} \frac{\Psi(\varphi)}{2} + W - \sqrt{W^2 - V^2} \right| + \frac{r_g}{c} \ln \left| \operatorname{Vtg} \frac{\Psi(\varphi)}{2} + W - \sqrt{W^2 - V^2} \right| \quad (20)$$

$$+ \frac{r}{c} \left[1 + \frac{r_g^2}{8b_{1,2}^2}\right] \cos\Psi(\varphi) - \frac{b_{1,2}}{c} \left\{\frac{\eta_{1,2}\xi m^2}{8b_{1,2}^2} [36\Psi(\varphi) - 12\sin 2\Psi(\varphi) + \sin 4\Psi(\varphi)] + \frac{15r_g^2}{8b_{1,2}^2} \Psi(\varphi)\right\},$$

где  $t_1$  и  $t_2$  - постоянные интегрирования.

Следует отметить, что  $T$  - это время, измеряемое по часам наблюдателя, находящегося на значительном удалении ( $\frac{r_g}{R_1} \rightarrow 0$ ) от нейтронной звезды.

При  $r_g \rightarrow 0$  и  $m^2 \rightarrow 0$  выражение (20), как и следовало ожидать, описывает движение электромагнитного сигнала со скоростью  $v = c$  по прямой, проходящей на расстоянии  $b_{1,2}$  от начала координат.

Из выражения (20) следует, что в плоскости магнитного экватора при  $\eta_1 \neq \eta_2$  два электромагнитных сигнала, поляризованные во взаимно перпендикулярных плоскостях (один в плоскости магнитного экватора, а другой - перпендикулярно этой плоскости) и излученные в один и тот же момент времени из одного и того же источника, придут к наблюдателю по различным лучам и в различные моменты времени  $T_2 \neq T_1$ .

Как показывает детальный анализ, если источник высокочастотного излучения находится вблизи нейтронной звезды, то асимптотически главный член разности  $\Delta T = T_2 - T_1$  принимает вид:

$$\Delta T = \frac{9\pi(\eta_2 - \eta_1)\xi m^2}{4b^5 c}. \quad (21)$$

Величина  $\Delta T$  существенно зависит от разности постмаксвелловских параметров. В частности, в нелинейной электродинамике Борна-Инфельда  $\Delta T = 0$ , в то время как согласно электродинамике Гейзенберга-Эйлера выражение (21) в магнитных полях пульсаров и магнетаров может достигать величины  $10^{-6}$  секунды. Современная электроника в состоянии зарегистрировать сигналы различной поляризации, разделенные такими промежутками времени.

#### Выводы

Таким образом, наличие нелинейных слагаемых при старших производных в лагранжиане электромагнитного поля приводит к появлению эффективного псевдориманова пространства-времени, метрический тензор которого зависит не только от внешнего электромагнитного поля, но и от поляризации электромагнитной волны, распространяющейся в этом поле.

В результате внешнее электромагнитное поле оказывает на электромагнитные волны нелинейно-электродинамическое действие, во многом аналогичное действию гравитационного поля: лучи электромагнитных волн в неоднородном электромагнитном поле искривляются, а скорость распространения электромагнитных сигналов зависит не только от внешнего поля, но и от поляризации этих сигналов. Расчеты [15–30] показали, что современный уровень развития экспериментальной техники вплотную приблизился к тому уровню, на котором возможно наблюдение эффектов нелинейной электродинамики вакуума.

Нелинейно-электродинамическое воздействие в астрофизических условиях происходит на фоне обычного гравитационного воздействия. Поэтому при проведении измерений различных гравитационных эффектов, происходящих в окрестностях пульсаров и магнетаров, необходимо проводить поиск и измерение и нелинейно-электродинамических эффектов.

Полученные при таких измерениях результаты позволят выяснить экспериментальный статус различных моделей нелинейной электродинамики вакуума и исследовать на эксперименте естественную геометрию для электромагнитного поля в нелинейной электродинамике вакуума.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Логунов, А. А.** Лекции по теории относительности и гравитации. Современный анализ проблемы. – М. : Наука, 1987. – С. 272.
- 2 **Денисов, В. И., Денисов, М. И., Кравцов, Н. В., Пинчук В. Б.** Теоретическая и математическая физика. – 1998. – С. 117. – № 3. – С. 498.
- 3 **Лобачевский, Н. И.** Полное собрание сочинений. – М. : Гостехиздат, 1949. – Т. 2. – С. 159.
- 4 **Born, M., Infeld, L.** Proc. Roy. Soc. – 1934. – Vol. A144. – P. 425.
- 5 **Heisenberg, W. & Euler, H.** Consequences of Dirac's theory of the positron // Zeitschr. Phys. – 98. – 1936. – P. 714.
- 6 **Денисов, В. И., Денисова, И. П.** ДАН. – 2001. – Т. 378. – № 4. – С. 463.
- 7 **Уилл, К.** Теория и эксперимент в гравитационной физике / Пер. с англ. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – С. 296.
- 8 **Берк, Д. Л. Фелд, Р. К. Хортон-Смит, Г. и др.** Phys. Rev. Lett. – 1997. – Т. 79. – С. 1626.
- 9 **Александров, Е. Б., Ансельм, А. А., Москалев, А. Н.** ЖЭТФ. – 1985. – Т. 89. – С. 1181.
- 10 **Розанов, Н. Н.** ЖЭТФ. – 1993. – Т. 103. – С. 1996.
- 11 **Денисов, В. И.** Phys. Rev. – 2000. – V. D61. – № 3. – P. 036004.
- 12 **Денисов, В. И.** Журнал «Оптика». – 2000. – Т. 2. – С. 372.
- 13 **Денисов, В. И., Денисова, И. П.** Оптика и спектроскопия. – 2001. – Т. 90. – С. 1022.
- 14 **Денисов, В. И., Денисова, И. П., Свертилов, С. И.** ДАН. – 2001. – Т. 380. – С. 754.
- 15 **Денисов, В. И., Денисова, И. П.** Оптика и спектроскопия. – 2001. – Т. 90. – № 2. – С. 282.
- 16 **Денисов, В. И., Денисова, И. П.** Теоретическая и математическая физика. – 2001. – Т. 129. – № 1. – С. 1421.
- 17 **Денисов, В. И., Кривченков, И. Ю., Денисова, И. П.** Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2002. – Т. 95. – № 2. – С. 194.
- 18 **Вшивцева, П. А., Денисов, В. И., Денисова, И. П.** Доклады по физике. – 2002. – Т. 47. – № 11. – С. 798.
- 19 **Денисов, В. И.** Теоретическая и математическая физика. – 2002. – Т. 132. – № 2. – С. 1071.

- 20 **Денисов, В. И., Свертилов, С. И.** Астрономия и астрофизика. – 2003. – Т. 399. – № 3. – С. 39.
- 21 **Денисов, В. И., Денисова, И. П., Кривченков, И. В.** Доклады по математике. – 2003. – Т. 67. – № 1. – С. 90.
- 22 **Денисов, В. И., Кравцов, Н. В., Кривченков, И. В.** Квантовая электроника. – 2003. – Т. 33. – № 10. – С. 938.
- 23 **Денисов, В. И., Денисова, И. П., Свертилов, С. И.** Теоретическая и математическая физика. – 2003. – Т. 135. – № 2. – С. 720.
- 24 **Денисов, В. И., Денисова, И. П., Кривченков, И. В. и др.** Доклады по физике. – 2003. – Т. 48. – № 12. – С. 657.
- 25 **Денисов, В. И., Денисова, И. П., Свертилов, С. И.** Теоретическая и математическая физика. – 2004. – Т. 140. – № 1. – С. 1001
- 26 **Денисов, В. И., Денисова, И. П., Кривченков, И. В. и др.** Доклады по физике. – 2004. – Т. 49. – № 11. – С. 630.
- 27 **Денисов, В. И., Кривченков, И. В., Кравцов, Н. В.** Физическое обозрение D. – 2004. – Т. 69. – № 6.
- 28 **Денисов, В. И., Свертилов, С. И.** Физическое обозрение D. – 2005. – Т. 71. – № 6.
- 29 **Денисов, В. И., Кривченков, И. В., Кравцов, Н. В.** Оптика и спектроскопия. – 2006. – Т. 100. – № 5. – С. 641.
- 30 **Вшивцева, П. А., Денисов, В. И., Кривченков, И. В.** Теоретическая и математическая физика. – 2007. – Т. 150. – № 1. – С. 73.

#### REFERENCES

- 1 **Logunov, A. A.** Lekcii po teorii otноситel'nosti i gravitacii. Sovremennyy analiz problemy [Lectures on the theory of relativity and gravity. Modern analysis of the problem]. – Moscow : Nauka, 1987. – P. 272.
- 2 **Denisov, V. I., Denisov, M. I., Kravcov, N. V., Pinchuk V. B.** Teoreticheskaya i matematicheskaya fizika [Theoretical and Mathematical Physics]. – 1998. – P. 117. – № 3. – P. 498.
- 3 **Lobachevskij, N. I.** Polnoe sobranie sochinenij [The complete works], Moscow : Gostekhizdat, 1949. – Т. 2. – P. 159.
- 4 **Born, M., Infeld, L.** Proc. Roy. Soc. – 1934. – Vol. A144. – P. 425.
- 5 **Heisenberg, W. & Euler, H.** Consequences of Dirac's theory of the positron // Zeitschr. Phys. – 98. – 1936. – P. 714.
- 6 **Denisov, V. I., Denisova, I. P.** DAN [DAN]. – 2001. – Т. 378. – № 4. – P. 463.

- 7 **Uill, K.** Teoriya i eksperiment v gravitacionnoj fizike : Per. s angl. [Theory and Experiment in Gravitational Physics: Translated from English.]. – Moscow : Energoatomizdat, 1985. – P. 296.
- 8 **Berk, D. L., Feld, R. K., Horton-Smit, G. i dr.** Ris. Rev. Lett. [Fig. Rev. Lett.]. – 1997. – Т. 79. – P. 1626.
- 9 **Aleksandrov, E. B., Ansel'm, A. A., Moskalev, A. N.** ZHETF [ZhETF]. – 1985. – Т. 89. – P. 1181.
- 10 **Rozanov, N. N.** ZHETF [ZHETF]. – 1993. – Т. 103. – P. 1996.
- 11 **Denisov, V. I.** Phys. Rev. – 2000. – V. D61. – № 3. – P. 036004.
- 12 **Denisov, V. I.** Zhurnal «Optika» [Journal «Optics»]. – 2000. – Т. 2. – P. 372.
- 13 **Denisov, V. I., Denisova, I. P.** Optika i spektroskopiya [Optics and Spectroscopy]. – 2001. – Т. 90. – P. 1022.
- 14 **Denisov, V. I., Denisova, I. P., Svertilov, S. I.** DAN [DAN]. – 2001. – Т. 380. – P. 754.
- 15 **Denisov, V. I., Denisova, I. P.** Optika i spektroskopiya [Optics and Spectroscopy]. – 2001. – Т. 90. – № 2. – P. 282.
- 16 **Denisov, V. I., Denisova, I. P.** Teoreticheskaya i matematicheskaya fizika [Theoretical and Mathematical Physics]. – 2001. – Т. 129. – № 1. – P. 1421.
- 17 **Denisov, V. I., Krivchenkov, I. Yu., Denisova, I. P.** Zhurnal eksperimental'noj i teoreticheskoy fiziki [Journal of Experimental and Theoretical Physics]. – 2002. – Т. 95. – № 2. – P. 194.
- 18 **Vshivceva, P. A., Denisov, V. I., Denisova, I. P.** Doklady po fizike [Reports on Physics]. – 2002. – Т. 47. – № 11. – P. 798.
- 19 **Denisov, V. I.** Teoreticheskaya i matematicheskaya fizika [Theoretical and Mathematical Physics]. – 2002. – Т. 132. – № 2. – P. 1071.
- 20 **Denisov, V. I., Svertilov, S. I.** Astronomiya i astrofizika [Astronomy and Astrophysics]. – 2003. – Т. 399. – № 3. – P. 39.
- 21 **Denisov, V. I., Denisova, I. P., Krivchenkov, I. V.** Doklady po matematike [Reports on Mathematics]. – 2003. – Т. 67. – № 1. – P. 90.
- 22 **Denisov, V. I., Kravcov, N. V., Krivchenkov, I. V.** Kvantovaya elektronika [Quantum Electronics]. – 2003. – Т. 33. – № 10. – P. 938.
- 23 **Denisov, V. I., Denisova, I. P., Svertilov, S. I.** Teoreticheskaya i matematicheskaya fizika [Theoretical and Mathematical Physics]. – 2003. – Т. 135. – № 2. – P. 720.
- 24 **Denisov, V. I., Denisova, I. P., Krivchenkov, I. V. i dr.,** Doklady po fizike [Reports on Physics]. – 2003. – Т. 48. – № 12. – P. 657.
- 25 **Denisov, V. I., Denisova, I. P., Svertilov, S. I.** Teoreticheskaya i matematicheskaya fizika [Theoretical and Mathematical Physics]. – 2004. – Т. 140. – № 1. – P. 1001.



26 Denisov, V. I., Denisova, I. P., Krivchenkov, I. V. i dr. Doklady po fizike [Reports on Physics]. – 2004. – Т. 49. – № 11. – P. 630.

27 Denisov, V. I., Krivchenkov, I. V., Kravcov, N. V. Fizicheskoe obozrenie D [Physical Review D]. – 2004. – Т. 69. – № 6.

28 Denisov, V. I., Svertilov, S. I. Fizicheskoe obozrenie D [Physical Review D]. – 2005. – Т. 71. – № 6.

29 Denisov, V. I., Krivchenkov, I. V., Kravcov, N. V. Optika i spektroskopiya [Optics and Spectroscopy]. – 2006. – Т. 100. – № 5. – P. 641.

30 Vshivceva, P. A., Denisov, V. I., Krivchenkov, I. V. Teoreticheskaya i matematicheskaya fizika [Theoretical and Mathematical Physics]. – 2007. – Т. 150. – № 1. – P. 73.

Материал поступил в редакцию 07.09.22.

\*В. И. Денисов

М. В. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті,  
Ресей Федерациясы, Мәскеу қ.  
Материал 07.09.22 баспаға түсті.

### СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ВАКУУМДЫҚ ЭЛЕКТРОДИНАМИКАДАҒЫ ТІІМДІ КЕҢІСТІК УАҚЫТЫ

Жұмыста электромагниттік өріс электромагниттік толқындарға гравитациялық өріске ұқсас сызықтық емес электродинамикалық әсер ететіндігі көрсетілген: біртекті емес электромагниттік өрістегі электромагниттік толқындардың сәулелері қисық, ал электромагниттік сигналдардың таралу жылдамдығы тек сыртқы өріске ғана емес, сонымен қатар осы сигналдардың поляризациясына да байланысты. Есептеулер көрсеткендей, эксперименттік техниканың қазіргі даму деңгейі вакуумның сызықтық емес электродинамикасының әсерін байқауға болатын деңгейге жақындады. Электромагниттік өрістің лагранжында жоғары туындыларда сызықтық емес терминдердің болуы тиімді псевдориман кеңістігінің пайда болуына әкеледі, оның метрикалық тензоры тек сыртқы электромагниттік өріске ғана емес, сонымен қатар осы өрісте таралатын электромагниттік толқынның поляризациясына да байланысты. Жұмыста алынған нәтижелер сызықтық емес вакуумдық электродинамиканың әртүрлі модельдерінің эксперименттік мәртебесін анықтауға және экспериментте сызықтық емес вакуумдық электродинамикадағы

электромагниттік өрістің табиғи геометриясын зерттеуге мүмкіндік береді.

Кілтті сөздер: кеңістік-уақыт, Максвелл теңдеулері, электромагниттік өріс, метрикалық тензор, гравитациялық өріс, вакуум.

\*V. I. Denisov

Lomonosov Moscow State University,  
Russian Federation, Moscow.  
Material received on 07.09.22.

### EFFECTIVE SPACE-TIME IN NONLINEAR VACUUM ELECTRODYNAMICS

The work shows that the electromagnetic field has a nonlinear electrodynamic effect on electromagnetic waves, in many respects similar to the effect of the gravitational field: the rays of electromagnetic waves in an inhomogeneous electromagnetic field are bent, and the propagation speed of electromagnetic signals depends not only on the external field, but also on the polarization of these signals. Calculations have shown that the current level of development of experimental technology has come close to the level at which it is possible to observe the effects of nonlinear electrodynamics of vacuum. The presence of nonlinear terms with higher derivatives in the Lagrangian of the electromagnetic field leads to the appearance of an effective pseudo-Riemannian space-time, the metric tensor of which depends not only on the external electromagnetic field, but also on the polarization of the electromagnetic wave propagating in this field. The results obtained in this work allow us to find out the experimental status of various models of nonlinear vacuum electrodynamics and to investigate experimentally the natural geometry for the electromagnetic field in nonlinear vacuum electrodynamics.

Keywords: space-time, Maxwell's equations, electromagnetic field, metric tensor, gravitational field, vacuum.

\*Zh. Zhumabekov

Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar

## IMPROVING THE ELECTROPHYSICAL PROPERTIES OF NANOCOMPOSITE MATERIALS BASED ON GRAPHENE OXIDE AND TiO<sub>2</sub>

*This article shows the results related to the study of the effect of graphene oxide on the photoelectric properties of nanostructured titanium dioxide films. A TiO<sub>2</sub>-GO nanocomposite material with a graphene oxide concentration of 3 wt% was synthesized by hydrothermal method. The Raman and IR spectra of nanocomposite materials have been studied and show the presence of peaks characteristic of graphene oxide and titanium dioxide. In the IR spectra, the so-called Ti-O-C bond is observed, which is responsible for fluctuations between TiO<sub>2</sub> and graphene oxide. Studies of absorption spectra show that in a nanocomposite material, the absorption spectrum is shifted to the long-wavelength region of light. Studies of electrophysical properties were carried out using electrochemical impedance spectroscopy. The impedance spectrum of this material shows that there is an improvement when graphene oxide is added to TiO<sub>2</sub> films. Photovoltaic parameters also show an increase in the photoinduced current in a nanocomposite material with the addition of graphene oxide by 3 wt%. It is shown that when graphene oxide is added 3 wt% to TiO<sub>2</sub>, an increase in photocatalytic properties is observed due to an increase in the photoinduced current of the nanocomposite material.*

*Keywords: graphene oxide, titanium dioxide, TiO<sub>2</sub>-GO, nanocomposite, photocatalysis, impedance spectrum, absorption spectrum.*

### Introduction

A brief overview of the materials. Among wide-band semiconductors, titanium dioxide occupies a special place because of its unique physicochemical properties and is widely used in photocatalysis, solar batteries, as well as in sensors [1-3]. Titanium dioxide belongs to the class of transition metal oxides. Titanium dioxide with anatase (tetragonal), brookite (rhombohedral), rutile (tetragonal) structures is often found in nature, titanium dioxide with a monoclinic TiO<sub>2</sub> (B) structure is rare, and TiO<sub>2</sub> (II) with the addition of a PbO<sub>2</sub> structure and TiO<sub>2</sub> (H) with a hollandite structure compound are also artificially synthesized [4-6].

Thanks to the development of nanotechnology, TiO<sub>2</sub> with various morphologies is already being synthesized: for example, nanotubes, nanorods, nanowires and mesoporous structures of titanium dioxide are already widely known and used [7]. The following methods are already used for the production and synthesis of TiO<sub>2</sub> nanoparticles: hydrothermal [8], solvothermal [9], sol-gel [10], chemical gas content (CVD) [11], sonochemical method [12], microwave [13], electrochemical oxidation of titanium [14], direct oxidation methods. Scientists also use new synthesis methods, for example, the supercritical fluid method [15], to synthesize nanoparticles with a high degree of homogeneity. The described methods can be used to produce not only TiO<sub>2</sub> nanoparticles, but also nanostructures with different morphology and modification, for example, nanorods, nanotubes, etc. The physicochemical properties of such films depend on the method of production and are determined by the particle size and shape, defect, phase composition, structure and pore sizes of the film.

Despite the similarity of the crystal structure of semiconductor nanostructures of titanium dioxide, the optical, photocatalytic, photovoltaic and electric transport properties are very different. Moreover, the changes may depend on many factors: on the process and method of production, the presence of impurities, geometry, morphology, specific surface area of nanostructures.

The variety of crystallographic forms of carbon puts this element in the center of attention both from the point of view of fundamental research and applied research. Three-dimensional crystallographic forms – graphite and diamond – have been known since ancient times and are widely used in industry. Relatively recently discovered zero-dimensional (fullerenes or cellular molecules) and one-dimensional (for example, carbon nanotubes) forms are now widely studied due to their remarkable and often unique mechanical and electronic properties.

Graphene, a planar, hexagonal arrangement of carbon atoms, has been the starting point in all calculations on graphite, carbon nanotubes and fullerenes since the late 1940s. However, his experimental discovery was postponed until 2004, when the micromechanical splitting method was used to obtain the first graphene crystals. The carbon atom has, accordingly, various modifications depending on the structure, for example – sp<sup>3</sup> hybridization is diamond, and its crystal lattice is in the form of a tetrahedral structure, sp<sup>2</sup> hybridization is graphite, fullerene and nanotubes are also in a tetrahedral structure, and sp hybridization is carbene in the form of a linear structure [16].

Graphene is a carbon layer in sp<sup>2</sup> hybridization consisting of condensed six-membered rings [17]. In other words, graphene is a single layer of graphite.

According to materials scientists, graphene (with a thickness of 1 layer) is a substance, not a material. And chemists say that graphene (also single-layer) is a polymer, while one molecule of this polymer-graphene will make up a mass of

only about one picogram. The graphene layer consists of carbon atoms located at a distance of 0.141 nm from each other in the nodes of the hexagonal lattice. In this case, each atom is connected to three neighboring atoms by covalent chemical bonds with  $sp^2$  hybridization, and the fourth valence electron is included in the conjugated  $\pi$ -system of graphene. Thus, three bonds located in the plane define the geometric structure of graphene, and the fourth one defines its electronic properties [18].

The maximum charge mobility in a single-layer «suspended» graphene is  $200,000 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$  [19]. This value is an order of magnitude (1-2) higher than the mobility of charge carriers in pure crystalline silicon, which implies using graphene as a rival for silicon in nanoelectronics.

The thermal conductivity of a graphene monolayer is  $5000 \text{ W/m}\cdot\text{K}$  [20], this value is 10 times higher for copper and 2.5 times higher than for diamond. Thus, having high values of thermal conductivity, graphene can solve the problem of heat dissipation in nanoelectronics, where heating is a serious problem.

Gigantic strength. Graphene is the most durable material that has ever been measured. It is 100 times stronger than steel, harder than diamond. The strength of one layer corresponds to a Young's modulus of  $\sim 1.0 \text{ TPa}$ . The stiffness coefficient for graphene exceeds the same index for diamond [21].

Elasticity. Graphene, despite its incredible strength, has flexibility and can undergo 20 % deformation without breaking the crystal lattice [22].

The permissible current density in graphene is six orders of magnitude higher than that for copper, which is explained by ballistic current flow, almost unrelated to heat generation [18].

The transparency of the monolayer is characterized by an optical transmission coefficient of  $\sim 97.7 \%$ . The optical absorption of the thinnest matter in the universe is associated with the fine structure constant  $\alpha$ :  $\alpha \approx 1/137$ . The absorption value of the monolayer (2.3 %) with a fine structure constant is related by the ratio:  $2.3 \% \approx \alpha/\pi$ . The reason for this connection is that the current carriers in graphene behave as if they had no mass [18]. The excellent transmittance of graphene in a wide wavelength range makes it very attractive in optoelectronics as a transparent conductive coating.

Graphene was first obtained in 2004 by a unique method by K. Novoselov and A. Geim in a very simple way, which consisted in sequential mechanical splitting of highly ordered crystalline graphite to the thickness of one or more atomic layers [23].

The unique physical properties of graphene (high surface area, excellent conductivity, mechanical strength, transparency in the visible spectrum, etc.) make it very promising for use in various fields of science and technology, such as electronics, energy, biotechnology, etc. Along with graphene itself, its derivatives are of great interest: graphene oxide, reduced oxide graphene and graphene doped

with nitrogen. Theoretical and experimental studies show that graphene doping opens up new possibilities for the physics and chemistry of this unique material.

Currently, the most common method of obtaining graphene oxide is the Hammers method, as well as its various modifications [24].

Recently, the intensive development of technologies and industry graphene and its modifications have been the subject of various studies in which they were used to form composite materials with  $\text{TiO}_2$  with improved photocatalytic characteristics.

This improvement is achieved by one or more of the following schemes:

- 1 – increases the surface area of  $\text{TiO}_2$  due to its interaction with the two-dimensional matte structure of graphene and its derivatives;
- 2 – enhances the adsorption of aromatic pollutants due to their strong interactions with the aromatic network of graphene and its derivatives;
- 3 – reduces the recombination rate between positive holes and photogenerated electrons due to the electron conductivity of graphene and its derivatives, which act as an electron absorber for photogenerated electrons on the  $\text{TiO}_2$  surface.

Over the past decade, papers have been published reporting the production of complexes based on graphene and  $\text{TiO}_2$  nanoparticles [25–27]. The following methods are widely used for the synthesis of composites based on  $\text{TiO}_2$  nanoparticles and graphene with its modifications: hydrothermal, solvothermal, mechanical mixing with/without ultrasound, sol-gel, methods of deposition of liquids, aerosols, UV irradiation, the method of reduction with hydrazine, chemical vapor deposition (CVD) and the method of centrifugation.

Thus, nanocomposite materials based on graphene oxide and  $\text{TiO}_2$  are synthesized by various methods that show high adsorption capacity, high photodegradation of dyes, high efficiency of hydrogen decomposition. Each of the methods of nanocomposite synthesis has its own disadvantages and advantages, and some of them are even technologically difficult to synthesize particles.

One of the important properties of obtaining nanocomposite materials is the concentration of the initial components. The concentration of graphene oxide in  $\text{TiO}_2$  strongly affects the electrophysical, photocatalytic and optical characteristics of the nanocomposite. There are many works using different concentrations in the synthesis of nanocomposites. Studies in this direction have shown that the optimal concentration is the ratio of 5 wt% graphene oxide to  $\text{TiO}_2$  [28].

In this work, nanocomposite materials based on titanium dioxide and graphene oxide with a concentration of carbon-containing material equal to 3 wt% relative to  $\text{TiO}_2$  were prepared.

#### Materials and methods

To prepare a 3 wt% nanocomposite based on  $\text{TiO}_2$  and GO, the following was performed: 30 mg of GO was mixed with 90 ml of deionized water and 30 ml of

ethanol. Then the suspension was treated with ultrasound for 1 hour. After that, 1 g of  $\text{TiO}_2$  was added and ultrasound and mixing were sequentially alternated for 2 hours, for each procedure for 30 minutes, until a homogeneous suspension of a uniform light gray color was achieved. The suspension was then placed in a Teflon-lined autoclave and left for 24 hours at 120 °C to synthesize the composite. After cooling to room temperature, the suspension was filtered several times with deionized water and ethanol. The resulting product is dried at a temperature of 60 °C.

The finished paste was applied to the substrate surface by the «spin-coating» method and dried at a temperature of 100 °C for 30 minutes. The thickness of the film was controlled by the centrifuge rotation speed. After application and drying, the film was annealed in an argon atmosphere for 2 hours at a temperature of 450 °C.

### Results and discussions

In order to confirm the reduction of graphene oxide during hydrothermal synthesis, Raman spectra of synthesized samples were recorded (Figure 1, a).

There are two characteristic bands in the spectrum of graphene oxide. The D-band of about 1350  $\text{cm}^{-1}$  characterizes the degree of graphene defectiveness and is active only if the defects participate in double resonance scattering near the Brillouin zone [29]. The G-band is centered about 1590  $\text{cm}^{-1}$ . And  $\text{TiO}_2$  of anatase structure has six combinationally active peaks in the vibrational spectrum [30].

The Raman spectra of  $\text{TiO}_2$ -GO nanocomposites are a combination of the spectra of individual components. The ratio of the intensities of D- and G-bands in the nanocomposite material was calculated to be ID/IG equal to 1.2 for 3 wt%. The increase in ID/IG may be associated with an increase in bond defects or the formation of a large number of small  $\text{sp}^2$ -bound carbon domains during the reduction process [31,32].

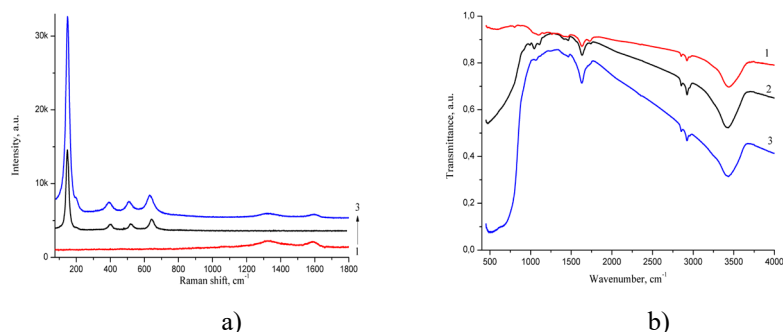
In the FT-IR spectrum (Figure 1, b) of graphene oxide, there are bands characterizing the fluctuations of oxygen-containing bonds: C–O (1095  $\text{cm}^{-1}$ ), C–O–C (1261  $\text{cm}^{-1}$ ), C–OH (1454  $\text{cm}^{-1}$ ), C=O (1728  $\text{cm}^{-1}$ ). An intense peak at 3441  $\text{cm}^{-1}$  characterizes the fluctuations of OH groups in the composition of C–OH and water. The peak at 1628  $\text{cm}^{-1}$  is associated with skeletal oscillations of graphene oxide [33]. The same bands were registered in the spectrum.

In a pure  $\text{TiO}_2$  sample, there is a low-frequency mode of about 500  $\text{cm}^{-1}$ , which corresponds to the vibration of Ti–O–Ti bonds. Also, as can be seen from the spectrum, an intense band appears around 3440  $\text{cm}^{-1}$ , which indicates that OH groups are adsorbed on the surface of titanium dioxide particles.

The  $\text{TiO}_2$ -GO nanocomposite exhibits absorption below 1000  $\text{cm}^{-1}$ . For the  $\text{TiO}_2$ -GO nanocomposite, this band is very pronounced, and its intensity increases with increasing GO concentration. This band is usually considered as a combination of bands corresponding to the fluctuations of Ti–O–Ti (695  $\text{cm}^{-1}$ ) and Ti–O–C (about 792  $\text{cm}^{-1}$ ) bonds [33]. This indicates that during the hydrothermal reaction, GO or rGO interacts through the residual functional groups of carboxylic acid with the surface hydroxyl groups of  $\text{TiO}_2$  nanoparticles.

After the preparation of solid films of the triple nanocomposite material, the electrophysical characteristics of the  $\text{TiO}_2$ -GO nanocomposite material and pure  $\text{TiO}_2$  were investigated. When studying the absorption spectra of nanocomposites, the data shown in Figure 2 were obtained. The absorption spectrum of  $\text{TiO}_2$  is manifested in the UV region of the spectrum of about 380 nm. Graphene oxide also absorbs in the UV range, the maximum of its absorption spectrum is 230 nm. At the same time, GO films are practically transparent in the wavelength range from 400 to 800 nm [34,35].

When measuring the optical properties of the prepared films, it was found that the absorption band of the semiconductor broadens into the visible range of the spectrum in the nanocomposite material (Figure 2). It is also seen that the nanocomposite actively absorbs light in the UV region of the spectrum. Earlier in [36] it was shown that in nanocomposites there is a change in the band gap of the semiconductor. This contributes to a wider spectral sensitivity of nanocomposite materials, as well as to the improvement of their photoelectrochemical properties.



a) b)  
Figure 1 – Raman (a) and FT-IR (b) spectra:  
1 – graphene oxide, 2 –  $\text{TiO}_2$ , 3 –  $\text{TiO}_2$ -GO/3 %

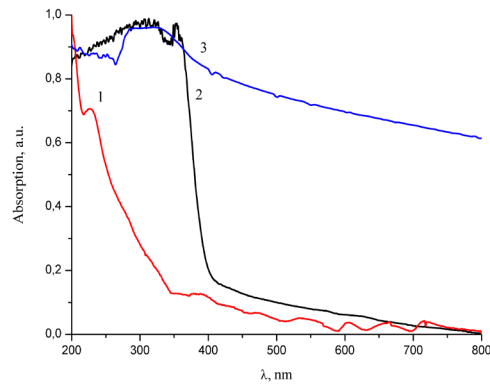


Figure 2 – Normalized absorption spectra of films:  
 1 – graphene oxide, 2 – TiO<sub>2</sub>, 3 – TiO<sub>2</sub>-GO/3 %

Further, the photoelectric characteristics of TiO<sub>2</sub> and TiO<sub>2</sub>-GO/3 % were studied, with the help of which their photocatalytic activity can be estimated. The intensity of the photoinduced current was measured for 20 seconds with cyclic switching on and off of the light.

The magnitude of the photocurrent of a TiO<sub>2</sub>-based film is ~30 μA (Figure 3a). When the sample was irradiated, the magnitude of the photocurrent increased by 2 times. Also, a high generation of photoinduced current for the first turn-on cycle was recorded for nanocomposite films.

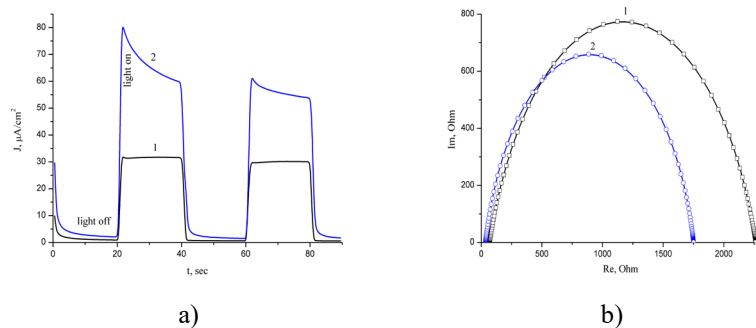


Figure 3 – Transient response of the photocurrent (a) and Impedance spectra in Nyquist plots (b) of samples: 1 – TiO<sub>2</sub>, 2 – TiO<sub>2</sub>-GO/3 %

Further, the electrophysical characteristics of the nanocomposite material were studied. Impedance spectra in Nyquist coordinates based on films are shown in Figure 3b. Based on the obtained impedance spectra, the main electric transport properties of the films were calculated. Parameters such as  $R_k$ ,  $R_w$ ,  $k_{eff}$ , and  $t_{eff}$  were determined, where  $R_k$  – charge-transfer resistance related to recombination of electron,  $R_w$  – electron transport resistance in TiO<sub>2</sub>-GO,  $k_{eff}$  – effective rate constant for recombination and  $t_{eff}$  – effective lifetime of electrons [37].

Figure 3b shows that the diameter of the TiO<sub>2</sub> film hodograph is smaller than that of TiO<sub>2</sub> films. This means that the studied samples have a smaller amount of charge transfer resistance. The addition of graphene oxide makes it possible to reduce the resistance values  $R_k$  and  $R_w$  of semiconductor samples.

Table 1 shows the values of the electrophysical parameters of the TiO<sub>2</sub> film and the nanocomposite material. Using the EIS-analyzer software package,  $R_k$  and  $R_w$  are calculated, and  $k_{eff}$  is determined by the maximum of the hodograph arc using the formula  $w_{max} = k_{eff}$ . The thickness of the films was determined using a TESCAN Mira3 scanning electron microscope.

Таблица 1 – Electric transport parameters of TiO<sub>2</sub> and TiO<sub>2</sub>-GO/3 %

Sample	$k_{eff}$ , s <sup>-1</sup>	$\tau_{eff}$ , ms	$R_k$ , Ohm	$R_w$ , Ohm
TiO <sub>2</sub>	13.895	72	2194.0	69.3
TiO <sub>2</sub> -GO/3 %	19.307	52	1716.3	34.9

In TiO<sub>2</sub>, the charge transfer resistance is equal to  $R_k=2194.0$  Ohms, and in TiO<sub>2</sub>-GO/3 % is equal to  $R_k=1716.3$  Ohms. Thus, the data show that when graphene oxide is added 3 wt%, the charge transfer resistance decreases by 20 %. It is also seen that the  $R_w$  – in the film is equal to 34.9 ohms, which means that the resistance to electronic transport is almost 2 times less than in TiO<sub>2</sub>.

### Conclusion

Samples based on TiO<sub>2</sub> and graphene oxide with the addition of 3 wt% were prepared and their optical, photoelectric and electrophysical characteristics were studied.

Measurements of the optical characteristics of the synthesized material showed that the absorption spectrum of the nanocomposite material corresponds to the spectra of the initial components. At the same time, there is a slight shift of the absorption band of the nanocomposite to the long-wavelength region. The transient characteristics of the photocurrents show an increase in the photoinduced current of the nanocomposite material. Studies of impedance spectra have shown that the addition of graphene oxide 3 wt% helps to reduce the resistance of semiconductor films.

The data obtained are an intermediate result in a study in which it was claimed that the best and optimal concentration of graphene oxide is 5 wt% relative to TiO<sub>2</sub>.

The results obtained can be used to create photocatalytic materials for the UV and visible spectral ranges, as well as to be relevant in areas requiring photodegradation of organic compounds.

## REFERENCES

1 **Sasan, K., Zuo, F.** Self-doped Ti<sup>3+</sup>-TiO<sub>2</sub> as a photocatalyst for the reduction of CO<sub>2</sub> into a hydrocarbon fuel under visible light irradiation // *Nanoscale*. – 2015. – Vol. 7. – P. 13369–13372.

2 **Oluwafunmilola, O., Maroto-Valer, M.** Review of material design and reactor engineering on TiO<sub>2</sub> photocatalysis for CO<sub>2</sub> reduction // *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews* – 2015. – Vol. 24. – P. 16–42.

3 **Mills, A., Hunte, S.** An overview of semiconductor photocatalysis // *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*. – 1997. – Vol. 108. №1. – P. 1–35.

4 **Luchinsky, G. P.** Chemistry of titanium. – Moscow : Publishing house «Chemistry», 1971. – 470 p. [in rus]

5 **Simons, P. Y., Dachele, F.** The structure of TiO<sub>2</sub> II, a high-pressure phase of TiO<sub>2</sub> // *Acta Crystallographica*. – 1967. – Vol. 23. – № 2. – P. 334–336.

6 **Latroche, M., Brohan, L., Marchand, R., Tournoux, M.** New hollandite oxides: TiO<sub>2</sub> (H) and K<sub>0.06</sub>TiO<sub>2</sub> // *J. Solid State Chemistry*. – 1989. – Vol. 81. – P. 78–82.

7 **Chen, X., Mao, S.** Titanium Dioxide Nanomaterials: Synthesis, Properties, Modifications, and Applications // *Chemical Reviews*. – 2007. – Vol. 107. – № 7. – P. 2891–2959.

8 Patent 2408428 Russian Federation. A method for obtaining a photocatalyst based on nanocrystalline titanium dioxide / No. 2009127549/04; publ. 10.01.2011, Bul. No. 1. – 8 p. [in rus]

9 **Yan, X. M., Kang, J., Gao, L., Xiong, L., Mei, P.** Solvothermal synthesis of carbon coated N-doped TiO<sub>2</sub> nanostructures with enhanced visible light catalytic activity // *Applied Surface Science*. – 2013. – Vol. 265. – P. 778–783.

10 **Khokhlov, P. E., Sinitsky, A. S., Tretyakov, Yu. D.** Kinetics of dehydration of titanium oxide synthesized by sol-gel method // *Alternative energy and ecology*. – 2007. – No. 1. – P. 48–50. [in rus]

11 **Bessergenev, V. G., Khmelinskii, I. V., Pereira, R. J. F. et al.** Preparation of TiO<sub>2</sub> films by CVD method and its electrical, structural and optical properties // *Vacuum*. – 2002. – Vol. 64. – P. 275–279.

12 **Zhu, Y., Li, H., Kolytyn, Y., Hacoheh, Y. R., Gedanken, A.** Sonochemical synthesis of titania whiskers and nanotubes // *Chemical Communications*. – 2001. – № 24. – P. 2616–2617.

13 **Corradi, A.B., Bondioli, F., Focher, B.** Conventional and microwave-hydrothermal synthesis of TiO<sub>2</sub> nanopowders // *Journal of the American Ceramic Society*. – 2005. – Vol. 88. – № 9. – P. 2639–2641.

14 **Gong, D., Grimes, C. A., Varghese, O. K.** Titanium oxide nanotube arrays prepared by anodic oxidation // *Materials Research Society*. – 2001. – Vol. 16. – № 12. – P. 3331–3334.

15 **Hald, P., Becker, J., Bremholm, M. et al.** Supercritical Propanol-Water Synthesis and Comprehensive Size Characterisation of Highly Crystalline anatase TiO<sub>2</sub> Nanoparticles // *Journal of Solid State Chemistry*, – 2006. – Vol. 179. – P. 2674–2680.

16 **Fialkov, A. S.** Carbon, interlayer compounds and composites based on it. – Moscow : Aspect Press, 1997. – 718 p. [in rus]

17 **Gubin, S. P., Tkachev, S. V.** Graphene and related carbon nanoforms. – Moscow : Book House «LIBROCOM», 2012. – 104 p. [in rus]

18 **Aleksenko, A. G.** Graphene. – Moscow : BINOM. 2014. – 168 p. [in rus]

19 **Bolotin, K. I., Sikes, K. J., Jiang, Z., Klima, M., Fudenberg, G., et al.** Ultrahigh electron mobility in suspended graphene

20 **Balandin, A. A., Ghosh, S., Bao, W., Calizo, I., et al.** Superior thermal conductivity of single-layer graphene // *Nanj Lett*. – 2008. – V. 8. – № 3. – P. 902–907.

21 **Lee, Ch., Wei, X., Kysar, J., Hone, J.** Measurement of elastic properties and intrinsic strength of monolayer graphene // *Science*. – 2008. – V. 321. – № 5887. – P. 385–388.

22 **Suk, J. W., Piner, R. D., Ruoff, R. S.** Mechanical properties of monolayer graphene // *ASC Nano*. – 2010. – V. 4. – № 11. – P. 6557–6564.

23 **Novoselov, K. S., Geim, A. K., Morozov, S. V., Jiang, D., Zhang, Y. et al.** Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films // *Science*. – 2004. – V. 306. – № 5696. – P. 666–669.

24 **Moazami, A., Montazer, M., Dolatabadi, M. K.** Tunable Functional Properties on Polyester Fabric Using Simultaneous green reduction of graphene oxide and silver nitrate // *Fibers and Polymers*. – 2016. – Vol. 17. – № 19. – P. 1359–1370.

25 **Bahadur, J., Pal, K.** Structural and magnetic properties of reduced graphene oxide-TiO<sub>2</sub> nanoflower composite // *Physica E : Low-dimensional Systems and Nanostructures* – 2017. – Vol. 90. – P. 98–103.

26 **Manzoor, M., Rafiq, A., Ikram, M., Nafees, M., Ali, S.** Structural, optical, and magnetic study of N-doped TiO<sub>2</sub> nanoparticles synthesized by sol-gel method // *Inter. Nano Lett*. – 2018. – Vol. 8. – № 1. – P. 1–8.

27 **Aqeel, M., Anjum, S., Imran, M.** TiO<sub>2</sub>@RGO (reduced graphene oxide) doped nanoparticles demonstrated improved photocatalytic activity // J. Mater. Res. Express. – 2019. – Vol. 6. – P. 086215.

28 **Fan, W., Lai, Q., Zhang, Q., Wang, Ye.** Nanocomposites of TiO<sub>2</sub> and Reduced Graphene Oxide as Efficient Photocatalysts for Hydrogen Evolution // J. Phys. Chem.: C. – 2011. – Vol. 115. – P. 10694–10701.

29 **Swamy, V., Kuznetsov, A., Dubrovinsky, L. S., Caruso, R. A., Shchukin, D. G., Muddle, B. C.** Finite-size and pressure effects on the Raman spectrum of nanocrystalline anatase TiO<sub>2</sub> // Phys. Rev. B. – 71. – 2005. – 184302-12.

30 **Wang, S. J., Geng, Y., Zheng, Q., Kim, J.-K.** Fabrication of highly conducting and transparent graphene films // Carbon. – 48. – 2010. – P. 1815–1823.

31 **Stankovich, S., Dikin, D. A., Piner, R. D., Kohlaas, K. A., Kleinhammes, A., Jia, Y., Wu, Y., Nguyen, S. T., Ruoff, R. S.** Synthesis of graphene-based nanosheets via chemical reduction of exfoliated graphite oxide // Carbon. – 45. – 2007. – P. 1558–1565.

32 **Xu, Y., Bai, H., Lu, G., Li, C., Shi, G.** Flexible graphene films via the filtration of water-soluble noncovalent functionalized graphene sheets // J. Am. Chem. Soc. 130. – 2008. – P. 5856–5857.

33 **Kamat, P. V.** Graphene-based nanoassemblies for energy conversion // J. Phys. Chem. Lett. – 2. – 2011. – P. 242–251.

34 **Zhang, W., Cui, J., Tao, C-an., Wu, Y., Li, Z., Ma, L.** A strategy for producing pure single-layer graphene sheets based on a confined self-assembly approach // Angew. Intern. Edit. Chem. – 48. – 2009. – P. 5864–5868.

35 **Zheng, Q. B., Gudarzi, M. M., Wang, Sh. J., Geng, Y., Li, Z., Kim, J.-K.** Improved electrical and optical characteristics of transparent graphene thin films produced by acid and doping treatments // Carbon. – 49. – 2011. – P. 2905–2916.

36 **Fan, Z.-J., Kai, W., Yan, J., Wei, T., Zhi, L.-J., Feng, J., Ren, Y.-M., Song, L.-P., Wei, F.** Facile Synthesis of graphene Nanosheets via Fe reduction of exfoliated graphite oxide // ACS Nano. – 5. – 2010. – P. 191–198.

37 **Adachi, M., Murata, Y., Takao, J., Jinting, J.** Highly efficient dye-sensitized solar cells with a titania thin-film electrode composed of a network structure of single-crystal-like TiO<sub>2</sub> nanowires made by the «oriented attachment» mechanism // J. Am. Chem. Soc. – 126. – 2004. – P. 14943–14949.

Material received on 07.09.22.

\*А. Ж. Жумабеков

Торайғыров университеті,  
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 07.09.22 баспаға түсті.

## ГРАФЕН ОКСИДІ МЕН TiO<sub>2</sub> НЕГІЗІНДЕГІ НАНОКОМПОЗИТТІК МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ЭЛЕКТРОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЖАҚСARTU

Бұл мақалада графен оксидінің наноқұрылымды титан диоксиді пленкаларының фотоэлектрлік қасиеттеріне әсерін зерттеуге байланысты нәтижелер келтірілген. Гидротермиялық әдіспен графен оксиді 3 мас% концентрациясы бар TiO<sub>2</sub>-GO нанокомпозиттік материалы синтезделді. Графен оксиді мен титан диоксидіне тән шыңдардың болуын көрсететін нанокомпозиттік материалдардың Комбинациялық шашырау мен ИҚ-ның спектрлері зерттелінді. ИҚ спектрлерінде TiO<sub>2</sub> мен графен оксиді арасындағы тербелістерге жауап беретін Ti-O-C байланысы бар. Жұту спектрлерін зерттеу барысында нанокомпозиттік материалда жұту спектрі жарықтың ұзын толқын ұзындығына ауысқанын көрсетеді. Электрофизикалық қасиеттерді зерттеу электрохимиялық импеданс спектроскопиясы арқылы жүргізілді. Бұл материалдың импеданс спектрі TiO<sub>2</sub> қабыршақтарына графен оксидін қосқанда жақсару байқалатынын көрсетеді. Сонымен қатар, фотоэлектрлік параметрлер 3 мас% графен оксиді қосылған нанокомпозиттік материалында фотоиндукцияланған токтың жоғарылауын көрсетеді. Графен оксиді 3 мас% TiO<sub>2</sub>-ге қосқанда нанокомпозиттік материалдың фотоиндукцияланған тогын ұлғайту арқылы фотокаталитикалық қасиеттердің жоғарылауы байқалады.

Кілтті сөздер: графен оксиді, титан диоксиді, TiO<sub>2</sub>-GO, нанокомпозит, фотокатализ, кедергі спектрі, сіңіру спектрі.

\*А. Ж. Жумабеков

Торайғыров университет,  
Республика Казахстан, г. Павлодар.  
Материал поступил в редакцию 07.09.22.

## УЛУЧШЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОКОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОКСИДА ГРАФЕНА И TiO<sub>2</sub>

В данной статье представлены результаты, связанные с изучением влияния оксида графена на фотоэлектрические свойства наноструктурированных пленок диоксида титана. Гидротермальным методом был синтезирован нанокомпозитный

материал  $TiO_2-GO$  с концентрацией оксида графена 3 мас.%. Были изучены спектры комбинационного рассеяния света и ИК-излучения нанокomпозитных материалов, которые показывают наличие пиков, характерных для оксида графена и диоксида титана. В ИК-спектрах наблюдается так называемая связь Ti-O-C, которая отвечает за колебания между  $TiO_2$  и оксидом графена. Исследования спектров поглощения показывают, что в нанокomпозитном материале спектр поглощения смещен в длинноволновую область света. Исследования электрофизических свойств проводились с помощью электрохимической импедансной спектроскопии. Спектр импеданса этого материала показывает, что при добавлении оксида графена к пленкам  $TiO_2$  наблюдается улучшение. Фотоэлектрические параметры также показывают увеличение фотоиндуцированного тока в нанокomпозитном материале с добавлением оксида графена на 3 мас.%. Показано, что при добавлении оксида графена 3 мас.% к  $TiO_2$  наблюдается увеличение фотокаталитических свойств за счет увеличения фотоиндуцированного тока нанокomпозитного материала.

Ключевые слова: оксид графена, диоксид титана,  $TiO_2-GO$ , нанокomпозит, фотокатализ, импеданс спектр, спектр поглощения.

## СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА»

FTAMP 27.29.15

<https://doi.org/10.48081/JOTI3531>

**\*Ф. Х. Вильданова<sup>1</sup>, Л. М. Кыдырлина<sup>2</sup>, А. О. Умбетова<sup>3</sup>,  
Т. Е. Әсержанова<sup>4</sup>, Р. Х. Курмангалеев<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,  
Қазақстан Республикасы, Семей қ.

### **ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ҚҰРУ ЖӘНЕ ШЕШУ БАРЫСЫНДАҒЫ ЭЛЕКТРОНДЫ ОҚУЛЫҚТЫҢ ПАЙДАСЫ**

Дифференциалдық теңдеулерді шешу әртүрлі есептерді математикалық модельдеу кезінде туындайтын маңызды және күрделі мәселе болып табылады. Сондай-ақ білім алушыға пәнді толықтай тек дәстүрлі кітап арқылы түсіну қиындық тудыру мүмкін. Білім берудің қазіргі даму кезеңінде оқушылардың белсенділігін арттырудың бір жолы – оқу үдерісіне электронды білім беру ресурстарын, мысалы, электронды оқу құралдарын енгізу болып табылады. Дифференциалдық теңдеулер курсына практикалық есептер үшін құру мәселесіне жеткілікті көңіл бөлінбегендіктен, сабақ барысында электронды оқулықты ақпараттық мәтін, суреттер, бейне, аудио, анимация және басқа графикалық құралдар түрінде ұсынылатын электронды оқу курсы ретінде қарастырамыз. Алгебралық теңдеулерді құрудағы сияқты қолданбалы есептерді дифференциалдық теңдеулердің көмегімен шешуде жаттығулар арқылы қалыптасатын дағдылардың маңызы зор. Дегенмен мұнда қарастырылып отырған процесті негүрлым тереңірек түсіну, яғни сол ғылым саласынан хабардар болуы да дифференциалдық теңдеуді құруға үлкен септігін тигізеді. Оқу үрдісінде электронды оқулықты қолданудың пайдасы туралы шексіз айтуға болады. Бұл оқушылардың өзіндік, ізденімпаздық әрекетін дамытуға, танымдық қабілетін арттыруға ықпал етеді. Электронды оқулықтың пайда болуы – ғалымдардың үлкен жетістіктерінің бірі және бұл оқу-тәрбие жұмыстарының жаңа жанры, яғни дәстүрлі оқулықтың орнын толықтай алмастырмайтынын дәлелдеуге тырысамыз.



*Кілтті сөздер: электронды оқу құралдары, теңдеулер, дифференциалдық теңдеулер, дәстүрлі кітап, ақырсыз аздар, қозғалыс заңы*

### **Кіріспе**

Табиғат құбылыстарын зерттеуде, физика мен техника, химия мен биология және тағы басқа ғылым салаларының көптеген есептерін шешуде қандай да бір эволюциялық процесті сипаттайтын шамалардың арасындағы тікелей тәуелділікті тағайындау үнемі мүмкін бола бермейді. Бірақ көптеген жағдайларда шамалармен (функциялармен) олардың басқа (тәуелсіз) айнымалы шамаларға қатысты өзгеру жылдамдықтары арасындағы тәуелділікті тағайындау мүмкін болады. Яғни белгісіз функциялар туынды таңбасы астында болатын теңдеулерді табуға болады. Бұл теңдеулерді дифференциалдық деп атайды.

### **Материалдар мен әдістер**

Дифференциалдық теңдеулер бойынша әдебиеттерді теориялық талдау; электронды оқулықтың оқу процесіндегі пайдасын анықтау; дифференциалдық теңдеу құру және шешу барысында электронды оқулықты пайдалану.

### **Нәтижелер және талқылау**

Дифференциалдық теңдеулерге келтіретін есептердің сипаты мен оларды шешудің әдістемесін схемалы түрде айтып кетелік. Мысалы, қандай да бір физикалық, не химиялық, не биологиялық процесс жүріп жатыр делік. Бізге бұл процестің белгілі бір функционалды сипаттамасы қажет. Мысалы уақытқа тәуелді температураның не қысымның, массаның, кеңістіктегі орынның өзгеру заңы. Егер процестің барысы туралы жеткілікті толық ақпарат болса, онда оның математикалық моделін құруға болады. Көп жағдайда мұндай модель дифференциалдық теңдеу болып табылады. Оның шешімдерінің бірі – процестің ізделінді функционалды сипаттамасы.

Дифференциалдық теңдеулер курсына практикалық есептер үшін құру мәселесіне жеткілікті көңіл бөлінбейді. Сондықтан дифференциалдық теңдеулерді құруға практикалық немесе ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізгенде оралған дұрыс болар еді.

Жаратылыстану мен техниканың әр алуан есептерін кеңінен қамтып, өндірісте, не ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында туындайтын қолданбалы есептер үшін дифференциалдық теңдеулерді құрудың заманауи әдістемесін меңгеру маңызды.

Қазіргі таңда дәстүрлі оқыту әдістерін жаңа инновациялық, интерактивті әдістерге алмастыру білім алушыларға материалды қабылдауды жеңілдетіп, білім беруді тездетуге мүмкіндік береді. Заманауи оқу құралдары біздің

бүгінгі өмірімізге мықтап енді және оларсыз заманауи білім беруді елестету мүмкін емес. Олардың ішінде электронды білім беру ресурстары ерекше орын алады. Электронды оқулық арқылы оқыту білім алушыларды жеке білім беру траекторияларын жүзеге асыруға ықпал етіп, пайдаланушыларды қажетті визуализация құралдарымен қамтамасыз етеді. Көптеген оқытушылар электронды оқулықты қолданудың қарапайымдылығын, техникалық құрылғы көмегімен оқушылар мен студенттердің оқу пәнімен жұмыс істеуге деген ынтасы мен қызығушылығын, сабақта және үйде электронды оқулықты қолдану ыңғайлылығын атап өтеді. Электронды оқулықтарды білім беру саласына енгізу үдерісі білім алушыларға да, оқытушыларға да барынша ыңғайлы болуы керектігін ұмытпағанымыз жөн.

Электронды оқулық оқу үрдісіне әдеттегіден басқа маңызды ұғымдарды, мысалдар мен мәлімдемелерді есте сақтауды және түсінуді (белсенді емес, белсенді түрде) мүмкіндігінше жеңілдете алуымен ерекшеленеді [1]. Оқу үрдісінде электронды оқулықты қолданудың пайдасы туралы шексіз айтуға болады. Мысалы:

- теориялық материалды ұсыну кезінде (мысалы, тақырып түсіндіру кезінде). Электронды оқулық материалды бағдарламаға сәйкес дәл және анық көрсетеді. Оқу құралы мұғалімге тақырыпты өткізуге және оны дайындауға қолдау көрсетуі керек. Электронды оқулық кез-келген фрагментке ауысу және бастапқы кадрға оралу мүмкіндігі бар интерактивті презентация; анимациялық және бейнефрагменттерді қарау; құралдың кез-келген фрагментін оңай табу және іске қосу мүмкіндігі; графикалық кескіндерді толық экранға/smart-тақтаға көрсету мүмкіндігі; тақырып бағдарламасына сәйкес материалды алдын-ала таңдау мүмкіндігі және тағы да басқа көптеген мүмкіндіктерге ие. Сонымен қатар, материалды автоматты түрде ұсыну режимі, яғни бағдарлама белгілі бір уақытта оқытушыны алмастырады, ал білім алушы электронды оқулықтың қажетті бетін немесе қажетті фрагментті қайталап көре алады (материалды өздігінен зерттеу режимі);

- практикалық тапсырмаларды өткізу кезінде. Практикалық тапсырмаларды орындау кезінде электронды оқулықтарды қолданудың сөзсіз артықшылықтары бар. Атап айтқанда тапсырманы орындау кезінде білім алушы көбінесе өткен тақырып материалына жүгінуі керек болып, өзіне қажет тақырыпты оңай таба алуы үшін барлық ауысулар нақты қамтамасыз етілуі керек. Егер тек өз бетінше жұмыс істеу көзделсе (теориялық материалсыз), онда оқытушы білім алушылардың тақырып материалдарына қолжетімділігіне шектеу қою мүмкіндігі бар;

- өздік жұмыстарды жүргізу кезінде. Электронды оқулықтың мүмкіндіктері, шын мәнінде, оларды білім алушылардың өздік жұмыс уақытында қолданған кезде пайдалы болуы мүмкін. Әр білім алушының

жеке жұмысын бағдарламамен бақылауға болады, ал оқытушыдан статистикалық ақпарат жиналады, яғни ол нақты уақыт режимінде білім алушының үлгерімін бақылай алады. Электронды оқу құралдарын өз бетінше жұмыс жасау кезінде пайдалану тестілеу, ақпаратты жинау және талдауды айтарлықтай жеңілдетеді. Нұсқалары қайталанбайтын және бағалану қателігі минималды болатын жедел сынақтарды өткізуге болады. Бағалаудың кең тармақты жүйесін қолдану өте маңызды кезең, онда бірнеше тақырыптарға қатысты тапсырмаларға әртүрлі бөлімдерге қойылған бағаларға сәйкес қорытынды баға қойылады. Осылайша, оқытушы білім алушылардың үлгерімі мен материалды игеруі туралы тұтас көріністі көреді;

- электрондық оқулықты білім алушы өз бетімен қолдану кезінде. Мұнда барлық мультимедиялық функцияларды қолдануға болады: анимация мен бейнелер, білім алушыларды оқу процесіне қатыстыратын және оны алаңдатуға мүмкіндік бермейтін интерактивті компоненттер, дикторлық дауыс және таңдалған музыкалық сүйемелдеу, компьютерлік іздеу жүйесінің барлық мүмкіндіктері. Мысалы, интернеттің пайда болуымен және әртүрлі мақсаттағы тақырыптық сайттар мен порталдардың қарқынды дамуының арқасында, кез-келген ақпаратты табуға мүмкіндік пайда болды. Бірақ ақпаратты іздеу кезінде белгілі бір қиындықтар туындауы мүмкін, сол себепті бұл жағдайда электронды оқулықтың артықшылығы басым. Пәнді игеру үшін қажетті материалдардың барлығы бір жерде жинақталып, білім алушылар бұл материалды әртүрлі интернет көздерден іздеуге уақыт жұмсамайды. Сонымен қатар, егер оқу құралында білімін тексеруге арналған тест тапсырмалары болса, білім алушы алынған материал бойынша өзін-өзі тексере алады. Электрондық оқулықтың ерекшелігі – жоғары ұтқырлығы пен икемділігі, себебі, онда көптеген иллюстрациялар мен мультимедиялық бейнелер салынады [2].

Дифференциалдық теңдеулерді құруды толық қамтыған ережелер жоқ. Алайда көп жағдайда дифференциалдық теңдеулер көмегімен қолданбалы есептерді шешу үшін төмендегідей жағдайларды қарастыру керек:

- 1 Есеп шартын мұқият талдау, оның мағынасын ашатын сызба жасау;
- 2 Қарастырылып отырған процестің дифференциалдық теңдеуін құру;
- 3 Бұл теңдеуді интегралдау және оның жалпы шешімін анықтау;
- 4 Берілген бастапқы шарттар негізінде есептің дербес шешімін табу;
- 5 Қажеттілігіне қарай көмекші параметрлерді (мысалы, пропорционалдық коэффициенті т.б.) есептің қосымша шарттарын пайдалана отырып анықтау;
- 6 Қарастырып отырған процестің жалпы заңдылығын қорыту, ізделінді шамалардың сандық мәндерін анықтау;
- 7 Жауапты талдау және есептің берілу жағдайында тексеру [3].

Әрине есептің сипатына байланысты бұл ұсынымдардың кейбіреулері қолданылмауы да мүмкін.

Алгебралық теңдеулерді құрудағы сияқты қолданбалы есептерді дифференциалдық теңдеулердің көмегімен шешуде жаттығулар арқылы қалыптасатын дағдылардың маңызы зор. Дегенмен мұнда қарастырылып отырған процесті неғұрлым тереңірек түсіну, яғни сол ғылым саласынан хабардар болу керек болады.

Теңдеуді құру барысында ықшамдаушы болжамдар жасауға болады. Мысалы қолданбалы есептің күрделі (қисық сызықты) элементін неғұрлым қарапайым (түзу сызықты) элементпен ауыстыруға, материалдық нүктенің аз уақыт ішіндегі бірқалыпты емес қозғалысын бірқалыпты қозғалыспен ауыстыруға, кез келген процестің аз уақыт ішінде өзгеру жылдамдығын тұрақты деп есептеуге болады. Ақырсыз аздардың біреуін екіншісімен ауыстыру идеясы олардың эквиваленттілігін міндетті түрде сақтап отыруды қажет етеді, есептің математикалық моделінде тек негізгі параметрлерді ескеру керек.

Тұрақты үдеумен түзу сызықты қозғалыс тақырыбына мысал келтірейік: материалдық нүкте  $a$  тұрақты үдеумен түзу сызық бойымен қозғалады. Нүктенің қозғалыс заңын табыңыз [4].

Шешуі.  $a$  үдеу  $v$  жылдамдықтың  $t$  уақыт бойынша туындысын білдіреді, яғни  $\frac{dv}{dt} = a$ . Сондықтан

$$dv = a dt. \quad (1)$$

(1) теңдеуді интегралдап табатынымыз:

$$v = at + C_1. \quad (2)$$

$C_1$  анықтау үшін бастапқы жылдамдық  $v_0$ -ге тең болады, яғни  $t = 0$  үшін  $v = v_0$ . Бастапқы шарттарды (2) теңдеуге қоямыз  $v_0 = 0 + C_1$  немесе  $C_1 = v_0$ .

Осылайша (3) теңдеу келесідей болады

$$v = at + v_0. \quad (3)$$

Жылдамдық  $t$  уақыт бойынша  $S$  жолдың туындысын білдіреді, яғни  $v = \frac{ds}{dt}$ , онда (3) теңдік

$$\frac{ds}{dt} = at + v_0$$

немесе

$$ds = at dt + v_0 dt.$$

Соңғы тендікті біріктіре отырып, есептің жалпы шешімін аламыз

$$s = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + C_2 \quad (4)$$

$C_2$  анықтау үшін  $t = 0$  болғанда бастапқы қашықтық  $S_0$  деп есептейміз, сонда  $s = S_0$  үшін  $t = 0$  болады. Осы мәндерді (4) теңдеуге қоямыз:

$$s_0 = 0 + 0 + C_2 \text{ немесе } C_2 = s_0. \text{ Демек,}$$

$$s(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + s_0$$

Теңдеулерге  $a = g, v_0 = 0, s_0 = 0, s = h$  қою арқылы, дененің вакуумдегі еркін түсу заңын аламыз:

$$v = gt \text{ және } h = \frac{1}{2}gt^2.$$

Жауабы: Нүктенің қозғалыс заңы:  $s(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + s_0$

Электрондық оқулықты ақпараттық мәтін, суреттер, бейне, аудио, анимация және басқа графикалық құралдар түрінде ұсынылатын электронды оқу курсы ретінде қарастыруға болады. Сонымен қатар, электронды оқулық білім алушыға тест сұрақтарын қоюға және жауаптың нақты бағасын алуға мүмкіндік береді. Қажет болған жағдайда білім алушы мәтінге оралады, түсінбеген материалды қайта қарайды және тақырыптың соңында бақылау тестін немесе кестені толтыру арқылы берілген материалдарды меңгеру деңгейін бағалай алады [5].

#### Қорытынды

Электрондық оқулық білім алушының зияткерлік ойлауын дамытуға және келесі қасиеттерді қанағаттандыруға бағытталады, атап айтқанда, толықтығы, жүйелілігі, шеберлігі, жылдамдығы. Электронды оқулықтың тиімді жақтары қашықтықтан оқыту және студенттерді өз бетінше оқыту қабілеттерін дамытуға мүмкіндік беруі. Білім беру саласында әлі күнге дейін мұғалімнің немесе оқулықтың айтқанын ғана қолдану қазіргі талаптарға сәйкес келмейді. Сондықтан қазіргі ақпараттандыру қоғамында электронды оқулықтарды пайдаланбай алға жылжу мүмкін емес [3].

Дифференциалдық теңдеулерді құру және шешу барысында электронды оқулықтың келесідей пайдасы анықталды .

1 Білім алушылар дифференциалдық теңдеулерді өз бетімен құруға және шешуге дағдыланады.

2 Мәтіндік есептерге көмекші сілтемелердің болуы теңдеуді дұрыс құруға көмектеседі.

3 Білім алушыға қарастырып отырған процесті толықтай түсінуге мүмкіндік береді.

4 Білім алушының пәнге деген қызығушылығы артады, құлшынысы оянады.

5 Шығармашылық қабілеті артады.

#### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Аяпберген, Ы. И.** Математика сабағында электрондық оқыту құралдарын қолдану [Текст] // Молодой ученый. – 2019. – № 47 (285). – С. 472–474.

2 **Кыдыралина, Л. М.** Электронды оқулықтың білім берудегі маңызы туралы шолу / А. О. Умбетова, Д. К. Закиева, К. С. Мұсабаева // Қарағанды : Bilim Innovations Group, 2022. – С. 329–332.

3 **Әсержанова, Т. Е.** Дифференциалдық теңдеулерді құру: оқу құралы-практикум / А. Бауыржанқызы, М. А. Болат, Б. Ж. Сайлаубекова // «Zhardem» республикалық баспа компаниясы. – 2022. – С. 100.

4 **Пономарев, К. К.** Составление и решение дифференциальных уравнений инженерно-технических задач [Текст]. – М. : Наука, 2013. – С. 180–184.

5 **Коблова, Д. В.** Электронный учебник как инновационное средство в образовательном процессе / С. А. Косарева // Актуальные задачи педагогики : сб. науч. конф. – Чита : Издательство Молодой ученый, 2012. – С. 69–71.

6 **Матвеев, Н. М.** Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. – Минск : «Высшая школа», 1974.

7 **Филиппов, А. Ф.** Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст]. – М. : Наука, 1979. – № 45. – С. 165–172.

8 **Федорюк, М. В.** Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст]. – М. : Наука, 1980. – 352 с.

9 **Сүлейменов, Ж. С.** Бірінші ретті жай дифференциалдық теңдеулерді интегралдау әдістері. [Текст]. – Алматы : Кітап, 1982. – 112 б.

10 **Сүлейменов, Ж. С.** Дифференциалдық теңдеулер [Текст]. – Алматы : Білім, 1996. – 253 б.

## REFERENCES

1 **Ayapbergen, Y. I.** Matematika sabagynda elektronдық okytu kuralдарын koldanu [Using e-learning tools in mathematics lessons] [Text] : direct // Young scientist. – 2019. – № 47 (285). – P. 472–474.

2 **Kydyralina, L. M.** Elektronдық oqylyqtyn bilim berýdegi mańyzy týraly sholý [Review of the importance of the Electronic textbook in education] / A. O. Umbetova, D. K. Zakieva, K. S. Musabaeva [Text] // Priority areas of scientific research: analysis and management international scientific conf. – Karaganda : «Bilim Innovations Group». – 2022. – P. 329–332.

3 **Aserzhanova, T. E.** Differentsialdyq teńdeýlerdi qurý: oqý quraly-praktikým [construction of differential equations: manual-workshop] / A. Bauyrzhanovna, M. A. Bolat, B. Zh. Sailaubekova // NAO «Shakarim University of Semey». – Semey : Republican publishing company «Zhardem», 2022. – P. 100.

4 **Ponomarev, K. K.** Injenerlik-tehnikalyq esepтердің differentsialdyq teńdeýlerin qurastyry jáne sheshý [Compilation and solution of differential equations of engineering and technical problems] [Text]. – Moscow : Nauka, 2013. – P. 180–184.

5 **Koblova, D. V.** Elektronдық oqylyq bilim berý úderisindegi inovatsialyq qural retinde [Electronic textbook as an innovative tool in the educational process] // Actual tasks of pedagogy : collection of scientific conf. – Chita : Young Scientist Publishing House, 2012. – P. 69–71.

6 **Matveev, N. M.** Metody` integrirvaniya oby`knovenny`x differentsial`ny`x uravnenij [Methods of integration of ordinary differential equations]. – Minsk : Higher School, 1974.

7 **Filippov, A. F.** Sbornik zadach po differentsial`ny`m uravneniyam [Collection of problems on differential equations] [Text]. – Moscow : Science, 1979. – № 45. – P. 165–172.

8 **Fedoryuk, M. V.** Oby`knovenny`e differentsial`ny`e uravneniya [Ordinary differential equations] [Text]. – Moscow : Science, 1980. – 352 p.

9 **Sylejmenov, Zh. S.** Birinshi retti zhaj differentsialdy`q tendelerdi integraldau әdisteri [Methods for integrating simple differential equations of the first order] [Text]. – Almaty : Kitap, 1982. – 112 p.

10 **Sylejmenov, Zh. S.** Differentsialdy`q tendeler [Differential Equations] [Text]. – Almaty : Bilim, 1996. – 253 p.

Материал 07.09.22 баспаға түсті.

\***Ф. Х. Вильданова<sup>1</sup>, Л. М. Кыдыралина<sup>2</sup>, А. О. Умбетова<sup>3</sup>,**

**Т. Е. Асержанова<sup>4</sup>, Р. Х. Курманғалиев<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Университет имени Шакарима города Семей,

Республика Казахстан, г. Семей.

Материал поступил в редакцию 07.09.22.

## ПРЕИМУЩЕСТВА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПРИ ПОСТРОЕНИИ И РЕШЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

*Решение дифференциальных уравнений – важная и сложная задача, возникающая при математическом моделировании различных задач. Также обучающемуся может быть трудно полностью понять предмет только через традиционную книгу. Одним из способов повышения активности учащихся на современном этапе развития образования является внедрение в учебный процесс электронных образовательных ресурсов, например электронных учебных пособий. Поскольку в курсе дифференциальных уравнений недостаточно внимания уделено проблеме построения практических задач, в ходе урока мы рассматриваем электронный учебник как электронный учебный курс, который предлагается в виде информационного текста, изображений, видео, аудио, анимации и других графических средств. Навыки, формируемые упражнениями, имеют большое значение при решении прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений, таких как построение алгебраических уравнений. Тем не менее, более глубокое понимание рассматриваемого здесь процесса, то есть осознание этой области науки, также имеет большое значение для построения дифференциального уравнения. О пользе использования электронного учебника в учебном процессе можно говорить бесконечно. Это способствует развитию самостоятельной, любознательной деятельности учащихся, повышению познавательных способностей. Появление электронного учебника – одно из величайших достижений ученых, и мы стараемся доказать, что это новый жанр учебно-воспитательной работы, то есть не полностью заменяющий традиционный учебник.*

*Ключевые слова: электронные книги, уравнения, дифференциальные уравнения, традиционная книга, бесконечно малые, закон движения.*

\*F. H. Vildanova<sup>1</sup>, L. M. Kydyralina<sup>2</sup>, A. O. Umbetova<sup>3</sup>,  
T. E. Aserzhanova<sup>4</sup>, R. H. Kurmangaliyev<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4,5</sup>Shakarim University in Semey,  
Republic of Kazakhstan, Semey.  
Material received on 07.09.22.

### ADVANTAGES OF AN ELECTRONIC TEXTBOOK IN THE CONSTRUCTION AND SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS

*Solving differential equations is an important and complex task that arises in the mathematical modeling of various problems. Also, it may be difficult for a student to fully understand the subject only through a traditional book. One of the ways to increase the activity of students at the present stage of education development is the introduction of electronic educational resources into the educational process, for example, electronic textbooks. Since the course of differential equations does not pay enough attention to the problem of constructing practical problems, during the lesson we consider an electronic textbook as an electronic training course, which is offered in the form of informational text, images, video, audio, animation and other graphic means. The skills formed by exercises are of great importance when solving applied problems using differential equations, such as the construction of algebraic equations. Nevertheless, a deeper understanding of the process under consideration here, that is, an awareness of this area of science, is also of great importance for constructing a differential equation. One can talk endlessly about the benefits of using an electronic textbook in the educational process. This contributes to the development of independent, inquisitive activity of students, improving cognitive abilities. The appearance of an electronic textbook is one of the greatest achievements of scientists, and we will try to prove that this is a new genre of educational work, that is, it does not completely replace the traditional textbook.*

*Keywords: electronic books, equations, differential equations, traditional book, infinitesimal, law of motion*

### СЕКЦИЯ «ДИДАКТИКА ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ»

FTAMP 20.53.21

<https://doi.org/10.48081/XHAG2019>

\*Е. С. Смагова<sup>1</sup>, Б. Б. Исабекова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

### АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУҒА АРНАЛҒАН САЙТ ӘЗІРЛЕУ

*Ондаған тіл үйрену веб-сайттарын тегін пайдалана алатын болсаңыз, неге қымбат тілді бағдарламалық құралға төлеуге болады? Бұл веб-сайттар қымбат бағдарламалар сияқты жаңа тілді үйренуге немесе бар тілді жаңартуға көмектесу үшін сабақтарды, бейнелерді, кескіндерді, ойындарды және өзара әрекеттесуді пайдаланады. Тіл үйрену басқа пәндерді жақсы меңгеруге көмектесетін дағдыларды береді. Бұл ағылшын тілі қалай жұмыс істейтінін түсінуді жақсартады және оқып жатқан басқа пәндерге табиғи түрде қолданылатын мәселелерді шешу және талдау дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.*

*Веб-сайттардан басқа, компьютерден алыс болған кезде жаңа тілді үйренуге тамаша мобильді тіл үйренуге арналған тегін қолданбалар бар. Бұл жаңа тілді тегін үйренуге арналған ең жақсы орындардың бірі. Веб-сайтта түсінікті және түсінуге оңай, таңдауға болатын көптеген тілдер бар.*

*Бұл тегін тіл үйрену сайтында бірнеше функциялар бар. Мұнда негізгі мәліметтерден бастауға арналған бөлімдері, оқу және тыңдау дағдыларын сынауға арналған әңгімелер, пайдаланушы форумымен өзара әрекеттесу үшін талқылаңыз, маңайыңыздағы тіл үйренушілерді табуға арналған оқигалар, сұраныс бойынша аудармалар мен үлгі сөйлемдер үшін сөздік және заттарды сатып алу үшін дүкен бар.*

*Кілтті сөздер: бағдарламалау, веб-сайт, аударма, фильмдер, ағылшын тілі, білім.*

### Кіріспе

Бүгінгі таңда ағылшын тілін оқыту бойынша көптеген сабақтар, семинарлар мен тренингтер өтуде. Дегенмен, олардың көпшілігі қызықсыз, әрі зергерлік. Ал фильмдерді көргенде адам шығарманың сюжетін түсінуге

тырысады, бұл оның тіл үйренуге деген ынтасын арттырады. Фильмдерді көргенде шынайы ауызекі тілді естуге болады, бұл оқыту үшін өте маңызды. Ағылшын тілін түпнұсқада сөйлеушілердің аузынан үйрену өте пайдалы, өйткені оны әрбір мұғалім үйрете алмайды [1–3].

Қазіргі уақытта көптеген адамдар ағылшын тілін тез, жүйелі және тиімді түрде үйренгісі келеді. Тілді үйрену кезінде ағылшын тілінің тренажерін пайдалану барлығына ыңғайлы болады [4–6]. Субтитрлер түсініксіз нәрселердің аудармашысы ретінде қызмет етеді. Фильмдегі ағылшын тіліндегі жолдар тез айтылады, бұл жаңадан бастаушыларға сөздің мағынасын бірден түсінуді қиындатады. Субтитрлердің көмегімен әрқашан түсініксіз идеяны «қуып жетуге» болады. Ағылшын тіліндегі фильмдерді субтитрлерімен көру – тілді үйренудің тамаша және тиімді жолы. Бүгінгі таңда ағылшын тілі маман үшін кәсіби дағдылардан кейінгі екінші негізгі дағды болып табылады (кейде бірінші). Ағылшын тілін білу дағдыларды үйренуді және жетілдіруді жеңілдетеді, сонымен қатар материалдық тұрғыдан алғанда да пайдалы: шетелдік жобаларда жұмыс табу оңайырақ, онда үлес жоғары. Ал егер осы өз бетінше оқуға және тіл туралы бастапқы білімнің мүлде жоқтығын қоссақ, мұның бәрі адамды тығырыққа тіреп, ағылшын тілін үйренуге деген құштарлығын жоғалтады. Ал қалау – кез келген шет тілін табысты меңгерудің басты кілті [7].

Бір жағынан, британдықтар көп жылдар бұрын белгіленген айтылу ережелеріне сілтеме жасайды. Қазір оны ешкім дерлік сөйлемейді, бірақ ағылшын тілін үйренетін немесе айтылуын орнатқан әрбір адам соған ұмтылады, соның ішінде [8]. Американдық актерлер (мысалы, Уилл Смит). Сондай-ақ барлық оқулықтарда стандартты грамматика және сөздердің емлесі. Британдық ағылшын тілін барлығы дерлік үйренеді екен. Американдық тілінде грамматикасы мен емлесі британдық тілінен біршама ерекшеленеді, сондықтан американдық ағылшын тілі бойынша кез келген оқулықтарды іздеңіз. өте, өте ақымақ.

Екінші жағынан, британдық ағылшын тілінде ешкім дерлік үйретпейтін ерекше интонация бар және оған үйрену қиын. Бұл интонация сабақтары да оқытпайды. Қанша айтуға тырыссақ та, американдық ағылшын тілін британдықтардан да көбірек алатынымыз белгілі болды [9–10]. Интонацияны былай қойғанда, біздің вокалдық аппаратымыз американдық сияқты.

### **Материалдар мен тәсілдер**

Фильмдерді көру арқылы ағылшын тілін үйренуге арналған Fox Jump сайтының мақсатты аудиториясы, ағылшын тілін қарым-қатынас құралы ретінде қажет ететін, шетелге көшетін зерттеушілер, бағдарламашылар, тестерлер, телешоуларды, фильмдерді көргенді, ән тыңдағанды ұнататын, сүйікті кейіпкерлерінің не туралы сөйлесетінін және сүйікті әншілерін

түсінгісі келетін адамдар. Бұл әсіресе ағылшын тілінде сөйлейтін елде өмір сүргісі немесе жұмыс істегісі келетін немесе аудармашы, ағылшын тілі мұғалімі болғысы келетіндерге қатысты. Сондықтан оны тезірек үйренуге, сондай-ақ өз білімдерін басқа тілдермен әртараптандыруға ұмтылатындар көбейіп келеді. Бірнеше мотивация бар. Біреу мұны хобби ретінде қабылдайды, ал басқалары шетелдік компаниядағы орынға немесе түйіндемедегі артықшылықтарға сенеді. Басқалары шетелге кеткісі келеді. Ал біреу тіпті басқа тілде ән орындауға ұмтылады, сондықтан үйренеді. Кәсіпкерлер үшін бұл жаңа бизнес құрудың тамаша мүмкіндігі. Мұндай фильмдер әсіресе ағылшын және шет тілдерін үйренуді жаңадан бастағандар үшін пайдалы. Табыс пен отбасылық жағдай маңызды емес.

Мақсатты аудиторияның негізгі қиындықтары:

- Тілдік кедергі;
- Ағылшын тілін тыңдау мәселесі;
- Шағын сөздік;
- Дұрыс аудированияға сенімсіздік;
- Нәтижеге күмәндану;
- Мұғалімсіз білім беру;
- Сабақ кестесіне күмәндану.

Ұсынылған шешімдер: сайттағы материалдардың арқасында пайдаланушылар сөздерді және айтылу ережелерін есте сақтамай, ағылшын тілін меңгеру деңгейін, екпіндерді қалай дұрыс орналастыру керектігін және неге назар аудару керектігін жақсартады.

Ағылшын тілінде фильмдерді онлайн көруге болатын бәсекеге қабілетті сайттарды талдау үшін келесі сайттар берілген: Begin-English, Palebluedot, LeLang және Friends10. Бәсекелестердің және әлеуетті бәсекелестердің негізгі әрекеттері мен әдістері, көрермендер үлкен реакция берді. Талдау нәтижелерін жүйелеу үшін ақпаратты сұрыптаймыз. Ақпараттық таңдаулар қызықты болды. Олар жақсы үлесті қамтуға бейім болды. Сондай-ақ, көптеген қауымдастықтар студенттердің тартымды суретін жақсы сыйлықпен – тегін сынақ сабағымен пайдаланды.

Жақсы пікір алған бірнеше негізгі трендтер бар:

- Ағылшын тіліндегі жоғарғы фразалары бар пайдалы мазмұнды пайдалану;
- Тегін сынақ сабақтары;
- UGC мазмұнын кеңінен пайдалану.

### **Нәтижелер және талқылау**

Сайт қазіргі уақытта нарықтағы құрылғылардың максималды тізіміне бейімделуі керек, іздеу жүйелерінің талаптарына техникалық оңтайландырылған. Жүйе көрсетуге тиіс қасиеттерді немесе жүйенің

әрекетіне қатысы жоқ ол сәйкес келетін шектеулерді анықтайтын талаптар. Мысалы, өнімділік, техникалық қызмет көрсету, кеңейту, сенімділік, операциялық факторлар.

- Функционалдық блоктарды орнату;
- Сайт құрылымын мүмкіндігінше табиғи етіп жасау;
- Берілген материалдар негізінде контент құру;
- Сайтқа мазмұнды енгізу (оның ішінде көрсетілген тауарлар);
- Сайт үшін ыңғайлы және функционалды хостинг опциясын таңдау;
- Сайтты іске қосу.

Сайт үшін сайттың ағаш құрылымын қолданған дұрыс. Бұл сайт құрылымының ең кең тараған түрі және неге екені түсінікті – ол беттердің иерархиясын нақты анықтауға мүмкіндік береді.

- 1) Басты бет (сайт туралы жалпы ақпарат, жұмыс географиясы);
- 2) Жүйеге кіру парағы;
- 3) Тестілеу бар бет;
- 4) жаттықтырушы;
- 5) Материалдар каталогы;
- 6) Талқылау (пікірлер);
- 7) Жаңалықтар;
- 8) Пайдаланушы кеңестері мен анықтама терезесі.

Іздеу роботтарына арналған сайт құрылымы сайт ішіндегі сілтемелер болып табылады. Бетке сілтемелер неғұрлым көп болса, соғұрлым оның сайт ішінде басымдығы жоғары болады және іздеу жүйесі оны жиі тексереді. Беттерде шарлау тізбегі болуы керек. Барлық беттерде сайттың негізгі бетіне сілтеме болуы керек.

– Категориялар мен ішкі категориялардың санын көбейту немесе азайту кезінде сайт құрылымы өзгеріссіз қалуы керек;

– Еншілес санаттар мен егжей-тегжейлі тақырыптарды біріктіретін ортақ тақырыбы немесе категориясы бар маңызды шолу беттері;

– SILO мазмұн құрылымын құру, тақырып бойынша мазмұнды иерархиялық ұйымдастыру, хаб беті мазмұнды жалпы тармаққа біріктіреді, ал SILO құрылымы осы тармақтағы таратуға жауап береді;

– Мәзірдегі немесе сайттың төменгі колонтитулындағы маңызды бөлімдерге сілтемелер қосу.



Сурет 1 – Сайттың алдын ала құрылымы.

### Қорытынды

Соңғы онжылдықтарда біздің әлем өзара тәуелді болды және жаңа технологиялар бізге бүкіл әлемдегі адамдармен тығыз байланыста жұмыс істеуге мүмкіндік берді. Елдермен қарым-қатынас күшейген сайын шет тілінде сөйлеу қажеттілігі де арта түседі. Шетел тілін оқу оң көзқарасты қалыптастырады және басқа адамдарға деген көзқарасты азайтады. Шетел тілін оқу жұмысқа орналасу мүмкіндігін арттырады. Жаңа мәдениетті үйрену жаңа және қызықты адамдармен танысуға көмектеседі. Басқа мәдениетпен жұмыс істеу адамдарға өз мәдениетін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Шет тілдерін үйрену сенімділікті арттырады. Түлектер шет тілі курстарын колледждегі ең құнды курстар ретінде жиі атайды, өйткені бұл процесте дамыған коммуникациялық дағдылар.

Қазіргі уақытта басылымдардың дәстүрлі түрі, яғни баспа нұсқасы электронды нұсқаларымен салыстырғанда көбейіп барады. Адамның ортасында неғұрлым көп технологиялар, демек, ыңғайлылықтар пайда болса, соғұрлым ол соншалықты қаларлық болады. Қазіргі мыңжылдыққа қажетті кітапты алып, сөреге қою енді жеткіліксіз, өйткені қалтаңызда әрқашан жаныңызда көптеген кітаптар, сөздіктер және тіпті энциклопедиялар болған кезде бұл әлдеқайда ыңғайлы. Бүгінгі күнде, кез келген жаңа нәрсені үйрену үшін ең ыңғайлы тәсілдердің көшбасшысы Интернет арқылы, веб-сайттардан үйрену. Веб-сайт жаңа тілді тегін үйренуге арналған ең жақсы орындардың бірі. Веб-сайттар әдетте жаңалықтар, білім беру, сауда, ойын-сауық немесе әлеуметтік желі сияқты белгілі бір тақырыпқа немесе мақсатқа арналған. Веб-беттер арасындағы гиперсілтеме сайттың шарлауын бағыттайды, ол

көбінесе басты беттен басталады. Құрылым беттердің үш деңгейінен тұрады: сайттың негізгі беті, содан кейін қызмет түрлерін сипаттайтын санаттар және үшінші деңгей – кіші түрлер. Әрбір бөлімде маңызды ақпарат бар. Сапалардың қайсысы негізгі, қайсысы екінші дәрежелі болатынын дереу анықтау керек. Негізгілері ішкі санаттарға айналады, екіншілері сүзгілерге өтеді. Әрбір веб-сайт басты беттен басталады.

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 Begin-English. [Электронды ресурсы]. – URL: <http://begin-english.ru/>.
- 2 Kaufman, V. Sh. Programming languages. Concepts and principles [Text] – Moscow : DMK PRESS, 2020. – 464 p.
- 3 Palebluedot. [Электронды ресурсы]. – URL: <https://multimedia-english.com/videos/esl/pale-blue-dot-carl-sagan-1834>.
- 4 Yatsyuk, O. G. Multimedia technologies in the design culture of design: humanitarian aspect. Dissertation abstract [Text]. – Moscow : VNIITE, 2009. – 210 p.
- 5 Лингуст. [Электронды ресурсы]. – URL: <https://lingust.ru/english>.
- 6 Information processes in various fields of activity // Website about communication processes Archival copy dated November 2, 2014 at the Wayback Machine. [Электронды ресурсы]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/wayback-machine>.
- 7 Шапкина, Е. В. Лингвостилистические особенности и национальная специфика жанра технической инструкции [Текст] // Слово, высказывание, текст в когнитивном, прагматическом и культурологическом аспектах. Челябинск. – 2003. – С. 522–524.
- 8 Бехтерева, Н. П. Ответственность ученого [Текст] // Наука и жизнь. – 1972. – С. 88–89.
- 9 Борзова, Г. В. Тексты для чтения на втором этапе обучения [Текст] // Иностранный язык в школе. – 1990. – № 4. – С. 256–264.
- 10 Леонтьев, А. А. Психологические предпосылки овладения иностранным языком [Текст] // Иностранный язык в школе. – 1985. – № 5. – С. 25–27.

#### REFERENCES

- 1 Begin-English [Electronic resource]. – URL: <http://begin-english.ru/>.
- 2 Kaufman, V. Sh. Programming languages. Concepts and principles [Text] – Moscow : DMK PRESS, 2020. – 464 p.
- 3 Palebluedot. [Electronic resource]. – URL: <https://multimedia-english.com/videos/esl/pale-blue-dot-carl-sagan-1834>.

4 Yatsyuk, O. G. Multimedia technologies in the design culture of design: humanitarian aspect. Dissertation abstract [Text] – Moscow : VNIITE, 2009. – 210 p.

5 Lingust [Electronic resources] – URL: <https://lingust.ru/english>.

6 Information processes in various fields of activity // Website about communication processes Archival copy dated November 2, 2014 at the Wayback Machine. [Electronic resources] – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/wayback-machine>.

7 Shapkina, E. V. Lingvostilicheskie osobennosti i natsionalnaia spetsifika zhanra tekhnicheskoi instruktсии [Linguistic and stylistic features and national specifics of the genre of technical instructions] // Word, statement, text in cognitive, pragmatic and cultural aspects, Chelyabinsk. – 2003. – P. 522–524.

8 Bekhtereva, N. P. Otvetstvennost uchenogo [Responsibility of a scientist] // Science and life. – 1972. – С. 88–89.

9 Borzova, G. V. Teksty dlia chteniia na vtorom etape obucheniia [Texts for reading at the second stage of training] // Foreign language at school. – 1990. – No 4. – С. 256–264.

10 Leontev, A. A. Psikhologicheskie predposylki ovladeniia inostrannym iazykom [Psychological prerequisites for mastering a foreign language] // Foreign language at school. – 1985. – No 5. – С. 25–27.

Материал 07.09.22 баспаға түсті.

\*Е. С. Смагова<sup>1</sup>, Б. Б. Исабекова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар.

Материал поступил в редакцию 07.09.22.

#### РАЗРАБОТКА САЙТА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

*Если вы можете бесплатно пользоваться десятками веб-сайтов для изучения языков, зачем платить за дорогое языковое программное обеспечение? Веб-сайты используют уроки, видео, изображения, игры и взаимодействия, чтобы помочь вам выучить новый язык или обновить существующий язык, например дорогие приложения. Изучение языка дает навыки, которые помогут вам освоить другие предметы. Это улучшит понимание того, как работает английский язык, и позволит вам улучшить навыки решения проблем и анализа, которые естественным образом применимы к другим предметам.*



Помимо веб-сайтов, существуют бесплатные мобильные приложения для изучения языков, которые отлично подходят для изучения нового языка вдали от компьютера. Это одно из лучших мест для бесплатного изучения нового языка.

Этот бесплатный сайт для изучения языков имеет несколько функций. Есть разделы, где можно начать с основной информации, историй для проверки навыков чтения и аудирования, обсуждения для взаимодействия с пользовательским форумом, мероприятий для поиска, изучающих язык вокруг вас, словаря для переводов по запросу и образцов предложений, а также магазина. покупать предметы.

Ключевые слова: программирование, веб-сайт, перевод, фильмы, английский язык, обучение.

\*E. S. Smagova<sup>1</sup>, B. B. Isabekova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.  
Material received on 07.09.22.

## DEVELOPMENT OF A SITE FOR TEACHING ENGLISH

*If you can use dozens of language learning websites for free, why pay for expensive language software? Websites use lessons, videos, images, games, and interactions to help you learn a new language or upgrade an existing language, such as expensive apps. Learning a language gives you skills that will help you master other subjects. This will improve your understanding of how the English language works and allow you to improve problem solving and analysis skills that are naturally applicable to other subjects.*

*In addition to websites, there are free mobile language learning apps that are great for learning a new language away from your computer. This is one of the best places to learn a new language for free.*

*This free language learning site has several features. There are sections where you can start with basic information, stories to test your reading and listening skills, discussions to interact with the user forum, activities to search for language learners around you, a dictionary for on-demand translations and sample sentences, and a shop. buy items.*

*Keywords: programming, website, translation, films, English, education.*

FTAMP 14.07.07

<https://doi.org/10.48081/UAVO3039>

**Б. У. Куанбаева<sup>1</sup>, Г. Имашев<sup>2</sup>, \*Г. Қ. Шамбилова<sup>3</sup>,  
А. А. Тумышева<sup>4</sup>, В. Е. Махатова<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті,  
Қазақстан Республикасы, Атырау қ.

## ФИЗИКАДАН ИНТЕРАКТИВТІ КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕР НЕГІЗІНДЕГІ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚТЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Мақала қазіргі кезеңдегі өзекті педагогикалық проблемалардың бірі – заманауи мектептің физиканы оқыту үдерісін интерактивті компьютерлік модельдер негізінде әдістемелік қамсыздандыруға арналған. Интерактивті компьютерлік модельдердің маңыздылығы сол оқушылардың байқағыштығын, образдық ойлауын, байқалған фактілерге сүйене отырып жалтылау жасау, бақыланатын процестің барысын болжау т.с.с. зейіні мен есте сақтау қабілеттерін дамытуда орны ерекше болып табылады. Оқу уақытының шығыны жағынан үнемді, әсерлі және соған байланысты физикалық эксперименттердің модельдері оқушылардың білімін белсенді түрде қалыптастырады. Физикалық интерактивті компьютерлік модельдер негізінде физиканы оқыту үдерісін оқу–әдістемелік жағынан қамтамасыз етуде электрондық оқулықтың ерекшеліктері анықталып, оны оқыту үдерісіне қолдану бағыттары қарастырылады. Нәтижесінде, MatchWare Mediator бағдарламасының мүмкіндіктері талдана келе, физиканың «Толқындар мен тербелістер» тарауы бойынша жасақталған электрондық оқулықтың құрылымы ұсынылады. Электрондық оқулықта мультимедиялық түсініктемесі бар теориялық мәліметтер, видеороликтер, оқушының өз бетімен орындауына арналған интерактивті тапсырмалар, тесттер, есептер, үй тапсырмасы қамтылған. Тарау бойынша әр тақырыпқа арналған дыбыстандырулары бар анимациялық көрсетілімдер ашылады. Электрондық оқулықтар физиканы оқыту үдерісін оқу–әдістемелік жағынан қамтамасыз етуде, оқытудың қарқынды технологияларына негізделген жаңа амалдар мен әдістерді табуда және оларды мектеп практикасына енгізуде маңызды болып табылады.

*Кілтті сөздер: интерактивті компьютерлік модельдер, физика, оқыту үдерісі, онлайн, электрондық оқулық, әдістемелік қамсыздандыру, MatchWare Mediator бағдарламасы, тербелістер мен толқындар.*

### **Кіріспе**

XXI ғасыр телекоммуникациялық техника мен технологияның өркендеу ғасыры болғандықтан, ақпараттық технологияларды меңгеру қазіргі әлемде әр адам үшін жаза және оқи алатыны сияқты дағдыға айналды. Сондай-ақ, бүгінде білім беруде АКТ қолдану мемлекеттік деңгейде қолдау табуда. Білім беру үдерісінде оқыту сапасын арттыру жолдары мен АКТ-ны пайдаланудың жаңа нысандары іздестіріліп және тәжірибелерді жинақтау үдерісі жүргізілуде.

Білім беру жүйесінде оқу-әдістемелік қамсыздандыру мақсатында электрондық оқулықтар енгізілді. Электрондық оқулықтар түрінде оқу мақсатындағы көптеген компьютерлік курстар жүзеге асады. Классикалық мағынада оқулық дегеніміз, бұл- оқушыларға немесе білім алушыларға арналған, яғни ғылым мен білімнің жетістіктерінің қазіргі деңгейінде белгілі бір білім саласында жүйелі түрде материалдарды ұсынатын кітап болып табылады [1].

Электрондық оқулық – бұл ең алдымен баспа басылымдарын толықтыратын, топтық, жеке немесе даралап оқытуға қызмет ететін және білім алушылардың алған білімі мен дағдыларын бақылауға мүмкіндік беретін жаңа ақпаратты ұсынуға арналған компьютерлік, педагогикалық бағдарламалық құрал [2].

Білім беру мекемесінің ақпараттық – білім беру ортасы технологиялық құралдардың жиынтығын (компьютерлер, мәліметтер базасы, байланыс арналары, бағдарламалық өнімдер және т.б.), ақпараттық өзара әрекеттесудің мәдени және ұйымдастырушылық формаларын, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдана отырып, оқу-танымдық және кәсіби міндеттерді шешудегі білім беру үдерісінің құзыреттілігін, сондай-ақ АКТ қолдануды қолдау қызметтерінің болуын қамтиды [3, 4]. Электрондық оқулықтар, электрондық анықтамалықтар, репетитор-бағдарламалар, тестілеу жүйелері, компьютерлік ойын тапсырмалары сияқты электрондық оқыту құралдарын пайдалану білім алушылардың танымдық қызметін жандандырудың заманауи нысандарының бірі болып табылады [5]. Электрондық оқулықты қолдану пәнге деген қызығушылықты, сабақтардағы белсенділікті, оқушылардың өзбетімен жұмыс істеу қабілеттіліктерін арттырып қана қоймай, нәтижесінде оқу үлгерімі мен білім тереңдігін арттыруға мүмкіндік береді.

### **Материалдар мен әдістер**

Оқыту үдерісінде қолданылатын электронды оқулықты (ЭҚ) әзірлеу бүгінгі күні өзекті және іс жүзінде маңызды міндет болып табылады. Осыған орай, біздің зерттеу жұмыстарымыз ғылыми-техникалық жобаларды гранттық қаржыландыру жобасы аясында «Физикалық интерактивті компьютерлік модельдеудің заманауи мектепте онлайн оқытуды жүзеге асырудағы тиімділігі» бағытында жүргізіліп, физиканы оқыту үдерісін оқу-әдістемелік жағынан қамтамасыз ету болып табылады.

Бұл мәселені шешу үшін келесі зерттеу әдістері жүзеге асты:

1 Зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми-әдістемелік, педагогикалық, оқу әдебиеттерін, ғылыми-практикалық конференция материалдары мен Internet ресурстарын зерделеді;

2 Мемлекеттік білім стандартына сәйкес жасалған физика бойынша оқу-әдістемелік кешендерді талдадық;

3 Электрондық оқулықтарды, визуалды бағдарламалау ортасын дамыту технологияларын зерттедік.

Электрондық оқулықты жасақтау үшін Matchware Mediator бағдарламасын қолдандық.

MatchWare Mediator – бұл интерактивті видеоға ұқсас интерактивті презентациялар (бизнес-презентациялар, өнім каталогтары, интерактивті оқу материалдары және т.б.) дайындауға арналған бағдарлама [6]. Ол салыстырмалы қарапайымдылығымен және дамуының қарапайымдылығымен ерекшеленеді, мұнда: түсінікті интерфейс, мәзірлер мен құралдардың интуитивті жиынтығы, бағдарламалау мен сценарийлерді қолдану туралы білімді қажет етпейтін кәсіби сапалы презентацияларды дайындау мүмкіндігі бар, соған байланысты бұл өнімді пайдаланушылар аудиториясы кең.

Жеке слайдтар теледидардың сапалы 3D үш өлшемді ауысу эффектілерімен біріктірілген. Әр слайдқа мәтінді, суреттерді, қажетті кескіндерді, сурет элементтерін, рамаларды, демонстрацияларды және текстураның нысандарын, сондай-ақ түймелерді, бейне, дыбыстық және флеш-фильмдерді қосуға болады. Кез-келген нысанды ыңғайлы дизайн стилін тағайындау, жиектер мен бояулармен толтыруды өзгерту және эффектілерді (көлеңке, жарқырау, бұлыңғыр бұрыштар, өрнек, ашықтық, деформация және айналу) қолдану арқылы оңай өзгертуге болады. Берілген және мультимедиялық объектілердің қолданушы каталогымен толықтырылатын элементтерді қосуға рұқсат етіледі, оған тақырыптық кескіндер, фотосуреттер, дыбыстық файлдар, батырмалар мен навигациялық панельдер жиынтығы кіреді (презентацияны басқаруға арналған). Бағдарлауға ыңғайлы болу үшін және каталогтан керекті объектіні іздеуді жеделдету үшін жақында және тандалған заттардың тізімдерін жүргізу және

каталогта іздеу жүргізу ұсынылады. Кез-келген объектіні (анимациялық GIF-тер мен бейнелерді қоса) оны белгілі бір траектория бойынша жасау арқылы анимациялауға болады; мұндай объектінің орналасуы, мөлшері, айналуы, мөлдірлігі және қозғалыс жылдамдығы реттеледі.

Енгізілген нысандар статикалық немесе интерактивті болуы мүмкін. Интерактивтік параметрлер «EVENTS» оқиғалар терезесінде шоғырланған, сол арқылы кез-келген объектіге тінтуірдің бір немесе бірнеше оқиғаларын тағайындауға болады (тінтуірді сол немесе басқа бағытта жылжыту, оның сол немесе оң батырмасын басу және т.б.) және бұл объектінің әрекеті іс-шаралар жиынтығын тағайындау арқылы болған оқиғаға байланысты анықталады. Рұқсат етілген әрекеттер тізіміне көрсетілген параққа бару, анимация, бейне немесе дыбыстық файл ойнау, белгілі бір объектіні жасыру / көрсету, гипер сілтемеден кейін және т.б. жатады. Сурет аумағы болып табылатын ыстық нүктелерді (hotspot) құруға рұқсат етіледі (басқа объектілерде: бейне, мәтін және т.б. аз), оған қандай да бір оқиға тағайындалады. Кіріктірілген уақыт шкаласы әрекеттерді автоматты түрде орындалатын яғни, пайдаланушының ешқандай әрекеті болмаған кезде белгілі бір сценарий бойынша демонстрация қажет болғанда бірізділікке біріктіруге мүмкіндік береді. Қажет болса, сценарийлер (VBScript және JavaScript қолдауы) және ActiveX басқару элементтерін қолдану арқылы жасаған презентацияның функционалдығы мен ерекшелігін кеңейтуге болады. Бұдан да басқа Matchware Mediator бағдарламасының артықшылықтары көп, ол туралы Интернет желісінен танысуға болады.

Жалпы электрондық оқулықты оларға қойылатын талаптарға сәйкес, мәтіндік, графикалық, сөйлеу, музыка, бейне, интерактивті модель, ақпарат іздеу және навигация мүмкіндіктері және басқа да ақпараттар, объективті және жан-жақты білімді бақылау жүйесі, желілік технологияны қолданатын оқушы мен мұғалімнің интерактивті қарым-қатынас мүмкіндіктері сондай-ақ пайдаланушының баспа құжаттамасының жиынтығы қамтылатындай жасақталды [7].

### Нәтижелер мен талқылау

Біздің зерттеу жұмысымызда 9-шы сыныптың физика пәнінен «Тербелістер мен толқындар» тарауын түсіндіруге арналған демонстрациялық эксперименттер модельденіп, электрондық оқулық жасақталды [8, 9]. Электрондық оқулықты жасақтауда қолданылған әдебиеттер тізімі оқулықтың ішінде берілген.

Электрондық оқулықта мультимедиялық түсініктемесі бар теориялық мәліметтер, интерактивті тапсырмалар, тесттер, есептер, үй тапсырмасы бар. Тарау бойынша әр тақырыпқа арналған дыбыстандырулары бар анимациялық көрсетілімдер ашылады. Бұл электрондық оқулықтың көрнекті мысалдары оқушыға физикалық құбылыстарды жақсы түсінуге көмегін тигізеді [10].

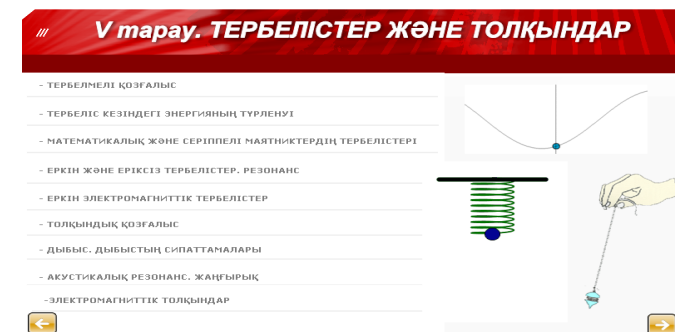
Ең маңыздысы, мектепте мұғалім сабақ барысында бір мәліметті оқушыға бірнеше рет түсіндіретін мүмкіндігі болмаған жағдайда оқушы өзі бірнеше рет қарап, тыңдап, түсініп алуына болады. Электрондық оқулық арқылы оқушы мектепте ғана емес, үйде де өз бетімен жұмыс жасай алады. Электрондық оқулықтың мұқабасы 1-ші суретте берілген.



Сурет 1 – Электрондық оқулықтың мұқабасы

Сонымен қатар бұл жерде «Аңдатпа», «Оқулықты қолдануға Нұсқау» «Әдебиеттер тізімін» «Авторлар ұжымын» көруге болады. Ол үшін тінтуірді керекті терезеге апарып басса болғаны, қажетті терезе ашылады.

Әрі қарай бағыттаушы тілшені басу арқылы келесі бетке көшуге болады. Келесі бетте оқулықтың мазмұны (2 – сурет) келтірілген.

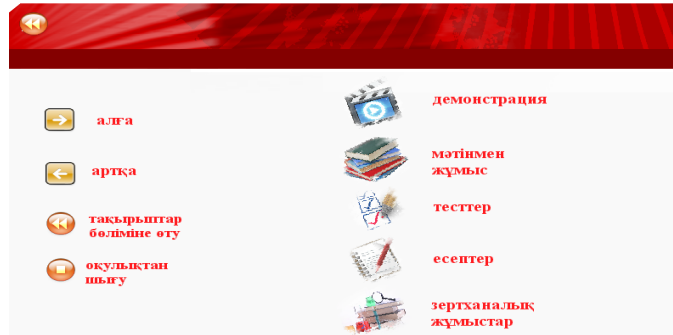


Сурет 2 – Оқулықтың мазмұны

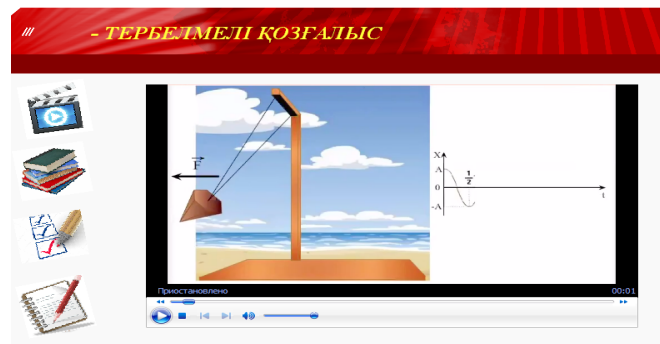
Осы мазмұнда келтірілген тараудың кез-келген тақырыбына тінтуірмен басу арқылы өтуге болады.

Әр тақырыптың сол жағында тақырыпқа байланысты оқу материалдары берілген (демонстрация, мәтінмен жұмыс, тестер, есептер, зертханалық жұмыстар) (3-сурет).

Мысалы, тербелмелі қозғалыс тақырыбын қарастыратын болсақ, ең алдымен интерактивті компьютерлік модельмен жасақталған демонстрацияны (3-сурет) ашсақ, оқу материалын түсіндіру видеосын көруге болады (4-сурет).



Сурет 3 – Оқу материалдарының берілуі



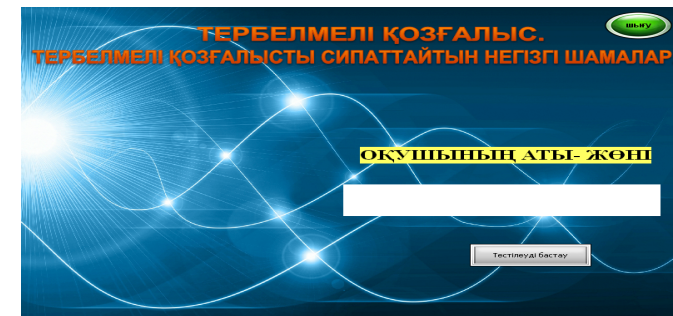
Сурет 4 – Материалды түсіндіру видеосы

Содан кейін «мәтінмен жұмыс» ашсақ, оқу материалдары мәтін түрінде көрінеді (кітаптар бейнесі) (5-сурет).



Сурет 5 – Оқу материалының мәтіні

Кері байланысты ұйымдастыру үшін (құс белгі мен қарындаш), өтілген оқу материалын пысықтау мақсатында оқушыларға тест сұрақтары беріледі (6, 7 – суреттер). Оқушы үшін келесідей бетше ашылып, оқушының аты-жөні жазылған соң, тестілеуге қатысу үшін келесі бетке өтеді.



Сурет 6 – Оқушының тестіге тіркелуі

Question 1

**Тербеліс дегеніміз...**

- уақыт аралығында дене жылдамдығының өзгеруі
- күштердің әсерінен дене жылдамдығы мен үдеуінің өзгеруі
- дене координатының тең уақыт аралығында қайталануы
- уақыт аралығында дене үдеуінің өзгеруі
- тербеліш дененің тепе-теңдік қалыптан ең үлкен ауытқуы

дұрыс жауаптар

уақыты

Сурет 7 – Тест сұрақтары

Бұл жерде көрініп тұрғандай, дұрыс жауаптар саны мен орындалған уақыты белгілі болып тұрады. Бір сұраққа 20 секунд уақыт беріледі. Соңында, оқушының жалпы жинаған дұрыс жауабының бағасы пайыз түрінде экранға шығарылады.

«Қалам және дәптер» бейнесі тақырыпқа қатысты есептер шығару үшін тапсырмалар беріледі (8-сурет).



График бойынша тербелістің жиілігін анықтаңыз.

Берілгені:

$T = 0,4 \text{ c}$

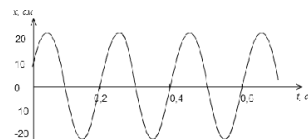
$\nu = ?$

Шешуі:

$\nu = \frac{1}{T};$

$\nu = \frac{1}{0,4} \text{ Гц} = 2,5 \text{ Гц}$

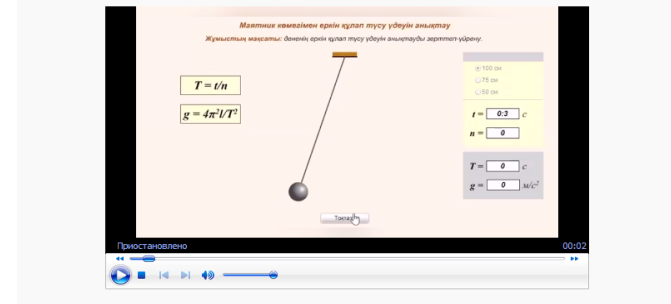
Жауабы:  $\nu = 2,5 \text{ Гц}$



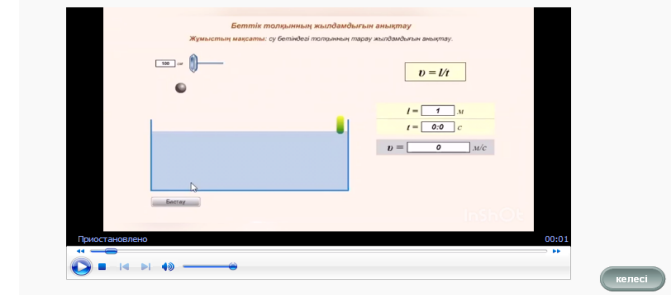
Сурет 8 – Есептер шығару бетшесі

Осы жерде көрініп тұрғандай, оқушылар осы бетке өздері қажетті формуланы жазып, есептің шешімін алады.

Сонымен қатар бұл тарау бойынша екі зертханалық жұмыс бар. Біреуі – «Математикалық маятниктің еркін түсу үдеуін анықтау», екіншісі – «Беттік толқынның жылдамдығын анықтау». Осы зертханалардың орындалу барысы демонстрацияланып көрсетіледі (9, 10-суреттер).



Сурет 9 – Математикалық маятниктің еркін түсу үдеуін анықтау



Сурет 10 – Беттік толқынның жылдамдығын анықтау

Міне, осылайша электрондық оқулықтың мазмұнымен таныстырдық. Мұнда «Тербелістер мен толқындар» 5-ші тарау бойынша 9 тақырып қамтылған.

Сабақта электронды оқулықты қолдану нәтижесінде келесі қорытындыларды жасауға болады:

- электронды оқулықты қолдану оқушылардың ойлау қабілетін дамытудың тиімді құралы болып табылады;
- электронды оқулықты пайдалану оқушылар үшін жұппен жайлы атмосфера құруға мүмкіндік береді;
- тапсырманы орындауға қызығушылық тудырады;
- «компьютерлік сауаттылықты» қалыптастырады;

– тінтуір курсорын және пернетақтадағы әріптер жиынтығын басқару кезінде ұсақ моторика мен қолды үйлестіру жетілдіріледі;  
– мұғалімге орындалған тапсырмаларды тексеру оңай.

#### Қорытынды

Оқу үдерісінде мультимедиялық құралдар мен технологияларды қолдану мұғалімді оқу үдерісін ұйымдастырудағы күнделікті жұмыстан босатып қана қоймайды, ол әр түрлі формада ұсынылған бай анықтамалық және иллюстрациялық материалдарды: мәтін, графика, анимация, дыбыстық және бейне элементтерін жасауға мүмкіндіктер береді. Интерактивті компьютерлік бағдарламалар оқушылардың барлық іс-әрекеттерін: ойлау, сөйлеу, физикалық, перспективті белсендіреді, бұл – материалды игеру үдерісін тездетеді.

Электрондық оқулықтар бізге оқу үдерісінде, атап айтқанда физиканы оқытуда жүзеге асырылуы мүмкін ақпараттық технологиялардың артықшылықтарын пайдалануға, интерактивті компьютерлік модельдерді қабылдауды компьютерлік мүмкіндіктермен үйлестіру арқылы оқытудың тиімділігін арттыруға мүмкіндіктер береді.

#### ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 Куанбаева, Б. У. Физикалық білім берудегі интерактивті компьютерлік модельдер : Монография. – Алматы: Отан, 2020. – 130 б.
- 2 <https://studbooks.net/> [Электронды ресурс].
- 3 Ломаско, П. С. Роль интерактивного цифрового контента при реализации онлайн-обучения в современном университете // Современное образование. – № 4. – 2017. – С. 143–151.
- 4 Ashurova, N. A. Technologies For Developing Textbooks of a New Generation, Both in Printed and Electronic Form. // Journal of Pedagogical Inventions and Practices. – 2021. – P. 83–88. <https://zienjournals.com/>.
- 5 Босова, Л. Л. Электронный учебник нового поколения: понятие, структура, требования / Л. Л. Босова [Электронный ресурс]. – <http://ito.su/41/plenum/Bosova.html>.
- 6 <http://refleader.ru/yfsujgugotr.html> [Электронды ресурс].
- 7 <https://compress.ru/article.aspx?id=20510> [Электронды ресурс].
- 8 Қазақбаева, Д. М., Насохова, Ш. Б., Бекбасар, Н. Физика 9-сынып. – Алматы, 2019.
- 9 Куанбаева, Б. У. Мураткалиева А. Н. Физикалық эксперименттерді ұйымдастыру мен жүргізудегі электрондық оқулықтардың ролі // Қазақстанның ғылымы мен өмірі. – № 4 (62). – Алматы, 2018. – Б. 141–145.
- 10 Использование цифровых образовательных ресурсов в процессе обучения физике в школе [Электронды ресурс]. – URL: [http://www.shgpi.edu.ru/files/faculties/f11/info/conf\\_olimp](http://www.shgpi.edu.ru/files/faculties/f11/info/conf_olimp).

#### REFERENCES

- 1 **Kuanbaeva, B. U.** Fizikalik bilim berudegi interaktivti komp'yuterlik modelder [Interactive computer models in teaching physics]. – Almaty, 2020.
- 2 <https://studbooks.net/> [Electronic resource].
- 3 **Lomasko, P. S.** Rol interaktivnogo tsifrovogo kontenta pri realizatsii onlain-obucheniya v sovremennom universitete [The role of interactive digital content in the implementation of online learning at a modern university]. *Sovremennoe obrazovanie*. – № 4. – 2017. – P. 143–151.
- 4 **Ashurova, N. A.** Technologies For Developing Textbooks of a New Generation, Both in Printed and Electronic Form // *Journal of Pedagogical Inventions and Practices*. – 2021. – P. 83–88 [Electronic resource]. – <https://zienjournals.com/>
- 5 **Bosova, L. L.** Elektronnyi uchebnik novogo pokoleniya: ponyatie, struktura, trebovaniya [New generation electronic textbook: concept, structure, requirements] [Electronic resource] – <http://ito.su/41/plenum/Bosova.html>.
- 6 <http://refleader.ru/yfsujgugotr.html> [Electronic resource].
- 7 <https://compress.ru/article.aspx?id=20510> [Electronic resource].
- 8 **Kazakbaeva, D. M., Nasokhova, Sh. B., Bekbasar, N.** Fizika 9-synyp [Physics 9th grade]. – Almaty, 2019.
- 9 **Kuanbaeva, B. U., Muratkalieva, A. N.** Fizikalik experimentterdi yimdastyru men zhurgizudegi elektrondyk okulyktardyn roli [The role of electronic textbooks in organizing and conducting physical experiments] // *Kazakhstannyn gylymy men omiri*. – 2018. – № 4 (62). – P. 141–145.
- 10 *Ispolzovanie tsifrovyykh obrazovatelnykh resursov v protsesse obucheniya fizike v shkole* [The use of digital educational resources in the process of teaching physics at school] [Electronic resource]. – URL: [http://www.shgpi.edu.ru/files/faculties/f11/info/conf\\_olimp](http://www.shgpi.edu.ru/files/faculties/f11/info/conf_olimp).

Материал 07.09.22 баспаға түсті.

Б. У. Куанбаева<sup>1</sup>, Г. Имашев<sup>2</sup>, \*Г. К. Шамбилова<sup>3</sup>, А. А. Тумьшева<sup>4</sup>,  
В. Е. Махатова<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Атырауский университет имени Х. Досмухамедова,  
Республика Казахстан, г. Атырау.

Материал поступил в редакцию 07.09.22.

## СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПО ФИЗИКЕ

## THE STRUCTURE OF AN ELECTRONIC TEXTBOOK BASED ON INTERACTIVE COMPUTER MODELS IN PHYSICS

Статья посвящена одной из актуальных педагогических проблем на современном этапе – разработке электронных учебников для обучения физике на основе интерактивных компьютерных моделей. Значимость интерактивных компьютерных моделей заключается в том, что особое место в развитии внимания и памяти занимает наблюдательность, образное мышление учащихся, умение делать обобщения на основе наблюдаемых фактов, прогнозировать ход контролируемого процесса и т.д. Определены особенности электронного учебника в учебно-методическом обеспечении процесса обучения физике на основе физических интерактивных компьютерных моделей и рассмотрены направления его применения в учебном процессе. Они отличаются экономичностью по затратам учебного времени и демонстрацией физических экспериментов, что способствует активному формированию знаний учащихся. Проанализированы возможности программы MatchWare Mediator, предложена структура электронного учебника, разработанного по разделу физики «Волны и колебания». Электронный учебник содержит необходимые теоретические сведения с мультимедийными комментариями, видеоролики, интерактивные задания для самостоятельного выполнения, тесты, задачи, домашние задания. В каждой главе представлены анимационные показы для каждой темы с озвучиванием. Электронные учебники являются важными элементами учебно-методического обеспечения процесса обучения физике, в поиске новых подходов и методов, основанных на интенсивных технологиях обучения и внедрения их в школьную практику.

Ключевые слова: интерактивные компьютерные модели, физика, учебный процесс, онлайн, электронный учебник, методическое обеспечение, программа MatchWare Mediator, колебания и волны.

The article is devoted to one of the current pedagogical problems at the present stage – the development of electronic textbooks for teaching physics on the basis of interactive computer models. The importance of interactive computer models lies in the fact that a special place in the development of attention and memory is occupied by observation, imaginative thinking of students, the ability to make generalizations based on the observed facts, to predict the course of the controlled process, etc. The features of electronic textbook in the educational and methodological support of the learning process of physics on the basis of physical interactive computer models are defined and the directions of its use in the educational process are considered. They are cost-effective in terms of teaching time and the demonstration of physical experiments, which contributes to the active formation of students' knowledge. The authors analyzed the capabilities of the program MatchWare Mediator and proposed the structure of the electronic textbook, which developed on the section of physics «Waves and Oscillation». The electronic textbook contains the necessary theoretical information with multimedia commentary, videos, interactive exercises for independent performance, tests, problems, homework. The each chapter contains animated demonstrations for each topic with voice-over narration. Nowadays electronic textbooks are important elements of the educational and methodological support of the process of teaching physics, in the search for new approaches and methods based on intensive learning technologies and their implementation in school practice.

Keywords: interactive computer models, physics, learning process, online, electronic textbook, electronic textbook, methodological support, MatchWare Mediator program, waves and oscillation.

B. U. Kuanbaeva<sup>1</sup>, G. Imashev<sup>2</sup>, \*G. K. Shambilova<sup>3</sup>, A. A. Tumysheva<sup>4</sup>,  
V. E. Makhatova<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Kh. Dosmukhamedov Atyrau University,  
Republic of Kazakhstan, Atyrau.

Material received on 07.09.22.

МРНТИ 50.05.09

<https://doi.org/10.48081/KCPY6211>

**\*С. Н. Талипов**

Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

## **АВТОРСКИЕ УЧЕБНЫЕ ПРИМЕРЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ANDROID STUDIO НА ЯЗЫКЕ JAVA**

*Статья предназначена в первую очередь студентам-программистам, а также всем, кто интересуется современным программированием для Android Studio на языке программирования Java.*

*В настоящее время очень активно внедряются и используются мобильные устройства для всех сфер жизни. Одна из наиболее распространенных и бесплатных платформ для таких устройств – это Android. Поэтому очень важно студентам-программистам знать и уметь, как для данной платформы создаются всевозможные программы для разных сфер деятельности человека.*

*В данной статье обобщен авторский опыт разработки, распространения и монетизации программ для Android Studio с помощью языка программирования Java за последние 5 лет.*

*В представленной статье рассмотрена простейшая программа с одной активностью и разметкой, программа с двумя разными разметками, многооконная программа с компонентами выбора, электронная книга, работа с картами Google, работа с базой данных SQLite, работа с календарем и настройками, примеры работы с JSON, примеры работы с JSOUP, виджеты, работа с разрешениями, работа с фрагментами, использование технологии Retrofit2, работа с облачной базой данных Firestore.*

*Благодаря информации, представленной в статье, студент-программист будет знать, как делаются реальные современные программы на Android.*

*Ключевые слова: Android, Android Studio, Java, программа, технологии, разметка, активности, компоненты.*

### **Введение**

В настоящее время очень активно внедряются и используются мобильные приложения для всех сфер жизни. Очень удобно иметь в кармане устройство, через которое можно не только позвонить и написать

сообщение, но и осуществить нужные банковские операции, запланировать мероприятия с оповещением, узнать о пробках на дорогах, вызвать такси, читать электронные книги, новости и др.

Одна из наиболее распространенных и бесплатных платформ для таких устройств – это Android [10,11]. Поэтому очень важно студентам-программистам знать и уметь, как для данной платформы создаются подобные программы.

### **Материалы и методы**

В данной статье обобщен авторский опыт разработки, распространения и монетизации программ для Android Studio с помощью языка программирования Java за последние 5 лет.

### **Результаты и обсуждение**

Данные примеры были не только опробованы на учебных занятиях, но также позволили создавать востребованные программы для Google Play как автору, так и студентам-программистам Торайғыров университета [12].

Итак, рассмотрим основные примеры, их назначение, описание и структуру.

### **Сумма двух цифр**

Простейшая программа на Android. Позволяет отображать картинку, поля ввода, поле вывода, кнопку. Пример показывает, как реализуются простейшие вычисления в Android на Java (Рисунок 1) [6,10].

Содержит:

- картинку;
- кнопку;
- алгоритм обработки нажатия на кнопку;
- связывание визуального компонента и кода, доступ к компонентам;
- подключение программного обработчика к событию;
- линейную разметку активности;
- защиту программного кода блоком обработки ошибок;
- преобразование типов данных Java в Android;
- использование файлов ресурсов.



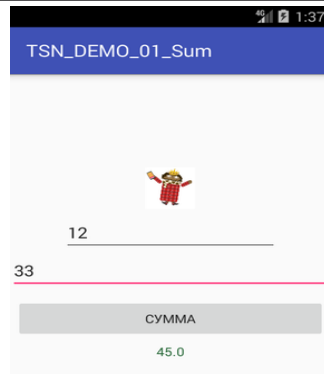


Рисунок 1 – Сумма двух цифр

### Квадратное уравнение (с 2-мя разметками)

Программа со сложной разметкой и поддержкой поворота устройства (экрана). Пример показывает, как правильно делать сложный интерфейс активности, а также решать проблему сброса данных при перевороте устройства (Рисунок 2) [5,11].

Содержит:

- две разметки для вертикального и горизонтального положения устройства;
- табличную и линейную разметку;
- сложную разметку (вложенную разметку в разметке);
- использование механизма сохранения и восстановления данных при перевороте устройства;
- всплывающие уведомления;
- генерирование программного исключения Java в блоке обработки ошибок.



Рисунок 2 – Квадратное уравнение с 2-мя разметками

### Многооконая программа с компонентами выбора

Многооконая программа с компонентами выбора из списков и передачей данных между активностями. Пример показывает, как делаются многооконые программы и передаются данные между окнами (активностями) [13].

Содержит:

- две активности;
- усложненный файл манифеста;
- строковые ресурсы;
- сложную вложенную разметку активности;
- относительную разметку;
- компоненты выбора значения из списка;
- передачу данных между активностями;
- использование фона в активности.

### Электронная книга

Электронная книга с монетизацией (от показа рекламы). Пример показывает, как делаются электронные книги из готовых html-страниц и как осуществляется монетизация приложения через показ рекламы (Рисунок 3) [2].

Содержит:

- запрос разрешений для доступа в интернет;
- использование рекламных сервисов Google для монетизации приложения;
- встроенную рекламную активность, показ рекламы;
- показ содержимого книги из внутренних html-ресурсов программы;
- сохранение состояние активности при перевороте экрана;
- сохранение настроек программы при выходе;
- восстановление настроек программы при запуске;
- использование собственного поиска в странице книги;
- использование меню в программе;
- смену размера шрифта книги;
- переход по внешним ссылкам через другие приложения устройства;
- посылка письма из приложения;
- программное управление клавиатурой устройства;
- программное определение версии Android текущего устройства.

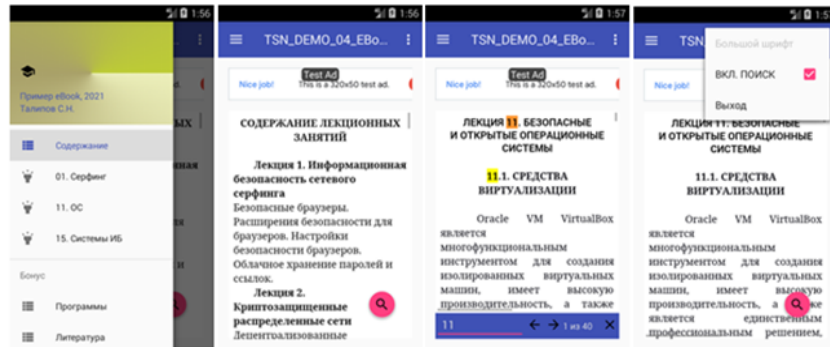


Рисунок 3 – Электронная книга

### Работа с картами Google

Работа с картами Google Map и маркерами на карте. Пример показывает, как создаются простые картографические программы с маркерами на базе Google Map (Рисунок 4) [4].

Содержит:

- запрос разрешений на доступ в интернет и определение местоположения устройства;
- разрешение на протокол HTTP;
- запрос на поддержку аппаратного ускорения отображения графики;
- две активности;
- вложенные html-ресурсы;
- сложную разметку активности;
- встроенный фрагмент Google Map в активности;
- дополнительный текстовый файл ресурсов;
- маркеры на карте, обработчики нажатий на маркеры;
- масштабирование и вращение карты;
- отображение текущего местоположения устройства на карте;
- кнопки быстрого перехода на маркеры карты.

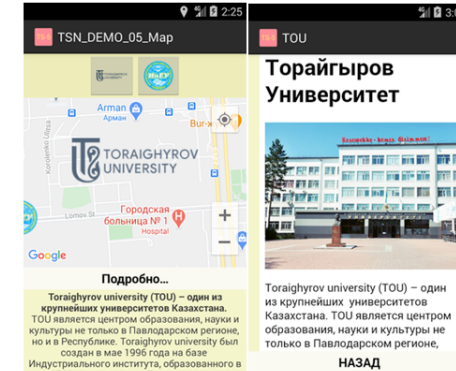


Рисунок 4 – Работа с картами Google

### Работа с базой данных SQLite

Работа с локальной базой данных SQLite с формированием данных из вложенного текстового ресурса. Пример показывает, как можно сохранять в Android большие данные с возможностью поиска в них нужной информации [1].

Содержит:

- текстовый ресурс для формирования исходных данных для базы данных (БД);
- использование меню в программе;
- вложенную активность в активности;
- класс Java для реализации работы с локальной базой данных SQLite;
- отображение всех данных из БД;
- возможность поиска нужной информации в БД;
- посылку электронного письма из меню программы;
- изменение размера шрифта из меню программы;
- возможность делать звонки прямо из программы по нажатию на цифровой номер;
- сохранение данных программы при выходе;
- восстановление данных программы при запуске.

### Работа с календарем и настройками

Работа с календарем и настройками. Пример показывает, как делаются простые программы с использованием календарей и настроек в Android [14].

Содержит:

- отображение календаря;
- получение выбранного дня в календаре;
- обработку выбранной даты по заданному алгоритму;
- меню программы;

- активность с настройками размера шрифта и параметров для вычислений;
- работу с классами Java для обработки дат;
- сохранение данных программы при выходе;
- восстановление данных программы при запуске.

### Защита приложения

Защита приложения от взлома и кражи. Пример показывает, как можно защитить свое приложение от кражи и декомпиляции [7].

Содержит:

- проверку цифровой подписи программы;
- проверку на установку программы из Google Play;
- проверку на запуск программы в режиме отладки.

### Примеры работы с JSON

Данные примеры показывают, как можно получать данные с сайтов интернета через технологию JSON [8–9].

Простейший пример работы с данными из интернет через JSON содержит:

- запрос разрешения на доступ в интернет и разрешение на протокол HTTP;
  - чтение данных с сети по протоколу HTTP в одном потоке;
  - разбор данных JSON и отображение результата в программе.
- Сложный пример работы с JSON (получение погоды) содержит

(Рисунок 5):

- запрос разрешения на доступ в интернет и запрет на протокол HTTP;
- чтение данных с сети по протоколу HTTPS в дополнительном потоке;
- отдельный класс Java для работы с HTTPS;
- отдельные классы Java для работы с погодой;
- чтение bitmap-картинки с web-адреса по протоколу HTTPS;
- разбор данных JSON и отображение результата в программе.



Рисунок 5 – Пример работы с JSON

### Примеры работы с JSOUP

Данные примеры показывают, как можно получать данные с сайтов интернета через технологию JSOUP [8–9].

Простейший пример работы с данными из интернет через JSOUP содержит:

- запрос разрешения на доступ в интернет и разрешение на протокол HTTP;

– чтение данных с сети по протоколу HTTP в одном потоке;

– разбор данных (парсинг) JSOUP и отображение результата в программе.

Сложный пример работы с JSOUP (курсы валют) содержит:

- запрос разрешения на доступ в интернет и запрет на протокол HTTP;
- чтение данных JSOUP с сети по протоколу HTTPS в дополнительном

потоке;

– разбор данных JSOUP и отображение результата в программе.

Виджеты

Приложение с виджетом. Пример показывает, как делаются виджеты с автообновлением и обновлением по запросу пользователя

Содержит:

- запрос разрешения на доступ в интернет и разрешение на протокол HTTP;
- основное окно программы и активность виджета;
- виджет с возможностью автообновления данных и обновления при нажатии на виджет;

– переход в основное окно программы при нажатии на текст виджета;

– возможность изменять размер виджета пользователем;

– возможность использования множественных копий виджета на экране устройства;

– модель обновления данных виджетов в отдельном потоке;

– чтение данных JSOUP с сети по протоколу HTTPS в отдельном Java-классе;

– разбор данных JSOUP и отображение результата в виджетах программы.

### Работа с разрешениями

Работа с разрешениями для всех версий Android. Пример показывает, как запрашиваются и получаются разрешения на доступ к функциям устройства на всех версиях Android [12].

Содержит:

- запрос разрешения на доступ в интернет и разрешение на протокол HTTP;

– запрос разрешения на запись в хранилище устройства;

– механизм получения разрешений для всех версий Android;

– сохранение изображения из интернет в хранилище устройства;

– всплывающие уведомления.

### Работа с фрагментами

Работа с активностью из нескольких фрагментов («многооконость»). Пример показывает современную технологию создания многооконых программ через подгрузку нужных фрагментов в активность приложения (Рисунок 6) [3].

Содержит:

- основное окно и 4 фрагмента активности;
- механизм перехода между фрагментами (с имитацией перехода на разные окна);
- компоненты выбора в фрагментах;
- передачу данных между фрагментами активности.

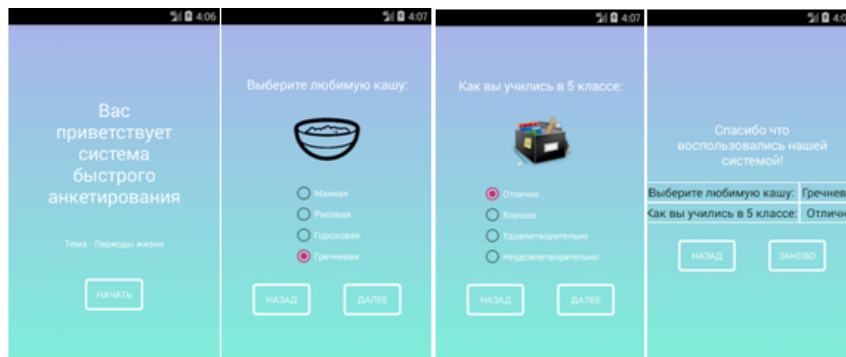


Рисунок 6 – Работа с фрагментами

### Использование технологии Retrofit2 для доступа к сайтам через JSON

Использование технологии Retrofit2 для доступа к сайтам через JSON. Примеры показывают, как можно считывать данные с сайтов интернет через технологию JSON с использованием ООП-подхода [8].

Упрощенный пример использования технологии Retrofit2 для доступа к сайту через JSON содержит:

- запрос разрешения на доступ в интернет и разрешение на протокол HTTP;
- несколько Java-классов с моделью данных;
- использование технологии Retrofit2 (с аннотацией Gson) для преобразования JSON-данных в Java-объекты синхронным доступом.

Стандартное использование технологии Retrofit2 для доступа к сайту через JSON содержит:

- запрос разрешения на доступ в интернет и разрешение на протокол HTTP;

- несколько классов Java с моделью данных;
- использование технологии Retrofit2 (с аннотацией Gson) для преобразования JSON-данных в Java-объекты синхронным доступом;
- использование адаптера API для работы с технологией Retrofit2;
- использование списка для отображения данных.

### Простейший пример работы с облачной базой данных FIRESTORE

Простейший пример работы с облачной базой данных FIREBASE FIRESTORE (NoSQL Cloud Firestore). Пример показывает, как можно создавать и использовать базы данных в интернете (облачные базы данных) [1].

Содержит:

- запрос разрешения на доступ в интернет для доступа к облачной базе данных (БД);
- использование облачной базы данных FIREBASE FIRESTORE (NoSQL Cloud Firestore);
- добавление, загрузку, чтение и модификацию данных при работе с облачной БД.

### Заключение

Все рассмотренные в данной статье примеры являются базовыми и основными для разработки программ на Java для Android Studio. Эти примеры в обязательном порядке должны быть освоены каждым современным программистом для Android Studio.

В Торайғыров университете г. Павлодара эти примеры студенты изучают на дисциплине «Разработка мобильных приложений» и после активно используют в своей профессиональной деятельности и дальнейшей учебе.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Adam Stroud.** Android Database Best Practices. – Addison-Wesley Professional, 2016. – 259 p.
- 2 **J. Paul Cardle.** Android App Development in Android Studio : Java + Android Edition for Beginners. – Amazon, 2017. – 202 p.
- 3 **John Horton.** Android Programming for Beginners : Build in-depth, full-featured Android 9 Pie apps starting from zero programming experience, 2nd Edition. – Packt Publishing, 2018. – 766 p.
- 4 **Mark Wickham.** Android Software Development : A Collection of Practical Projects. – Createspace Independent Pub, 2017. – 268 p.
- 5 **Neil Smyth.** Android Studio 3.0 Development Essentials : Android 8 Edition Paperback. – Amazon, 2017. – 726 p.
- 6 **Peter Spath and Jeff Friesen.** Learn Java for Android Development. 4th ed. – Apress, 2020. – 874 p.

7 **Reto Meier, Ian Lake.** Professional Android, 4th Edition – John Wiley & Sons, Inc., 2018. – 928 p.

8 **Rick Boyer.** Android 9 Development Cookbook: Over 100 recipes and solutions to solve the most common problems faced by Android developers, 3rd Edition. – Packt Publishing, 2018. – 464 p.

9 **Голошапов, А. Л.** Google Android: системные компоненты и сетевые коммуникации. – СПб. : БХВ-Петербург, 2012. – 384 с.

10 **Гриффитс Дэвид, Гриффитс Дон.** Head First. Программирование для Android. 2-е изд. – СПб. : Питер, 2018. – 912 с.

11 **Дейтел П., Дейтел Х., Уолд А.** Android для разработчиков. 3-е изд. – СПб. : Питер, 2016. – 512 с.

12 **Талипов, С. Н.** Электронные учебные курсы [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/tsnsoft?q=android>

13 **Филлипс Б., Стюарт К., Марсикано К.** Android. Программирование для профессионалов. 3-е изд. – СПб. : Питер, 2017. – 688 с.

14 **Ян Дарвин.** Android. Сборник рецептов. Задачи и решения для разработчиков приложений. – Киев : Диалектика, 2018. – 760 с.

#### REFERENCES

1 **Adam Stroud.** Android Database Best Practices. – Addison-Wesley Professional, 2016. – 259 p.

2 **J. Paul Cardle.** Android App Development in Android Studio : Java + Android Edition for Beginners. – Amazon, 2017. – 202 p.

3 **John Horton.** Android Programming for Beginners : Build in-depth, full-featured Android 9 Pie apps starting from zero programming experience, 2nd Edition. – Packt Publishing, 2018. – 766 p.

4 **Mark Wickham.** Android Software Development : A Collection of Practical Projects. – Createspace Independent Pub, 2017. – 268 p.

5 **Neil Smyth.** Android Studio 3.0 Development Essentials : Android 8 Edition Paperback. – Amazon, 2017. – 726 p.

6 **Peter Spath and Jeff Friesen.** Learn Java for Android Development. 4th ed. – Apress, 2020. – 874 p.

7 **Reto Meier, Ian Lake.** Professional Android, 4th Edition. – John Wiley & Sons, Inc., 2018. – 928 p.

8 **Rick Boyer.** Android 9 Development Cookbook: Over 100 recipes and solutions to solve the most common problems faced by Android developers, 3rd Edition. – Packt Publishing, 2018. – 464 p.

9 **Goloshchapov, A. L.** Google Android: sistemny`e komponenty` i setevy`e kommunikacii [Google Android: system components and network communications]. – St. Petersburg : BXV-Peterburg, 2012. – 384 p.

10 **Griffits, De`vid, Griffits, Don.** Head First. Programmirovanie dlya Android. 2-e izd. [Head First. Programming for Android. 2nd ed]. – St. Petersburg : Piter, 2018. – 912 p.

11 **Dejtel, P., Dejtel, X., Uold, A.** Android dlya razrabotchikov. 3-e izd. [Android for developers. 3rd ed.]. – St. Petersburg : Piter, 2016. – 512 p.

12 **Talipov, S. N.** Electronic training courses [Electronic resource]. – URL: <https://github.com/tsnsoft?q=android>

13 **Fillips, B., Styuart, K., Marsikano, K.** Android. Programmirovanie dlya professionalov. 3-e izd. [Android. Programming for professionals. 3rd ed.]. – St. Petersburg : Piter, 2017. – 688 p.

14 **Yan Darvin.** Android. Sbornik receptov. Zadachi i resheniya dlya razrabotchikov prilozhenij [Android. Collection of recipes. Tasks and solutions for application developers]. – Kiev : Dialektika, 2018. – 760 p.

Материал поступил в редакцию 07.09.22.

\*С. Н. Талипов

Торайғыров университеті,  
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 07.09.22 баспаға түсті.

#### АВТОРЛЫҚ БАҒДАРЛАМАЛАУ МЫСАЛДАРЫ ANDROID STUDIO ҮШІН JAVA ТІЛІНДЕ

*Мақала Ең алдымен бағдарламалаушы студенттерге, сондай-ақ Java бағдарламалау тілінде Android Studio үшін заманауи бағдарламалауға қызығушылық танытқандарға арналған.*

*Қазіргі уақытта мобильді құрылғылар өмірдің барлық салаларына өте белсенді енгізілуде және қолданылады. Мұндай құрылғылар үшін ең көп таралған және ақысыз платформалардың бірі – Android. Сондықтан студент-бағдарламашылар үшін осы платформа үшін адам қызметінің әртүрлі салалары үшін әртүрлі бағдарламалардың қалай құрылатынын білу және білу өте маңызды.*

*Бұл мақалада Соңғы 5 жылдағы Java бағдарламалау тілін қолдана отырып, Android Studio бағдарламаларын жасау, тарату және монетизациялау бойынша авторлық тәжірибе жинақталған.*

*Ұсынылған мақалада бір әрекет пен түзету бар қарапайым бағдарлама, екі түрлі белгілеу бағдарламасы, таңдау компоненттері бар көп терезе бағдарламасы, Электронды кітап, Google карталарымен жұмыс, SQLite мәліметтер базасымен жұмыс,*

күнімізбе мен параметрлермен жұмыс, JSON мысалдары, JSOUP мысалдары, виджеттер, рұқсаттармен жұмыс, фрагменттермен жұмыс, Retrofit2 технологиясын қолдану, Firestore бұлтты мәліметтер базасымен жұмыс.

Мақалада келтірілген ақпараттың арқасында студент-бағдарламашы Android-де нақты заманауи бағдарламалардың қалай жасалатынын біледі.

Кілтті сөздер: Android, Android Studio, Java, бағдарлама, технология, белгілеу, белсенділік, компоненттер.

\*S. N. Talipov  
Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.  
Material received on 07.09.22.

#### AUTHOR'S TRAINING EXAMPLES OF PROGRAMMING FOR ANDROID STUDIO IN JAVA

*The article is intended primarily for programming students, as well as anyone interested in modern programming for Android Studio in the Java programming language.*

*Currently, mobile devices for all spheres of life are being actively introduced and used. One of the most common and free platforms for such devices is Android. Therefore, it is very important for programming students to know and be able to create all kinds of programs for different spheres of human activity for this platform.*

*This article summarizes the author's experience in the development, distribution and monetization of programs for Android Studio using the Java programming language over the past 5 years.*

*The presented article discusses the simplest program with one activity and markup, a program with two different layouts, a multi-window program with selection components, an e-book, working with Google maps, working with SQLite database, working with calendar and settings, examples of working with JSON, examples of working with JSOUP, widgets, working with permissions, working with fragments, using Retrofit2 technology, working with the Firestore cloud database.*

*Thanks to the information provided in the article, a programming student will know how real modern Android programs are made.*

*Keywords: Android, Android Studio, Java, program, technologies, markup, activities, components.*

#### АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

**Алимова Жанар Сагидуллаевна**, аға оқытушы, Computer science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: jarasovajanar@mail.ru

**Алинова Аида Дулатовна**, оқытушы, Computer science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: alinova-aida@mail.ru

**Әсержанова Тойжан Ерболатқызы**, магистрант, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071402, Қазақстан Республикасы, e-mail: Toizhan\_145@inbox.ru

**Вильданова Фауида Хасановна**, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071402, Қазақстан Республикасы, e-mail: matemgrad@mail.ru

**Денисов Виктор Иванович**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Физика факультеті, Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті, Мәскеу қ., 101000, Ресей Федерациясы

**Жаппас Әнуар Мәдиұлы**, магистрант, «Автоматтандыру және басқару» мамандығы, Ақпараттық технологиялар факультеті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., 010008, Қазақстан Республикасы, e-mail: zhappas.anuar@mail.ru

**Жумабеков Алмар Жумағалиевич**, PhD, қауымд. профессор, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: almar89-89@mail.ru

**Имашев Гизатолла**, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, «Физика және техникалық пәндер» кафедрасы, Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., 060011, Қазақстан Республикасы, e-mail: 77gz5ag@mail.ru

**Исабекова Бибиғуль Бейсембаевна**, PhD, доцент, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы

**Қуанбаева Баян Улжағалиевна**, педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессор, «Физика және техникалық пәндер» кафедрасы, Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., 060011, Қазақстан Республикасы, e-mail: Bayan\_Kuanbaeva@mail.ru

**Қурманғалиев Ринат Хамитұлы**, магистрант, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071402, Қазақстан Республикасы e-mail: rinat\_real@rambler.ru

**Қыдыралина Лазат Муктаровна**, PhD, қауымд. профессор м.а., Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071402, Қазақстан Республикасы, e-mail: lazat\_75@mail.ru

**Махатова Валентина Еркінқызы**, техника ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессоры, «Бағдарламалық инженерия» кафедрасы Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., 060011, Қазақстан Республикасы, e-mail: mahve@mail.ru

**Омарова Айнаш Капбасовна**, магистрант, «Информатика» мамандығы, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: ainach-90@mail.ru

**Пудич Наталья Николаевна**, аға оқытушы, Computer Sciences факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: prudich@gmail.ru

**Пшенбай Динара Мұратқызы**, студент, Computer science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: Pshenbaeva.dinara@yandex.ru

**Смагова Еркегәй Сарсенбаевна**, студент, Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: Smagova\_98@mail.ru

**Талипов Сергей Николаевич**, аға оқытушы, Computer Sciences факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: talipovsn@gmail.com

**Токжигитова Нургуль Каирбаевна**, PhD, қауымд. профессор (доцент), Computer Science факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: nurgul287@mail.ru

**Тумышева Анар Айырбековна**, магистр, оқытушысы, «Физика және техникалық пәндер» кафедрасы, Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., 060011, Қазақстан Республикасы, e-mail: anar\_ta86@mail.ru

**Улихина Юлия Викторовна**, аға оқытушы, Computer Sciences факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: pheniks25@gmail.com

**Умбетова Аружан Оразхановна**, магистрант, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қ., 071402, Қазақстан Республикасы, e-mail: aruzhan.umbetova.01@mail.ru

**Фандюшин Владимир Иванович**, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Computer Sciences факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: fan.vladimir@mail.ru

**Шамбилова Гүлбаршын Қожахметқызы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, «Химия және химиялық технология» кафедрасы, Жаратылыстану және ауылшаруашылық ғылымдары факультеті, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., 060011, Қазақстан Республикасы, e-mail: shambilova\_gulba@mail.ru

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Алимова Жанар Сагидуллаевна**, ст. преподаватель, Факультет Computer science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: jarasovajanar@mail.ru

**Алинова Аида Дулатовна**, преподаватель, Факультет Computer science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: alinova-aida@mail.ru

**Асержанова Тойжан Ерболатқызы**, магистрант, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, 071402, Республика Казахстан, e-mail: Toizhan\_145@inbox.ru

**Вильданова Фауида Хасановна**, доцент, кандидат физико-математических наук, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, 071402, Республика Казахстан, e-mail: matemgrad@mail.ru

**Денисов Виктор Иванович**, доктор физико-математических наук, профессор Физический факультет, Московский государственный университет имени Ломоносова, г. Москва, 101000, Российская Федерация

**Жаппас Ануар Маддулы**, магистрант, специальность «Автоматизация и управление», Факультет информационных технологии, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Астана, 010008, Республика Казахстан, e-mail: zhappas.anuar@mail.ru

**Жумабеков Алмар Жумагалиевич**, PhD, ассоц. профессор, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: almar89-89@mail.ru

**Имашев Гизатолла**, доктор педагогических наук, профессор, кафедра «Физика и технические дисциплины», Факультет физики, математики и информационных технологий, Атырауский университет имени Х. Досмұхамедова, г. Атырау, 060011, Республика Казахстан, e-mail: 77gz5ag@mail.ru

**Исабекова Бибигуль Бейсембаевна**, PhD, доцент, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан

**Қуанбаева Баян Улжағалиевна**, кандидат педагогических наук, ассоц. профессор, кафедра «Физика и технические дисциплины», Факультет физики, математики и информационных технологий, Атырауский университет имени Х. Досмұхамедова, г. Атырау, 060011, Республика Казахстан, e-mail: Bayan\_Kuanbaeva@mail.ru

**Қурманғалиев Ринат Хамитулы**, магистрант, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, 071402, Республика Казахстан, e-mail: rinat\_real@rambler.ru

**Қыдырәлина Лазат Муктаровна**, PhD, и.о. ассоц. профессора, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, 071402, Республика Казахстан, e-mail: lazat\_75@mail.ru

**Махатова Валентина Еркиновна**, кандидат технических наук, ассоц. Профессор, кафедра «Программная инженерия», Факультет физики, математики и информационных технологий, Атырауский университет имени Х. Досмұхамедова, г. Атырау, 060011, Республика Казахстан, e-mail: mahve@mail.ru

**Омарова Айнаш Капбасовна**, магистрант, специальность «Информатика», Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: ainach-90@mail.ru

**Пудич Наталья Николаевна**, ст. преподаватель, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: npudich@gmail.ru

**Пшенбай Динара Муратовна**, студент, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: Pshenbaeva.dinara@yandex.ru

**Смагова Еркетай Сарсенбаевна**, студент, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: Smagova\_98@mail.ru

**Талипов Сергей Николаевич**, ст. преподаватель, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: talipovsn@gmail.com

**Токжигитова Нургуль Каирбаевна**, PhD, ассоц. профессор (доцент), Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: nurgul287@mail.ru

**Тумышева Анар Айырбековна**, магистр, преподаватель, кафедра «Физика и технические дисциплины», Атырауский университет имени Х. Досмухамедова, Факультет физики, математики и информационных технологий, г. Атырау, 060011, Республика Казахстан, e-mail: anar\_ta86@mail.ru

**Улихина Юлия Викторовна**, ст. преподаватель, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: pheniks25@gmail.com

**Умбетова Аружан Оразхановна**, магистрант, Университет имени Шакарима города Семей, г. Семей, 071402, Республика Казахстан e-mail: aruzhan.umbetova.01@mail.ru

**Фандюшин Владимир Иванович**, кандидат технических наук, ассоц. профессор, Факультет Computer Science, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: fan.vladimir@mail.ru

**Шамбилова Гульбаршин Кожахметовна**, доктор химических наук, профессор, кафедра «Химия и химическая технология», Факультет естественных и сельскохозяйственных наук, Атырауский университет имени Х. Досмухамедова, г. Атырау, 060011, Республика Казахстан, e-mail: shambilova\_gulba@mail.ru

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Alimova Zhanar**, senior lecturer, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: jarasovajanar@mail.ru

**Alinova Aida**, teacher, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: alinova-aida@mail.ru

**Aserzhanova Toizhan Erbolatkyzy**, undergraduate student, Shakarim University in Semey, Semey, 071402, Republic of Kazakhstan, e-mail: Toizhan\_145@inbox.ru

**Vildanova Fauida Khasanovna**, docent, Shakarim University in Semey, Semey, 071402, Republic of Kazakhstan, e-mail: matemgrad@mail.ru

**Denisov Viktor Ivanovich**, PhD, Professor, Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, 101000, Russian Federation

**Zhappas Anuar Madiuly**, undergraduate student in «Automation and Control», Faculty of Information Technology, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, 010008, Republic of Kazakhstan, e-mail: zhappas.anuar@mail.ru

**Zhumabekov Almar**, PhD, Associate Professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: almar89-89@mail.ru

**Imashev Gizatulla**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Physics and Technical Disciplines, Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology, Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, 060011, Republic of Kazakhstan, e-mail: 77gz5ag@mail.ru

**Isabekova Bibigul Beisembaevna**, PhD, Associate Professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan

**Kuanbaeva Bayan Ulzhagalievna**, Candidate of Pedagogical Sciences, associate professor, Department of Physics and Technical Disciplines, Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology, Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, 060011, Republic of Kazakhstan, e-mail: Bayan\_Kuanbaeva@mail.ru

**Kurmngaliyev Rinat Hamituly**, undergraduate student, Shakarim University in Semey, Semey, 071402, Republic of Kazakhstan, e-mail: rinat\_real@rambler.ru

**Kydyralina Lazat Muktarovna**, PhD, acting associate professor, Shakarim University in Semey, Semey, 071402, Republic of Kazakhstan, e-mail: lazat\_75@mail.ru

**Makhatova Valentina Erkinovna**, Candidate of Technical Sciences, associate professor, Department of Software Engineering, Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology, Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, 060011, Republic of Kazakhstan, e-mail: mahve@mail.ru

**Omarova Ainash Kapbasovna**, undergraduate student in Informatics, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: ainach-90@mail.ru

**Pudich Natalya Nicolaevna**, Senior Lecturer, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: npudich@gmail.ru

**Pshenbaeva Dinara**, student, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: Pshenbaeva.dinara@yandex.ru



**Smagova Erketai Sarsenbaevna**, student, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: Smagova\_98@mail.ru

**Talipov Sergey Nikolaevich**, senior lecturer, Toraighyrov University, Faculty of Computer Sciences, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: talipovsn@gmail.com

**Tokzhigitova Nurgul Kairbayevna**, PhD, Associate Professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: nurgul287@mail.ru

**Tumysheva Anar Ayumbekovna**, undergraduate student, teacher, Department of Physics and Technical Disciplines, Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology, Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, 060011, Republic of Kazakhstan, e-mail: anar\_ta86@mail.ru

**Ulikhina Yulia Victorovna**, Senior Lecturer, Faculty of Computer Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: pheniks25@gmail.com

**Umbetova Aruzhan Orazkhanovna**, undergraduate student, Shakarim University in Semey, Semey, 071402, Republic of Kazakhstan, e-mail: aruzhan.umbetova.01@mail.ru

**Fandyushin Vladimir Ivanovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Faculty of Computer Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: fan.vladimir@mail.ru

**Shambilova Gulbarshin Kozhakhmetovna**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Department of Chemistry and Chemical Technology, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, 060011, Republic of Kazakhstan, e-mail: shambilova\_gulba@mail.ru

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ В НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ  
«ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА»  
СЕРИЯ: ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА И  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»**

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами при подготовке статей для опубликования в журнале.

Научные статьи, представляемые в редакцию журнала должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

\* В номер допускается не более одной рукописи от одного автора либо того же автора в составе коллектива соавторов.

\* Количество соавторов одной статьи не более 5.

\* Степень оригинальности статьи должна составлять не менее 60 % (согласно решению редакционной коллегии).

\* Направляемые статьи не должны быть ранее опубликованы, не допускается последующее опубликование в других журналах, в том числе переводы на другие языки.

\* Решение о принятии рукописи к опубликованию принимается после проведения процедуры рецензирования.

\* Двойное рецензирование (слепое) проводится конфиденциально, автору не сообщается имя рецензента, а рецензенту – имя автора статьи.

\* Квитанция об оплате предоставляется после принятия статей к публикации. Стоимость публикации в журнале за страницу 1000 (одна тысяча) тенге.

\* докторантам НАО «Торайғыров университет» и иностранным авторам (без казахстанских соавторов) публикация в журнале бесплатно.

\* Если статья отклонена антиплагиатом или рецензентом статья возвращается автору на доработку. Автор может повторно отправить статью на антиплагиат или рецензирования 1 раз. Ответственность за содержание статьи несет автор.

Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи.

**Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.**

Датой поступления статьи считается дата получения редакцией ее окончательного варианта.

Статьи публикуются по мере поступления. Журнал формируется исходя из количества не более 30 статей в одном номере.

**Периодичность издания журналов – 4 раза в год (ежеквартально).**

**Сроки подачи статьи:**

- первый квартал до 10 февраля;
- второй квартал до 10 мая;
- третий квартал до 10 августа;
- четвертый квартал до 10 ноября.

Научный журнал «Вестник Торайғыров университета», «Наука и техника Казахстана» выпускается с периодичностью 4 раза в год в сетевом (электронном) формате в следующие установленные сроки выхода номеров журнала:

- первый номер выпускается до 30 марта текущего года;
- второй номер – до 30 июня;
- третий номер – до 30 сентября;
- четвертый номер – до 30 декабря.

Статью (электронную версию и квитанции об оплате) следует направлять на сайтах:

- <https://vestnik.tou.edu.kz/>
- <https://vestnik-pm.tou.edu.kz/>

Для подачи статьи на публикацию необходимо пройти регистрацию на сайте.

Автор, который внес наибольший интеллектуальный вклад в подготовку рукописи (при двух и более соавторах), является автором-корреспондентом и обозначается «\*».

Авторы из разных учебных заведений указываются цифрами <sup>1,2</sup>.

Для осуществления процедуры двойного рецензирования (слепого), авторам необходимо отправлять два варианта статьи: первый – с указанием личных данных, второй – без указания личных данных. При нарушении принципа слепого рецензирования статья не рассматривается.

**Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:**

– В журналы принимаются статьи по всем научным направлениям, в электронном варианте со всеми материалами в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для Windows» (в форматах .doc, .docx, .rtf).

– Общий объем статьи, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки и математические формулы должен составлять **не менее 7 и не более 12 страниц печатного текста**. Поля страниц – 30 мм со всех сторон листа; Текст статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка).

Структура научной статьи включает название, аннотация, ключевые слова, основные положения, введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, заключение, выводы, информацию о финансировании (при наличии), список использованных источников (литературы) к каждой статье, включая романизированный (транслитерированный латинским алфавитом) вариант написания источников на кириллице (на казахском и русском языках) см. ГОСТ 7.79–2000 (ИСО 9–95) Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.

**Статья должна содержать:**

1. **МРНТИ** (Межгосударственный рубрикатор научной технической информации);

2. **DOI** – после МРНТИ в верхнем правом углу (присваивается и заполняется редакцией журнала);

3. **Инициалы** (имя, отчество) **Фамилия** автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках (жирным шрифтом, по центру);

Автор, который внес наибольший интеллектуальный вклад в подготовку рукописи (при двух и более соавторах), является автором-корреспондентом и обозначается «\*».

Авторы из разных учебных заведений указываются цифрами <sup>1,2</sup>.

4. **Аффилиация** (организация (место работы (учебы)), страна, город) – на казахском, русском и английском языках. Полные данные об аффилиации авторов представляются в конце журнала;

5. **Название статьи** должно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В название статьи необходимо вложить информативность, привлекательность и уникальность (не более 12 слов, прописными буквами, жирным шрифтом, по центру, на трех языках: русский, казахский, английский либо немецкий);

6. **Аннотация** – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Дается на казахском, русском и английском либо немецком языках (рекомендуемый объем аннотации на языке публикации – не менее 150, не более 300 слов, курсив, нежирным шрифтом, кегль – 12 пунктов, абзацный отступ слева и справа 1 см, см. образец);

**7. Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования (оформляются на трех языках: русский, казахский, английский либо немецкий; кегль – 12 пунктов, курсив, отступ слева-справа – 1 см.). Рекомендованное количество ключевых слов – 5-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке (см. образец);

**8. Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей, включает в себя:

- **Введение** (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов). Обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы. Актуальность темы определяется общим интересом к изученности данного объекта, но отсутствием исчерпывающих ответов на имеющиеся вопросы, она доказывается теоретической или практической значимостью темы.

- **Материалы и методы** (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов). Должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

- **Результаты и обсуждение** (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов). Приводится анализ и обсуждение полученных вами результатов исследования. Приводятся выводы по полученным в ходе исследования результатам, раскрывается основная суть. И это один из самых важных разделов статьи. В нем необходимо провести анализ результатов своей работы и обсуждение соответствующих результатов в сравнении с предыдущими работами, анализами и выводами.

- **Информацию о финансировании** (при наличии) (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов).

- **Выводы** (абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов).

Выводы – обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором, и заключение автора об изменении научного знания с учетом полученных результатов. Выводы не должны быть абстрактными, они должны быть использованы для обобщения результатов исследования в той или иной научной области, с описанием предложений или возможностей дальнейшей работы.

- **Список использованных источников** (жирными буквами, кегль – 14 пунктов, в центре) включает в себя:

Статья и список использованных источников должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003 (см. образец).

Очередность источников определяется следующим образом: сначала последовательные ссылки, т.е. источники на которые вы ссылаетесь по очередности в самой статье. Затем дополнительные источники, на которых нет ссылок, т.е. источники, которые не имели место в статье, но рекомендованы вами читателям для ознакомления, как смежные работы, проводимые параллельно. *Объем не менее 10, не более чем 20 наименований* (ссылки и примечания в статье обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки), преимущественно за последние 10–15 лет.

В случае наличия в списке использованных источников работ на кириллице (на казахском и русском языках), необходимо представить список литературы в двух вариантах: 1) в оригинале (указываются источники на русском, казахском и английском либо немецком языках); 2) романизированный вариант написания источников на кириллице (на казахском и русском языках), то есть транслитерация латинским алфавитом. см. ГОСТ 7.79–2000 (ИСО 9–95) *Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.*

**Онлайн сервис Транслитерация по ГОСТу – <https://transliteration-online.ru/>**

#### **Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.**

**Романизированный список литературы должен выглядеть следующим образом:** автор(-ы) (транслитерация либо англоязычный вариант при его наличии) → название статьи в транслитерированном варианте → [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках] → название казахоязычного либо русскоязычного источника (транслитерация, либо английское название при его наличии) → выходные данные с обозначениями на английском языке.

• **Иллюстрации, перечень рисунков** и подрисуночные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

• **Математические формулы** должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (каждая формула – один объект).

**На отдельной странице (после статьи)**

В электронном варианте приводятся **полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, e-mail** (номера телефонов для связи редакции с авторами, не публикуются);

**Сведения об авторах**

На казахском языке	На русском языке	На английском языке
Фамилия Имя Отчество (полностью)		
Должность, ученая степень, звание		
Организация		
Город		
Индекс		
Страна		
E-mail		
Телефон		

**ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ**

МРНТИ 04.51.59

DOI xxxxxxxxxxxxxxxx

**С. К. Антикеева\*, С. К. Ксембаева**

Торайғыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СОЦИАЛЬНЫХ РАБОТНИКОВ ЧЕРЕЗ КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

*В данной статье представлена теоретическая модель формирования личностных и профессиональных компетенций социальных работников через курсы повышения квалификации, которая разработана в рамках докторской диссертации «Формирование личностных и профессиональных компетенций социальных работников через курсы повышения квалификации». В статье приводятся педагогические аспекты самого процесса моделирования, перечислены этапы педагогического моделирования. Представлены методологический, процессуальный (технологический) и инструментальный уровни модели, ее цель, мониторинг сформированности искомым компетенций, а также результат. В модели показаны компетентностный, личностно-ориентированный и практико-ориентированный педагогические подходы, закономерности, принципы, условия формирования выбранных компетенций; описаны этапы реализации процесса формирования, уровни сформированности личностных и профессиональных компетенций. В разделе практической подготовки предлагается интерактивная работа в системе слушатель-преподаватель-группа, подразумевающая личное участие каждого специалиста, а также открытие первого в нашей стране Республиканского общественного объединения «Национальный альянс профессиональных социальных работников». Данная модель подразумевает под собой дальнейшее совершенствование и самостоятельное развитие личностных и профессиональных компетенций социальных работников. Это позволяет увидеть в модели эффективность реализации курсов повышения квалификации, формы, методы и средства работы.*

*Ключевые слова: теоретическая модель, компетенции, повышение квалификации, социальные работники.*

## Введение

Социальная работа – относительно новая для нашей страны профессия. Поэтому обучение социальных работников на современной стадии не характеризуется наличием достаточно разработанных образовательных стандартов, которые находили бы выражение в формулировке педагогических целей, в содержании, технологиях учебного процесса.

*Продолжение текста публикуемого материала*

## Материалы и методы

Теоретический анализ научной психолого-педагогической и специальной литературы по проблеме исследования; анализ законодательных и нормативных документов по открытию общественных объединений; анализ содержания программ курсов повышения квалификации социальных работников; моделирование; анализ и обобщение педагогического опыта; опросные методы (беседа, анкетирование, интервьюирование); наблюдение; анализ продуктов деятельности специалистов; эксперимент, методы математической статистики по обработке экспериментальных данных.

*Продолжение текста публикуемого материала*

## Результаты и обсуждение

Чтобы понять объективные закономерности, лежащие в основе процесса формирования и развития личностных и профессиональных компетенций социальных работников через курсы повышения квалификации, необходимо четко представлять себе их модель.

*Продолжение текста публикуемого материала*

## Выводы

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что теоретическая модель формирования личностных и профессиональных компетенций социальных работников через курсы повышения квалификации содержит три уровня ее реализации.

*Продолжение текста публикуемого материала*

## Список использованных источников

- 1 **Дахин, А. Н.** Педагогическое моделирование : сущность, эффективность и неопределенность [Текст] // Педагогика. – 2003. – № 4. – С. 22.
- 2 **Кузнецова, А. Г.** Развитие методологии системного подхода в отечественной педагогике : монография [Текст]. – Хабаровск : Изд-во ХКИППК ПК, 2001. – 152 с.
- 3 **Каропа, Г. Н.** Системный подход к экологическому образованию и воспитанию (На материале сельских школ) [Текст]. – Минск, 1994. – 212 с.
- 4 **Штофф, В. А.** Роль моделей в познании [Текст] – Л. : ЛГУ, 1963. – 128 с.

5 **Таубаева, Ш.** Методология и методика дидактического исследования : учебное пособие [Текст]. – Алматы : Казак университеті, 2015. – 246 с.

6 **Дахин, А. Н.** Моделирование компетентности участников открытого образования [Текст]. – М. : НИИ школьных технологий 2009. – 290 с.

7 **Дахин, А. Н.** Моделирование в педагогике [Текст] // Идеи и идеалы. – 2010. – № 1(3). – Т. 2 – С. 11–20.

8 **Дахин, А. Н.** Педагогическое моделирование: монография [Текст]. – Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2005. – 230 с.

9 **Аубакирова, С. Д.** Формирование деонтологической готовности будущих педагогов к работе в условиях инклюзивного образования : дисс. на соиск. степ. д-ра филос. (PhD) по 6D010300 – Педагогика и психология [Текст] – Павлодар, 2017. – 162 с.

10 **Арын, Е. М., Пфейфер, Н. Э., Бурдина, Е. И.** Теоретические аспекты профессиональной подготовки педагога XXI века : учеб. пособие [Текст]. – Павлодар : ПГУ им. С. Торайғырова; СПб. : ГАФКиСим. П. Ф. Лесгафта, 2005. – 270 с.

## References

- 1 **Dahin, A. N.** Pedagogicheskoe modelirovanie: suschnost, effektivnost i neopredelennost [Pedagogical modeling : essence, effectiveness, and uncertainty] [Text]. In Pedagogy. – 2003. – № 4. – P. 22.
- 2 **Kuznetsova, A. G.** Razvitie metodologii sistemnogo podhoda v otechestvennoi pedagogike [Development of the system approach methodology in Russian pedagogy : monograph] [Text]. – Khabarovsk : Izd-vo KhK IPPK PK, 2001. – 152 p.
- 3 **Karopa, G. N.** Sistemnyi podhod k ekologicheskomu obrazovaniyu i vospitaniyu (Na materiale selskih shkol) [The systematic approach to environmental education and upbringing (Based on the material of rural schools)] [Text] – Minsk, 1994. – 212 p.
- 4 **Shtoff, V. A.** Rol modelei v poznanii [The role of models in cognition] [Text] – L. : LGU, 1963. – 128 p.
- 5 **Taubayeva, Sh.** Metodologiya i metodika didakticheskogo issledovaniya : uchebnoe posobie [Methodology and methods of educational research : a tutorial] [Text] – Almaty : Kazak University, 2015. – 246 p.
- 6 **Dahin, A. N.** Modelirovanie kompetentnosti uchastnikov otkrytogo obrazovaniya [Modeling the competence of open education participants] [Text] – Moscow : NII shkolnyh tehnologii, 2009. – 290 p.
- 7 **Dahin, A. N.** Modelirovanie v pedagogike [Modeling in pedagogy] [Text]. In Idei i idealy. – 2010. – № 1(3). – Т. 2 – P. 11–20.

8 **Dahin, A. N.** Pedagogicheskoe modelirovanie : monographia [Pedagogical modeling : monograph] [Text]. – Novosibirsk : Izd-vo NIPKiPRO, 2005. – 230 p.

9 **Aubakirova, S. D.** Formirovaniye deontologicheskoi gotovnosti buduschih pedagogov k rabote v usloviyah inklusivnogo obrazovaniya : dissertaciya na soiskanie stepeni doctora filosofii (PhD) po specialnosti 6D010300 – Pedagogika i psihologiya. [Formation of deontological readiness of future teachers to work in inclusive education : dissertation for the degree of doctor of philosophy (PhD) in the specialty 6D010300- Pedagogy and psychology] [Text] – Pavlodar, 2017. – 162 p.

10 **Aryn, E. M., Pfeifer, N. E., Burdina, E. I.** Teoreticheskie aspekty professionalnoi podgotovki pedagoga XXI veka : ucheb. posobie [Theoretical aspects of professional training of a teacher of the XXI century : textbook] [Text] – Pavlodar : PGU im. S. Toraigyrov PSU; St.Petersburg. : GAFKiS im. P. F. Lesgafta, 2005. – 270 p.

*С. К. Антикеева\*, С. К. Ксембаева*

Торайғыров университет, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

### **БІЛІКТІЛІКТІ АРТТЫРУ КУРСТАРЫ АРҚЫЛЫ ӘЛЕУМЕТТІК ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІҢ ҚҰЗІРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ МОДЕЛІ**

Бұл мақалада «Әлеуметтік қызметкерлердің біліктілігін арттыру курстары арқылы тұлғалық және кәсіби құзіреттіліктерін қалыптастыру» докторлық диссертация шеңберінде әзірленген біліктілікті арттыру курстары арқылы әлеуметтік қызметкерлердің тұлғалық және кәсіби құзіреттілігін қалыптастырудың теориялық моделі ұсынылған. Мақалада модельдеу процесінің педагогикалық аспектілері, педагогикалық модельдеудің кезеңдері келтірілген. Модельдің әдіснамалық, процессуалдық (технологиялық) және аспаптық деңгейлері, оның мақсаты, қажетті құзыреттердің қалыптасу мониторингі, сондай-ақ нәтижесі ұсынылған. Модельде құзыреттілікке, тұлғаға бағытталған және практикаға бағытталған педагогикалық тәсілдер, таңдалған құзыреттерді қалыптастыру заңдылықтары, қағидаттары, шарттары көрсетілген; қалыптасу процесін іске асыру кезеңдері, жеке және кәсіби құзыреттердің қалыптасу деңгейлері сипатталған. Практикалық дайындық бөлімінде тыңдаушы-оқытушы-топ жүйесінде интерактивті жұмыс ұсынылады, ол әр маманның жеке қатысуын, сондай-ақ елімізде алғашқы «кәсіби әлеуметтік қызметкерлердің ұлттық альянсы» республикалық қоғамдық бірлестігінің ашылуын білдіреді. Бұл модель

әлеуметтік қызметкерлердің жеке және кәсіби құзыреттерін одан әрі жетілдіруді және тәуелсіз дамытуды білдіреді. Бұл модельде біліктілікті арттыру курстарын іске асырудың тиімділігін, жұмыс нысандары, әдістері мен құралдарын көруге мүмкіндік береді.

*Кілтті сөздер: теориялық модель, құзыреттілік, біліктілікті арттыру, әлеуметтік қызметкерлер.*

*S. K. Antikeeva\*, S. K. Ksembaeva*

Toraigyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar

### **THEORETICAL MODEL OF FORMATION COMPETENCIES OF SOCIAL WORKERS THROUGH PROFESSIONAL DEVELOPMENT COURSES**

*This article presents a theoretical model for the formation of personal and professional competencies of social workers through advanced training courses, which was developed in the framework of the doctoral dissertation «Formation of personal and professional competencies of social workers through advanced training courses». The article presents the pedagogical aspects of the modeling process itself, and lists the stages of pedagogical modeling. The methodological, procedural (technological) and instrumental levels of the model, its purpose, monitoring the formation of the required competencies, as well as the result are presented. The model shows competence-based, personality-oriented and practice-oriented pedagogical approaches, patterns, principles, conditions for the formation of selected competencies; describes the stages of the formation process, the levels of formation of personal and professional competencies. The practical training section offers interactive work in the listener-teacher-group system, which implies the personal participation of each specialist, as well as the opening of the first Republican public Association in our country, the national Alliance of professional social workers. This model implies further improvement and independent development of personal and professional competencies of social workers. This allows you to see in the model the effectiveness of the implementation of advanced training courses, forms, methods and means of work.*

*Keywords: theoretical model, competencies, professional development, social workers.*

**Сведения об авторах**

На казахском языке	На русском языке	На английском языке
Антикеева Самал Канатовна «Педагогика және психология» мамандығы бойынша докторант Торайғыров университеті, Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар факультеті, Павлодар, 140008, Қазақстан Республикасы, samal_antikeeva@mail.ru, 8-000-000-00-00	Антикеева Самал Канатовна докторант по специальности «Педагогика и психология», Торайғыров университет, Факультет гуманитарных и социальных наук, Павлодар, 140008, Республика Казахстан, samal_antikeeva@mail.ru, 8-000-000-00-00	Samal Kanatovna Antikeeva doctoral student in «Pedagogy and psychology», Toraighyrov University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, samal_antikeeva@mail.ru, 8-000-000-00-00

**ПУБЛИКАЦИОННАЯ ЭТИКА  
В НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ  
«ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА»  
СЕРИЯ: ФИЗИКА, МАТЕМАТИКА И  
КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»**

Редакционная коллегия научных журналов НАО «Торайғыров университет» «Вестник Торайғыров университета», «Наука и техника Казахстана» и научно-популярного журнала «Краеведение» в своей профессиональной деятельности придерживаются принципов и норм Публикационной этики научных журналов НАО «Торайғыров университет». Публикационная этика разработана в соответствии с международной публикационной этической нормой Комитета по публикационной этике (COPE), этическими принципами публикации журналов Scopus (Elsevier), Кодекса академической честности НАО «Торайғыров университет».

Публикационная этика определяет нормы, принципы и стандарты этического поведения редакторов, рецензентов и авторов, меры по выявлению конфликтов интересов, неэтичного поведения, инструкции по изъятию (ретракции), исправлению и опровержению статьи.

Все участники процесса публикации, соблюдают принципы, нормы и стандарты публикационной этики.

Качество научного журнала обеспечивается исполнением принципов участников процесса публикации: равенства всех авторов, принцип конфиденциальности, однократные публикации, авторства рукописи, принцип оригинальности, принцип подтверждения источников, принцип объективности и своевременности рецензирования.

Права и обязанности членов редакционных коллегий научных журналов НАО «Торайғыров университет» «Вестник Торайғыров университета», «Наука и техника Казахстана» и научно-популярного журнала «Краеведение» определены СО СМК 8.12.3-20 Управление научно-издательской деятельностью.

**Права и обязанности рецензентов**

Рецензенты научных журналов «Вестник Торайғыров университета», «Наука и техника Казахстана», научно-популярного журнала «Краеведение», обязаны руководствоваться принципом объективности.

Персональная критика в адрес автора(-ов) рукописи недопустима. Рецензент должен аргументировать свои замечания и обосновывать свое решение о принятии рукописи или о ее отклонении.

Национальность, религиозная принадлежность, политические или иные взгляды автора(-ов) не должны приниматься во внимание и учитываться в процессе рецензирования рукописи рецензентом(-ами).

Экспертная оценка, составленная рецензентом должна способствовать принятию решения редакцией о публикации и помогать автору улучшить рукопись.

Решение о принятии рукописи к публикации, возвращение работы автору на изменение или доработку, либо решение об отклонении от публикации принимается редколлегией опираясь на результаты рецензирования.

Принцип своевременности рецензирования. Рецензент обязан предоставить рецензию в срок, определенный редакцией, но не позднее 2-4 недель с момента получения рукописи на рецензирование. Если рассмотрение статьи и подготовка рецензии в назначенные сроки невозможны, то рецензент должен незамедлительно уведомить об этом научного редактора.

Рецензент, который считает, что его квалификация не соответствует либо недостаточна для принятия решения при рецензировании предоставленной рукописи должен незамедлительно сообщить об этом научному редактору и отказаться от рецензирования рукописи.

Принцип конфиденциальности со стороны рецензента. Рукопись, предоставленная рецензенту на рецензирование должна рассматриваться как конфиденциальный материал. Рецензент имеет право демонстрировать ее и/или обсуждать с другими лицами только после получения письменного разрешения со стороны научного редактора журнала и/или автора(-ов).

Информация и идеи научной работы, полученные в ходе рецензирования и обеспечения публикационного процесса, не должны быть использованы рецензентом(-ами) для получения личной выгоды.

Принцип подтверждения источников. Рецензент должен указать научные работы, которые оказали бы влияние на исследовательские результаты рассматриваемой рукописи, но не были приведены автором(-ами). Также рецензент обязан обратить внимание научного редактора на значительное сходство или совпадение между рассматриваемой рукописью и ранее опубликованной работой, о котором ему известно.

Если у рецензента имеются достаточные основания полагать, что в рукописи содержится плагиат, некорректные заимствования, ложные и сфабрикованные материалы или результаты исследования, то он не должен допустить рукопись к публикации и проинформировать научного редактора журнала о выявленных нарушениях принципов, стандартов и норм публикационной и научной этики.

## **Права и обязанности авторов**

Публикационная этика базируется на соблюдении принципов:

Однократность публикации. Автор(-ы) гарантируют что представленная в редакцию рукопись статьи не была представлена для рассмотрения в другие издания. Представление рукописи одновременно в нескольких журналах/изданиях неприемлемо и является грубым нарушением принципов, стандартов и норм публикационной этики.

Авторство рукописи. Лицо, которое внесло наибольший интеллектуальный вклад в подготовку рукописи (при двух и более соавторах), является автором-корреспондентом и указывается первым в списке авторов.

Для каждой статьи должен быть назначен автор для корреспонденции, который отвечает за подготовку финальной версии статьи, коммуникацию с редколлегией, должен обеспечить включение всех участников исследования (при количестве авторов более одного), внесших в него достаточный вклад, в список авторов, а также получить одобрение окончательной версии рукописи от всех авторов для представления в редакцию для публикации. Все авторы, указанные в рукописи/статье, несут ответственность за содержание работы.

Принцип оригинальности. Автор(-ы) гарантирует, что результаты исследования, изложенные в рукописи, представляют собой оригинальную самостоятельную работу, и не содержат некорректных заимствований и плагиата, которые могут быть выявлены в процессе.

Авторы несут ответственность за публикацию статей с признаками неэтичного поведения, плагиата, самоплагиата, самоцитирования, фальсификации, фабрикации, искажения данных, ложного авторства, дублирования, конфликта интересов и обмана.

Принцип подтверждения источников. Автор(ы) обязуется правильно указывать научные и иные источники, которые он(и) использовал(и) в ходе исследования. В случае использования каких-либо частей чужих работ и/или заимствования утверждений другого автора(-ов) в рукописи должны быть указаны библиографические ссылки с указанием автора(-ов) первоисточника. Информация, полученная из сомнительных источников не должна использоваться при оформлении рукописи.

В случае, если у рецензентов, научного редактора, члена(-ов) редколлегии журнала возникают сомнения подлинности и достоверности результатов исследования, автор(-ы) должны предоставить дополнительные материалы для подтверждения результатов или фактов, приводимых в рукописи.

Исправление ошибок в процессе публикации. В случае выявления ошибок и неточностей в работе на любой стадии публикационного процесса авторы обязуются в срочном порядке сообщить об этом научному редактору и оказать помощь в устранении или исправлении ошибки для публикации



на сайте журнала соответствующей коррекции (Erratum или Corrigendum) с комментариями. В случае обнаружения грубых ошибок, которые невозможно исправить, автор(-ы) должен(-ны) отозвать рукопись/статью.

Принцип соблюдения публикационной этики. Авторы обязаны соблюдать этические нормы, связанные с критикой или замечаниями в отношении исследований, а также в отношении взаимодействия с редакцией по поводу рецензирования и публикации. Несоблюдение этических принципов авторами расценивается как грубое нарушение этики публикаций и дает основание для снятия рукописи с рецензирования и/или публикации.

### **Конфликт интересов**

Конфликт интересов, по определению Комитета по публикационной этике (COPE), это конфликтные ситуации, в которых авторы, рецензенты или члены редколлегии имеют неявные интересы, способные повлиять на их суждения касательно публикуемого материала. Конфликт интересов появляется, когда имеются финансовые, личные или профессиональные условия, которые могут повлиять на научное суждение рецензента и членов редколлегии, и, как результат, на решение редколлегии относительно публикации рукописи.

Главный редактор, член редколлегии и рецензенты должны оповестить о потенциальном конфликте интересов, который может как-то повлиять на решение редакционной коллегии. Члены редколлегии должны отказаться от рассмотрения рукописи, если они состоят в каких-либо конкурентных отношениях, связанных с результатами исследования автора(-ов) рукописи, либо если существует иной конфликт интересов.

При подаче рукописи на рассмотрение в журнал, автор(-ы) заявляет о том, что в содержании рукописи указаны все источники финансирования исследования; также указывают, какие имеются коммерческие, финансовые, личные или профессиональные факторы, которые могли бы создать конфликт интересов в отношении поданной на рассмотрение рукописи. Автор(ы), в письме при наличии конфликта интересов, могут указать ученых, которые, по их мнению, не смогут объективно оценить их рукопись.

Рецензент не должен рассматривать рукописи, которые могут послужить причинами конфликта интересов, проистекающего из конкуренции, сотрудничества или других отношений с кем-либо из авторов, имеющих отношение к рукописи.

В случае наличия конфликта интересов с содержанием рукописи, ответственный секретарь должен известить об этом главного редактора, после чего рукопись передается другому рецензенту.

Существование конфликта интересов между участниками в процессе рассмотрения и рецензирования не значит, что рукопись будет отклонена.

Всем заинтересованным лицам необходимо, по мере возможности избегать возникновения конфликта интересов в любых вариациях на всех этапах публикации. В случае возникновения какого-либо конфликта интересов тот, кто обнаружил этот конфликт, должен незамедлительно оповестить об этом редакцию. То же самое касается любых других нарушений принципов, стандартов и норм публикационной и научной этики.

### **Неэтичное поведение**

Неэтичным поведением считаются действия авторов, редакторов или издателя, в случае самостоятельного предоставления рецензии на собственные статьи, в случае договорного и ложного рецензирования, в условиях обращения к агентским услугам для публикации результатов научного исследования, лжеавторства, фальсификации и фабрикация результатов исследования, публикация недостоверных псевдо-научных текстов, передачи рукописи статей в другие издания без разрешения авторов, передачи материалов авторов третьим лицам, условия когда нарушены авторские права и принципы конфиденциальности редакционных процессов, в случае манипуляции с цитированием, плагиатом.

Теруге 07.09.2022 ж. жіберілді. Басуға 30.09.2022 ж. қол қойылды.  
Электрондық баспа  
7,50 Мб RAM  
Шартты баспа табағы 8,4. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.  
Компьютерде беттеген А. Р. Омарова  
Корректор: Д. А. Кожас  
Тапсырыс № 4011

Сдано в набор 07.09.2022 г. Подписано в печать 30.09.2022 г.  
Электронное издание  
7,50 Мб RAM  
Усл.печ.л. 8,4. Тираж 300 экз. Цена договорная.  
Компьютерная верстка А. Р. Омарова  
Корректор: Д. А. Кожас  
Заказ № 4011

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған  
«Торайғыров университеті» КЕ АҚ  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы  
«Торайғыров университеті» КЕ АҚ  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.  
+7(718)267-36-69

e-mail: [kereku@tou.edu.kz](mailto:kereku@tou.edu.kz)  
[www.vestnik.tou.edu.kz](http://www.vestnik.tou.edu.kz)  
<https://vestnik-pm.tou.edu.kz/>