

Теория и практика современной науки

№5(131) май 2026



ISSN 2412-9682

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

«Теория и практика современной науки»

<http://www.modern-j.ru>

ISSN 2412-9682

Свидетельство о регистрации средства массовой коммуникации
Эл № 61970 от 02.06.2015г.

Выпуск № 5(131) май, 2026.

Журнал размещается на сайте Научной электронной библиотеки
на основании договора 435-06/2015 от 25.06.2015

© Институт управления и социально-экономического развития, 2026

Редакционный совет:

Абдалова С.Р., кандидат педагогических наук, доцент,
Абдуллаева Г. С., доктор педагогических наук (DSc),
Абдураманова Д.В., доктор философии по филологическим наукам (PhD),
Азимова С.Б., доктор медицинских наук, доцент,
Айтмуратова У. Ж., доктор философии по экономическим наукам (PhD),
доцент,
Ахмеджонов Д.Г., доктор технических наук, доцент,
Ахраров Б.С., доктор философии по педагогическим наукам (PhD),
Балтабаева А.М., доктор PhD по филологии, доцент,
Бердиев У.Т., кандидат технических наук, профессор,
Боймуродов А.Х., доктор философии по педагогическим наукам (PhD),
Вестов Ф. А., кандидат юридических наук, профессор,
Джумабаева С.К., доктор философии по педагогическим наукам (PhD),
доцент,
Джуманова А.Б., кандидат экономических наук, доцент,
Есемуратова Р.Х., доктор философии по биологическим наукам (PhD),
Жугинисов Т.И., доктор биологических наук, профессор,
Жуманов З.Э., доктор философии по медицинским наукам (PhD), доцент,
Зарайский А.А., доктор филологических наук, профессор,
Камалов А.Ф., доктор философии по педагогическим наукам (PhD),
Кидирбаев Б.Ю., доктор философии по архитектурным наукам (PhD),
доцент,
Кидирбаева А.Ю., доктор философии по биологическим наукам (PhD),
Кадирова З.З., доктор философии по филологическим наукам (PhD),
Кораев С.Б., доктор педагогических наук, доцент,
Краснова Г.М., доктор философии по педагогическим наукам (PhD), доцент
Курбаниязов Б.Т., доктор философии по биологическим наукам (PhD),
Курбанова А.И., кандидат биологических наук, доцент,
Мавлянов А., кандидат физико-математических наук,
Мадрахимов У.С., доктор философии (PhD) по физико-математическим
наукам, доцент,
Мамадиярова Д.У., доктор философии по психологическим наукам (PhD),
Маткаримова Д.С., доктор медицинских наук, доцент,
Махкамова Н.У., кандидат педагогических наук, доцент,

Машаев Э., доктор философии по химическим наукам (PhD), доцент,
Муминжонова М.Г. доктор философии по педагогическим наукам,
Мухаммадиев К.Б., доктор философии педагогических наук (PhD), доцент,
Назарова Н.Б., кандидат медицинских наук,
Низамиддинов Д., доктор филологических наук, профессор,
Орлова Т.А., доктор педагогических наук (DSc),
Палванов Б.Ю., доктор философии по технических наукам (PhD),
Палуаниязова Д.А., доктор философии по биологическим наукам (PhD),
Постюшков А.В., доктор экономических наук, профессор,
Рузметова Д.К., доктор философии по педагогическим наукам (PhD),
Саитова А.К., кандидат биологических наук, доцент,
Салиева М.Х., кандидат медицинских наук, доцент,
Смирнова Т.В., доктор социологических наук, профессор,
Султанов Т.М., доктор философии по педагогическим наукам (PhD),
Талипджанов А.И., кандидат педагогических наук, профессор,
Тожибоева Г.Р., доктор философии по педагогическим наукам,
Тягунова Л.А., кандидат философских наук,
Федорова Ю.В., доктор экономических наук, профессор,
Халикова Э.С., доктор философии по филологическим наукам (PhD),
Хидоятова З.Ш., кандидат биологических наук, доцент,
Хожиева Ш.Х., доктор философии по филологическим наукам (PhD),
доцент,
Худайбердиев М.Х., доктор технических наук, профессор,
Худайберганов Я.К., доктор философии физико-математических наук (PhD),
Шошин С.В., кандидат юридических наук,
Эгамбердиев Н.А., доктор философии по техническим наукам,
Эшнаев Н.Ж. кандидат философских наук.

Axrarov B. S., p.f.f.d (PhD)
dotsenti
“zamonaviy axborot texnologiyalari va sun’iy intellekt” kafedrası
O‘zbekiston Davlat jahon tillari universiteti
Toshkent

KOMPYUTER TIZIMIDAGI O‘CHIRILGAN MA’LUMOTLARNI TIKLASH MASALALARI

Annotatsiya: Maqolada kompyuter tizimi tashqi xotirasida fayl va ma’lumotlarni saqlash va tiklashning o‘ziga xos xususiyatlari, o‘chirilgan fayl va ma’lumotlarni tiklash shartlari, usullari ko‘rib chiqilib, saqlanayotgan muhim fayllar, ma’lumotlar tasodifan yoki qasddan o‘chirilganida ularni tiklash uchun zarur bo‘lgan dasturlarning o‘ziga xos xususiyatlari tahlil qilingan. Tahlil asosida foydalanuvchilar ehtiyojlari uchun ma’lumotlarni tiklash dasturlari orasidan ularning o‘ziga xos ijobiy xususiyatlarini hisobga olgan holda tanlash bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: kompyuter tizimi, mantiqiy disk, bo‘lim, fayl, fayl tizimi, fayl va papka ma’lumotlarini tahlil qilish, skanerlash usuli, o‘chirilgan ma’lumotlarni tiklash dasturlari.

Akhrarov B. S., (PhD)
associate professor
department of “modern information technologies
and artificial intelligence”
Uzbek State University of World Languages
Tashkent

ISSUES OF RECOVERING DELETED DATA FROM A COMPUTER SYSTEM

Abstract: This article examines the storage and recovery of files and data in external computer memory, the conditions and methods for recovering deleted files and data, also analyzes the features of programs required to recover important files and data after accidental or intentional deletion. Based on this analysis, recommendations are provided for selecting data recovery programs that meet user needs, taking into account their specific advantages.

Keywords: computer system, logical disk, partition, file, file system, method of analyzing information about files and folders, scanning method, programs for recovering deleted data.

Kompyuter tizimini asosiy vazifasi ma’lumotlarni saqlash va qayta ishlashdir. Foydalanuvchilar muntazam ravishda o‘zlarining tashqi xotira qurilmalarida yangi fayllarni yaratadilar yoki keraksizlarini o‘chirib tashlaydilar.

Biroq, muhim fayllar (hujjatlar, foto tasvirlar va shu kabilar) foydalanuvchilar tomonidan tasodifan yoki o'zlari bilmagan holda beparvolik tufayli o'chirib tashlanadigan vaziyatlar yuzaga kelishi mumkin. Ushbu holatda ularni qanday qilib tiklash va buning uchun qanday imkoniyatlar mavjudligi haqida savollar paydo bo'ladi.

Albatta, Windows operatsion tizimi vositalari yordamida qattiq diskdan o'chirilgan faylni odatiy tarzda tiklash muammo emas - shunchaki uni Korzina papkasidan osonlik bilan tiklash mumkin. Biroq, Korzina papkasi maxsus diskni tozalash uchun mo'ljallangan utilita dasturlari tomonidan muntazam ravishda tozalanadi va fayllar ko'pincha (vaqt va joyni tejash maqsadida) klaviaturandagi Shift + Del klavishalar kombinatsiyasi yordamida Korzina papkasini chetlab o'tib o'chiriladi. Ushbu holda, Windows vositalari yordamida tasodifan o'chirilgan faylni Korzina papkasidan tiklashning imkoni bo'lmaydi. Muhim fayllar tizimning ishdan chiqishi, dasturning noto'g'ri ishlashi, ularga viruslarning joriy etilishi, diskni formatlash natijasida ham o'chib ketishi mumkin. Ushbu holatlarning barchasida Windows operatsion tizimi vositalari fayllarni "qayta tiklay" olmaydi.

O'chirilgan fayllarni tiklashda turli xil holatlar yuzaga kelishi mumkin. Ko'pincha, barcha o'chirilgan fayllar asl nomlari va ular saqlanayotgan papka tuzilishi bilan birgalikda tiklanishi mumkin. Boshqa holatlarda, faqat fayl tarkibi tiklanishi mumkin. Boshqa parametrlar, masalan, fayl nomi, ular joylashgan papka tuzilishi va vaqt atributlari tiklanmasligi ham mumkini. Nihoyat, barcha tiklanadigan fayllar buzilganligi haqida ma'lumotlar berilishi bilan bog'liq holatlar ham yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun, aksariyat ko'pchilik foydalanuvchilarda "Nega bunday bo'ldi?", degan savolning tug'ilishi tabiiy holdir.

Ushbu savolga beriladigan javoblar mazmun-mohiyatini tushunish uchun tashqi xotirada fayllarni saqlash va tiklashning o'ziga xos xususiyatlarini tushunib olish muhimdir.

Ko'pgina zamonaviy operatsion tizimlarda qattiq disk (vinchester) bir nechta "bo'limlar" deb ataluvchi mustaqil qismlarga bo'linadi. Windows operatsion tizimida ushbu bo'limlar "mantiqiy disklar" deb ataladi. Mantiqiy diskarni nomlash uchun harflardan foydalaniladi. Masalan, ularni C: (Tizim) yoki D: (Ma'lumotlar) deb belgilash mumkin [<https://www.ixbt.com/storage/boot-man1.shtml> Хранение информации на жестких дисках]. Har bir bo'lim bir xil diskdagi boshqa bo'limlardan mustaqil ravishda o'z fayl tizimiga ega. Fayl tizimi –tashqi xotirada mantiqiy bo'limlarida fayllarning qanday nomlanishi, saqlanishi, o'qilishi va yangilanishini aniqlaydigan ma'lumotlarni strukturalashtirish va tashkil etish usuli [1]. Masalan, Windows operatsion tizimi o'rnatilgan qattiq disk ikkita mantiqiy diskdan (bolimdan) iborat bo'lishi mumkin: biri NTFS (New file technology system) fayl tizimiga, ikkinchisi esa FAT32 (File allocation table 32) yoki NTFS fayl tizimiga ega bo'lishi mumkin. Disk bo'limlari haqidagi ma'lumotlar qattiq diskning boshlang'ich sektorida, ya'ni bosh yuklovchi yozuv sektorida saqlanadi. Ushbu ma'lumotlar odatda "bo'lim jadvali" yoki "bo'lim sxemasi" deb ataladi. Bo'limlar strukturalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Qattiq disk strukturası.

Qattiq disk va uning bo'limlari strukturası haqida xizmatchi ma'lumotlar	1- Bo'lim (mantiqiy disk)	2 - Bo'lim (mantiqiy disk)	...	N - Bo'lim (mantiqiy disk)

1-jadvaldagi qattiq disk haqidagi xizmatchi ma'lumotlar va bo'limlar strukturası haqidagi ma'lumotlar "metama'lumotlar" deb ataladi. Bular diskdagi ma'lumotlar haqidagi ma'lumotlardir (saqlanayotgan ma'lumotlarning o'zidan farqli o'laroq). Xuddi shunga o'xshash, har bir bo'lim yoki mantiqiy disk ikki qismga bo'linadi: birinchisi disk haqidagi ma'lumotlarni (papka tuzilishi, fayl tizimi va boshqalar), ikkinchisi esa fayllarni tashkil etuvchi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Metama'lumotlar, bo'limlar haqidagi ma'lumotlar disk sohasini optimallashtirish, fayllarni tezroq qidirish va tizimning fayllar bilan ishonchli ravishda ishlash imkoniyatini oshiradi. 2-jadvalda mantiqiy disk strukturası keltirilgan.

2-jadval. Mantiqiy disk strukturası.

Disk haqida xizmatchi ma'lumot	Fayllar va papkalar haqida ma'lumotlar	1-fayl ma'lumotlari	Fayllar va papkalar haqida qo'shimcha ma'lumotlar	2-fayl ma'lumotlari	Fayllar va papkalar haqida qo'shimcha ma'lumotlar	Fayllar va papkalar haqida ma'lumotlar	Taqsimlanmagan soha	N-fayl ma'lumotlari
Disk va fayl tizimi haqida ma'lumotlar		Saqlanayotgan fayllar haqida ma'lumotlar						

2-jadvaldagi disk haqidagi xizmatchi ma'lumotlar bo'lim hajmi, fayl tizimi turi va boshqa shu kabi ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Kompyuter tizimi uchun bo'limga oid kerakli ma'lumotlarni to'g'ri aniqlash muhimdir.

Fayl va papka haqidagi ma'lumotlar - bu fayl nomlari, hajmlari, sana/vaqt parametrlari va boshqa texnik ma'lumotlarni o'z ichiga olgan fayl yozuvlaridir. Shuningdek, ushbu ma'lumot fayllarning diskdagi aniq jismoniy joylashuvini (manzillarini) ham o'z ichiga oladi. Ushbu ma'lumotlarning zaxira nusxasi odatda o'sha diskda saqlanadi.

Turli fayl tizimlari bu ma'lumotni turlicha saqlaydi. Masalan, FAT fayl tizimida u Fayllarni taqsimlash jadvalida (File Allocation Table), NTFS fayl tizimida esa Asosiy fayl jadvalida (Master File Table (MFT)) saqlaydi.

Kompyuter tizimi faylni o'qishi kerak bo'lganda, avval fayl tizimidagi fayl va papka ma'lumotlariga murojaat qiladi va fayl yozuvini qidiradi. Keyin, u fayl manzilini qidiradi va diskdagi ko'rsatilgan muayyan manzilga o'tadi, so'ngra esa ushbu fayl ma'lumotlarini o'qiydi.

Diskda tutashgan (qo'shni bo'lgan) klasterlarda saqlanayotgan fayllar uchun uni qidirish, o'qish amallari osonlik bilan bajariladi. Diskdagi klaster fayl tizimidagi ma'lumotlarni saqlashning eng kichik birligi bo'lib, bir guruh

sektorlarni o'z ichiga oladi. Biroq, diskdagi fayllar qo'shni bo'lmagan klasterlarda saqlanishi mumkin, ya'ni bir nechta tutash bo'lmagan klasterlarni egallashi mumkin. Bu juda tez-tez sodir bo'ladigan holat, lekin ko'pchilik foydalanuvchilar bundan bexabarlar. Bundan tashqari, agar foydalanuvchi Windows operatsion tizimining Provodnik (Explorer) dasturida faylga murojaat qilsa, barcha fayl qismlarini qayta yig'ish operatsiyalari operatsion tizimda sodir bo'lganligi sababli, ushbu jarayonni ko'rmaydi - har doim faqat bitta faylni ko'radi. Fayl va papka ma'lumotlarida saqlangan barcha fayl qismlarining manzillari faylni o'qishga urinayotganda darhol namoyon bo'ladi. Fayllarni qanday qilib o'qish mumkinligi haqidagi ushbu ma'lumotlar fayllarni tiklash uchun juda muhimdir.

Windows operatsion tizimida faylni o'chirish buyrug'i bajarilishida uning ma'lumotlari darhol yo'q qilinmaydi. Buning o'rniga, fayl tizimidagi fayl va papka haqidagi ma'lumotlariga fayl o'chirilganligini bildiruvchi mos belgi kiritiladi. Ammo barcha o'chirilgan fayl metama'lumotlari yangi fayl haqidagi metama'lumotlar bilan qayta yozilmaguncha saqlanib turaveriladi. Ya'ni, agar diskka boshqa fayllar yozilmasa, fayl haqidagi ma'lumotlari va uning tarkibiy ma'lumotlari saqlanib qolinadi [2]

Diskdagi fayl ma'lumotlari saqlanadigan joy fayl va papka haqidagi ma'lumotlarining zaxira nusxasini ham o'z ichiga oladi. Ushbu zaxira nusxasi diskdagi turli klasterlarda joylashgan fayllar va papkalarining tuzilishi haqida qo'shimcha ma'lumotlarni ham o'z ichiga olishi mumkin.

Fayllarni tiklash usullari

Agar diskdagi o'chirilgan fayl ma'lumotlari ustiga yangi fayl ma'lumotlari yozilsa, uni biron bir dastur yoki ma'lum usul bilan tiklab bo'lmaydi.

Shuning uchun, ma'lumotlarni tiklashdan oldin diskka hech qanday ma'lumot yozilmasligi juda muhimdir.

O'chirilgan fayl ma'lumotlari ustidan yangi fayl ma'lumotlari yozilmagan bo'lsa, bunday fayllarni tiklashning ikkita usuli mavjud. O'chirilgan fayllarni tiklash dasturlarining barchasi ulardan birini yoki ikkalasini ham ishlatadi.

1-usul: Fayl va papka ma'lumotlarini tahlil qilish orqali fayllarni tiklash

Bu ma'lumotlarni tiklash dasturlari tomonidan qo'llaniladigan birinchi usul, chunki muvaffaqiyatli qo'llanilganda, u fayllarni asl nomlari, yo'llari, sana/vaqt belgilari va tarkibiy ma'lumotlarning o'zi bilan tiklaydi.

Fayllarni tiklash dasturi fayl va papka haqidagi ma'lumotlarining birinchi nusxasini o'qish va qayta ishlashga urinishdan boshlanadi. Ba'zi hollarda (masalan, fayl tasodifan o'chirilganida), fayllarni tiklash uchun bu kifoya.

Agar fayl va papka haqidagi ma'lumotlarining birinchi nusxasi jiddiy shikastlangan bo'lsa, dastur diskni skanerlaydi, so'ng fayl va papka haqidagi ma'lumotlarining ikkinchi nusxasini qidiradi. Shuningdek, u papka va fayl tuzilishi haqida qo'shimcha ma'lumot olish uchun chuqur (batafsil) qidiruvni amalga oshiradi, bu ma'lumotlar diskning ma'lumotlar saqlanadigan joyida joylashgan bo'lishi mumkin. So'ng topilgan barcha ma'lumotlar qayta ishlanadi va asl papka va fayl tuzilishi qayta yaratiladi.

Agar diskning fayl tizimi jiddiy shikastlanmagan bo'lsa, butun papka va fayl tuzilishi tiklanishi ehtimoli katta.

Agar fayl tizimi jiddiy shikastlangan bo'lsa, bu usul butun papka tuzilishini qayta tiklay olmaydi. Bu holda, tiklangan fayllar virtual nomlar berilgan papkalarda joylashgan bo'ladi.

2-usul: Ma'lum fayl turlarini (formatlarini) skanerlash orqali fayllarni tiklash (signatura bo'yicha fayllarni qidirish).

Agar birinchi usul kerakli natijaga erishish imkonini bermasa, o'chirilgan fayllarni signaturasi bo'yicha qidirish kerak. Ushbu usul foydalanuvchilarga ko'proq ma'lumotlarni tiklash imkonini beradi, lekin u asl fayl nomlarini, sana/vaqt parametrlarini yoki diskdagi to'liq papka va fayl tuzilishini qaytarib, tiklay olmaydi.

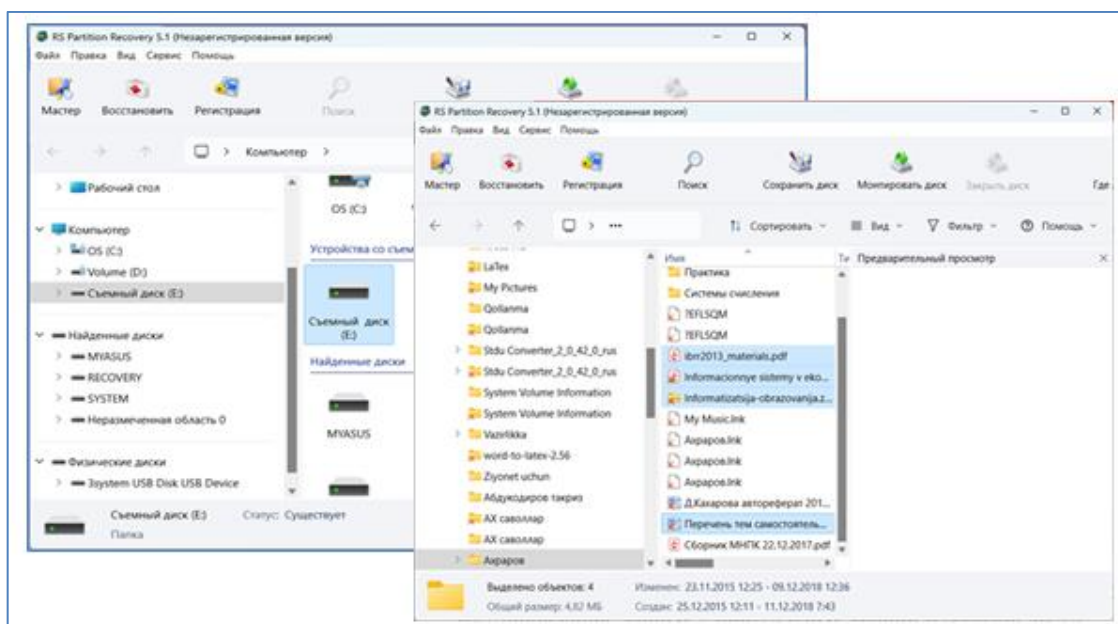
Ma'lum fayl turlarini skanerlash (signatura bo'yicha fayllarni qidirish) disk tarkibini tahlil qiladi va "fayl signaturalarini" qidiradi. Fayl signaturasi - bu faylning boshida yoki oxirida joylashgan ma'lum bir fayl turiga xos bo'lgan ma'lumotlar andozasidir. Deyarli har bir fayl turi uchun kamida bitta fayl signaturasi mavjud. Masalan, barcha PNG (portable network graphics - ko'chma tarmoq grafikasi) fayllari "%oPNG" belgilar ketma-ketligi bilan boshlanadi va ko'plab MP3 fayllari "ID3" belgilar ketma-ketligi bilan boshlanadi. Ushbu fayl signaturalari diskdagi ma'lumotlarni ma'lum bir fayl turi sifatida tasniflash va keyin uni tiklash imkonini beradi [3].

Odatda, amaliyotda yuqorida tavsiflangan fayllarni tiklash usullari birgalikda qo'llaniladi: ba'zi fayllar birinchi usul yordamida, qolganlari esa ikkinchi usul yordamida tiklanadi.

Maqolada o'chirilgan ma'lumotlarni tiklashda foydalaniladigan RS Partition Recovery, Recuva, EaseUS Data Recovery Wizard, R.Saver, R-Studio kabi dasturlarning o'ziga xos xususiyatlari tahlil qilingan.

RS Partition Recovery dasturi

RS Partition Recovery - tashqi xotiradan o'chirilgan fayllarni tiklashning funksiyalri to'plamini taqdim etuvchi dastur [4]. Dastur yordamida disk formatlanganidan so'ng ham undagi o'chirilgan fayl va papkalarni tiklash mumkin.



1-rasm. RS Partition Recovery dasturi o'chirilgan fayllarni tiklash jarayoni.

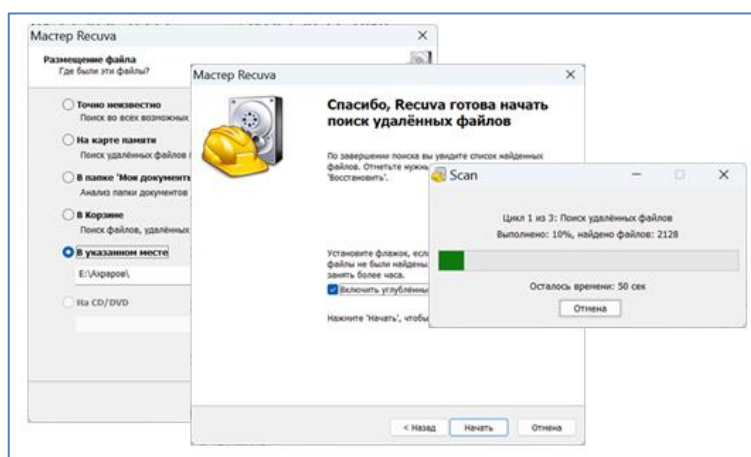
RS Partition Recovery dasturi keng ko'lamli fayl formatlarini, shu jumladan Microsoft Office paketi (Word, Excel, PowerPoint va shu kabi) dasturlarida yaratilgan fayl formatlarini, PDF-fayllarni, ma'lumotlar bazalari, grafik, audio, video, arxiv fayllarini qo'llab-quvvatlaydi.

Xususiyatlari:

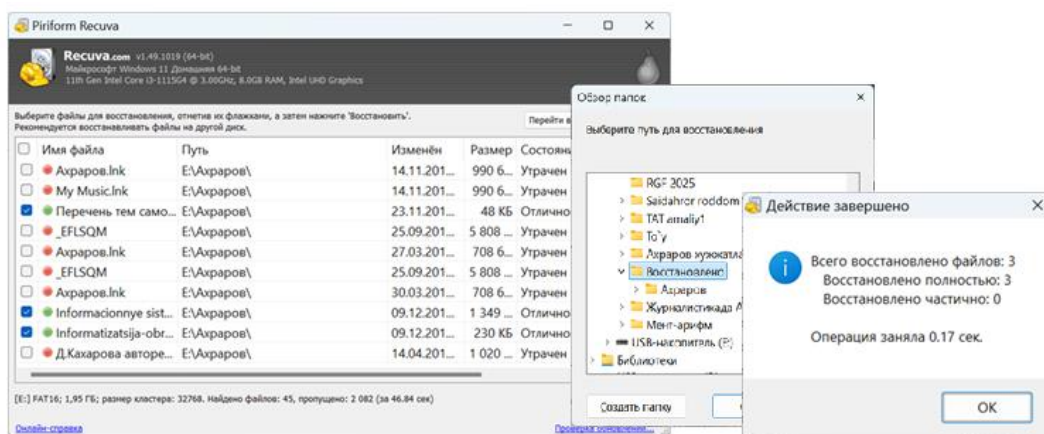
- foydalanuvchilar uchun qulay bo'lgan interfeys oynasi;
- keng ko'lamli fayl formatlarini qo'llab-quvvatlash imkoniyatlari;
- fayllarni tez va samarali tiklash;
- tiklanadigan o'chirilgan fayl tarkibini oldindan ko'rish rejimi mavjudligi.

Recuva dasturi

Recuva dasturi dastlab Buyuk Britaniyaning Piriform Limited kompaniyasida yaratilgan, so'ng CCleaner kompaniyasida takomillashtirilgan [5]. Ushbu dastur oddiy va tushunarli interfeysi, ishlash qulayligi bilan ko'pchilik foydalanuvchilar tomonidan ijobiy baholangan.



2-rasm. Recuva dasturi bilan ishlash jarayonidagi dastlabki oynalar.



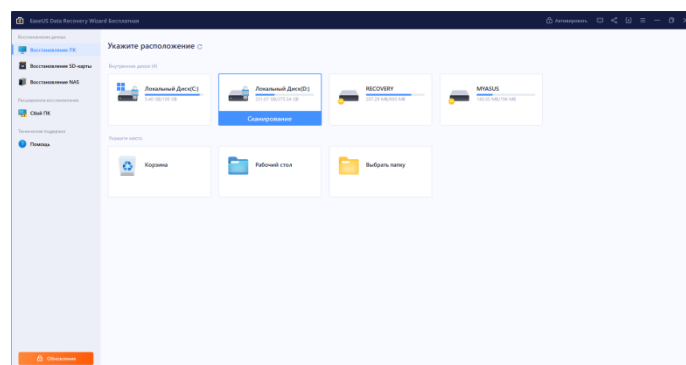
3-рasm. Recuva dasturida aniqlangan o‘chirilgan fayllarni tiklash oynalari.

Xususiyatlari:

- narxi bepul, pullik pro versiyasi narxi 1600 rubl.
- o‘chirilgan fayllarni aniqlash maqsadida chuqur skanerlash rejimini taqdim etadi;
- fayllar o‘chirilganida, disk formatlanganida, tizim nosozligi tufayli yo‘qolib qolgan fayllarni tiklash imkoniyatlari;
- tiklanadigan o‘chirilgan fayl tarkibini oldindan ko‘rish rejimi mavjudligi
- kengaytirilgan funksiyalaridan faqat Pro versiyasida foydalanish mumkin.

EaseUS Data Recovery Wizard dasturi

EaseUS Data Recovery Wizard – o‘chirilgan fayllarni Windows va macOS operatsion tizimlari muhitida tiklash imkonini beruvchi dastur [6]. Ushbu dastur o‘chirilgan va yo‘qolib qolgan fayllarni tiklashning keng ko‘lamli funksiyalari va rejimlarini taqdim etadi.



4-рasm. EaseUS Data Recovery Wizard dasturida aniqlangan o‘chirilgan fayllarni tiklash oynalari

Xususiyatlari:

- narxi bepul, biroq pullik versiyasi narxi yiliga 99,95\$.
- qulay interfeys oynasidan foydalanib, foydalanuvchiga tiklash jarayonini tashkil etish bo‘yicha qadamma-qadam ko‘rsatmalar beradi;

– o‘chirilgan fayllarni aniqlash maqsadida chuqur skanerlash rejimini taqdim etadi;

– fayllar o‘chirilganida, disk formatlanganida, tizim nosozligi tufayli yo‘qolib qolgan fayllarni tiklash imkoniyatlari;

– tiklanadigan o‘chirilgan fayl tarkibini oldindan ko‘rish rejimi mavjudligi

– kengaytirilgan funksiyalaridan faqat pullik versiyasida foydalanish mumkin;

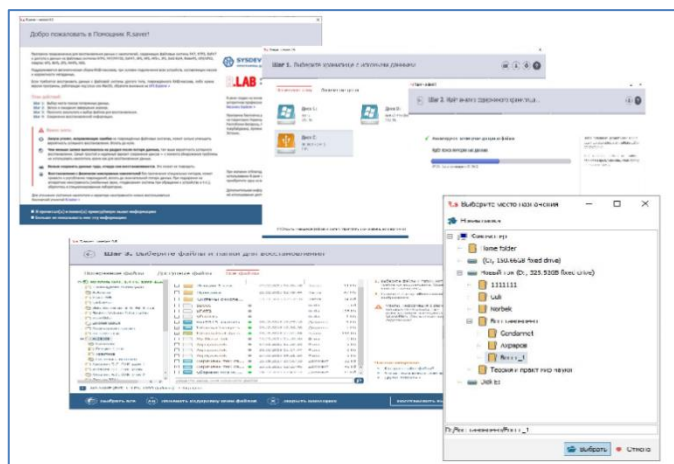
– bepul versiyasida 2 Gigabaytgacha ma’lumotlarni tiklash mumkin.

R.Saver dasturi

Rossiyaning UFSExplorer kompaniyasi mahsuloti bo‘lgan ushbu bepul dastur kompyuter tizimiga oldindan o‘rnatilmagan holda to‘g‘rida-to‘g‘ri ishga tushirilishi mumkin [7].

R.Saver tasodifan o‘chirilgan tizim xizmatchi fayllarini tahlil qilish asosida tiklash imkoniga ega. Shuningdek, dastur formatlangan diskdagi fayl fragmentlarini tiklash qobiliyatiga ega.

S.



5-rasm. R.Saver dasturida aniqlangan o‘chirilgan fayllarni tiklash oynalari.

Xususiyatlari:

– narxi bepul;

– o‘chirilgan fayllarni qidirish natijalarini toifalar bo‘yicha saralash imkoniyatlari foydalanuvchiga qulaylik yaratadi;

– chuqur skanerlash usuli tanlanganida ushbu jarayon disk hajmidan kelib chiqqan holda nisbatan uzoq vaqt davom etishi mumkinligi;

– pauza holatini o‘rnatib, so‘ng ustalgan vaqtda skanerlash jarayonini davom ettirish mumkinligi;

– tiklanadigan o‘chirilgan fayl tarkibini oldindan ko‘rish rejimi mavjud emas;

– video fayllarni har doim ham muvaffaqiyatli tiklay olmasligi.

R-Studio dasturi yordamida o‘chirilgan fayllarni tiklash imkoniyatlari

R-Studio - bu oddiy foydalanuvchilar va professionallar uchun tashqi xotira vositasidagi o‘chirilgan fayllarni tiklashda imkonini beradigan dastur. Ushbu

dastur kanadalik mutaxassislar tomonidan yaratilgan bo‘lib, uni <https://www.r-studio.com/> saytidan yuklab olish mumkin.

Dastur afzalliklari:

- dastur o‘chirilgan fayllar, formatlangan disklar kabi turli xil holatlar uchun ma’lumotlarni tiklash uchun ilg‘or texnologiyalar va yechimlarni taklif etadi;

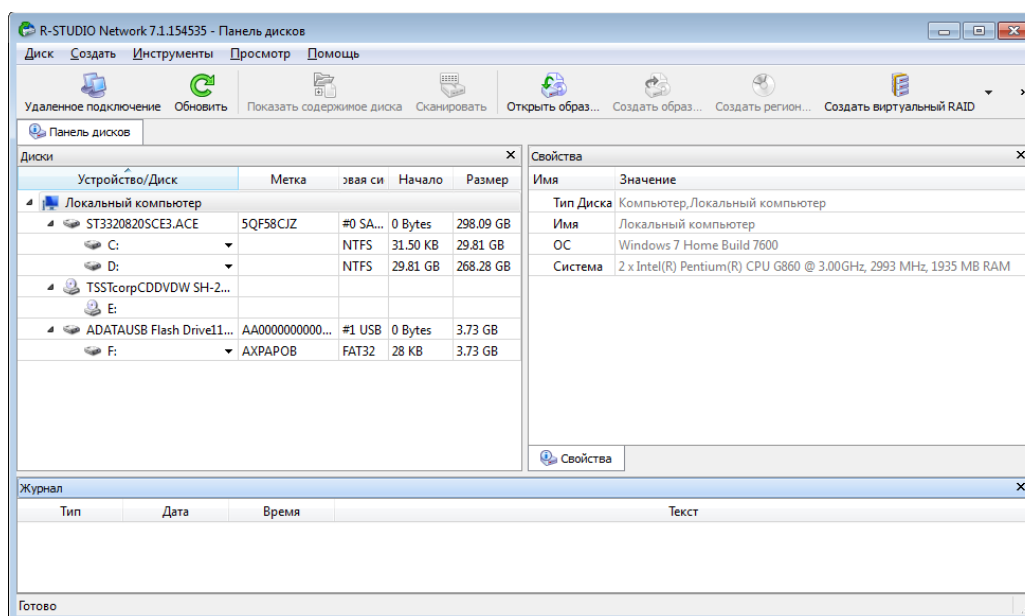
- dastur turli xil fayl tizimlarini qo‘llab-quvvatlaydi va ma’lumotlarning aniq tiklanishini ta’minlash uchun fayl tizimini chuqur tahlil qilishni taklif etadi.

Dastur kamchiliklari:

- murakkab interfeys, boshlovchi foydalanuvchilar uchun ushbu holat noqulayliklar tug‘dirishi mumkin;

- dasturning bepul (demo) versiyasida bir seans davomida hajmi 256 Kbaytdan oshmagan faqat bitta faylni tiklash mumkin [8].

Dastur ishga tushirilgach, quyidagi oyna ochiladi (6-rasm):



6-рasm. R-Studio dasturi oynasi.

Dastur oynasi quyidagi qismlardan iborat:

- **Bosh menyu** — dasturda bajariladigan amallar va funsiyalar guruhiga mos menyu bandlari;

- **Uskunalar paneli** — dastur asosiy funksiyalariga mos tugmalar;

- **Ish sohasi** — ikki qismdan iborat bo‘lib, chap qismida disklar va papkalar ro‘yxati, o‘ng qismida ular haqida to‘liq ma’lumotlar tasvirlanadi;

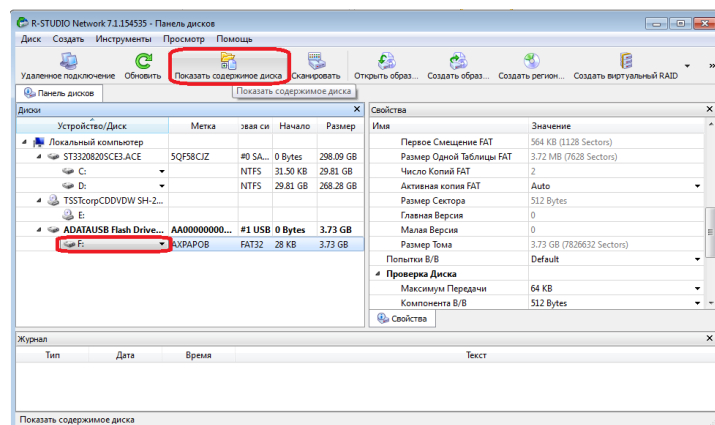
- **Holat satri** — oynaning quyi qismida joylashgan bo‘lib, dastur joriy holati haqidagi ma’lumotlar tasvirlanadi.

Dastur oynasining ish sohasida barcha disk bo‘limlari, disklar ro‘yxatini ko‘rish mumkin. Dastur interfeysi tilini almashtirish uchun menyuning *Помощь* bandi faollashtiriladi, so‘ng ochilgan pastlab chiquvchi ro‘yxatdan *Язык*

интерфейса buyrug‘i bajariladi. Shunda til tanlash ro‘yxati ochilganida, undan kerakli til tanlanadi.

R-Studio dasturi yordamida diskdagi ma’lumotlarni tiklash

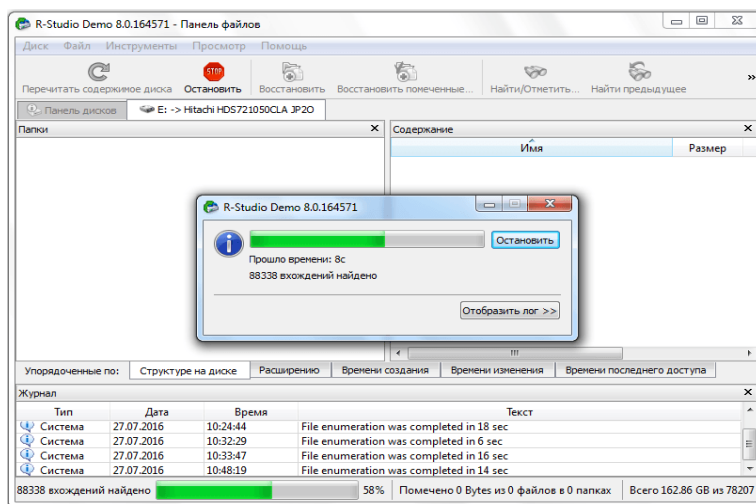
Dasturning asosiy vazifasi o‘chirilgan, yo‘qolib qolgan ma’lumotlarni tiklashdir.



7-rasm. Disk tanlash va uning tarkibini ko‘rish rejimi.

O‘chirilgan faylni izlab topish uchun dastlab ushbu fayl qaysi diskda saqlangan bo‘lsa, o‘sha disk tarkibini ko‘rib chiqish kerak. Buning uchun ish sohasidagi disklar ro‘yxatidan kerakli diskni tanlab, uskunalar panelidagi **“Показать содержимое диска”** tugmasini bosish kerak (7-rasm).

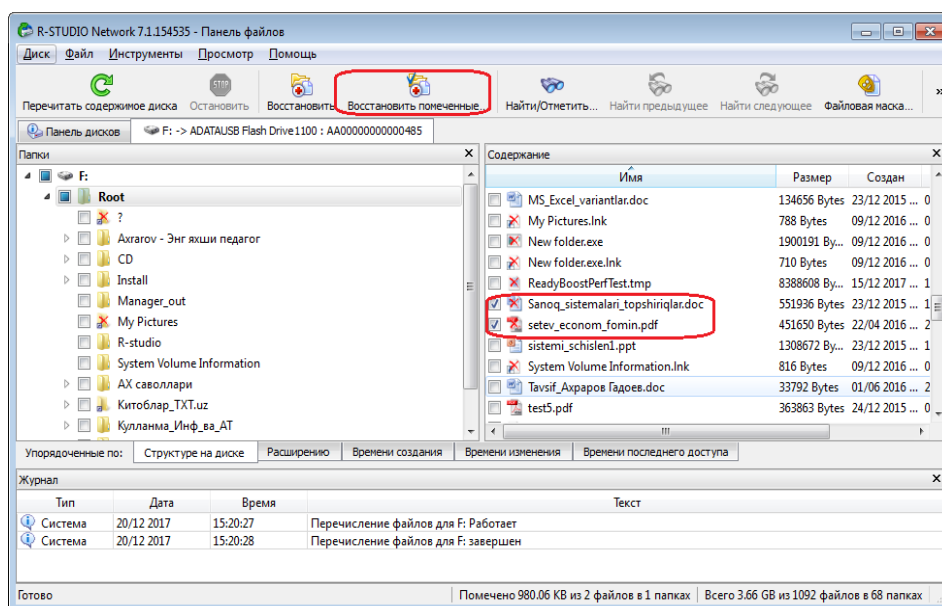
Bunda R-Studio dasturi disk sohasini tekshirib chiqadi (8-rasm).



8-rasm. Diskni tekshirish jarayoni.

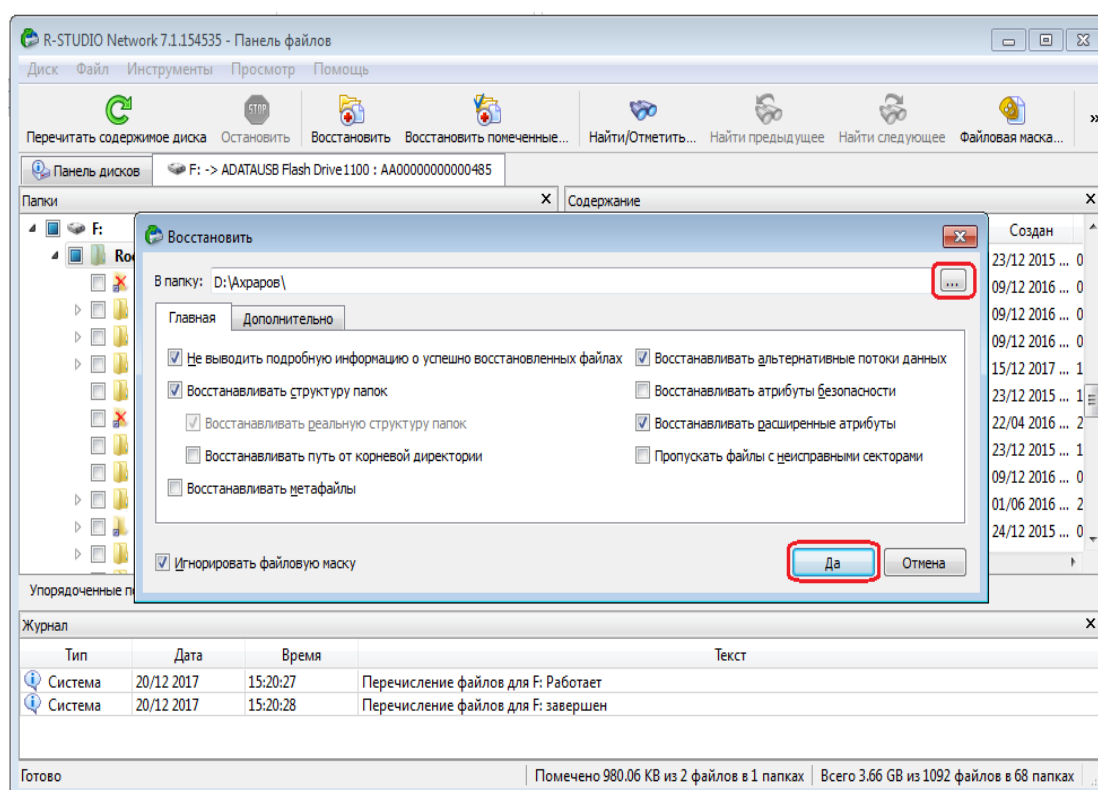
Dastur diskni tekshirib bo‘lgach, ish sohasining o‘ng qismida tanlangan diskdagi fayl va papkalar ro‘yxatini, shu jumladan o‘chirilganlarini ham ko‘rish mumkin. O‘chirilgan fayl va papkalar qizil xoch bilan belgilanadi.

Kerakli papka yoki faylni tiklash uchun uni satriga bayroqcha o‘rnatamiz va uskunalar panelidagi **“Восстановить помеченные”** tugmasi bosiladi (9-rasm).



9-rasm. O‘chirilgan fayllarni belgilash oynasi.

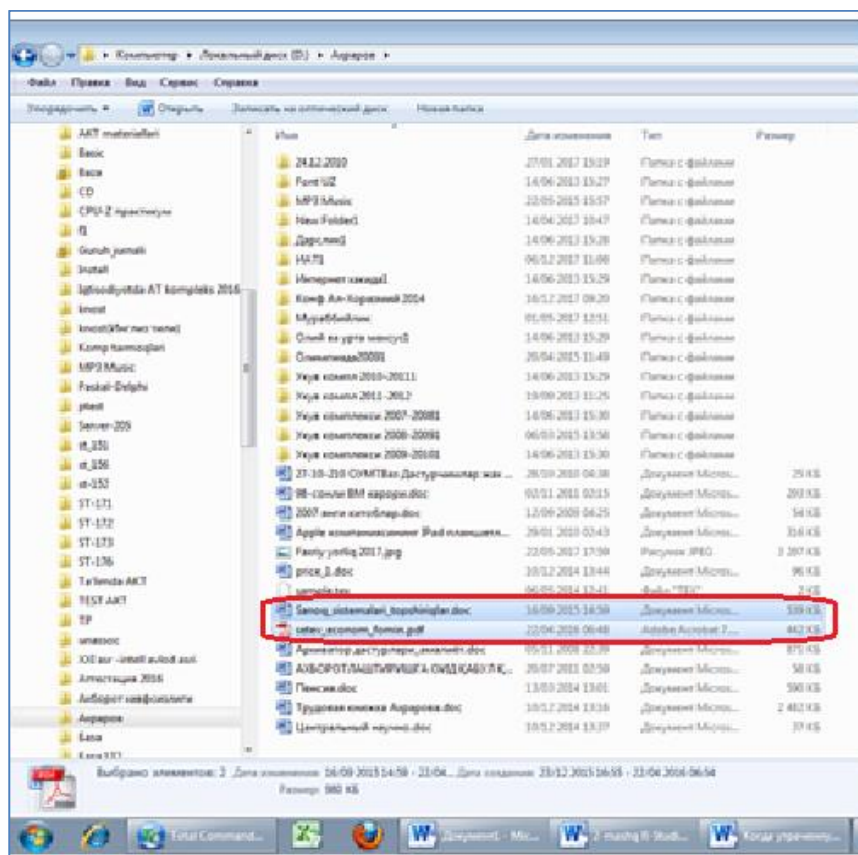
Shundan so‘ng tiklash parametrlarini ko‘rsatish uchun maxsus oyna ochiladi (10-rasm). Bunda belgilangan o‘chirilgan fayllarni qaysi diskda, qaysi yo‘l (direktoriy) bo‘yicha tiklanishi kerakligi ko‘rsatiladi. Ushbu oynada tiklash uchun disk, papka ko‘rsatilgach, “*Да*” tugmasi bosiladi.



10-rasm. Tiklanadigan fayllar uchun yo‘l tanlash oynasi.

Shundan so‘ng belgilangan o‘chirilgan fayllar ko‘rsatilgan yo‘l bo‘yicha joylashgan papka ichiga tiklanadi (11-rasm).

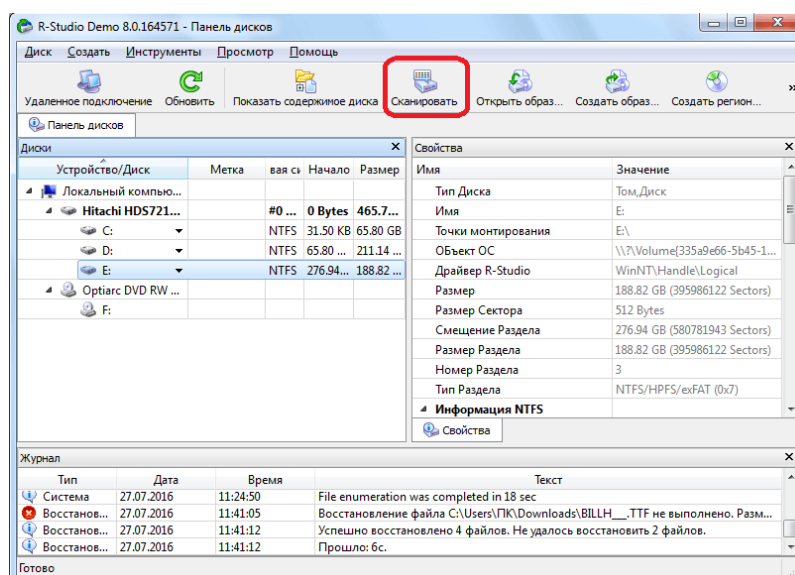
Shuni aytib o'tish joizki, dasturning litsenzion versiyasi o'rnatilgan bo'lsa, istalgan sondagi o'chirilgan fayllarni tiklash mumkin.



11-rasm. Tiklangan fayllarning Проводник dasturi oynasida tasvirlanishi.

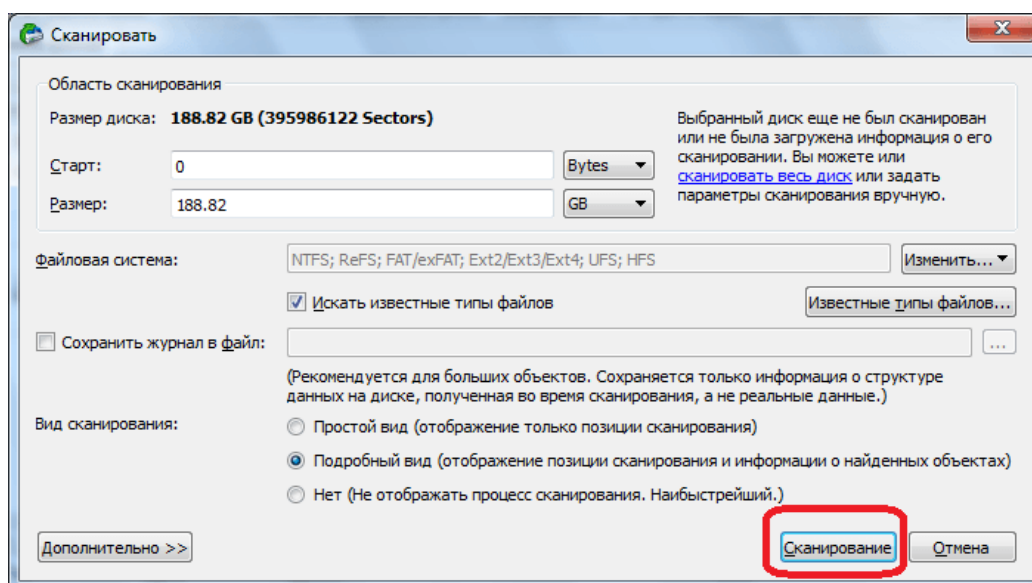
R-Studio dasturida fayllarni alomatlariga (signaturasiga) ko'ra tiklash

Agar diskni ko'rish rejimidagi ro'yxatda o'chirilgan va muhim bo'lgan fayllar tasvirlanmasalar, demak ularning fayl tizimidagi strukturasi buzilgan, hamda ular ustidan yangi fayllar yozib yuborilgan. Bunday holatda disk sohasini to'liq skanerlash asosida tahlil qilish kerak bo'ladi. Buning uchun dasturning oynasida kerakli diskni tanlab, **“Сканировать”** tugmasi bosiladi.



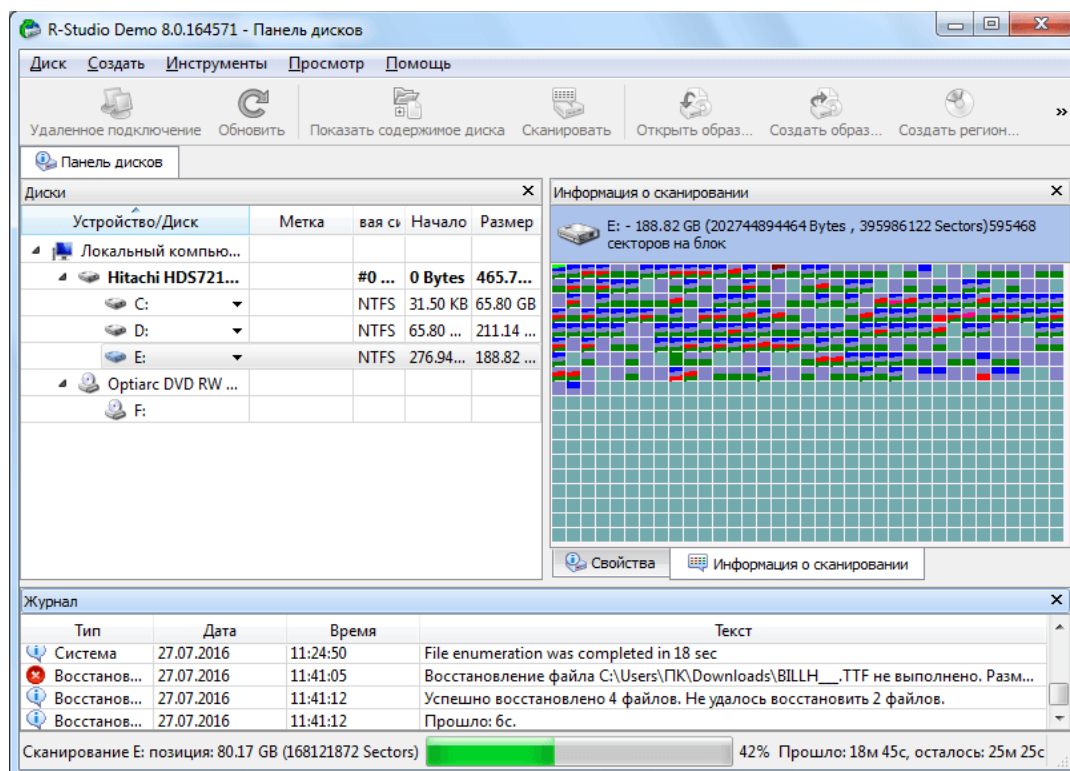
12-rasm. “Сканировать” tugmasini tanlash oynasi

Shundan so‘ng skanerlash parametrlarini sozlash uchun “Сканировать” muloqot oynasi ochiladi. Yuqori malakaga ega bo‘lgan kompyuter foydalanuvchilari oynada zarur bo‘lgan parametrlarni o‘rnatishlari, ularni o‘zgartirishlari mumkin. Biroq boshlovchi foydalanuvchilar uchun hech qaysi parametrga o‘zgartirish kiritmasdan “Сканирование” tugmasini bosish yetarli.



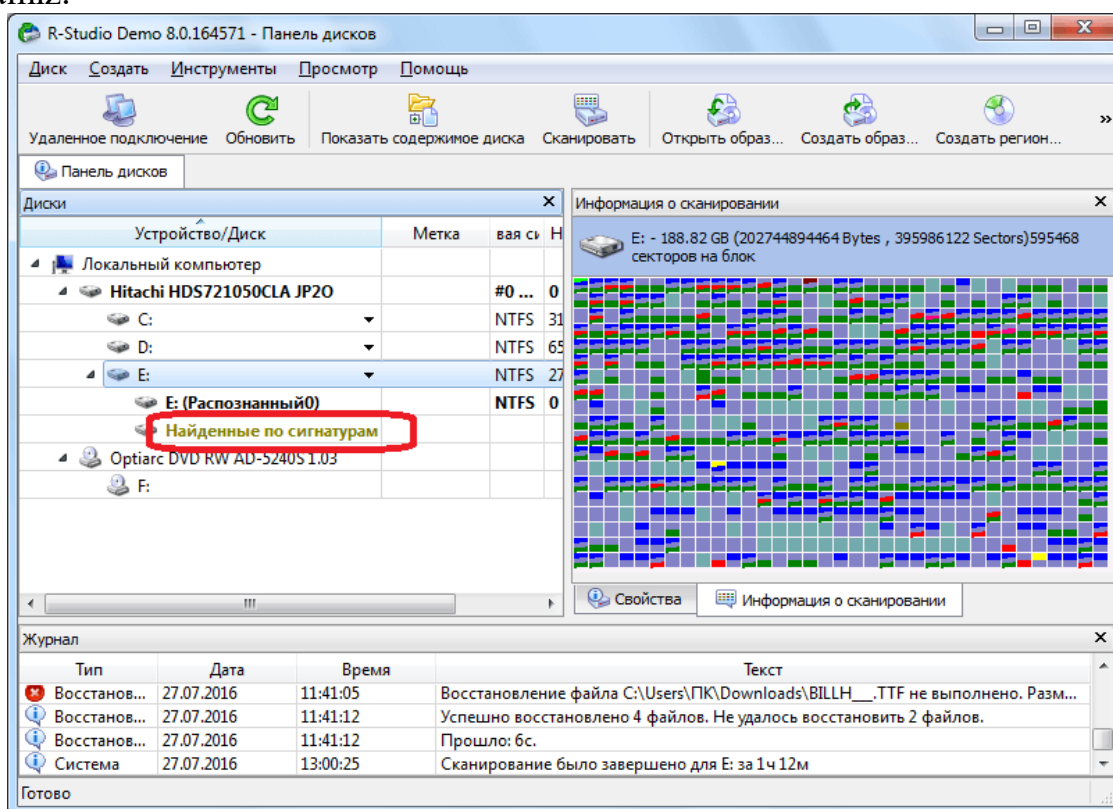
13-rasm. Dasturning „Сканировать“ oynasi.

Сканерlash jarayoni boshlanadi. Ushbu jarayon disk hajmi va undagi fayllar hisobiga proporsional ravishda uzoq vaqt davom etishi mumkin. Shuning uchun skanerlash jarayoni oxirigacha bajarilishini kutish zarur.



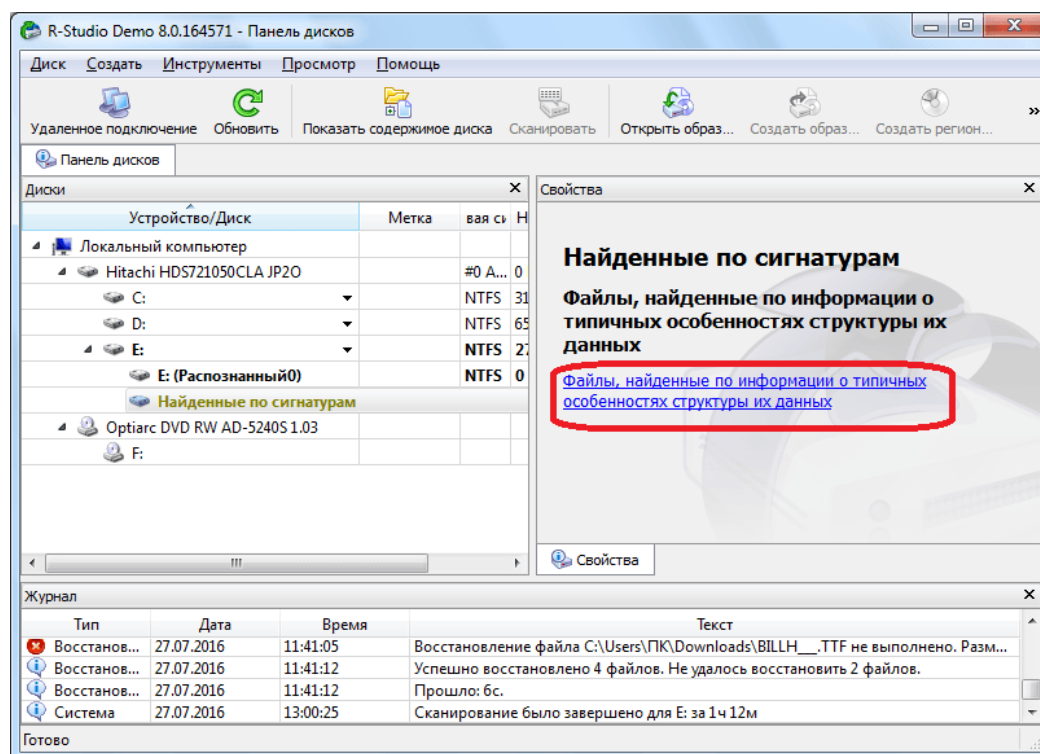
14-рasm. Skanerlash jarayoni oynasi.

Сканерlash jarayoni tugagach, “Найденные по сигнатурам” bandiga o‘tamiz.



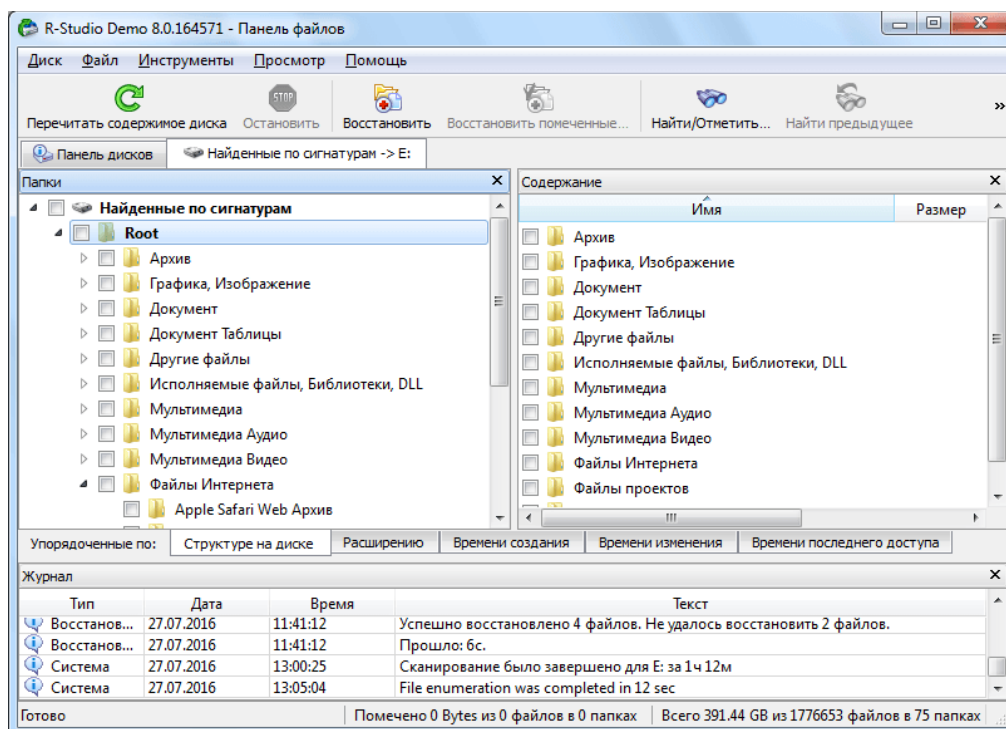
15-рasm. “Найденные по сигнатурам” bandini tanlash oynasi.

Shundan so‘ng R-Studio dasturi oynasining o‘ng qismidagi “*Файлы найденные по информации о типичных особенностях структуры их данных*” havolasi bosiladi.



16-rasm. Fayl signaturalarini tanlash.

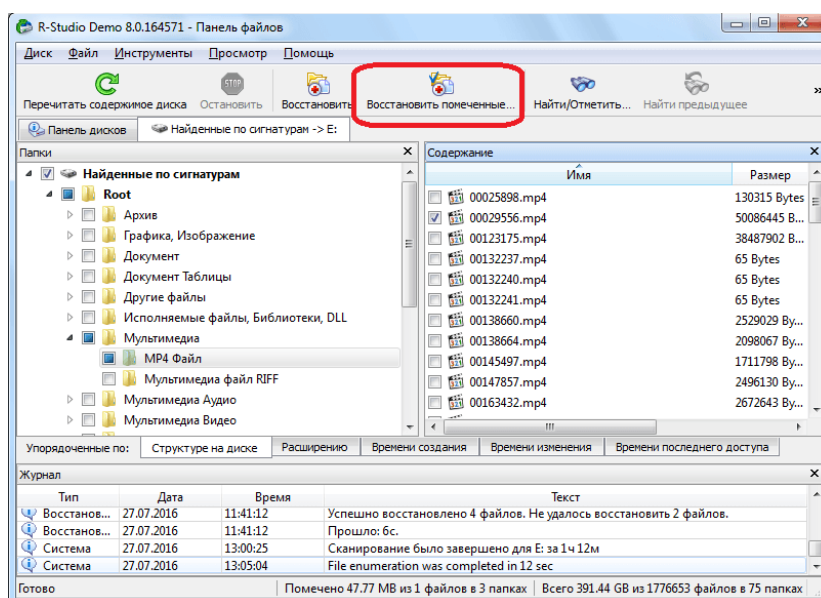
Fayllarni izlab topish amallari bir oz vaqt bajarilgach, topilgan fayllar ro‘yxati ochiladi. Ular alohida fayl kengaytmalari yoki guruhleri bo‘yicha toifalarga (arxiv, multimedia, hujjatlar, taqdimotlar va shu kabilarga) ajratilgan holda tasvirlanadilar.



17-rasm. Topilgan fayl toifalari ro'yxati.

Signaturalari bo'yicha topilgan fayllar strukturasi fayl tizimida akslanmaydilar ba ularning nomlari va xususiyatlariga mos belgilari ham o'chib ketgan bo'ladi. Shuning uchun kerakli faylni aniqlashda ro'yxatdan har bir faylni ko'rib chiqish kerak bo'ladi. Buning uchun ko'rsatkich bilan kerakli faylni belgilab, sichqoncha o'ng tugmasini bosib, faylni ochishning mos dasturini tanlash kifoya. Shu tariqa aniqlangan zarur fayllarni belgilab, ularni tiklash mumkin.

Tiklash uchun yuqoridagi tiklash amali singari kerakli fayl va papkalarni belgilab olamiz va uskunalar panelidagi **“Восстановить помеченные”** tugmasi bosiladi.



18-rasm. Belgilangan fayllarni tiklash.

Vikipediy ma'lumotlariga ko'ra, ma'lumotlarni tiklash jarayonlari vaziyat va qurilmaga qarab farq qiladi [9]. Shuning uchun ma'lumotlarni tiklash dasturini tanlashda quyidagi mezonlarni hisobga olish tavsiya etiladi: universalligi, funksional xususiyatlari, narxi, qulayligi. 3-jadvalda o'chirilgan ma'lumotlarni tiklash dasturlarining qiyosiy tafsilotlari keltirilgan.

3-jadval.

O'chirilgan ma'lumotlarni tiklash dasturlarining qiyosiy tafsilotlari.

Dastur	Recuva	EaseUS Data Recovery Wizard	R.Saver	RS Partition Recovery	R-Studio
Xususiyati	100% bepul Tiklash oxirida, qancha fayl tiklangani va qancha vaqt ketgani haqida ma'lumot taqdim etadi.	1000 dan ortiq formatdagi fayllarni tiklash imkoniyati.	IT-mutaxassislari uchun mos keladi.	Disk bo'limi strukturasini tiklaydi, litsenziya kalti faqat bitta komyuter uchun amal qildii.	Ma'lumotlarni tiklashning kengaytirilgan algoritmlari, kengaytirilgan imkoniyatlar.
Bepul versiyasi	Cheklangan sonidagi fayllarni tiklaydi.	2 Gb hajmdagi fayllarni tiklaydi.	Faqat notijorat maqsadlarida foydalanish mumkin.	Bepul versiyasi mavjud emas.	Bepul versiyasida 256 Kbaytdan oshmagan faqat bitta faylni tiklash mumkin.
Pro versiyasi	\$99,95	1 yilga \$69,95	-	\$99	\$79,99
Qulayligi	Ha	Ha	Ha	Ha	Murakkab interfeys, ko'p tillarni qo'llab-quvvatlaydi.
O'chirilgan fayl tarkibini oldindan ko'rish rejimi	Mavjud	Mavjud	Mavjud emas	Mavjud	Skannerlash jarayonini oldindan ko'rish mumkin.

Xulosa qilib aytganda, foydalanuvchilar ehtiyojlari uchun eng ko'p ommalashgan ma'lumotlarni tiklash dasturlari orasidan ularning o'ziga xos ijobiy xususiyatlarini hisobga olgan holda tanlash mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. IBM documentation. File systems. URL: <https://www.ibm.com/docs/en/aix/7.2.0?topic=management-file-systems>
2. File Recovery Basics: How Data Recovery Works. URL: <https://www.r-studio.com/ru/file-recovery-basics.html>

3. Data Governance & Security. Data Recovery. URL: <https://celerdata.com/glossary/data-recovery>
4. Документация по работе с RS Partition Recovery. URL: <https://recovery-software.ru/flash-drive-recovery/software-1.html>
5. Recuva. Recover your deleted files quickly and easily. URL: <https://www.ccleaner.com/ru-ru/recuva>
6. EaseUS Data Recovery Wizard. URL: <https://www.easeus.com/data-recovery-software/>
7. R.Saver. Бесплатная программа для восстановления данных. URL: <https://rlab.ru/tools/rsaver.html>
8. R-Studio. Help & Manual. Disk Recovery Software and Hard Drive Recovery tool. URL: <https://www.r-studio.com/>
9. Data recovery. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Data_recovery#List_of_data_recovery_software

*Азиев Я. Г.
старший преподаватель
Нахчыванский Государственный Университет
Сулейманлы И. Ф.
студент
Нахчыванский Государственный Университет*

ПЕРЕВОЗКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

***Аннотация.** В статье говорится о ключевой роли железнодорожного транспорта в военной логистике, обеспечивающего эффективное перемещение военных грузов и сил по территории страны. Отмечается, что железнодорожный транспорт является неотъемлемой частью военной логистики, обеспечивая быструю, надежную и безопасную перевозку военных грузов и сил в различных условиях и регионах.*

***Ключевые слова:** военная логистика, масштабность, предсказуемость, гибкость, мобильность, бронетранспортеры, эффективная логистика.*

*Haziyev Y. H.
head teacher
Nakhchivan State University
Suleymanli I. F.
student
Nakhchivan State University*

TRANSPORTATION OF TIMBER MATERIALS BY RAILWAY: TECHNICAL AND ECONOMIC ASPECTS

***Annotation.** The article talks about the key role of railway transport in military logistics, ensuring the effective movement of military cargo and forces across the country. It is noted that railway transport is an integral part of military logistics, ensuring fast, reliable and safe transportation of military cargo and forces in various conditions and regions.*

***Keywords:** military logistics, scale, predictability, flexibility, mobility, armored personnel carriers, efficient logistics*

Введение

Перевозка лесоматериалов по железной дороге играет важную роль в лесной промышленности, обеспечивая эффективную доставку лесопроductии от места заготовки до места использования. Этот процесс охватывает различные технические и экономические стороны, которые мы рассмотрим в данной статье.

Лесоматериалы могут быть разнообразными, включая бревна, древесные пиломатериалы, щепу и др. Каждый тип требует определенных технических решений для их перевозки, таких как тип вагонов, способы погрузки и разгрузки [1].

Методы исследования.

Для перевозки леса используются специализированные вагоны, например, платформы с боковыми стенками или специальные вагоны-полувагоны для бревен, лесовозы. Лесовозы, также известные как платформы для перевозки леса или деревообрабатывающего оборудования, являются специализированными грузовыми автомобилями, предназначенными для перевозки лесоматериалов [2]. Они играют ключевую роль в лесопромышленной логистике, обеспечивая эффективную доставку древесины от места заготовки до места использования или переработки [3]. Вот некоторые основные характеристики и особенности лесовозов-платформ:

- усиленная конструкция;
- грузоподъемность и габариты;
- типы платформ;
- системы крепления груза;
- технические характеристики;
- безопасность и экологичность [4].

Лесовозы-платформы представляют собой важное звено в лесопромышленной логистике, обеспечивая надежную и эффективную транспортировку лесоматериалов от места добычи до места использования или переработки. Их технические характеристики и функциональность играют ключевую роль в успешной работе лесной промышленности.

Эффективные методы погрузки и разгрузки играют ключевую роль в сокращении времени и затрат на перевозку лесоматериалов. Это могут быть механизированные системы или ручные методы, в зависимости от объемов и требований заказчика.

При перевозке леса необходимо обеспечить его безопасность и стабильность во избежание аварийных ситуаций и ущерба для окружающей среды [5].

Экономическая эффективность использования железнодорожного транспорта для перевозки лесоматериалов определяется рядом факторов, которые можно рассмотреть подробнее:

- **массовость перевозок:** Железнодорожные перевозки обычно становятся экономически выгодными при массовом объеме грузов. Большие партии лесоматериалов, перевозимые в одном поезде или составе, позволяют снизить затраты на транспортировку на одну тонну груза;
- **дальность перевозок:** Железнодорожный транспорт часто оказывается более экономически выгодным для дальних перевозок. Это

связано с более низкими затратами на топливо на километр грузоперевозки по сравнению с дорожным транспортом.;

- **эффективность использования вагонов:** Возможность загрузки больших объемов лесоматериалов в один вагон или состав уменьшает количество поездок и повышает загрузку железнодорожного транспорта, что снижает общие затраты;

- **тарифы на перевозки:** Тарифы на железнодорожные перевозки могут быть конкурентоспособными по сравнению с другими видами транспорта, особенно на дальних расстояниях. Это может значительно влиять на общую экономическую эффективность использования железнодорожного транспорта;

- **инфраструктурные преимущества:** Наличие развитой железнодорожной инфраструктуры позволяет обеспечить эффективные и быстрые перевозки, что также влияет на экономическую эффективность использования железнодорожного транспорта;

- **управление логистикой:** Эффективное управление логистикой и оптимизация маршрутов также играют важную роль в экономической эффективности перевозки лесоматериалов по железной дороге. Это включает в себя выбор оптимальных пунктов загрузки и выгрузки, планирование маршрутов и использование технологий для улучшения эффективности транспортной цепи.

В целом, экономическая эффективность использования железнодорожного транспорта для перевозки лесоматериалов зависит от сочетания вышеперечисленных факторов, а также от конкретных условий и требований предприятия. Однако при оптимальном использовании железнодорожный транспорт может представлять собой выгодное и эффективное решение для лесопромышленных компаний [6].

Выводы

Развитие инфраструктуры железной дороги, включая доступ к лесопильным предприятиям и пунктам назначения, играет важную роль в обеспечении эффективной лесопромышленной логистики.

Перевозка лесоматериалов по железной дороге также может иметь экологические преимущества, такие как снижение выбросов углерода и уменьшение давления на дорожную инфраструктуру.

В целом, перевозка лесоматериалов по железной дороге представляет собой сложный процесс, в котором важны как технические аспекты, связанные с выбором оборудования и методов, так и экономические аспекты, включая стоимость и эффективность перевозки. Эффективное управление этими аспектами играет решающую роль в успешной лесопромышленной логистике.

Использованные источники:

1. Aliyev, Y. Haziyeve, S. Valiyev, et al., «Transport and environmental problems», Scientific Work, Issue 5, Vol. 18, pp. 20–26, Baku, Azerbaijan, May 2024.

2. A. Aliyev, Y. Haziyeu, S. Valiyev, et al., «Transport Corridors and Transit Potential of Azerbaijan», Scientific Work, Issue 12, Vol. 18, pp. 9–13, Baku, Azerbaijan, December 2024.
3. W. Shi, Y.F. Wang, T. Wang, “A Short-Term Residential Load Forecasting Framework Based on Dynamic Spatio-Temporal Graph Neural Networks”, Energy and Buildings, Vol. 347, No. 1, pp. 110234-110246, 2025.
4. L. Wang, et al., “Optimal Allocation of Customer Energy Storage Based on Power Big Data and Improved LSTM Load Forecasting”, Energy Reports, Vol. 11, No. 1, pp. 845-857, 2024.
5. OECD, “Intermodal Freight Transport”, Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 23, No. 4, pp. 311-328, 2019.
6. A. Aliyev, Y. Haziyeu, S. Valiyev, et al., «The Role of the Transport Factor in Azerbaijan's Defense Potential», Scientific Work, Issue 2, Vol. 19, pp. 27–32, Baku, Azerbaijan, February 2025.

*Алешин А. С.
студент магистратуры
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
Российская Федерация, г.Уфа*

АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ РАЗМЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНЫХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ

***Аннотация.** В статье выполнен анализ факторов, определяющих выбор места размещения автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) в различных урбанистических условиях. Выявлено ключевое влияние нормативного запрета на хранение газомоторного транспорта в подземных и закрытых паркингах на формирование локального спроса. На основе анализа нормативно-правовых, инфраструктурно-технологических и рыночно-экономических факторов выделены три типовых сценария размещения АГНКС. Для каждого сценария определены рекомендуемые конструктивные и планировочные решения.*

***Ключевые слова:** автомобильные газонаполнительные компрессорные станции, размещение АГНКС, нормативные ограничения, парковка газомоторного транспорта, сценарии урбанизации.*

*Aleshin A. S.
master's student
Ufa State Petroleum Technological University
Russian Federation, Ufa*

ANALYSIS OF REGULATORY AND URBAN PLANNING FACTORS FOR THE PLACEMENT OF AUTOMOTIVE GAS FILLING COMPRESSOR STATIONS IN AN URBANIZED ENVIRONMENT

***Abstract.** The article analyzes the factors determining the location of automotive gas filling compressor stations (CNG filling stations) under various urban conditions. The key influence of regulatory prohibition on storing gas-powered vehicles in underground and enclosed parking lots on the formation of local demand is identified. Based on an analysis of regulatory, infrastructural, technological, and market-economic factors, three typical scenarios for the placement of CNG filling stations are distinguished. For each scenario, recommended structural and planning solutions are defined.*

***Keywords:** automotive gas filling compressor stations, CNG station location, regulatory restrictions, parking of gas-powered vehicles, urbanization scenarios.*

Факторы, определяющие привлекательность и возможность размещения АГНКС на конкретном участке, разделены на три группы. Нормативно-правовые факторы задают жесткие ограничения: минимальная площадь участка 0,2–0,5 Га, противопожарные разрывы до жилых и общественных зданий согласно СП 156.13130.2014 [1], санитарно-защитная зона 100–150 м. Инфраструктурно-технологические факторы определяют техническую возможность строительства: наличие точки подключения к газораспределительным сетям (минимальный расход от 1000 м³/ч), свободные электрические мощности (от 50 до 250 кВт), удобство подъездных путей (радиус разворота не менее 16 м) [2]. Рыночно-экономические факторы определяют коммерческую привлекательность: плотность парка газомоторного транспорта в радиусе 5–10 км, интенсивность транспортного потока (15–30 тыс. автомобилей/сутки), наличие конкурентов [3].

Существенным внешним фактором, формирующим локальный спрос на услуги АГНКС, являются нормативные ограничения на хранение автомобилей с двигателями, работающими на сжатом природном газе. В соответствии с СП 154.13130 стоянка автомобилей с двигателями на КПП в подземных встроенных автостоянках не допускается. Аналогичное требование закреплено в СанПиН (пункт 5.2): «Автостоянки для автомобилей с двигателями, работающими на КПП и СНГ, встраивать в здания, пристраивать к ним, а также располагать ниже уровня земли не допускается» [4].

Практические последствия для проектирования АГНКС: формирование устойчивого спроса в жилых кварталах с многоквартирной застройкой, где владельцы газовых автомобилей лишены возможности ночного хранения «под домом»; низкая целесообразность размещения АГНКС у объектов с подземными паркингами без уличной альтернативы (ТРЦ, бизнес-центры); повышенный спрос в зонах деловой активности с развитой уличной парковкой.

Таблица 1.
Оценка спроса на АГНКС в зависимости от типа паркинга

Тип паркинга	Доступ владельцев газовых авто	Спрос на АГНКС
Открытая уличная парковка	100 %	Высокий
Открытая наземная стоянка	100 %	Высокий
Закрытый наземный паркинг	зависит от решения УК	Средний/Низкий
Подземный паркинг	0 % (запрещено)	Нулевой

На основе анализа факторов выделены три типовых сценария, различающиеся по градостроительному контексту, ограничениям и приоритетам [5, 6].

Сценарий А — «Городская черта» (спальные районы, деловые зоны со смешанной застройкой). Характеристики: высокая плотность населения,

дефицит свободной земли (площадь участка 0,2–0,3 Га), жесткие требования к шуму (не более 45 дБА ночью). Рекомендуемое решение: модульная АГНКС с островной компоновкой, шумопоглощающими кожухами, системами непрерывного газоанализа с порогами срабатывания 10 % и 20 % от НКПР [7].

Сценарий Б — «Пригородная зона» (транспортные развязки, въезды в город). Характеристики: участки 0,3–0,5 Га, интенсивный транспортный поток в часы пик, достаточный резерв мощности газораспределительных сетей. Рекомендуемое решение: стационарная или укрупненная модульная АГНКС (до 500 заправок/сутки) с комбинированной компоновкой, отдельными полосами для легкового и коммерческого транспорта.

Сценарий В — «Загородная трасса» (федеральные и региональные трассы, удаленные логистические хабы). Характеристики: участки 0,5–1,0 Га, минимальные шумовые ограничения (ближайшие жилые дома на расстоянии более 300–500 м), акцент на максимальную пропускную способность и надежность. Рекомендуемое решение: стационарная АГНКС с линейной компоновкой, буферные емкости увеличенного объема (8–12 м³).

Таблица 2.

Сравнительная характеристика сценариев размещения АГНКС

Параметр	Сценарий А (город)	Сценарий Б (пригород)	Сценарий В (трасса)
Площадь участка	0,2–0,3 Га	0,3–0,5 Га	0,5–1,0 Га
Рекомендуемый тип АГНКС	Модульная	Стационарная/модульная	Стационарная
Рекомендуемая схема	Островная	Комбинированная	Линейная
Уровень шума (ночь)	≤45 дБА	≤55 дБА	не нормируется
Источник спроса	Жители окрестных домов (запрет подземных паркингов)	Транзитный поток, автопарки предприятий	Междугородний транспорт, логистика

Выбор места размещения АГНКС определяется многокритериальной задачей, в которой нормативно-правовые ограничения выступают в качестве жестких ограничений, а рыночные факторы — в качестве целевых критериев. Специфическим фактором спроса, который должен быть учтен при оптимизации, является запрет на хранение газовых автомобилей в подземных и закрытых паркингах. Этот фактор делает наиболее привлекательными для размещения АГНКС локации вблизи жилых кварталов с многоквартирной застройкой и наименее привлекательными — локации у объектов с исключительно подземными паркингами [7].

Использованные источники:

1. СП 156.13130.2014. Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности (с актуализацией 2023 г.). — М.: МЧС России, 2023. — 45 с.
2. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 530 «Об утверждении Федеральных норм и правил "Правила безопасности автогазозаправочных станций газомоторного топлива"». — М., 2020.
3. Савельев Д.А. Многокритериальная оптимизация размещения объектов газозаправочной инфраструктуры на основе ГИС-технологий // Нефтегазовое дело. — 2023. — № 4. — С. 56–69.
4. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (раздел V. Шум на селитебных территориях). — М.: Роспотребнадзор, 2021.
5. Sui P.-C., Feng X.-Y. Decision-making of compressed natural gas station siting for public transportation: Integration of multi-objective optimization, fuzzy evaluating, and radar charting // Energy. — 2017. — Vol. 140, Part 1. — P. 11-17.
6. Li Y., Wang X., et al. Bilevel Optimal Economic Dispatch of CNG Main Station Considering Demand Response // Energies. — 2023. — Vol. 16, № 7. — 3080.
7. Ростехнадзор. Протокол заседания Научно-технического совета № 03 от 12.09.2023 «О классификации АГНКС как ОПО III класса опасности».

*Алешин А. С.
студент магистратуры
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
Российская Федерация, г.Уфа*

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНЫХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА NSGA-II

***Аннотация.** Представлена методика многокритериальной оптимизации конструктивных решений автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) с использованием генетического алгоритма NSGA-II. Формализована задача оптимизации, включающая управляемые переменные трёх групп, систему ограничений и целевую функцию на основе свертки пяти частных критериев. Разработана структура хромосомы для кодирования вариантов решений. Приведены результаты вычислительных экспериментов для трёх сценариев размещения. Показано, что модульные решения доминируют в условиях ограниченной площади участка, а каскадное включение компрессоров снижает энергопотребление до 6 %.*

***Ключевые слова:** автомобильные газонаполнительные компрессорные станции, многокритериальная оптимизация, генетический алгоритм, NSGA-II, Парето-фронт, модульные АГНКС, теория массового обслуживания.*

*Aleshin A. S.
master's student
Ufa State Petroleum Technological University
Russian Federation, Ufa.*

MULTI-CRITERIA OPTIMIZATION OF DESIGN SOLUTIONS FOR AUTOMOTIVE GAS FILLING COMPRESSOR STATIONS USING THE NSGA-II GENETIC ALGORITHM

***Abstract.** A methodology for multi-criteria optimization of design solutions for automotive gas filling compressor stations (CNG filling stations) using the NSGA-II genetic algorithm is presented. The optimization problem is formalized, including controlled variables from three groups, a system of constraints, and an objective function based on the convolution of five partial criteria. A chromosome structure for encoding solution variants is developed. The results of computational experiments for three placement scenarios are presented. It is shown that modular*

solutions dominate under conditions of limited site area, while cascading compressor arrangement reduces energy consumption by up to 6%.

Keywords: *automotive gas filling compressor stations, multi-criteria optimization, genetic algorithm, NSGA-II, Pareto front, modular CNG filling stations, queuing theory.*

В последнее десятилетие природный газ (метан) рассматривается как важнейшее альтернативное моторное топливо. По данным Международного Энергетического Агентства, мировой парк газомоторного транспорта превысил 28 млн единиц, а потребление сжатого природного газа (КПГ) продолжает расти в среднем на 3–4 % ежегодно [1]. Российская Федерация обладает крупнейшими в мире запасами природного газа, однако одним из главных сдерживающих факторов развития газомоторного рынка является недостаточно развитая сеть АГНКС.

Существующие станции, построенные по типовым проектам 80–90-х годов, часто не отвечают современным требованиям по пропускной способности, безопасности и экономической эффективности. Задача оптимизации конструктивных и архитектурно-планировочных решений АГНКС напрямую связана с повышением инвестиционной привлекательности строительства новых и реконструкции существующих станций [2].

Проектирование АГНКС как сложного инженерно-технологического комплекса повышенной опасности требует применения современных методов оптимизации, позволяющих перевести процесс принятия решений из области эмпирических оценок в область точных расчетов и обоснованных компромиссов [3–5].

Для АГНКС управляемые переменные разделены на три группы:

планировочные и пространственные: координаты установки компрессорного блока $(X_{\text{comp}}, Y_{\text{comp}})$, координаты заправочных колонок $(X_{\text{col},k}, Y_{\text{col},k})$, угол ориентации технологической линии α , тип планировочной схемы (линейная, островная, комбинированная);

технологические и аппаратурные: тип компрессорного агрегата (поршневой/винтовой), количество компрессорных агрегатов $n_{\text{comp}} \in [1,4]$, объём буферных емкостей $V_{\text{buf}} \in \{2,4,6,8,10\}$ м³, количество заправочных колонок $n_{\text{col}} \in [2,8]$, наличие системы рекуперации;

управляющие и режимные: порог включения резервного компрессора $\gamma \in [0,6;0,9]$ (доля от максимальной нагрузки).

1.2. Система ограничений

Нормативно-технические ограничения включают противопожарные расстояния между оборудованием согласно СП 156.13130.2014 [6]:

$$d_{ij} \geq D_{ij}^{\min}$$

где d_{ij} – расстояние между объектами i и j , $D_{ij}^{\min}$ – нормируемое значение.

Технологические ограничения:

$$Q_{\text{comp}} \square T_{\text{work}} \geq k_{\text{res}} \square G_{\text{max}}$$

где Q_{comp} – производительность компрессорного блока, T_{work} – время работы, k_{res} – коэффициент резерва, G_{max} – максимальный суточный расход газа.

Ресурсные и экономические ограничения:

$$K \leq K_{\text{max}}, S \leq S_{\text{max}}$$

где K – капитальные затраты, S – занимаемая площадь.

1.3. Целевая функция

Целевая функция представляет собой аддитивную свертку пяти нормированных частных критериев:

$$F(X) = \sum_{k=1}^5 w_k \square f_k^{\text{norm}}(X) \rightarrow \max$$

Экономический критерий (минимизация суммарных приведенных затрат за расчетный период):

$$Z(X) = K(X) + \sum_{t=1}^T \frac{C_{\text{op},t}(X)}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{R_t}{(1+r)^t}$$

где $K(X)$ – единовременные капитальные вложения, $C_{\text{op},t}(X)$ – эксплуатационные расходы в году t , R_t – доходы или ликвидационная стоимость, r – норма дисконта, T – горизонт расчета (10–20 лет).

Критерий пропускной способности и качества обслуживания (минимизация среднего времени ожидания):

$$f_2(X) = \frac{1}{1 + T_{\text{ож}}(X)/T_{\text{доп}}}$$

Критерий надежности (коэффициент технического использования):

$$f_3(X) = \text{КТИ}(X) = 1 - \sum_i t_{\text{пр},i} \square \lambda_i$$

где $t_{\text{пр},i}$ – среднее время восстановления i -го элемента, λ_i – интенсивность его отказов.

Критерий безопасности (интегральный риск):

$$f_4(X) = \frac{1}{1 + R(X)/R_{\text{max}}}, R(X) = \sum_i P_i(X) \square U_i$$

где $P_i(X)$ – вероятность i -го аварийного события, U_i – величина соответствующего ущерба.

Нормирование критериев выполнено по формулам:

$$\text{для максимизируемых: } f_k^{\text{norm}}(X) = \frac{f_k(X) - f_k^{\text{min}}}{f_k^{\text{max}} - f_k^{\text{min}}};$$

$$\text{для минимизируемых: } f_k^{\text{norm}}(X) = \frac{f_k^{\text{max}} - f_k(X)}{f_k^{\text{max}} - f_k^{\text{min}}}.$$

Весовые коэффициенты w_k определены методом анализа иерархий Т. Саати (табл. 1).

Таблица 1.

**Весовые коэффициенты целевой функции для различных
сценариев размещения АГНКС**

Критерий	Сценарий А (город)	Сценарий Б (пригород)	Сценарий В (трасса)
Экономика (f_1)	0,25	0,35	0,40
Пропускная способность (f_2)	0,20	0,25	0,25
Надежность (f_3)	0,15	0,15	0,20
Безопасность (f_4)	0,30	0,15	0,10
Экология (f_5)	0,10	0,10	0,05

Для решения задачи выбран алгоритм NSGA-II (Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II) [7]. Выбор обусловлен

- способностью находить равномерно распределенные Парето-фронты
- невысокой вычислительной сложностью $O(MN^2)$, где M – число критериев, N – размер популяции;
- естественной поддержкой многокритериальности через механизмы Парето-ранжирования.

2.2. Кодирование переменных

Разработана структура хромосомы (табл. 2). Общая длина хромосомы $L=5+5+3 \cdot n_{\text{кол}}$, что для $n_{\text{кол}}=4$ составляет 22 гена.

Таблица 2.

**Структура хромосомы для кодирования варианта
конструктивного решения АГНКС**

Группа переменных	Переменная	Тип кодирования
Планировочные	X_{comp}	Вещественное
Планировочные	Y_{comp}	Вещественное
Планировочные	$X_{col,k}, Y_{col,k}$	Вектор вещественных
Планировочные	α	Вещественное
Планировочные	Тип планировочной схемы	Категориальное
Технологические	Тип компрессора	Категориальное
Технологические	n_{comp}	Целое
Технологические	V_{buf}	Дискретное
Технологические	n_{col}	Целое
Технологические	Наличие рекуперации	Бинарное
Управляющие	γ	Вещественное

Этапы работы алгоритма

1. Инициализация начальной популяции ($N_{pop}=150$).
 2. Оценка приспособленности — расчет $f_k^{norm}(X_i)$.
 3. Недоминируемое ранжирование и сортировка по расстоянию до соседей.
 4. Турнирная селекция ($k_{tour}=3$).
 5. Генетические операторы:
 - кроссинговер ($p_{cross}=0,85$): для вещественных переменных — арифметический $X_{child}=\alpha X_{parent1}+(1-\alpha)X_{parent2}$, $\alpha \in [0,1]$;
 - мутация ($p_{mut}=0,05$): добавление случайной величины $\delta \in N(0,\sigma^2)$.
 6. Формирование новой популяции с элитизмом.
 7. Проверка условия останова ($max\_gen=200$).
- Учёт ограничений реализован методом штрафных функций:

$$F_{penalty}(X)=F(X)-\sum_j c_j \cdot \max(0, g_j(X))$$

Результаты вычислительных экспериментов.

Сценарии размещения.

Выделены три типовых сценария:

Сценарий А (городская черта): площадь участка 0,2–0,3 Га, уровень шума не более 45 дБА ночью;

Сценарий Б (пригородная зона): площадь 0,3–0,5 Га, уровень шума не более 55 дБА;

Сценарий В (загородная трасса): площадь 0,5–1,0 Га, шум не нормируется при удалении от жилья.

Для каждого сценария получены Парето-фронты из 20–25 решений. На рисунке 1 представлена эволюция популяции для городского сценария.

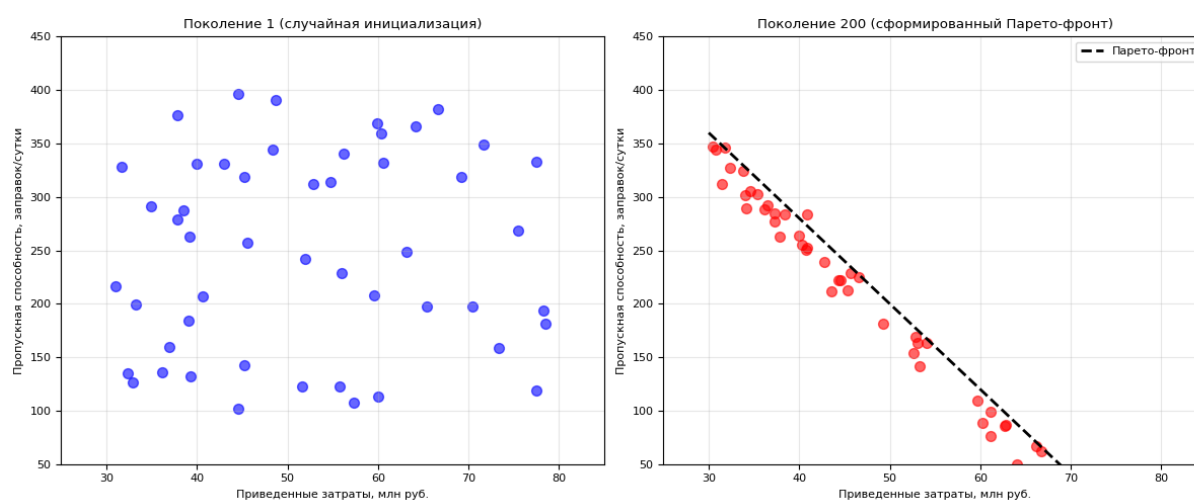


Рисунок 1 – Графические результаты

Для городского сценария выбрано компромиссное решение: CAPEX 34 млн руб., приведенные затраты 62 млн руб., пропускная способность 195 заправок/сутки, окупаемость 8,2 года. Это соответствует модульной АГНКС с 4 колонками, $V_{\text{buf}}=5 \text{ м}^3$ и шумопоглощающими кожухами.

Для пригородного сценария оптимальное решение: CAPEX 48 млн руб., окупаемость 6,5 лет, 5 колонок (3 легковых + 2 грузовых), $V_{\text{buf}}=8 \text{ м}^3$. Алгоритм показал, что модульные решения с возможностью масштабирования доминируют над стационарными.

Разработанный алгоритм формирует множество Парето-оптимальных альтернатив, предоставляя проектировщику и инвестору возможность выбора итогового варианта на основе формализованных предпочтений.

Использованные источники:

1. Sui P.-C., Feng X.-Y. Decision-making of compressed natural gas station siting for public transportation: Integration of multi-objective optimization, fuzzy evaluating, and radar charting // Energy. — 2017. — Vol. 140, Part 1. — P. 11-17.
2. Li Y., Wang X., et al. Bilevel Optimal Economic Dispatch of CNG Main Station Considering Demand Response // Energies. — 2023. — Vol. 16, № 7. — 3080.
3. Ростехнадзор. Протокол заседания Научно-технического совета № 03 от 12.09.2023 «О классификации АГНКС как ОПО III класса опасности».

4. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 530 «Правила безопасности автогазозаправочных станций газомоторного топлива» (ФНП).
5. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
6. Ростехнадзор. Разъяснения по вопросам эксплуатации АГНКС и АГЗС от 23.06.2025.

*Власова Р. А.
студент
Митина Г. В., к.ф.н.
доцент
кафедра возрастной психологии
Башкирский государственный педагогический университет
им. М.Акумлы
Россия, Уфа*

ФАКТОРЫ И КРИТЕРИИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ БРАКОМ У ЖЕНЩИН: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные факторы, влияющие на удовлетворенность браком у женщин, а также критерии, через которые женщины оценивают качество супружеских отношений. Проведен теоретический анализ современных отечественных и зарубежных исследований. Показано, что удовлетворенность браком формируется под влиянием нескольких взаимосвязанных факторов: эмоциональной близости, распределения семейных ролей, уровня поддержки, качества коммуникации, финансовой устойчивости семьи и субъективного ощущения безопасности в отношениях. Отдельное внимание уделяется изменению представлений о браке в условиях современной социальной среды.*

***Ключевые слова:** брак, удовлетворенность браком, семейные отношения, женщины, эмоциональная близость, семейные роли, коммуникация.*

*Vlasova R. A.
student
Mitina G. V., PhD.
associate professor
department of developmental psychology
Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla
Russia, Ufa*

FACTORS AND CRITERIA OF MARITAL SATISFACTION IN WOMEN: A THEORETICAL ANALYSIS

***Abstract.** The article examines the main factors influencing marital satisfaction in women, as well as the criteria through which women evaluate the quality of marital relationships. A theoretical analysis of recent Russian and foreign studies published in recent years is presented. It is shown that marital satisfaction is shaped not by a single factor, but by a combination of interconnected influences, including emotional intimacy, distribution of family*

roles, level of support, quality of communication, financial stability of the family, and the subjective sense of security within the relationship. Particular attention is paid to the transformation of perceptions of marriage in the context of the modern social environment.

Keywords: *marriage, marital satisfaction, family relationships, women, emotional intimacy, family roles, communication.*

Проблема удовлетворенности браком в последние годы все чаще рассматривается не только в рамках семейной психологии, но и в контексте социальных изменений, которые затрагивают представления о партнерстве, распределении ролей и эмоциональной близости. Для женщин вопрос качества брака обычно связан не столько с формальным наличием семьи, сколько с субъективным ощущением психологического комфорта, поддержки и устойчивости отношений. Именно поэтому один и тот же тип семейной организации может восприниматься разными женщинами совершенно по-разному.

Интерес к данной теме усилился после периода пандемии и последующих социальных изменений, когда исследователи зафиксировали рост эмоционального напряжения внутри семей, увеличение числа конфликтов и одновременно повышение значимости эмоциональной поддержки между супругами. Современные работы все чаще показывают, что удовлетворенность браком у женщин напрямую связана с качеством повседневного взаимодействия, а не только с внешними характеристиками семьи – уровнем дохода, длительностью брака или наличием детей¹.

В психологической литературе удовлетворенность браком обычно определяется как субъективная оценка женщиной собственного семейного опыта. При этом речь идет не об отдельной эмоции, а о более сложном состоянии, включающем чувство стабильности, эмоциональной безопасности, принятия и удовлетворения значимых потребностей. Важно, что критерии такой оценки со временем изменяются. Если ранее устойчивость брака часто воспринималась как главная ценность сама по себе, то сейчас все большее значение приобретают эмоциональная вовлеченность партнера, уважение личных границ и ощущение психологического равенства.

В отечественной психологии тема семейного благополучия давно связывается не только с устойчивостью брака, но и с тем, насколько человек чувствует себя эмоционально включенным в отношения. В работах Т.В. Якимовой внимание обращалось на то, что восприятие брака во многом зависит от совпадения ожиданий супругов: представлений о поддержке, семейных обязанностях и самом характере отношений². Л.Б. Шнейдер позже

¹ Ильдарханова Ч.И. Российская модель брака: возрастной и гендерный профиль // Народонаселение. – 2024. – Т. 27, № 2. – С. 120.

² Якимова Т. В. Психология семьи: учебник и практикум для вузов / Т. В. Якимова. – Москва: Юрайт, 2024. – С. 156.

писал о том, что даже при внешне благополучной семье ощущение неудовлетворённости может постепенно нарастать, если один из партнёров чувствует эмоциональную отдалённость или несправедливое распределение ролей³. В современных исследованиях эта проблема рассматривается уже шире – через эмоциональное состояние женщины, её ощущение ценности внутри семьи и качество повседневного взаимодействия с супругом.

На уровень удовлетворенности браком сильно влияет то, насколько супруги сохраняют душевную близость и умеют эмоционально откликаться друг на друга. Для женщин особенно характерно связывать семейное благополучие с возможностью говорить открыто, получать эмоциональную поддержку и строить отношения на доверии. Когда в паре не хватает участия, есть эмоциональная отстраненность и переживания другого человека регулярно остаются без внимания, удовлетворенность союзом снижается шаг за шагом, причем так бывает и в семьях, где нет серьезных материальных затруднений.

В эмпирических исследованиях показано, что эмоциональная опора выступает фактором непосредственного действия и тем самым укрепляет прочность брачного союза. Особенно ясно ее роль проявляется в ситуациях психологического напряжения, чрезмерной рабочей нагрузки и жизненных кризисов. Когда женщина видит вовлеченность супруга в преодоление повседневных и душевных затруднений, ее оценка отношений, как правило, оказывается существенно выше. Под поддержкой подразумевают не только практическое содействие в отдельных вопросах, но и настроенность партнера на разговор, сопереживание и общее разбирательство трудностей⁴.

Зарубежные авторы также всё чаще рассматривают удовлетворённость браком как результат ежедневного эмоционального контакта между супругами. Так, В.В. Jardine и его соавторы связывают устойчивость отношений с уровнем эмоционального интеллекта партнёров⁵. Исследователи отмечают, что способность замечать эмоциональное состояние другого человека и спокойно реагировать на конфликт снижает напряжённость внутри семьи. W. Wider в своих работах приходит к похожему выводу: женщины заметно выше оценивают отношения, в которых сохраняются эмоциональная близость и ощущение внутренней поддержки, даже если семья сталкивается с внешними трудностями⁶.

В семейной системе хорошо видно, как распределяются повседневные и организационные задачи. Хотя представления о ролях мужчин и женщин

³ Шнейдер Л. Б. Семейная психология: учебник для вузов / Л. Б. Шнейдер. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2026. – С. 135.

⁴ Ростовцева М.В., Артюхова Т.Ю., Суворова Н.В., Авдеева Т.Г. Взаимосвязь личных установок и удовлетворенности браком в молодых семьях // Психология и психотехника. – 2022. – № 2. – С. 61.

⁵ Jardine B. B., Vannier S., Voyer D. Emotional intelligence and romantic relationship satisfaction: A systematic review and meta-analysis // Personality and Individual Differences. – 2022. – Vol. 196. – Article 111713. – DOI: 10.1016/j.paid.2022.111713.

⁶ Wider W., Chua B. S., Mutang J. A. et al. Associations between intimacy in relationships and marital satisfaction across gender and in different durations of relationship // Cogent Psychology. – 2025.

постепенно меняются, большая часть домашней работы по-прежнему ложится на женщин. Когда декларируемая модель паритета расходится с практическим распределением обязанностей, нередко возникает длительное внутреннее напряжение. Женщина способна сохранять внешнюю устойчивость союза, одновременно воспринимая супружество как источник эмоциональной пустоты.

Наибольшая острота явления заметна там, где на одной женщине одновременно лежат и работа, и основная организация домашнего быта. При таком распределении ролей психологическое истощение нередко затрагивает и брачный союз. Исследования показывают, сам по себе высокий объем занятости не уменьшает удовлетворенность браком, при том, что супруги воспринимают домашние дела как общую обязанность. Напряжение чаще возникает, когда женщина не получает признания вклада, который она вносит в жизнь семьи. На первый план здесь выходит коммуникационная составляющая. То, каким образом выстраиваются разговоры в семейной среде, непосредственно сказывается на том, каким видится брак. Для женщин особенно значимы уважительная форма обращения, умение партнера рассматривать спорные обстоятельства без напора и готовность вырабатывать решение вместе. Напротив, систематические упреки, пренебрежение чувствами и подчеркнутая холодность постепенно создают переживание психологической отстраненности⁷.

Ряд исследователей связывает качество брачного союза с уровнем развития у супругов навыков эмоциональной осознанности. Когда оба партнера умеют верно распознавать собственные переживания и без искажений откликаются на эмоциональный опыт другого, отношения в семье обретают большую прочность. Для женщин подобная сторона имеет высокую значимость, в пространстве семьи проявления чуткости к чувствам нередко воспринимаются ими как свидетельство подлинной вовлеченности партнера в союз.

Денежная сторона семейной жизни тоже заслуживает внимания. Нестабильность в финансовой сфере не всегда ведет к внутренним спорам, однако длительный дефицит ресурсов усиливает эмоциональную уязвимость всей семьи. Для женщин значим не только размер дохода, но и внутреннее чувство безопасности и защищенности. Когда денежные решения принимаются совместно и без скрытности, качество отношений оценивают выше.

Современные исследования все настойчивее показывают, что эмоциональное и психическое состояние женщины тесно связано с тем, насколько благополучно складывается общение супругов. Когда в паре закрепляются контроль, психологическое принижение и зависимые отношения, внутренняя удовлетворенность постепенно ослабевает, даже

⁷ Невеличко Л.Г. Семья и родительство как условие стабильности современного общества // Власть и управление на Востоке России. – 2024. – № 1(106). – С. 113.

когда семья внешне сохраняется. Немалую роль здесь играет и то, как сама женщина оценивает свою значимость внутри союза, такое восприятие способно усиливать либо ослаблять ощущение семейной гармонии.

Оценка того, каким должен быть брачный союз для женщины, не укладывается в единый стандарт, на нее влияют возраст, культурная среда, жизненный опыт, уровень образования и личные ожидания. В одних случаях решающим оказывается эмоциональное сближение, в других – надежность избранника, участие обоих родителей в воспитании детей либо ощущение устойчивости. Исследования почти неизменно показывают, прочные связи складываются там, где женщине проявляют уважение к ее потребностям и не ограничивают ее автономию.

Итоги теоретического рассмотрения показывают, сводить удовлетворенность в браке к одному-единственному основанию нельзя. Это результат сложного взаимодействия эмоциональных, социальных, экономических и личностных условий. Причем сами критерии удовлетворенности постепенно смещаются от формального сохранения семьи к качеству внутреннего взаимодействия между супругами.

Современное понимание брака все больше строится вокруг идеи партнерства. Женщины значительно чаще ожидают от семейных отношений эмоциональной включенности, совместного принятия решений и психологической поддержки. В связи с этим традиционные модели семьи, основанные исключительно на жестком распределении ролей, все реже воспринимаются как безусловно удовлетворяющие.

Интересно, что современные российские исследования показывают и изменение самого отношения женщин к браку. Ч.И. Ильдарханова отмечает, что сегодня семейные отношения всё реже воспринимаются исключительно как социальная обязанность или необходимость. Для многих женщин гораздо важнее становятся эмоциональный комфорт, уважительное отношение и возможность чувствовать себя полноценным участником партнёрских отношений, а не просто исполнителем семейных ролей.

Таким образом, удовлетворенность браком у женщин представляет собой многокомпонентное явление, в котором сочетаются эмоциональные, коммуникативные и социальные аспекты семейной жизни. Наиболее устойчивыми оказываются отношения, в которых сохраняются уважительное взаимодействие, эмоциональная поддержка, справедливое распределение обязанностей и возможность открытого диалога. Именно эти критерии сегодня все чаще становятся определяющими при оценке качества брака.

Использованные источники:

1. Ильдарханова Ч.И. Российская модель брака: возрастной и гендерный профиль // Народонаселение. – 2024. – Т. 27, № 2. – С. 120–134.
2. Колесникова Г. И. Социология и психология семьи: учебник для вузов / Г. И. Колесникова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2023. – 263 с.

3. Невеличко Л.Г. Семья и родительство как условие стабильности современного общества // Власть и управление на Востоке России. – 2024. – № 1(106). – С. 112–120.
4. Ростовцева М. В., Артюхова Т. Ю., Суворова Н. В., Авдеева Т. Г., Федорова Е. П. Исследование связи между личными установками, уровнем самоактуализации и удовлетворенностью браком в семейных парах // Психология и психотехника. – 2022. – № 4. – С. 61–76.
5. Шнейдер Л. Б. Семейная психология: учебник для вузов / Л. Б. Шнейдер. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2026. – 488 с.
6. Якимова Т. В. Психология семьи: учебник и практикум для вузов / Т. В. Якимова. – Москва: Юрайт, 2024. – 346 с.
7. Jardine B. B., Vannier S., Voyer D. Emotional intelligence and romantic relationship satisfaction: A systematic review and meta-analysis // Personality and Individual Differences. – 2022. – Vol. 196. – Article 111713. – DOI: 10.1016/j.paid.2022.111713.
8. Wider W., Chua B. S., Mutang J. A. et al. Associations between intimacy in relationships and marital satisfaction across gender and in different durations of relationship // Cogent Psychology. – 2025.

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ НАЛОГОВОГО
АДМИНИСТРИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ:
ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ**

Аннотация: В статье исследуются современные направления цифровой трансформации налогового администрирования в Российской Федерации. Рассматриваются особенности внедрения цифровых технологий в деятельность налоговых органов, анализируются механизмы автоматизированного налогового контроля, электронного документооборота и Единого налогового счета. Особое внимание уделено проблемам усиления административной нагрузки, нестабильности налогового законодательства и рискам автоматизированного контроля. На основе анализа научной литературы и действующего законодательства определены направления совершенствования налогового администрирования в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: налоговое администрирование, цифровизация, ФНС России, налоговый контроль, ЕНС, цифровая экономика, налоговая система, электронный документооборот.

Voloshina K. A., PhD
teacher of the highest category
associate professor

South-Russian Institute of Management-branch of the Russian
Presidential Academy of National Economy and Public Administration

**DIGITAL TRANSFORMATION OF TAX ADMINISTRATION IN
MODERN CONDITIONS: PROBLEMS AND DIRECTIONS OF
DEVELOPMENT**

Abstract: The article explores the current trends of digital transformation of tax administration in the Russian Federation. It examines the features of the introduction of digital technologies in the activities of tax authorities, and analyzes the mechanisms of automated tax control, electronic document management, and the Unified Tax Account. Special attention is paid to the problems of increased administrative burden, instability of tax legislation, and risks of automated control. Based on the analysis of scientific literature and current legislation, the authors identify directions for improving tax administration in the digital economy.

Keywords: *tax administration, digitalization, Federal Tax Service of Russia, tax control, unified tax system, digital economy*

Современный этап развития российской экономики характеризуется активной цифровой трансформацией государственных институтов, включая систему налогового администрирования. Развитие цифровых технологий, автоматизированных механизмов контроля и электронного взаимодействия между государством и налогоплательщиками оказывает существенное влияние на функционирование налоговой системы и порядок исполнения налоговых обязательств.

В научной литературе неоднократно подчеркивалось, что налоговая система выступает не только инструментом формирования бюджетных доходов, но и важнейшим механизмом государственного регулирования экономики. Налоги являются одним из наиболее эффективных инструментов воздействия государства на экономические процессы и перераспределение финансовых ресурсов.⁸

Одновременно развитие цифровой экономики требует модернизации налогового администрирования, поскольку традиционные механизмы налогового контроля уже не способны обеспечивать необходимую скорость обработки информации и уровень прозрачности финансовых операций. Цифровизация налогового администрирования представляет собой объективный этап развития современной налоговой системы, направленный на повышение эффективности контроля и снижение масштабов теневой экономики.⁹

Следует отметить, что внедрение цифровых технологий в налоговую сферу сопровождается не только положительными результатами, но и возникновением новых проблем. Автоматизация контроля усиливает зависимость налогоплательщиков от цифровой инфраструктуры, повышает административную нагрузку на бизнес и требует постоянного обновления программного обеспечения и профессиональных компетенций бухгалтерских работников.

Развитие цифровой экономики связано не только с формированием ключевых институтов и инфраструктуры, но и практически реализовано, в частности, в финансовой сфере. Налоговая система не стала исключением. В этой связи особую актуальность приобретает исследование современных направлений цифровизации налогового администрирования, а также анализ проблем, возникающих в процессе цифровой трансформации налоговой системы Российской Федерации.

В современных условиях развитие налоговой системы невозможно без внедрения цифровых технологий и автоматизированных механизмов контроля. Федеральная налоговая служба Российской Федерации

⁸ Пансков В.Г. Налоги и налогообложение: теория и практика: учебник. – М.: Юрайт, 2023. С. 31.

⁹ Гончаренко Л.И. Цифровизация налогового администрирования в Российской Федерации // Финансы. 2023. № 7. С. 16–21.

последовательно реализует курс на цифровизацию налогового администрирования, направленный на повышение прозрачности налоговых расчетов и усиление эффективности контроля.

Цифровая трансформация налогового администрирования представляет собой процесс интеграции информационных технологий в систему налогового контроля, обеспечивающий автоматизацию анализа, мониторинга и обработки налоговой информации.¹⁰

Наиболее значимыми направлениями цифровизации являются следующие:



Рисунок 1 Направлениями цифровизации налоговой сферы¹¹

С точки зрения теории налоговое администрирование может быть рассмотрено как отдельная система, состоящая из взаимосвязанных элементов, функциональные особенности которой заданы внешними целями. Таким образом, под системой налогового администрирования в рамках данного исследования следует понимать систему управления налоговым процессом, направленную на реализацию задач и достижение целей государственной налоговой политики.

Особое место в современной системе налогового администрирования занимает внедрение Единого налогового счета (ЕНС). Его использование позволило централизовать расчеты налогоплательщиков с бюджетом и автоматизировать распределение денежных средств между налоговыми обязательствами. ЕНС фактически изменил саму логику исполнения налоговой обязанности, переведя расчеты с бюджетом в формат единого цифрового механизма.¹²

¹⁰ Ядрихинский С.А. Цифровая трансформация налогового администрирования // Налоговед. 2023. № 9. С. 14–20.

¹¹ Составлено автором на основании: Баранова И.В. Автоматизация налогового контроля и риски цифрового администрирования // Налоговая политика и практика. 2024. № 5. С. 42–47.

¹² Смирнов Д.А. Развитие цифрового налогового контроля в Российской Федерации // Финансовое право. 2024. № 2. С. 27–31.

Кроме того, существенную роль играет автоматизированная система контроля НДС (АСК НДС), позволяющая выявлять разрывы в цепочках движения товаров и анализировать достоверность налоговой отчетности.

Вместе с тем цифровизация сопровождается усилением аналитической функции налоговых органов.¹³ Функциональные обязанности ФНС России стали намного шире и объемней. В настоящее время это не только контролирующий орган власти, но и сервисная служба, обеспечивающая высокий уровень предоставляемых государственных услуг по организации бизнеса и уплате налогов, что способствует повышению эффективности налогового администрирования и инклюзивному развитию России. Достижение такого высокого уровня стало возможным вследствие внедрения и развития бесконтактных сервисов и программ, информационных ресурсов, позволяющих систематизировать огромные потоки данных

Таким образом, современная национальная система налогового администрирования, функционирующая в условиях цифровой среды, формирует прочную финансовую основу для достижения национальных целей и приоритетов развития государства. Цифровые технологии, используемые в налоговом администрировании, расширяют функциональные возможности налоговых органов в контроле за недобросовестными налогоплательщиками, исполнителям налоговых обязательств обеспечивают доступный способ их реализации.

Несмотря на значительные преимущества цифровизации, развитие электронных механизмов налогового контроля сопровождается рядом серьезных проблем. Одной из ключевых проблем остается нестабильность налогового законодательства. Частое внесение изменений в Налоговый кодекс Российской Федерации существенно осложняет работу бухгалтерских служб и повышает риск ошибок при исчислении налогов. Нестабильность налогового законодательства негативно влияет на инвестиционный климат и препятствует формированию устойчивой налоговой системы.¹⁴

Кроме того, цифровизация сопровождается усилением административной нагрузки на хозяйствующие субъекты. Организации вынуждены нести дополнительные расходы, связанные с приобретением специализированного программного обеспечения; электронного документооборота; на техническое сопровождение, информационную безопасность и повышение квалификации работников.

Для наглядности основные проблемы цифрового налогового администрирования представлены в таблице 1.

¹³ Ершова И.В. Цифровые технологии в системе налогового контроля // Финансы и кредит. 2024. № 4. С. 40–45.

¹⁴ Шаталов С.Д. Налоговая политика Российской Федерации на современном этапе // Финансы. 2022. № 4. С. 3–9.

Таблица 1

Основные проблемы цифрового налогового администрирования¹⁵

Проблема	Характеристика последствий
Нестабильность законодательства	Рост количества ошибок и налоговых споров
Усиление цифрового контроля	Повышение административной нагрузки
Высокая зависимость от цифровых платформ	Риски технических сбоев
Дополнительные расходы бизнеса	Рост затрат на налоговое сопровождение
Сложность применения отдельных льгот	Увеличение числа разногласий с ФНС

Автоматизация налогового контроля существенно усиливает фискальное давление на бизнес, поскольку большинство процедур осуществляется без непосредственного участия налогоплательщика.¹⁶

Одновременно возникают и технические риски. Сбои в электронных системах способны привести к ошибкам в обработке отчетности, несвоевременному отражению платежей и блокировке операций по расчетным счетам.

Особую проблему представляет так называемое «цифровое неравенство». Крупные организации обладают возможностью использовать современные цифровые решения, тогда как субъекты малого бизнеса зачастую не располагают достаточными ресурсами для полноценной адаптации к цифровым требованиям налоговых органов.

Таким образом, развитие цифрового налогового администрирования сопровождается не только повышением эффективности контроля, но и формированием новых рисков для налогоплательщиков. Усиление автоматизации приводит к росту административной нагрузки, увеличению расходов бизнеса и повышению зависимости организаций от стабильности цифровой инфраструктуры налоговых органов.

Использованные источники:

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. // Собрание законодательства Российской Федерации. 2014. № 31. Ст. 4398.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): Федеральный закон РФ от 05 августа 2000 г. № 117-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2000. № 32. Ст. 3340.
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон РФ от 31 июля 1998 г. № 146-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 1998. № 31. Ст. 3824.
4. Баранова И.В. Автоматизация налогового контроля и риски цифрового администрирования // Налоговая политика и практика. 2024. № 5. С. 42–47.

¹⁵ Составлено автором на основании: Федорова Т.Л. Современные проблемы цифрового налогового администрирования // Финансовое право. 2024. № 7. С. 30–34.

¹⁶ Брызгалин А.В. Цифровизация налогового администрирования и проблемы налогового контроля // Налоги и финансовое право. 2024. № 5. С. 11–15.

5. Брызгалин А.В. Цифровизация налогового администрирования и проблемы налогового контроля // *Налоги и финансовое право*. 2024. № 5. С. 11–15.
6. Гончаренко Л.И. Цифровизация налогового администрирования в Российской Федерации // *Финансы*. 2023. № 7. С. 16–21.
7. Ершова И.В. Цифровые технологии в системе налогового контроля // *Финансы и кредит*. 2024. № 4. С. 40–45.
8. Пансков В.Г. *Налоги и налогообложение: теория и практика: учебник*. – М.: Юрайт, 2023. – 436 с.
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2004 г. № 506 «Об утверждении Положения о Федеральной налоговой службе» // *Собрание законодательства Российской Федерации*. 2004. № 40. Ст. 3961.
10. Смирнов Д.А. Развитие цифрового налогового контроля в Российской Федерации // *Финансовое право*. 2024. № 2. С. 27–31.
11. Федорова Т.Л. Современные проблемы цифрового налогового администрирования // *Финансовое право*. 2024. № 7. С. 30–34.
12. Шаталов С.Д. Налоговая политика Российской Федерации на современном этапе // *Финансы*. 2022. № 4. С. 3–9.
13. Ядрихинский С.А. Цифровая трансформация налогового администрирования // *Налоговед*. 2023. № 9. С. 14–20.

**ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СБЫТОВУЮ
ПОЛИТИКУ КОМПАНИИ В ЭПОХУ РАЗВИТИЯ ИИ**

Аннотация: В статье проводится комплексный анализ факторов внешней среды, влияющих на сбытовую политику компаний в условиях развития искусственного интеллекта. На основе PESTLE-анализа систематизированы политические, экономические, социальные, технологические, правовые и экологические факторы. Рассмотрено влияние Закона ЕС об ИИ, макроэкономической неопределенности, трансформации потребительского поведения и требований устойчивого развития на формирование современных сбытовых стратегий. Выделены ключевые направления адаптации сбытовой политики в цифровую эпоху.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сбытовая политика, внешняя среда, PESTLE-анализ, персонализация, цифровая трансформация, устойчивое развитие

Wei Jianyu
studentMoscow State Pedagogical University
Russia, Moscow**FACTORS OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT INFLUENCING A
COMPANY'S SALES POLICY IN THE ERA OF AI DEVELOPMENT**

Summary: This article analyzes external environment factors affecting company sales policies amid AI development. Using PESTLE analysis, it examines political, economic, social, technological, legal and environmental factors. The study explores the impact of the EU AI Act, macroeconomic uncertainty, changing consumer behavior and sustainability requirements on modern sales strategies. Key directions for adapting sales policy in the digital age are identified.

Keywords: artificial intelligence, sales policy, external environment, PESTLE analysis, personalization, digital transformation, sustainable development

Введение

Современный бизнес-ландшафт претерпевает беспрецедентную трансформацию благодаря стремительному развитию технологий искусственного интеллекта (ИИ). Согласно Глобальному индексу внедрения ИИ компании IBM за 2023 год, 42% крупных предприятий уже интегрировали ИИ в свои процессы, а дополнительные 40% активно изучают

возможности его внедрения.

Сектор маркетинга и рекламы демонстрирует самый высокий уровень внедрения генеративного ИИ — 37% среди всех отраслей.

Внешняя среда бизнеса охватывает все макроэкологические факторы, влияющие на операционную деятельность организации, находящиеся вне ее непосредственного контроля. PESTLE-анализ служит критически важным стратегическим инструментом для систематического изучения политических, экономических, социальных, технологических, правовых и экологических факторов. В эпоху ИИ данный инструмент требует существенного расширения с учетом уникальных вызовов, представляемых интеллектуальными технологиями. Современные исследования показывают, что ИИ усиливает маркетинг через персонализацию и предиктивную аналитику, однако сохраняются значительные проблемы в области защиты данных и этических дилемм.

Политические и правовые факторы: регуляторный ландшафт ИИ

Политическая и правовая среда представляет собой один из наиболее динамичных факторов, влияющих на сбытовую политику в эпоху ИИ. Закон Европейского союза об искусственном интеллекте, опубликованный в июле 2024 года и вступивший в силу в феврале 2025 года, устанавливает комплексные правила развертывания ИИ в маркетинговой деятельности, вводя строгие требования к прозрачности и раскрытию информации о контенте, созданном с помощью ИИ.

Согласно исследованию МВФ, компании, внедряющие инновации в сфере ИИ, сообщают о росте продаж на одного работника на 6,8%, однако регуляторная неопределенность создает значительные барьеры для внедрения. Нормативы защиты данных, особенно Общий регламент по защите данных (GDPR), оказали глубокое влияние на цифровой маркетинг, потребовав перехода от отслеживания с помощью сторонних cookie к стратегиям сбора первичных данных. Исследования показывают, что 71% потребителей склонны совершать покупки у компаний, прозрачных в вопросах использования данных.

Геополитические напряжения дополнительно усложняют среду. Всемирный банк сообщает, что геополитические инциденты увеличивают вероятность сбоя в корпоративных цепочках поставок на 47% по сравнению со средними показателями 2010–2020 годов, удлиняя периоды восстановления до 8,3 месяцев. Эти реалии требуют, чтобы сбытовая политика включала гибкость для быстрой корректировки в ответ на регуляторные и геополитические изменения.

Экономические факторы: неопределенность и поведение потребителей

Экономические условия оказывают существенное влияние на формирование сбытовой политики, особенно в периоды повышенной неопределенности. Исследование, опубликованное в *American Economic Review* (2024), предоставляет причинно-следственные доказательства того,

что макроэкономическая неопределенность побуждает домохозяйства к значительному сокращению общих ежемесячных расходов.

Инфляция остается главной проблемой: 84% потребителей в развитых рынках связывают ожидаемое увеличение расходов с инфляцией, а не с дискреционными покупками.

Рынок ИИ в цепочках поставок прогнозируется к превышению отметки в 70 миллиардов долларов к 2030 году. Однако сбои в цепочках поставок выросли на 38% в 2024 году, при этом неэффективность логистики обходится до 95 миллиардов долларов ежегодно. Эти экономические реалии требуют от сбытовой политики поддержания гибкости для быстрой корректировки при колебаниях стоимости и ограничениях доступности.

Социальные и технологические факторы: трансформация ожиданий потребителей

Социальные факторы, охватывающие демографию, культурные тренды и поведение потребителей, претерпели коренные изменения под влиянием технологий ИИ. Исследования показывают, что 71% потребителей теперь ожидают персонализированного взаимодействия, а компании, достигающие успеха в персонализации, могут увеличить выручку до 40%. Однако это создает «парадокс персонализации-конфиденциальности» — потребители ценят релевантность, но воспринимают чрезмерный таргетинг как навязчивый.

Качественные исследования выявляют, что потребители часто выражают дискомфорт от постоянного мониторинга, используя термины «отслеживание» и «шпионаж» для описания персонализации, управляемой ИИ. Доверие выступает критическим медиатором: прозрачность в практиках обработки данных значительно влияет на готовность взаимодействовать с маркетинговыми системами ИИ.

Мировой рынок ИИ в маркетинге достиг 18,59 миллиарда долларов в 2023 году и прогнозируется к превышению 107 миллиардов долларов к 2028 году. В настоящее время 69,1% маркетологов интегрировали ИИ в свою деятельность. Применение ИИ охватывает предиктивную аналитику для прогнозирования спроса (снижение ошибок на 50%), программатическую рекламу (увеличение конверсии на 29%) и сегментацию клиентов (повышение удержания на 35%).

Экологические факторы: устойчивое развитие и ESG

Экологические факторы приобретают первостепенное значение в формировании сбытовой политики, поскольку потребители все чаще принимают решения о покупках на основе соображений устойчивого развития. Исследование 2024 года, проведенное в Китае, показывает, что осведомленность о экологичном потреблении положительно влияет на намерения социально ответственного покупательского поведения, при этом зеленая репутация бренда служит медиатором между социальной ответственностью и лояльностью потребителей.

Концепция ESG трансформирует сбытовые стратегии. Исследование,

опубликованное в *Journal of Business Ethics* (2024), демонстрирует, что ESG-показатели положительно связаны с финансовой эффективностью, особенно в компаниях с высокой степенью информированности инвесторов. Потребители требуют подлинности в экологических инициативах: 54% потребителей в развитых рынках готовы платить больше за экологически чистые продукты, но только при наличии прозрачной сертификации. Это создает двойной императив для сбытовой политики — использование ИИ для повышения устойчивости при одновременной прозрачной коммуникации этих усилий.

Заключение

Развитие искусственного интеллекта создает комплексную среду возможностей и вызовов для сбытовой политики компаний. PESTLE-анализ демонстрирует, что успех в цифровую эпоху требует не просто технологического внедрения, но глубокого понимания взаимосвязанности политических, экономических, социальных, технологических, правовых и экологических факторов.

Компании, способные адаптировать свою сбытовую политику к регуляторной гибкости, экономической устойчивости, этичной персонализации и устойчивому ценностному предложению, получают существенные конкурентные преимущества. Будущее сбытовой политики лежит в синергии человеческой креативности и машинного интеллекта, при которой технологии усиливают, а не заменяют стратегическое видение. Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на разработке количественных моделей для измерения воздействия конкретных внешних факторов на эффективность сбытовой политики в условиях внедрения ИИ.

Использованные источники:

1. IBM Global AI Adoption Index 2023. IBM Corporation, 2023. URL: <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/ai-adoption-index>
2. Macro Environment of Business: What It Is and Its Components. Indeed, 2024. URL: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/macro-environment-of-business>
3. PESTLE Analysis: What It Is and How to Use It. Business News Daily, 2025. URL: <https://www.businessnewsdaily.com/pestle-analysis>
4. Artificial Intelligence for Sales and Marketing: A Research Overview. ArXiv, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2402.07927>
5. The AI Act: Regulation of Artificial Intelligence in the EU. European Parliament, 2025. URL: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>
6. AI Regulation and Firm Behavior: Evidence from the European Union AI Act. IMF Working Paper, 2025. URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2025/03/14/AI-Regulation-and-Firm-Behavior-Evidence-from-the-European-Union-AI-Act-543554>

7. GDPR and Marketing: Navigating Data Privacy in 2024. Termly, 2024. URL: <https://termly.io/resources/articles/gdpr-marketing/>
8. Consumer Data Privacy and Marketing: Building Trust. Mailchimp, 2024. URL: <https://mailchimp.com/resources/data-privacy-marketing/>
9. Geopolitical Tensions and Supply Chain Disruptions. World Bank Blogs, 2024. URL: <https://blogs.worldbank.org/en/developmenttalk/geopolitical-tensions-and-supply-chain-disruptions>
10. The Impact of Macroeconomic Uncertainty on Consumer Spending. American Economic Review, 2024. URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.20230945>
11. Consumer Sentiment Survey. University of Michigan, 2025. URL: <https://www.sca.isr.umich.edu/>
12. The Growing Middle Class in Developing Countries. World Bank, 2024. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/publication/the-growing-middle-class-in-developing-countries>
13. Global Consumer Insights Survey 2025. PwC, 2025. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/consumer-markets/consumer-insights-survey.html>
14. AI in Supply Chain Management Market Report 2030. Grand View Research, 2024. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-supply-chain-management-market>
15. Supply Chain Disruptions Jump 38% in 2024. Container xChange, 2024. URL: <https://www.container-xchange.com/2024/12/12/supply-chain-disruptions-jump-38-in-2024/>
16. AI in Marketing: Trends, Benefits, and Real-World Applications. Data Science Dojo, 2025. URL: <https://datasciencedojo.com/blog/ai-in-marketing/>
17. The Personalization-Privacy Paradox in AI Marketing. Frontiers in Artificial Intelligence, 2024. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/artificial-intelligence/articles/10.3389/frai.2024.1467321/full>
18. AI Marketing Statistics 2025: Adoption, Challenges & Trends. WebFX, 2025. URL: <https://www.webfx.com/blog/marketing/ai-marketing-statistics/>
19. AI in Marketing: Use Cases, Benefits, and Strategies. LinkedIn, 2024. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/ai-marketing-use-cases-benefits-strategies-ritesh-kumar-yd4jc>
20. Green Consumption and Brand Loyalty: The Mediating Role of Green Brand Reputation. Frontiers in Psychology, 2024. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2024.1380022/full>
21. ESG and Corporate Financial Performance: The Role of Investor Awareness. Journal of Business Ethics, 2024. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-024-05394-5>

*Вэй Цзяньюй
студент
Московский государственный педагогический университет
Россия, г. Москва*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОВЕСТКА КАК КЛЮЧЕВОЙ ДРАЙВЕР ИЗМЕНЕНИЙ В СБЫТОВОЙ ПОЛИТИКЕ КОМПАНИИ «AGGREKO»

***Аннотация:** В статье анализируется роль глобальной экологической повестки как основного драйвера трансформации сбытовой политики международной энергетической компании Aggreko. Рассмотрены особенности влияния декарбонизации, климатического законодательства и запросов корпоративных клиентов на пересмотр продуктового портфеля, каналов продаж и маркетинговой стратегии фирмы. Раскрыты механизмы формирования экологических требований рынка, адаптация ассортимента под низкоуглеродные стандарты, переориентация коммуникаций на показатели устойчивого развития. Оценена эффективность реализуемой сбытовой политики, её влияние на конкурентоспособность и финансовую устойчивость Aggreko. Выделены перспективные направления дальнейшего совершенствования сбытовой деятельности в долгосрочной перспективе.*

***Ключевые слова:** экологическая повестка, энергетический переход, сбытовая политика, декарбонизация, устойчивое развитие, мобильная энергетика, Aggreko, низкоуглеродные решения*

*Wei Jianyu
student
Moscow State Pedagogical University
Russia, Moscow*

ENVIRONMENTAL AGENDA AS A KEY DRIVER OF CHANGES IN THE SALES POLICY OF THE «AGGREKO» COMPANY

***Abstract:** The article examines the role of the global environmental agenda as the main driver of transformation in the sales policy of the international energy company Aggreko. It considers the impact of decarbonization, climate legislation and corporate customer demands on the revision of the product portfolio, sales channels and marketing strategy of the firm. The paper reveals the mechanisms of market environmental requirement formation, adaptation of the product range to low-carbon standards, and reorientation of communications toward sustainable development indicators. The effectiveness of the implemented sales policy and its impact on Aggreko's competitiveness and financial stability are assessed. Priority areas for further improvement of sales activity in the long term are identified.*

***Keywords:** environmental agenda, energy transition, sales policy,*

Современный мировой энергетический рынок развивается под влиянием глобальной экологической повестки, целей углеродной нейтральности и ужесточения нормативно-правового регулирования выбросов. Потребители и крупные корпоративные заказчики всё чаще включают экологические критерии в тендерные требования и контрактные условия, что заставляет энергетические компании кардинально пересматривать традиционные подходы к сбытовой политике.

Международная компания Aggreko – мировой лидер по предоставлению мобильных энергетических решений и аренде энергетического оборудования, присутствующая более чем в 100 странах мира. Компания приняла корпоративную стратегию устойчивого развития «Energising Change», сформулировав конкретные климатические цели: достижение нулевых выбросов Scope 1–2 к 2035 году, снижение углеродной интенсивности предлагаемых решений на 30% к 2030 году и сокращение доли дизельного топлива в структуре потребления не менее чем на 50% к концу десятилетия.

Именно экологическая повестка стала главным драйвером реформирования сбытовой политики Aggreko по нескольким ключевым направлениям. Первое направление – полная модернизация продуктового портфеля под низкоуглеродные запросы рынка. Компания активно расширяет линейку аккумуляторных систем хранения энергии, солнечных мобильных комплексов, генераторов Stage V и установок на биотопливе. Инвестиции Aggreko в разработку и обновление экологичного оборудования за последние годы превысили 371 млн долларов, что позволило формировать новое уникальное сбытовое предложение для промышленных, строительных и событийных клиентов.

Второе направление – трансформация каналов сбыта и маркетинговых коммуникаций. Aggreko переориентировала региональные сбытовые программы под национальные климатические нормы Евросоюза, Великобритании и стран АТР. В маркетинге акцент смещён не только на технические характеристики оборудования, но и на ESG-показатели, сокращение выбросов и соответствие стандартам декарбонизации. Исследования самой компании подтверждают, что более 95% европейских топ-менеджеров крупных предприятий корректируют планы перехода к нулевым выбросам, создавая стабильный платежеспособный спрос на экологичные мобильные энергоустройства.

Третье направление – интеграция экологических стандартов в партнёрскую и поставочную политику, что напрямую влияет на условия сбыта. Aggreko включает экологические критерии при выборе поставщиков техники и логистических партнёров, формируя единое экологическое позиционирование на всех рынках. По итогам отчётного периода компании

удалось сократить выбросы CO₂-эквивалента более чем на 1,2 млн тонн по сравнению с базовым уровнем, что подтверждает практическую реализацию экологических инициатив через инструменты сбытовой политики.

Реализованная экологически ориентированная сбытовая политика доказала свою эффективность: компания сохраняет лидерские позиции на рынке мобильной энергетики, демонстрирует стабильный рост спроса на низкоуглеродные продукты и укрепляет лояльность корпоративных клиентов. В условиях постоянного усложнения геополитической обстановки и ужесточения экологического законодательства дальнейшее развитие сбытовой политики Aggreko будет связано с расширением линейки возобновляемых решений, локализацией сбытовой деятельности на развивающихся рынках и включением ESG-метрик в систему оценки работы сбытовых подразделений.

Использованные источники:

1. Aggreko Sustainability Report 2024 [Электронный ресурс]. – 2024. – URL: <https://bynder.aggreko.com/m/20d9c210b38f07e5/original/Aggreko-Sustainability-Report-2024.pdf> – Дата обращения: 18.05.2026.
2. Aggreko Net Zero commitment [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://www.aggreko.com/es-co/our-difference/netzero> – Дата обращения: 18.05.2026.
3. Aggreko Greenhouse Gas Report 2024 [Электронный ресурс]. – 2024. – URL: <https://bynder.aggreko.com/m/49f40bce1f4c2a0d/original/GHG-Report-2024.pdf> – Дата обращения: 18.05.2026.
4. Aggreko Accelerating transition to net zero [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://www.aggreko.com/en-SG/About-Us/Energising-Change/Accelerating-Transition> – Дата обращения: 18.05.2026.
5. Aggreko Rebalancing the Energy Transition: industry research report [Электронный ресурс]. – 2024. – URL: <https://www.aggreko.com/en-solution/resources/rebalancing-the-energy-transition> – Дата обращения: 18.05.2026.
6. Sustainability Magazine. Aggreko: Energy Transition Depends on Strong Supply Chains [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://sustainabilitymag.com/articles/aggreko-supply-chain-primary-risk-to-energy-transition> – Дата обращения: 18.05.2026.

Галкина О. Ю.
магистрант

Научный руководитель:
Виневская А. В., кандидат педагог-х наук,
доцент

Южный федеральный университет

ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА В ПЕРВОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ КЛАССЕ

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические аспекты формирования универсальных учебных действий у обучающихся с расстройствами аутистического спектра в первом дополнительном классе. Раскрывается сущность универсальных учебных действий и их значение в образовательном процессе. Анализируются особенности формирования коммуникативных, регулятивных и познавательных универсальных учебных действий у детей с РАС, а также психолого-педагогические характеристики обучающихся данной категории. Особое внимание уделяется необходимости создания специальных педагогических условий, обеспечивающих успешную адаптацию обучающихся с РАС к образовательной среде и повышение эффективности формирования универсальных учебных действий.

Ключевые слова: универсальные учебные действия, расстройства аутистического спектра, обучающиеся с РАС, первый дополнительный класс, инклюзивное образование, педагогические условия, коммуникативные УУД, регулятивные УУД, познавательные УУД.

Galkina O. Yu.
master's student

Scientific supervisor:
Vinevskaya A. V., candidate of pedagogical sciences
Southern Federal University

FORMATION OF UNIVERSAL LEARNING ACTIVITIES IN STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS IN THE FIRST ADDITIONAL GRADE

Annotation. The article examines the theoretical aspects of the formation of universal learning activities in students with autism spectrum disorders in the first additional grade. The essence of universal learning activities and their role in the educational process are revealed. The paper analyzes the peculiarities of the formation of communicative, regulatory and cognitive universal learning activities in children with ASD, as well as the psychological and pedagogical

characteristics of this category of students. Special attention is paid to the need to create special pedagogical conditions that ensure successful adaptation of students with ASD to the educational environment and increase the effectiveness of universal learning activities formation.

Keywords: *universal learning activities, autism spectrum disorders, students with ASD, first additional grade, inclusive education, pedagogical conditions, communicative learning activities, regulatory learning activities, cognitive learning activities.*

Формирование универсальных учебных действий (УУД) является одним из приоритетных направлений современной системы образования. В условиях реализации Федерального государственного образовательного стандарта особое значение приобретает развитие у обучающихся способности самостоятельно организовывать учебную деятельность, взаимодействовать с окружающими, осуществлять контроль собственных действий и применять знания в различных образовательных ситуациях. Для обучающихся с расстройствами аутистического спектра (РАС) проблема формирования универсальных учебных действий приобретает особую актуальность в связи со специфическими особенностями их психического развития и необходимостью создания специальных образовательных условий.

В отечественной педагогике понятие универсальных учебных действий рассматривается в рамках системно-деятельностного подхода, основанного на трудах Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева и П. Я. Гальперина. Согласно современным исследованиям, универсальные учебные действия выступают метапредметным результатом образования и обеспечивают формирование умения учиться. Исследователи отмечают, что сформированность УУД способствует развитию познавательной активности, самостоятельности, коммуникативной компетентности и успешной социализации обучающихся.

В структуре универсальных учебных действий традиционно выделяются познавательные, регулятивные, коммуникативные и личностные компоненты. Познавательные УУД обеспечивают развитие мыслительных операций, навыков анализа, сравнения, классификации и работы с информацией. Регулятивные УУД связаны с организацией собственной деятельности обучающегося, развитием навыков планирования, контроля и саморегуляции. Коммуникативные УУД направлены на развитие взаимодействия с окружающими, формирование навыков сотрудничества и участия в совместной деятельности. Личностные УУД обеспечивают развитие учебной мотивации, ответственности и внутренней позиции обучающегося.

Особую значимость проблема формирования универсальных учебных действий приобретает в условиях инклюзивного образования обучающихся с расстройствами аутистического спектра. По данным современных исследований, дети с РАС испытывают выраженные трудности в

организации учебной деятельности, понимании социальных ситуаций, поддержании коммуникации и регуляции поведения. Нарушения социальной коммуникации, ограниченность интересов, сенсорные особенности и недостаточная сформированность произвольной регуляции существенно осложняют процесс формирования УУД.

Исследователи подчёркивают, что одной из ведущих особенностей обучающихся с РАС является неравномерность психического развития. У ребёнка могут сочетаться высокий уровень развития отдельных познавательных функций и выраженные трудности эмоционально-волевой сферы и социального взаимодействия. Это требует индивидуализации образовательного процесса и создания специальных педагогических условий, таблица 1.

Таблица 1.

Особенности формирования универсальных учебных действий у обучающихся с расстройствами аутистического спектра.

Виды УУД	Основные трудности у обучающихся с РАС	Что способствует формированию
Коммуникативные УУД	Трудности общения и взаимодействия; сложности понимания речи и социальных ситуаций; ограниченность инициативы в общении	Визуальная поддержка; социальные истории; совместные задания; моделирование ситуаций общения
Регулятивные УУД	Трудности принятия учебной задачи; сложности планирования и контроля действий; зависимость от помощи взрослого	Чёткие алгоритмы действий; визуальные расписания; пошаговое обучение; педагогическая поддержка
Познавательные УУД	Трудности работы с информацией; сложности анализа, сравнения и обобщения; трудности переноса знаний в новые ситуации	Наглядные материалы; схемы и модели; использование опор; поэтапное объяснение материала

Наиболее выраженные трудности у обучающихся с РАС возникают при формировании коммуникативных универсальных учебных действий. Для детей данной категории характерны ограниченность инициативы в общении, сложности понимания обращённой речи, трудности поддержания диалога и участия в совместной деятельности. Кроме того, многие обучающиеся избегают зрительного контакта и испытывают сложности в понимании эмоционального состояния других людей. В связи с этим развитие коммуникативных УУД требует организации специально структурированных коммуникативных ситуаций, использования визуальной поддержки и систематической коррекционно-развивающей работы.

Особенности формирования регулятивных универсальных учебных действий у обучающихся с РАС связаны с трудностями произвольной организации деятельности, недостаточной гибкостью поведения и зависимостью от помощи взрослого. Дети могут испытывать затруднения при принятии учебной задачи, планировании последовательности действий и контроле результатов собственной деятельности. Формирование регулятивных УУД требует применения пошагового обучения, визуальных алгоритмов, расписаний и постоянного педагогического сопровождения.

Познавательные универсальные учебные действия у обучающихся с расстройствами аутистического спектра также имеют выраженную специфику. Несмотря на отдельные сохранные или высокоразвитые познавательные способности, у детей с РАС часто наблюдаются трудности анализа, обобщения, классификации и переноса знаний в новые ситуации. Исследователи отмечают преобладание наглядно-действенного и наглядно-образного мышления над словесно-логическим. В связи с этим особое значение приобретает использование схем, моделей, карточек, пиктограмм и других визуальных средств обучения.

Существенное влияние на процесс обучения оказывают сенсорные особенности обучающихся с РАС. Повышенная чувствительность к звукам, свету и другим внешним раздражителям может приводить к эмоциональному напряжению, утомляемости и снижению работоспособности ребёнка. Поэтому образовательная среда должна быть структурированной, предсказуемой и эмоционально комфортной.

Особое внимание в современных исследованиях уделяется психолого-педагогическим характеристикам обучающихся с РАС в первом дополнительном классе. Данный этап обучения выполняет адаптационно-пропедевтическую функцию и направлен на постепенное включение ребёнка в образовательную деятельность, формирование предпосылок учебного поведения и развитие базовых коммуникативных навыков. Для обучающихся первого дополнительного класса характерны трудности адаптации к школьной среде, повышенная тревожность, эмоциональная неустойчивость и недостаточная сформированность навыков произвольной регуляции.

Исследователи подчёркивают, что успешность адаптации обучающихся с РАС во многом зависит от организации специальных педагогических условий: структурирования пространства и режима дня, использования визуальной поддержки, индивидуализации заданий и комплексного сопровождения специалистов. Важную роль играет взаимодействие учителя, педагога-психолога, учителя-дефектолога, логопеда, тьютора и родителей ребёнка, обеспечивающее преемственность коррекционно-развивающей работы.

Таким образом, анализ современных исследований показывает, что формирование универсальных учебных действий у обучающихся с расстройствами аутистического спектра представляет собой сложный и

многоаспектный процесс, требующий создания специальных педагогических условий. Особенности коммуникативной сферы, учебного поведения, познавательной деятельности и сенсорного восприятия обучающихся с РАС определяют необходимость адаптации образовательной среды, применения визуальной поддержки, индивидуализации обучения и комплексного психолого-педагогического сопровождения. Эффективное формирование универсальных учебных действий способствует развитию самостоятельности, коммуникативной компетентности, познавательной активности и успешной социальной адаптации обучающихся данной категории.

Использованные источники:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2014 г. №1598: был изменён приказом Минпросвещения России от 8 ноября 2022 года №955. Новая редакция стандарта вступила в силу 17 февраля 2023 года зарегистрирован в Минюсте Российской Федерации 03.02.2015 №35847
2. Федеральная адаптированная образовательная программа начального общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: утв. приказом Минпросвещения России от 24 ноября 2022 г. № 1023.
3. Выготский Л. С. Мышление и речь. — Москва: Лабиринт, 1999. — 352 с.
4. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. — Москва: Политиздат, 1975. — 304 с.
5. Гальперин П. Я. Методы обучения и умственное развитие ребёнка. — Москва: Изд-во МГУ, 1985. — 45 с.
6. Платицына О. Б. Метапредметные результаты обучения в начальной школе: овладение универсальными учебными действиями // Дидактика современного урока: сборник материалов Педагогического совета ГБОУ Школа №1474. — Москва: А-Приор, 2025. — С. 100–111.
7. Керимова Н. М. Педагогические аспекты формирования универсальных учебных действий обучающихся общеобразовательной школы // Проблемы современного педагогического образования. — 2025. — № 88-1. — С. 129–132.
8. Голубчиков Г. М. Теоретический анализ феномена саморегуляции в контексте формирования регулятивных универсальных учебных действий обучающихся // Проблемы современного педагогического образования. — 2024. — № 83-4. — С. 40–42.
9. Баталова Ю. А. Развитие познавательных универсальных учебных действий у обучающихся начальной школы // Вопросы педагогики. — 2024. — № 10-2. — С. 13–16.
10. Пяткова О. Б. Методологические подходы в исследовании проблемы формирования универсальных учебных познавательных действий

обучающихся // Мир науки. Педагогика и психология. — 2024. — Т. 12. — № 5.

11. Кошечая Г. Н., Чашина Е. Н., Сердюкова А. В. Формирование коммуникативных универсальных учебных действий при организации проблемного интерактивного обучения в начальной школе // Стратегические ориентиры развития науки и образования: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. — Чебоксары, 2023. — С. 75–78.

12. Повшедная Ф. В., Лебедев К. Р. Психолого-педагогические особенности формирования коммуникативных универсальных учебных действий у обучающихся // Учебный эксперимент в образовании. — 2024. — № 3(111). — С. 46–54.

13. Селезнева А. Р. Развитие у обучающихся личностных универсальных учебных действий как результат формирования умения учиться // Вестник Науки и Творчества. — 2023. — № 6(88). — С. 21–28.

14. Беспятчук О. А. Универсальные учебные действия на уроках окружающего мира в начальной школе // Вестник науки. — 2024. — Т. 1. — № 8(77). — С. 50–54.

15. Кучеренко Е. Ф., Замлелая Л. В., Попов Р. Б. Особенности обучения детей с расстройствами аутистического спектра в начальной школе // Теория и практика обучения, развития, воспитания сегодня: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. — Петрозаводск, 2024. — С. 125–129.

16. Сметанина А. Е. Анализ коммуникативных особенностей обучающихся с расстройствами аутистического спектра // Научный старт-2023: сборник статей аспирантов и магистрантов. — Москва, 2023. — С. 351–358.

17. Костина Н. В., Тимченко Е. С. Особенности формирования учебного поведения у младших школьников с расстройством аутистического спектра // Инклюзивное образование: теория и практика: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. — Орехово-Зуево, 2024. — С. 132–136.

18. Кулимова Р. Х. Психолого-педагогическое и методическое сопровождение обучения детей с расстройством аутистического спектра в начальной школе // Живая психология. — 2024. — Т. 11. — № 5(53). — С. 74–80.

19. Тивари А. Р. Проблемы обучающихся с расстройством аутистического спектра без интеллектуальных нарушений в учебных учреждениях и пути их решения // Актуальные вопросы общества, науки и образования: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. — Пенза, 2024. — С. 232–236.

20. Евдакова Н. С., Коновалова А. А., Романова С. Ю. Особенности формирования коммуникативно-речевых навыков у обучающихся с расстройствами аутистического спектра // Научный альманах. — 2024. — № 2-1(112). — С. 42–44.

21. Пашкова И. В. Формирование мотивации к вербальному общению обучающихся с расстройствами аутистического спектра // Тенденции современных науки и образования: достижения и перспективы: материалы международной научно-практической конференции. — Сухум, 2024. — С. 193–199.
22. Швед М. В., Корневская Ю. А. Особенности учебной деятельности учащихся с расстройствами аутистического спектра // Наука — образованию, производству, экономике: материалы 77-й Региональной научно-практической конференции. — Витебск, 2025. — С. 296–298.
23. Исаева Е. Ю. Методические аспекты обучения основам алгоритмизации учащихся начальных классов с расстройством аутистического спектра // Лига исследователей МГПУ: сборник статей. — Москва, 2023. — С. 77–81.
24. Черемнов К. Ю., Комлева С. В. Проблема сохранения здоровья детей с расстройствами аутистического спектра в начальной школе // Проблемы качества физкультурно-оздоровительной и здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций: сборник статей XV Всероссийской научно-практической конференции. — Екатеринбург, 2024. — С. 240–246.
25. Гордиенко Л. Р., Яшина Е. М. Структурирование образовательной среды для обучающихся с расстройствами аутистического спектра и с нарушением интеллектуального развития // Специальное образование и социокультурная интеграция. — 2023. — № 6. — С. 57–63.
26. Винеvская А. В., Филонова Н. М., Сенькина Д. Е., Ботвинченко М. И. Цифровые средства визуализации учебного материала для обучающихся с расстройствами аутистического спектра в начальной школе // Успехи гуманитарных наук. — 2025. — № 4. — С. 244–251.
27. Непочелович В. А. Использование средств визуальной поддержки для формирования навыков учебного поведения у обучающихся с расстройствами аутистического спектра // Социализация личности на разных этапах возрастного развития: опыт, проблемы, перспективы: сборник научных статей XI Международной научно-практической конференции. — Гродно, 2024. — С. 151–154.
28. Морозова В. В. Психолого-педагогическое сопровождение обучающихся с расстройством аутистического спектра // Психолого-педагогические аспекты взаимодействия субъектов воспитания в профилактике деструктивных проявлений у детей и подростков : материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. — Волгоград, 2025. — С. 92–98.
29. Гордеева И. Н. Формирование предпосылок учебного поведения у дошкольников с расстройствами аутистического спектра и интеллектуальными нарушениями // Современная дефектология: социально-психологические и клинико-педагогические аспекты помощи детям и их

семьям: сборник материалов VI Междисциплинарной научно-практической конференции. — Москва, 2024. — С. 197–204.

30. Ковалец И. В. Технология организации адаптивной образовательной среды для обучающихся с расстройствами аутистического спектра // Социализация личности на разных этапах возрастного развития: опыт, проблемы, перспективы: сборник научных статей X Республиканской научно-практической конференции. — Гродно, 2023. — С. 63–67.

*Галкина О. Ю.
магистрант*

*Научный руководитель:
Виневская А. В., кандидат педагог-х наук
доцент*

Южный федеральный университет

**ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО
ФОРМИРОВАНИЮ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У
ОБУЧАЮЩИХСЯ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО
СПЕКТРА В ПЕРВОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ КЛАССЕ НА ОСНОВЕ
СПЕЦИАЛЬНО РАЗРАБОТАННОЙ ПРОГРАММЫ**

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема формирования универсальных учебных действий у обучающихся с расстройствами аутистического спектра в первом дополнительном классе на основе специально разработанной коррекционно-развивающей программы. Актуальность исследования обусловлена необходимостью создания специальных педагогических условий, обеспечивающих успешную адаптацию обучающихся с РАС к образовательному процессу и развитие их коммуникативных, регулятивных и познавательных универсальных учебных действий. Представлены результаты опытно-экспериментальной работы, подтверждающие эффективность программы, включающей визуальную поддержку, поэтапное формирование действий, игровые технологии и сенсомоторные упражнения. Статистическая обработка результатов с использованием критерия Фишера показала положительную динамику уровня сформированности универсальных учебных действий у обучающихся экспериментальной группы.*

***Ключевые слова:** универсальные учебные действия, расстройства аутистического спектра, первый дополнительный класс, коррекционно-развивающая программа, инклюзивное образование, педагогические условия, обучающиеся с ОВЗ.*

*Galkina O. Yu.
master's student*

*Scientific supervisor:
Vinevskaya A. V., candidate of pedagogical sciences
Southern Federal University*

**EXPERIMENTAL WORK ON THE FORMATION OF UNIVERSAL
LEARNING ACTIVITIES IN STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM
DISORDERS IN THE FIRST ADDITIONAL GRADE BASED ON A
SPECIALLY DEVELOPED PROGRAM**

Annotation. *The article examines the problem of forming universal learning activities in students with autism spectrum disorders in the first additional grade through a specially developed correctional and developmental program. The relevance of the study is обусловлена the need to create special pedagogical conditions that ensure the successful adaptation of students with ASD to the educational process and the development of their communicative, regulatory, and cognitive universal learning activities. The article presents the results of experimental work confirming the effectiveness of the program, which includes visual support, step-by-step formation of actions, game-based technologies, and sensorimotor exercises. Statistical data processing using Fisher's criterion demonstrated positive dynamics in the level of formation of universal learning activities among students in the experimental group.*

Keywords: *universal learning activities, autism spectrum disorders, first additional grade, correctional and developmental program, inclusive education, pedagogical conditions, students with disabilities.*

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, универсальные учебные действия рассматриваются как совокупность способов действий обучающегося, обеспечивающих способность к самостоятельному усвоению новых знаний, организации собственной деятельности, взаимодействию с окружающими и саморазвитию. Первый дополнительный класс является важным этапом адаптации обучающихся с РАС к школьному обучению.

Опытно-экспериментальная работа была направлена на проверку эффективности специально разработанной программы формирования универсальных учебных действий у обучающихся с расстройствами аутистического спектра в первом дополнительном классе. Исследование проводилось в условиях реализации адаптированной основной общеобразовательной программы начального общего образования для обучающихся с РАС (вариант 8.2) и было ориентировано на развитие коммуникативных, регулятивных и познавательных универсальных учебных действий.

Целью опытно-экспериментальной работы являлась проверка эффективности специально разработанной программы формирования универсальных учебных действий у обучающихся с расстройствами аутистического спектра первого дополнительного класса.

Опытно-экспериментальная работа проводилась в 2025–2026 учебном году на базе образовательных организаций, реализующих адаптированные образовательные программы для обучающихся с расстройствами аутистического спектра.

В исследовании приняли участие 16 обучающихся первого дополнительного класса с РАС:

- экспериментальная группа — 8 обучающихся;
- контрольная группа — 8 обучающихся.

Обучающиеся экспериментальной группы занимались по специально разработанной программе формирования универсальных учебных действий, тогда как в контрольной группе обучение осуществлялось в рамках традиционной коррекционно-развивающей работы.

Этапы опытно-экспериментальной работы

1. Констатирующий этап

На констатирующем этапе проводилась первичная диагностика уровня сформированности универсальных учебных действий у обучающихся с РАС.

Диагностика была направлена на оценку:

- коммуникативных УУД;
- регулятивных УУД;
- познавательных УУД.

Оценка проводилась по четырёхуровневой системе:

- высокий уровень;
- средний уровень;
- низкий уровень;
- очень низкий уровень.

Результаты диагностики показали, что у большинства обучающихся наблюдался низкий и очень низкий уровень сформированности универсальных учебных действий.

2. Формирующий этап

На формирующем этапе в экспериментальной группе реализовывалась специально разработанная программа формирования универсальных учебных действий.

Программа включала следующие направления:

- адаптационные игры;
- развитие пространственных представлений;
- развитие зрительно-моторной координации;
- развитие сенсомоторной сферы;
- развитие слухового и зрительного восприятия;
- развитие коммуникативных навыков;
- формирование регулятивных и познавательных универсальных учебных действий.

Коррекционно-развивающая работа проводилась 2 раза в неделю в течение 33 учебных недель.

В процессе занятий использовались:

- визуальные инструкции;
- карточки и алгоритмы действий;
- игровые технологии;
- предметно-практическая деятельность;
- сенсорные упражнения;
- упражнения на развитие внимания и памяти;
- задания на моделирование и конструирование;
- элементы нейропсихологических упражнений;

- приёмы поэтапного формирования действий.

В качестве примера можно привести одно из коррекционно-развивающих занятий, направленных на закрепление представлений о правой руке и функциях рук человека. В структуре занятия используются:

- показ образца педагогом;
- совместное выполнение действий;
- самостоятельное выполнение упражнений;
- визуальные инструкции;
- игровые элементы;
- система положительного подкрепления.

Например, педагог сначала показывает детям движения с массажным мячиком, затем дети выполняют упражнения вместе с педагогом, а после повторяют их самостоятельно. Подобная организация деятельности способствует формированию произвольности поведения и навыков самоконтроля, рисунок 1.



Рисунок 1 - Движения с массажным мячиком

Особое внимание уделялось созданию специальных педагогических условий:

- структурированной образовательной среды;
- эмоционально комфортной атмосферы;
- поэтапной организации деятельности;
- индивидуализации заданий;
- использованию визуальной поддержки;
- многократному повторению учебного материала.

3. Контрольный этап

На контрольном этапе проводилась повторная диагностика уровня сформированности универсальных учебных действий у обучающихся экспериментальной и контрольной групп.

Результаты исследования показали, что в экспериментальной группе:

- увеличилось количество обучающихся со средним и высоким уровнями сформированности УУД;

- снизилось количество обучающихся с низким и очень низким уровнями.

Наиболее выраженная положительная динамика наблюдалась:

- в развитии коммуникативных универсальных учебных действий;
- в формировании навыков самоконтроля;
- в развитии познавательной активности;
- в способности выполнять инструкции и организовывать собственную деятельность.

В контрольной группе также отмечались положительные изменения, однако они были менее выраженными.

Для оценки эффективности специально разработанной программы использовался ϕ^* -критерий углового преобразования Фишера.

Полученные результаты подтвердили эффективность специально разработанной программы формирования универсальных учебных действий у обучающихся с расстройствами аутистического спектра.

Использованные источники:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2014 г. №1598: был изменён приказом Минпросвещения России от 8 ноября 2022 года №955. Новая редакция стандарта вступила в силу 17 февраля 2023 года зарегистрирован в Минюсте Российской Федерации 03.02.2015 №35847
2. Федеральная адаптированная образовательная программа начального общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: утв. приказом Минпросвещения России от 24 ноября 2022 г. № 1023.
3. Выготский Л. С. Мышление и речь. — Москва: Лабиринт, 1999. — 352 с.
4. Платицына О. Б. Метапредметные результаты обучения в начальной школе: овладение универсальными учебными действиями // Дидактика современного урока: сборник материалов Педагогического совета ГБОУ Школа №1474. — Москва: А-Приор, 2025. — С. 100–111.
5. Керимова Н. М. Педагогические аспекты формирования универсальных учебных действий обучающихся общеобразовательной школы // Проблемы современного педагогического образования. — 2025. — № 88-1. — С. 129–132.
6. Баталова Ю. А. Развитие познавательных универсальных учебных действий у обучающихся начальной школы // Вопросы педагогики. — 2024. — № 10-2. — С. 13–16.
7. Пяткова О. Б. Методологические подходы в исследовании проблемы формирования универсальных учебных познавательных действий обучающихся // Мир науки. Педагогика и психология. — 2024. — Т. 12. — № 5.

8. Селезнева А. Р. Развитие у обучающихся личностных универсальных учебных действий как результат формирования умения учиться // Вестник Науки и Творчества. — 2023. — № 6(88). — С. 21–28.
9. Сметанина А. Е. Анализ коммуникативных особенностей обучающихся с расстройствами аутистического спектра // Научный старт-2023: сборник статей аспирантов и магистрантов. — Москва, 2023. — С. 351–358.
10. Костина Н. В., Тимченко Е. С. Особенности формирования учебного поведения у младших школьников с расстройством аутистического спектра // Инклюзивное образование: теория и практика: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. — Орехово-Зуево, 2024. — С. 132–136.
11. Тивари А. Р. Проблемы обучающихся с расстройством аутистического спектра без интеллектуальных нарушений в учебных учреждениях и пути их решения // Актуальные вопросы общества, науки и образования: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. — Пенза, 2024. — С. 232–236.
12. Евдакова Н. С., Коновалова А. А., Романова С. Ю. Особенности формирования коммуникативно-речевых навыков у обучающихся с расстройствами аутистического спектра // Научный альманах. — 2024. — № 2-1(112). — С. 42–44.
13. Пашкова И. В. Формирование мотивации к вербальному общению обучающихся с расстройствами аутистического спектра // Тенденции современных науки и образования: достижения и перспективы: материалы международной научно-практической конференции. — Сухум, 2024. — С. 193–199.
14. Швед М. В., Корневская Ю. А. Особенности учебной деятельности учащихся с расстройствами аутистического спектра // Наука — образованию, производству, экономике: материалы 77-й Региональной научно-практической конференции. — Витебск, 2025. — С. 296–298.
15. Исаева Е. Ю. Методические аспекты обучения основам алгоритмизации учащихся начальных классов с расстройством аутистического спектра // Лига исследователей МГПУ: сборник статей. — Москва, 2023. — С. 77–81.
16. Винеvская А. В., Филонова Н. М., Сенькина Д. Е., Ботвинченко М. И. Цифровые средства визуализации учебного материала для обучающихся с расстройствами аутистического спектра в начальной школе // Успехи гуманитарных наук. — 2025. — № 4. — С. 244–251.

*Головкина В. Б.
доцент*

*Смирнов М. М.
магистрант*

*Национальный исследовательский технологический
университет МИСИС
Москва*

О РАЗРАБОТКЕ АЛГОРИТМОВ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ТОЧЕЧНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

***Аннотация.** В статье рассматривается алгоритмический подход к формированию цифровой информационной модели точечной городской застройки на основе процедурной генерации. Цель исследования заключается в структурировании метода, позволяющего получать сопоставимые варианты застройки по единому набору исходных данных, ограничений и параметров. Предлагаемая схема включает подготовку входных данных, построение пространственного каркаса, генерацию пятен и объемов застройки, присвоение атрибутов и фиксацию показателей для сравнения сценариев. Показано, что процедурный подход повышает воспроизводимость моделирования, снижает трудоемкость ранних стадий проектного анализа и формирует основу для последующего экспорта результатов в контур информационного моделирования.*

***Ключевые слова:** процедурная генерация, цифровая информационная модель, точечная застройка, городская застройка, Blender 3D, Geometry Nodes, сценарное моделирование.*

*Golovkina V. B.
associate professor
Smirnov M. M.
master's student*

*National University of Science and Technology MISIS
Moscow*

ON THE DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR THE PROCEDURAL GENERATION OF A DIGITAL INFORMATION MODEL OF URBAN INFILL DEVELOPMENT

***Abstract.** The article examines an algorithmic approach to developing a digital information model of urban infill development based on procedural generation. The purpose of the study is to structure a method that enables the generation of comparable development scenarios using a unified set of input data, constraints, and parameters. The proposed workflow includes input data*

preparation, construction of a spatial framework, generation of building footprints and massing, attribute assignment, and recording of indicators for scenario comparison. It is shown that the procedural approach improves the reproducibility of modeling, reduces the labor intensity of early-stage design analysis, and provides a basis for the subsequent export of results into an information modeling environment.

Keywords: *procedural generation, digital information model, infill development, urban development, Blender 3D, Geometry Nodes, scenario modeling.*

Современное градостроительное проектирование развивается в условиях роста доли городского населения и усложнения городской инфраструктуры. Для российских городов эта тенденция сочетается с реновацией, комплексным развитием территорий и практикой точечной застройки, вследствие чего возрастает потребность в быстром сравнении нескольких вариантов преобразования участка еще до перехода к детальной проектной проработке [1; 2]. При этом ручное построение и регулярная корректировка цифровых моделей оказываются затратными по времени и плохо масштабируются при необходимости итеративной проверки ограничений.

Дополнительное значение имеет нормативный контур применения результатов. В действующей российской системе градостроительного регулирования информационная модель объекта капитального строительства рассматривается как совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов, формируемых в электронном виде. Следовательно, создаваемая модель должна быть пригодна не только для визуализации, но и для анализа, проверки и обмена данными [3-6]. Это задает требования к структуре атрибутов, воспроизводимости алгоритма и интерпретируемости результата.

Таким образом, ключевая проблема состоит в разрыве между необходимостью быстро получать несколько проверяемых вариантов застройки и трудоемкостью ручного построения таких моделей. Для ее решения требуется не отдельная визуализация, а воспроизводимый алгоритм, в котором входные ограничения последовательно преобразуются в геометрию, атрибуты и расчетные показатели. Именно поэтому в качестве решения рассматривается процедурная генерация, которая позволяет формализовать правила построения модели и изменять сценарии через управляемые параметры, сохраняя сопоставимость результатов.

. В отличие от подходов, ориентированных главным образом на визуальный эффект, процедурный метод строится на формализованных правилах, параметрах и контролируемой последовательности преобразований. Современные исследования показывают, что такой подход применим в задачах урбанистического анализа, параметрического планирования и семантически правдоподобного моделирования городской среды [7-10].

Цифровая информационная модель рассматривается авторами [3-6] как формализованное цифровое представление участка застройки, включающее геометрию, атрибуты объектов и связи между ними, достаточные для сценарного анализа и последующего включения в контур информационного моделирования. Такое определение позволяет сразу связать геометрическое построение с требованиями к данным: объект должен иметь не только форму, но и набор признаков, по которым возможны проверка, сравнение и дальнейшая обработка.

Методически предлагаемый подход основан на детерминированной процедурной схеме. При фиксированных входных данных, наборе правил и параметре seed генератор должен давать воспроизводимый результат. Это принципиально важно для градостроительных задач, где необходимо сопоставлять варианты, а не получать единичную визуализацию. Исследования в области procedural city generation, GIS-based procedural modeling и generative design in urban planning подтверждают, что наибольшую практическую ценность имеют именно параметризуемые и интерпретируемые алгоритмы [7-9].

Входной набор данных для алгоритма включает границы рассматриваемого участка, параметры градостроительных ограничений, сведения о допустимой этажности и плотности, опорные элементы улично-дорожной структуры, а также типологические параметры будущей застройки. На предварительном этапе эти данные должны быть приведены к единой системе координат и очищены от топологических ошибок. Уже на этой стадии закладывается возможность многовариантного сценарного анализа, поскольку часть ограничений фиксируется как жесткие, а часть задается диапазонами изменяемых параметров.

Дальнейшая логика алгоритма строится как последовательность пяти взаимосвязанных модулей. Первый модуль отвечает за подготовку и нормализацию входных данных. Второй формирует пространственный каркас участка: оси движения, границы допустимых зон застройки и базовую сетку размещения объектов. Третий модуль реализует парцелляцию и построение пятен застройки с учетом отступов, высотных параметров и коэффициентов использования территории. Четвертый модуль выполняет объемное формообразование и присвоение атрибутов элементам модели. Пятый модуль служит для фиксации метрик и подготовки результатов к сравнительному анализу сценариев.

Такое разбиение позволяет использовать процедурную генерацию не как единый монолитный скрипт, а как иерархию переиспользуемых блоков. В этом заключается одно из ключевых методических преимуществ: изменение правила в одном модуле не требует полной перестройки всей схемы и может быть локализовано на уровне конкретного этапа. Для исследования это особенно важно, поскольку алгоритм должен не только формировать модель, но и оставаться доступным для поэтапной верификации и модификации.

В качестве основной среды разработки выбран Blender 3D с системой Geometry Nodes. Этот выбор обусловлен сочетанием трех свойств. Во-первых, геометрические ноды обеспечивают недеструктивную логику работы, при которой изменение параметров приводит к автоматическому пересчету результата без ручного редактирования исходной геометрии. Во-вторых, нодовая организация упрощает представление алгоритма в виде модульного графа. В-третьих, Python-интерфейс Blender позволяет автоматизировать пакетные прогоны сценариев, фиксацию параметров и экспорт промежуточных данных.

Для практической реализации предлагается формировать библиотеку node groups, каждая из которых решает ограниченную задачу: создание опорной геометрии, деление территории на зоны, генерацию пятен застройки, построение объемов, присвоение идентификаторов и служебных атрибутов. Такой подход обеспечивает масштабируемость прототипа и создает условия для поэтапного усложнения модели без разрушения базовой логики. На этапе апробации граф может быть связан с внешними GIS-данными и библиотекой типовых ассетов, но ядро алгоритма должно оставаться независимым от конкретного набора визуальных компонентов (рисунок 1).

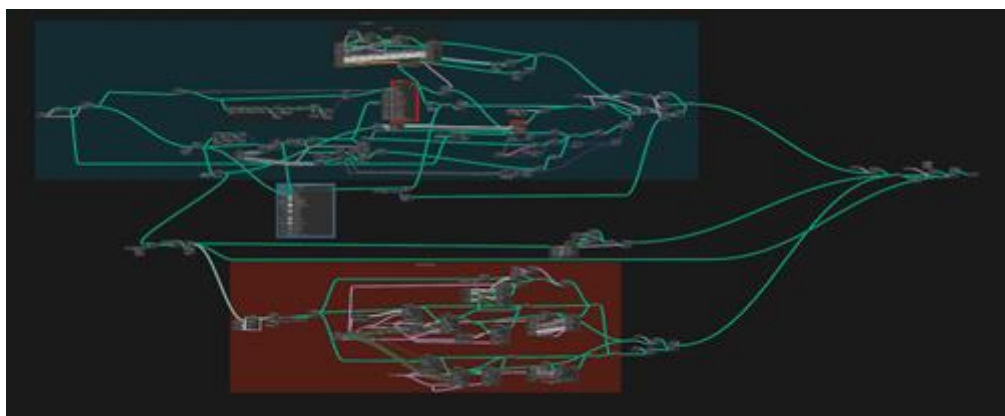


Рисунок 1 — Структура процедурного графа Geometry Nodes для генерации цифровой информационной модели точечной застройки

Изменение отдельной ноды или параметра в таком графе непосредственно влияет на итоговую модель. Например, корректировка ноды, отвечающей за отступы от границ участка, изменяет допустимую площадь пятна застройки; изменение параметров высоты или этажности перестраивает объемы зданий; настройка шага сетки размещения влияет на плотность и количество объектов; изменение фильтра по атрибутам может исключать или добавлять элементы определенного типа. В результате исследователь получает не новую модель, созданную вручную, а пересчитанный вариант той же процедурной схемы, что обеспечивает управляемость и сопоставимость сценариев.

Для большей управляемости характеристиками нод прописываются панели управления, на которые выводятся основные параметры, влияющие на результат (Рисунок 2).

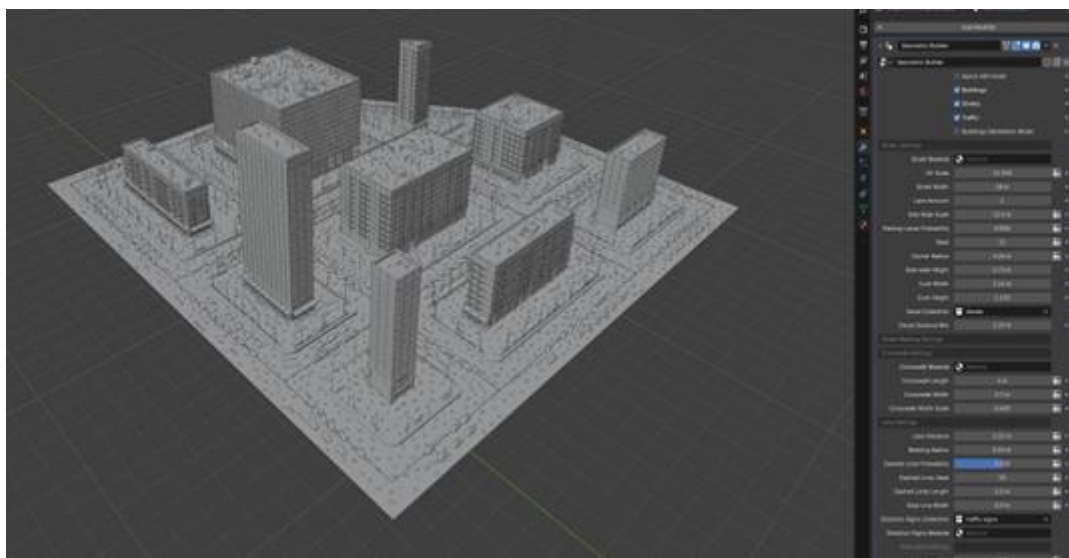


Рисунок 2 –Изображение модели и панели управления геометрической нодой

Благодаря таким панелям представляется возможным изменять основные параметры в более явном виде, не затрагивая основную нодовую структуру и формулы, разработанные в ней (Рисунок 3).

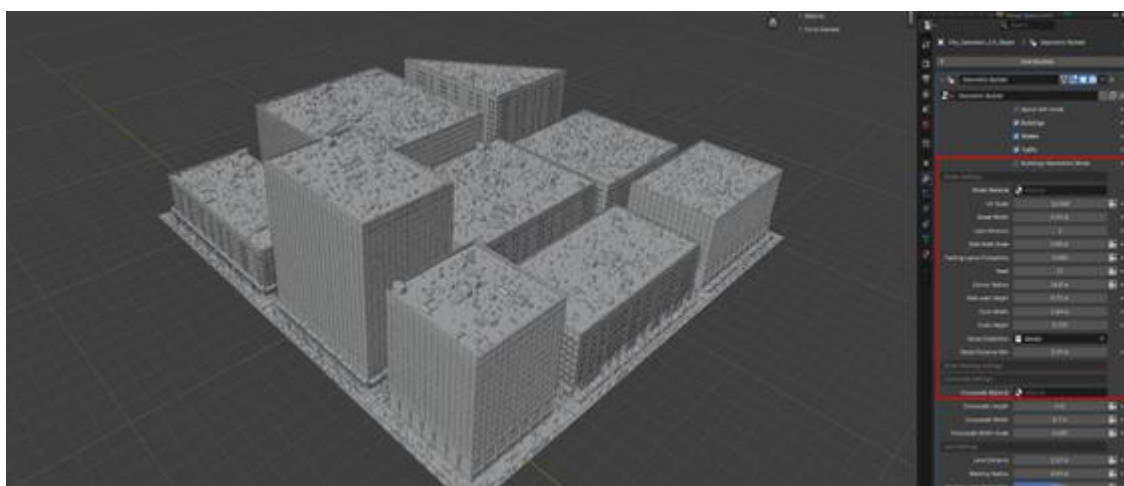


Рисунок 3 – Пример изображения модели после изменения параметров на панели

Основным результатом исследования является воспроизводимая структура генератора цифровой информационной модели точечной застройки. Она описывает переход от исходных данных и ограничений к набору сопоставимых проектных вариантов: сначала формируется пространственная основа участка, затем строятся пятна и объемы застройки, после чего каждому элементу назначаются атрибуты и расчетные

показатели. Такой подход делает представленное решение не обзором существующих платформ, а методической схемой дальнейшей программной реализации.

В пространственной части алгоритм формирует базовый каркас территории, на основе которого строятся варианты размещения застройки (рисунок 4).

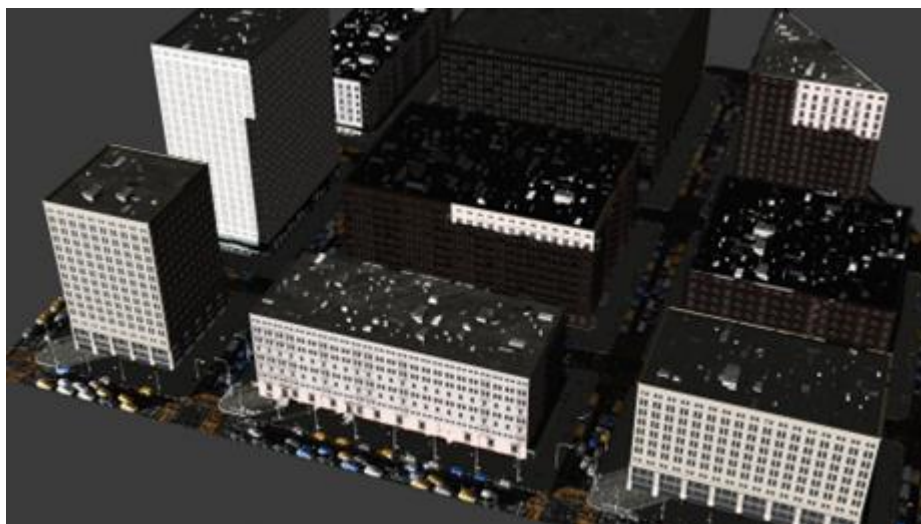


Рисунок 4 — Пример сгенерированного фрагмента цифровой информационной модели городской застройки

Изменение параметров плотности, этажности, отступов и конфигурации пятен приводит к перестроению результата при сохранении общей структуры графа. Благодаря этому разные сценарии остаются сопоставимыми между собой: меняются значения параметров, но логика генерации и состав выходных данных сохраняются.

На уровне данных ключевым результатом является объединение геометрии и атрибутов в одной процедурной модели. Для цифровой информационной модели недостаточно получить объемы зданий и элементы благоустройства: каждому объекту необходимо назначить тип, принадлежность к сценарию, расчетные параметры и служебные идентификаторы. Такая структура позволяет использовать результат не только как визуальную сцену, но и как основу для проверки, сравнения вариантов и последующего экспорта в среды информационного моделирования.

С вычислительной точки зрения нодовый граф Geometry Nodes используется как форма представления алгоритма. Отдельные узлы и группы узлов отвечают за конкретные операции: выбор зоны, фильтрацию геометрии, построение сетки размещения, формообразование, назначение параметров и сбор показателей. Поэтому изменение графа можно проследить до конкретного этапа построения модели, а корректировка отдельного правила не требует переписывания всей системы.

При этом выбранный подход имеет ограничения. Blender 3D и Geometry Nodes удобны для прототипирования и демонстрации сценариев, однако не формируют полноценную BIM-семантику автоматически. Поэтому для разработки процедурной ЦИМ необходимо отдельно задавать состав атрибутов, правила именования объектов и порядок экспорта данных. Надежность результата также зависит от качества исходных ограничений: чем точнее формализованы границы участка, допустимые параметры и условия размещения, тем устойчивее работает генератор.

Важным методическим условием является отделение процедурного алгоритма от генеративных ИИ-подходов. В задачах градостроительного анализа предпочтителен механизм, в котором путь от входных данных к результату можно объяснить и проверить. Поэтому ИИ может использоваться только как вспомогательный инструмент, например для подготовки описаний сценариев или первичной классификации данных, тогда как ядро построения модели должно оставаться детерминированным.

Практическая значимость предлагаемого решения состоит в сокращении трудоемкости раннего анализа точечной застройки. При формализованном наборе правил один участок может быть рассчитан в нескольких вариантах без ручного перестроения модели. Проектировщик или исследователь получает серию сопоставимых цифровых представлений территории, что упрощает оценку последствий изменения плотности, этажности, конфигурации пятен застройки и других параметров.

В статье представлена модульная схема алгоритма процедурной генерации цифровой информационной модели точечной городской застройки. Актуальность работы определяется сочетанием урбанизационного давления, распространенности точечной застройки и необходимости формировать модели, пригодные для нормативно согласованного анализа и обмена данными [1-6].

Содержательный результат исследования заключается в описании последовательности модулей, включающих подготовку исходных данных, формирование пространственного каркаса, генерацию пятен и объемов застройки, присвоение атрибутов и фиксацию метрик сценария. Обоснован выбор Blender 3D и Geometry Nodes как среды прототипирования, поскольку нодовый граф обеспечивает неdestructивность, модульность и трассируемость вычислительного процесса.

Предлагаемый подход может использоваться как методическая база для разработки программного прототипа и последующей апробации на реальных участках городской застройки. Дальнейшая работа должна быть направлена на расширение набора правил, уточнение атрибутивной модели и подготовку процедур экспорта результатов в контур информационного моделирования.

Использованные источники:

1. 2018 Revision of World Urbanization Prospects [Электронный ресурс] // United Nations Department of Economic and Social Affairs. URL:

<https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html> (дата обращения: 20.06.2025).

2. Мантров С. Д. Проблематика точечного строительства в России // Актуальные исследования. 2024. № 19 (201), ч. I. С. 71-74. URL: <https://apni.ru/article/9161-problematika-tochechnogo-stroitelstva-v-rossii> (дата обращения: 19.12.2025).

3. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 26.12.2025).

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.05.2024 № 614 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1305990015> (дата обращения: 26.12.2025).

5. СП 333.1325800.2020. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573514520> (дата обращения: 26.12.2025).

6. ГОСТ Р 10.00.00.01. Единая система информационного моделирования. Термины и определения.

7. Kim J.-S., Kavak H., Crooks A. Procedural city generation beyond game development // SIGSPATIAL Special. 2018. Vol. 10, No. 2. P. 3-9. DOI: 10.1145/3292390.3292397.

8. Zhang M., Wu J., Liu Y., Zhang J., Li G. GIS Based Procedural Modeling in 3D Urban Design // ISPRS International Journal of Geo-Information. 2022. Vol. 11, No. 10. Art. 531. DOI: 10.3390/ijgi11100531.

9. Pérez-Martínez I., Martínez-Rojas M., Soto-Hidalgo J. M. A methodology for urban planning generation: A novel approach based on generative design // Engineering Applications of Artificial Intelligence. 2024. Vol. 129. Art. 107591. DOI: 10.1016/j.engappai.2023.107591.

10. Bulbul A. Procedural generation of semantically plausible small-scale towns // Graphical Models. 2023. Vol. 126. Art. 101170. DOI: 10.1016/j.gmod.2023.101170.

Деревлева Н. А.
студент
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
Россия, г. Белгород

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ВЫСОКОЙ ВОВЛЕЧЁННОСТИ (ЛАЙКИ, КОММЕНТАРИИ, РЕПОСТЫ) В ПОСТАХ ВУЗОВСКОГО ПАБЛИКА VK

Аннотация: В статье исследуются факторы, определяющие вовлечённость аудитории в постах университетского сообщества ВКонтакте. На основе парсинга официального публика НИУ «БелГУ» через VK API собрано 8663 поста за период с августа 2024 по июль 2025 года, целевая переменная — бинарный признак высокой вовлечённости (выше медианы суммы лайков, комментариев и репостов). Применены методы машинного обучения: классификация (наивный байесовский классификатор, дерево решений, SVC, LDA) с балансировкой SMOTE и кластеризация (KMeans, DBSCAN) с последующим проецированием через PCA. Результаты показывают высокое качество прогноза ($AUC > 0,90$), при этом ключевыми драйверами вовлечённости выступают наличие комментариев и репостов, а также такие слова-маркеры, как «конкурс», «голосование», «приглашаем». Выделенные кластеры позволили сформулировать практические рекомендации по оптимальному времени публикации и стилистике постов для повышения отклика аудитории в сфере высшего образования.

Ключевые слова: вовлечённость аудитории, социальная сеть ВКонтакте, парсинг VK API, машинное обучение, классификация, кластеризация, SMOTE, PCA, Random Forest, SVC, университетское сообщество, прогнозирование вовлечённости, временные признаки, текстовые признаки.

Derevleva N. A.
student
Belgorod State National Research University,
Russia, Belgorod

ANALYSIS OF HIGH ENGAGEMENT FACTORS (LIKES, COMMENTS, REPOSTS) IN POSTS OF A UNIVERSITY VK PUBLIC PAGE

Abstract: The article investigates the factors determining audience engagement in posts of a university community on VKontakte. Based on parsing the official public page of Belgorod State University via VK API, 8,663 posts published from August 2024 to July 2025 were collected. The target variable is a

binary indicator of high engagement (above the median sum of likes, comments, and reposts). Machine learning methods are applied: classification (Naïve Bayes, Decision Tree, SVC, LDA) with SMOTE balancing, and clustering (KMeans, DBSCAN) followed by projection via PCA. The results show high prediction quality ($AUC > 0.90$), with key engagement drivers being the presence of comments and reposts, as well as trigger words such as “contest”, “voting”, and “invite”. The identified clusters provide practical recommendations on optimal posting times and content style to increase audience response in the higher education sector.

Keywords: audience engagement, VKontakte social network, VK API parsing, machine learning, classification, clustering, SMOTE, PCA, Random Forest, SVC, university community, engagement prediction, temporal features, textual features.

Датасет «dataset_102554211_14092025.csv» получен из официального сообщества НИУ «БелГУ» в социальной сети ВКонтакте с помощью парсинга через VK API (разработан в рамках ВКР). Он содержит данные о постах университетского паблика, опубликованных в период с августа 2024 года по июль 2025 года. Используется файл dataset_102554211_14092025.csv (содержит 8663 наблюдение, 8 атрибутов).

Целевая переменная – high_engagement (бинарная, производная от суммы лайков, комментариев, репостов: 1 – вовлечённость выше медианы, 0 – ниже медианы).

Описательные признаки включают:

1. текст поста (text);
2. дата и время публикации (date, из чего извлекаются час, день недели, месяц);
3. количество лайков, комментариев, репостов, просмотров (используются для расчёта целевой переменной, но при построении прогнозной модели исключаются, так как не известны до публикации);
4. бинарные индикаторы has_comments и has_reposts (наличие хотя бы одного комментария или репоста – эти признаки частично отражают реакцию аудитории и могут быть использованы для прогноза).

Данные не содержат пропусков, однако некоторые посты могут иметь пустой текст (например, видеозаписи или репосты без комментария) – в этом случае длина текста принимается за 0.

Таблица 1.
Информация о датасете.

Поле	Тип данных	Описание	Пример значения
text	строка (object)	Текст поста, опубликованного в сообществе ВКонтакте. Может содержать эмодзи, ссылки, хештеги.	"12 сентября в Российской Федерации стартовал Единый день голосования. Проголосовать можно онлайн..."
date	datetime (строка в формате YYYY-MM-DD HH:MM:SS)	Дата и время публикации поста (по Московскому времени).	2025-09-13 09:00:00
likes	целое число (int)	Количество отметок «Нравится» под постом.	28
comments	целое число (int)	Количество комментариев под постом.	1
reposts	целое число (int)	Количество репостов (поделиться) записи.	0
views	целое число (int)	Количество просмотров поста.	1827
has_comments	целое число (int), бинарный признак	Наличие хотя бы одного комментария (1 – есть, 0 – нет).	1
has_reposts	целое число (int), бинарный признак	Наличие хотя бы одного репоста (1 – есть, 0 – нет).	0

Методы предобработки:

– кодирование категориальных признаков с помощью OneHotEncoder (менее порядка) и LabelEncoder для порядковых. Для задач классификации использовать One-Hot Encoding;

– масштабирование числовых признаков с помощью StandardScaler;

– балансировка классов – метод SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling).

Классификация:

Наивный байесовский классификатор (GaussianNB) – быстрый, хорошо работает при слабой корреляции признаков.

Дерево решений (DecisionTreeClassifier) – интерпретируемая модель, позволяет визуализировать правила.

Метод опорных векторов (SVC) с ядром RBF – эффективен для нелинейных границ.

Линейный дискриминантный анализ (LDA) – линейный, хорошо работает при близком распределении классов.

Кластеризация:

- KMeans – для выделения сегментов на основе стандартизованных числовых признаков;

- DBSCAN – для обнаружения кластеров произвольной формы и выбросов.

Снижение размерности:

- PCA (главные компоненты) – для визуализации данных в 2D и 3D, а также для сжатия признаков перед кластеризацией;

- инструменты: Python, библиотеки pandas, numpy, scikit-learn, matplotlib, seaborn, imblearn (SMOTE).

В рамках эксплораторного анализа были построены визуализации для выявления закономерностей в данных о постах университетского сообщества ВКонтакте. Исследованы числовые признаки (лайки, комментарии, репосты, просмотры, длина текста, час и день недели публикации), бинарные признаки (наличие комментариев и репостов), а также проведена предварительная оценка корреляций.

На рисунке 1 представлены ROC-кривые трёх моделей классификации.

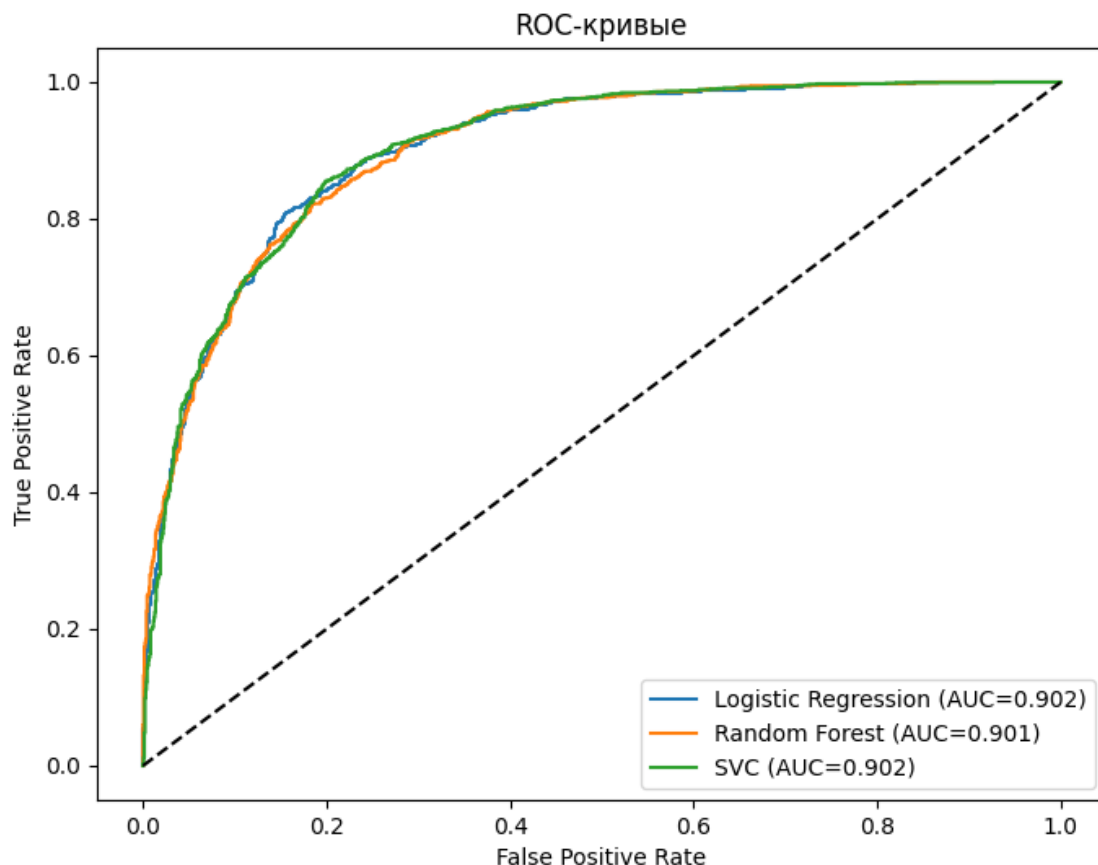


Рисунок 1 – ROC-кривые моделей классификации

Выводы по рисунку 1:

Все три модели показывают высокое качество ($AUC > 0,90$), что говорит о хорошей разделимости классов «высокая вовлечённость» и «низкая вовлечённость».

SVC и логистическая регрессия демонстрируют практически одинаковую AUC (0,902), случайный лес лишь незначительно уступает (0,901). Это указывает на то, что признаки (час, день недели, наличие комментариев/репостов, длина текста) обладают достаточной информативностью.

Близость кривых к левому верхнему углу подтверждает пригодность построенных моделей для практического прогнозирования вовлечённости до момента публикации поста (при условии, что признаки `has_comments` и `has_reposts` исключены из реального предсказания).

На рисунке 2 приведены 20 наиболее важных признаков (на примере случайного леса, так как он даёт интерпретируемую важность).

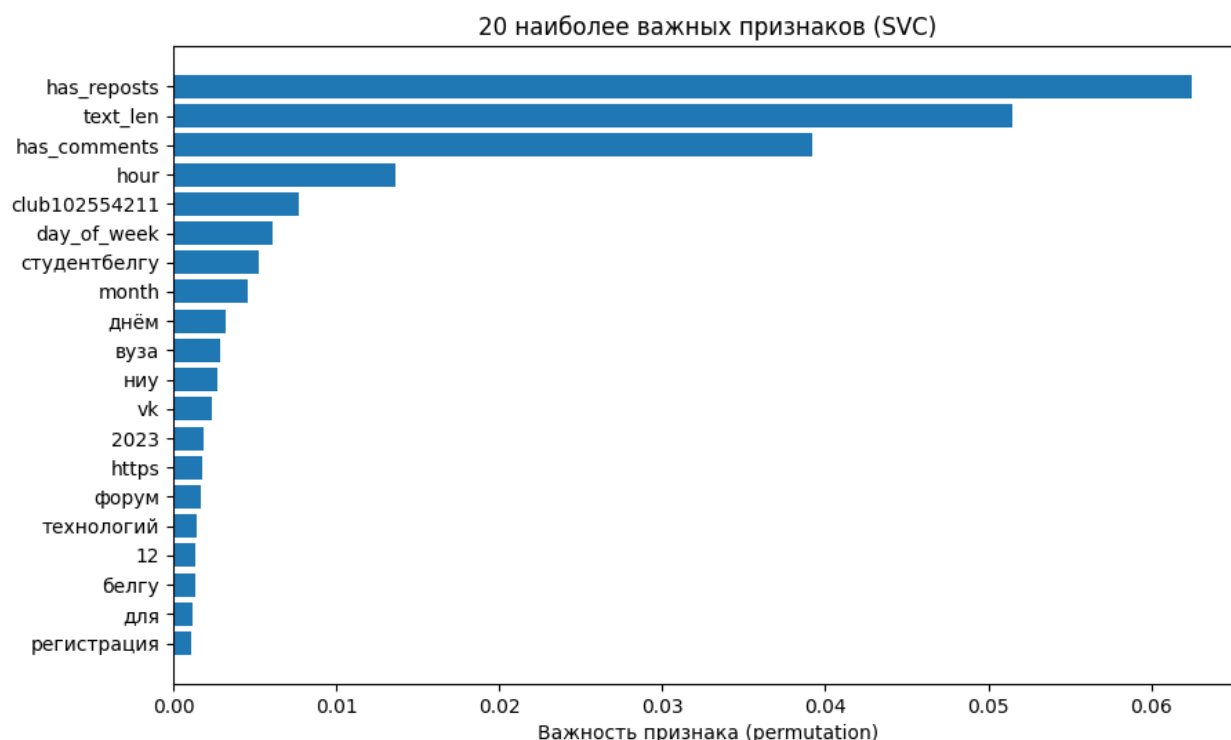


Рисунок 2 – 20 наиболее важных признаков (Random Forest)

Выводы по рисунку 2:

Ключевыми факторами, влияющими на высокую вовлечённость, являются наличие комментариев (`has_comments`) и наличие репостов (`has_reposts`). Их важность значительно превышает остальные признаки. Это означает, что публикации, стимулирующие аудиторию к действию, получают больший отклик.

Среди текстовых признаков наиболее ценными оказались слова, связанные с мероприятиями, конкурсами и призывами («голосование», «конкурс», «приглашаем», «регистрайтесь», «победа»).

Временные признаки – час публикации, день недели – также входят в топ-20. Это подтверждает гипотезу о том, что существуют «золотые часы» для размещения постов (например, вечерние часы будних дней).

Длина текста оказалась умеренно значимой: слишком короткие посты (< 100 символов) и слишком длинные (> 1000 символов) показывают меньшую вовлечённость.

На рисунке 3 представлена кластеризация постов методом KMeans с последующим проецированием на две главные компоненты (PCA).

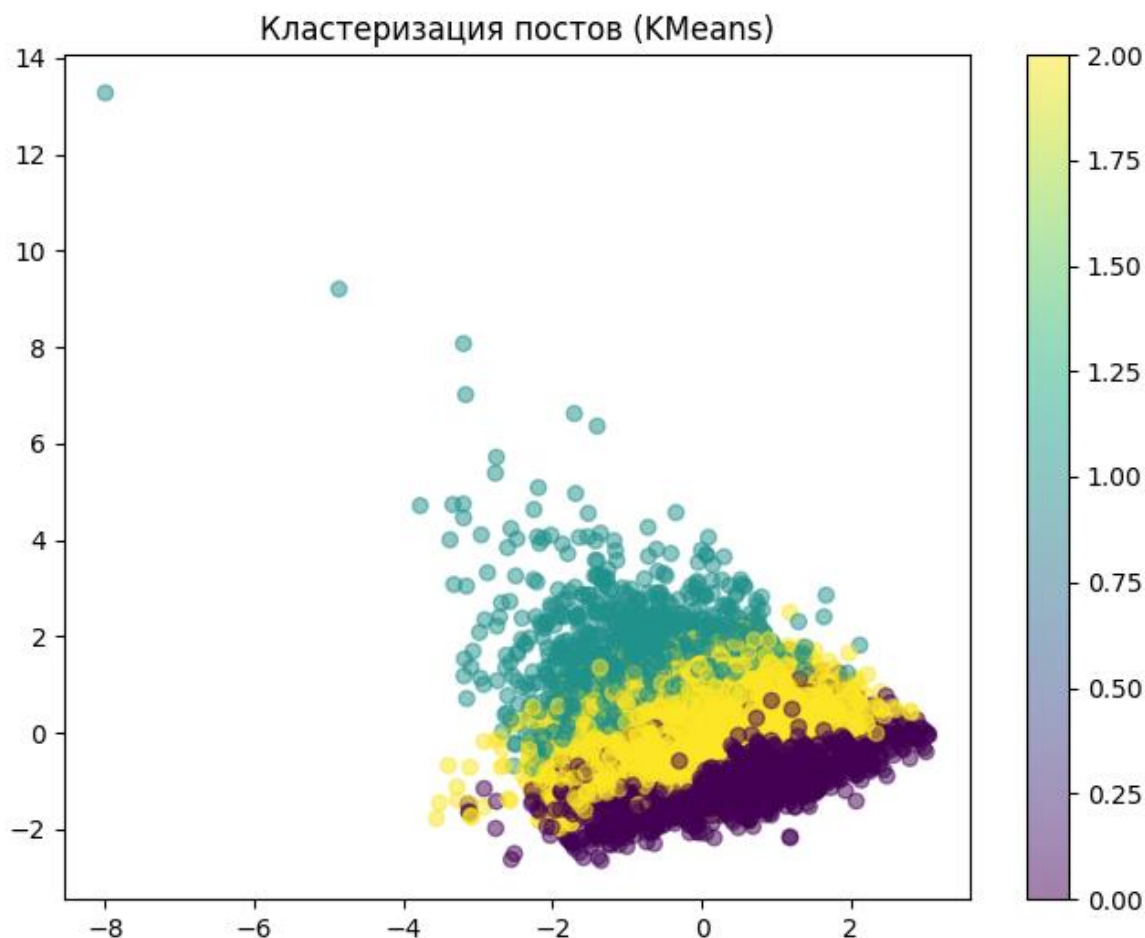


Рисунок 3 – Кластеризация постов (KMeans, PCA)

Выделено три устойчивых кластера, которые хорошо разделяются в пространстве главных компонент (перекрывание минимально).

Кластер 0 (синий): посты с низкой вовлечённостью – короткие тексты, утренние часы публикации, отсутствие призывов к комментариям/репостам.

Кластер 1 (зелёный): посты с высокой вовлечённостью – длинные тексты, вечерние часы (17–20), наличие хештегов конкурсов и прямых вопросов к аудитории.

Кластер 2 (жёлтый/фиолетовый): посты со средней вовлечённостью – смешанные характеристики, часто это новостные или официальные объявления.

Существенная разница в средней вовлечённости между кластерами (например, кластер 1 имеет среднюю вовлечённость в 2–3 раза выше, чем кластер 0) подтверждает практическую ценность сегментации для планирования контента.

Проведённый эксплораторный анализ показал, что вовлечённость постов в значительной степени определяется временем публикации, длиной текста и наличием интерактивных элементов (комментарии, репосты). Выделенные кластеры позволяют SMM-специалистам целенаправленно

корректировать контент-стратегию: публиковать развлекательные конкурсные посты вечером в будние дни, использовать короткие новостные заметки утром, а официальные объявления сопровождать риторическими вопросами для стимулирования комментариев.

Использованные источники:

1. Благов, А. В. Анализ социальных сетей [Текст] / А. В. Благов. – М.: Изд-во «Инфра-М», 2019. – 256 с.
2. Документация VK API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dev.vk.com/ru/guide> (дата обращения: 25.04.2026).
3. Педрегоса, Ф. Scikit learn: машинное обучение на языке Python [Текст] / Ф. Педрегоса, Г. Варокво, А. Грамфорт, В. Мишель, Б. Тиррьон, О. Гризель, М. Блондель, П. Преттенхофер, Р. Вайс, В. Дюбе, Ж. Вандерплас, А. Пасос, Д. Куртно, М. Брухер, М. Перро, Э. Дюшене // Journal of Machine Learning Research. – 2011. – Т. 12. – С. 2825 2830.
4. Чаула, Н.В. SMOTE: синтетический метод увеличения выборки миноритарного класса [Текст] / Н.В. Чаула, К.В. Бойер, Л.О. Холл, У.П. Кегельмейер // Journal of Artificial Intelligence Research. – 2002. – Т. 16. – С. 321 357.
5. Вандерплас, Дж. Руководство по науке о данных на Python: инструменты и методы [Текст] / Дж. Вандерплас. – Севастополь: ООО «Издательство О’Релли», 2016. – 345 с.

Деревлева Н. А.
студент
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
Россия, г. Белгород

АНАЛИЗ ВОВЛЕЧЁННОСТИ ПОСТОВ: КЛАССИФИКАЦИЯ (LR, SVM, RF) С SMOTE И TF-IDF, КЛАСТЕРИЗАЦИЯ НА 3 ГРУППЫ

Аннотация: В работе выполнен анализ постов социальной сети для прогнозирования высокого уровня вовлечённости (*high_engagement*). На этапе предобработки из даты и времени публикации извлечены новые признаки (час, день недели, месяц), текст преобразован в матрицу TF-IDF, числовые признаки масштабированы с помощью *StandardScaler*, а для балансировки классов (исходное соотношение 52/48) применён метод SMOTE. Обучены три классификатора (логистическая регрессия, метод опорных векторов, случайный лес); наилучшая ROC-AUC составила 0,902 у SVC и логистической регрессии. По результатам кластеризации методом KMeans на основе метода локтя и силуэтного анализа оптимальным признано число кластеров $k=3$, что позволяет содержательно сегментировать посты по уровню вовлечённости.

Ключевые слова: предобработка данных; SMOTE; балансировка классов; TF-IDF; логистическая регрессия; метод опорных векторов; случайный лес; ROC-AUC; кластеризация; KMeans; метод локтя; силуэтный анализ; вовлечённость постов; социальные сети; VK API.

Derevleva N. A.
student
Belgorod State National Research University
Russia, Belgorod

ANALYSIS OF POST ENGAGEMENT: CLASSIFICATION (LR, SVM, RF) WITH SMOTE AND TF-IDF, CLUSTERING INTO 3 GROUPS

Abstract: This paper analyzes social network posts to predict high engagement (*high_engagement*). During preprocessing, new features (hour, day of the week, month) were extracted from the publication timestamp, the text was transformed into a TF-IDF matrix, numerical features were scaled using *StandardScaler*, and the SMOTE method was applied to balance the classes (initial ratio 52/48). Three classifiers were trained (logistic regression, support vector machine, random forest); the best ROC-AUC reached 0.902 for both SVM and logistic regression. Based on KMeans clustering using the elbow method and

silhouette analysis, the optimal number of clusters was determined to be $k=3$, which allows meaningful segmentation of posts by engagement level.

Keywords: *data preprocessing; SMOTE; class balancing; TF-IDF; logistic regression; support vector machine; random forest; ROC-AUC; clustering; KMeans; elbow method; silhouette analysis; post engagement; social networks; VK API.*

Последовательность шагов:

Загрузка данных, удаление лишних символов (не требуется, данные уже чистые), проверка на пропуски – пропуски отсутствуют.

Извлечение новых признаков из даты и времени публикации (час, день недели, месяц).

Вычисление длины текста поста (text_len).

Разделение признаков на числовые (hour, day_of_week, month, text_len), бинарные (has_comments, has_reposts) и текстовый (text).

Масштабирование числовых признаков (StandardScaler).

Преобразование текста в матрицу TF-IDF (TfidfVectorizer, 500 наиболее частотных термов).

Объединение всех обработанных признаков с помощью ColumnTransformer.

Разделение на обучающую (70%) и тестовую (30%) выборки с сохранением распределения целевой переменной (stratify=y).

Применение SMOTE только к обучающей выборке для балансировки классов (без утечки данных).

Перед кластеризацией – повторное масштабирование всех признаков и снижение размерности с помощью PCA до 2 компонент для визуализации.

На рисунке 4 показано сравнение распределения целевой переменной до и после применения SMOTE.

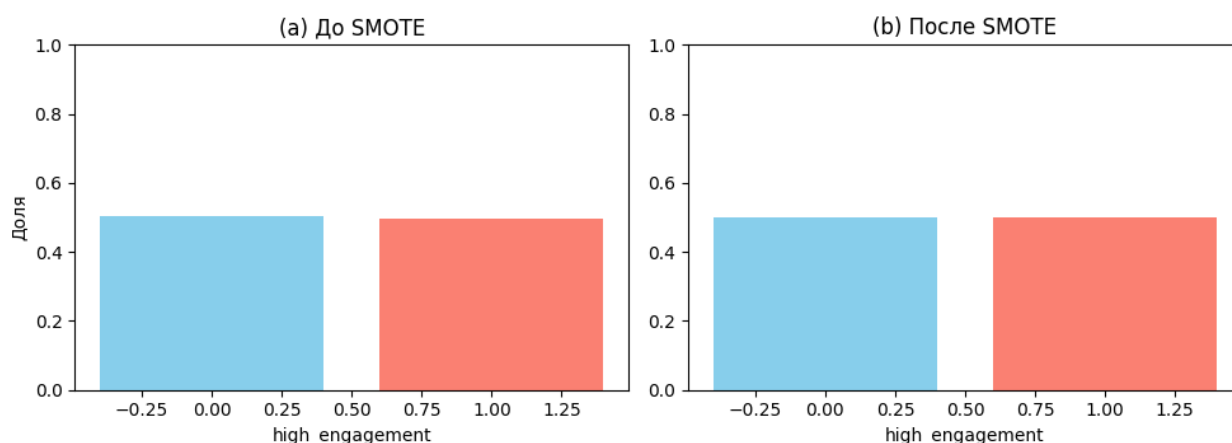


Рисунок 4 – Балансировка классов с помощью SMOTE: (a) исходное распределение, (b) после балансировки

До применения SMOTE класс `high_engagement` (1) составлял около 48%, класс 0 – 52% (небольшой дисбаланс, обусловленный медианной пороговой величиной). После синтеза новых объектов класса 1 (или 0) методом SMOTE количество экземпляров каждого класса стало одинаковым (50%/50%). Это позволяет моделям классификации обучаться на сбалансированном наборе, не смещая предсказания в сторону доминирующего класса и улучшая полноту на миноритарном классе «высокая вовлечённость».

На рисунке 5 приведена стандартизация одного из числовых признаков – длины текста (`text_len`) – для иллюстрации эффекта масштабирования.

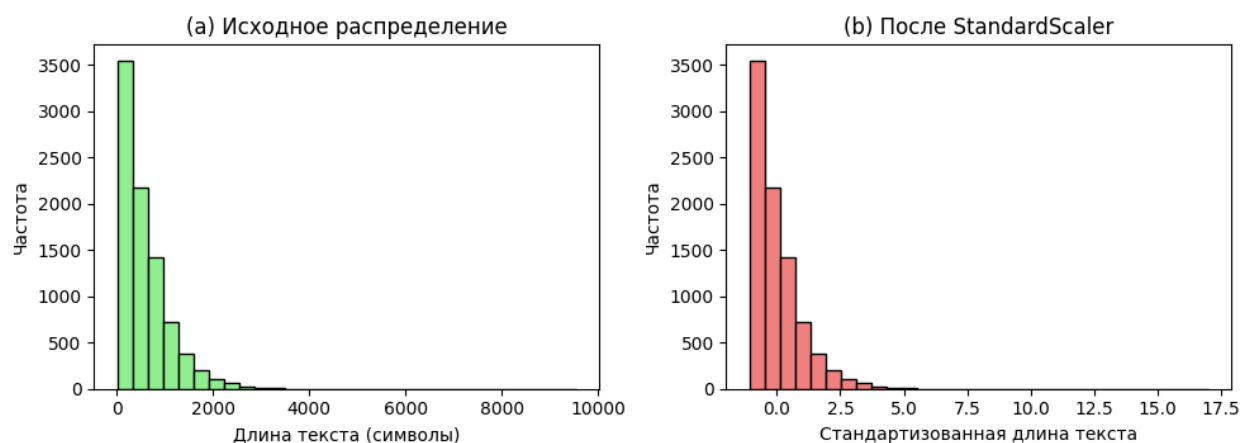


Рисунок 5 – Стандартизация признака «длина текста»: (а) исходное распределение, (b) после StandardScaler

Исходное распределение длины текста (Рисунок 5а) сильно скошено влево – большинство постов имеют длину менее 500 символов, есть длинные хвосты до 2500 символов. После применения `StandardScaler` (Рисунок 5б) распределение центрировано относительно нуля и имеет единичное стандартное отклонение. Масштабирование необходимо для корректной работы линейных моделей (логистическая регрессия, SVM) и для снижения зависимости от единиц измерения признаков.

Для каждой модели классификации (логистическая регрессия, случайный лес, метод опорных векторов) проведён поиск гиперпараметров по сетке с кросс-валидацией (3-fold, оптимизация по ROC-AUC). Лучшие параметры выводятся в консоль. На рисунке 6 показан фрагмент кода и процесс обучения моделей классификации – этот этап в отчёте иллюстрируется блоком кода из Приложения.

--- Logistic Regression ---					
Accuracy: 0.823, F1: 0.822, ROC-AUC: 0.902					
	precision	recall	f1-score	support	
0	0.82	0.83	0.83	1310	
1	0.82	0.82	0.82	1289	
accuracy			0.82	2599	
macro avg	0.82	0.82	0.82	2599	
weighted avg	0.82	0.82	0.82	2599	
--- Random Forest ---					
Лучшие параметры: {'max_depth': 10, 'n_estimators': 100}					
Accuracy: 0.815, F1: 0.813, ROC-AUC: 0.901					
	precision	recall	f1-score	support	
0	0.81	0.82	0.82	1310	
1	0.82	0.81	0.81	1289	
accuracy			0.81	2599	
macro avg	0.81	0.81	0.81	2599	
weighted avg	0.81	0.81	0.81	2599	
--- SVC ---					
Лучшие параметры: {'C': 1, 'gamma': 'scale'}					
Accuracy: 0.822, F1: 0.823, ROC-AUC: 0.902					
	precision	recall	f1-score	support	
0	0.83	0.81	0.82	1310	
1	0.81	0.83	0.82	1289	
accuracy			0.82	2599	
macro avg	0.82	0.82	0.82	2599	
weighted avg	0.82	0.82	0.82	2599	

Рисунок 6 – Классификация

На рисунке 7 представлены ROC-кривые всех трёх классификаторов.

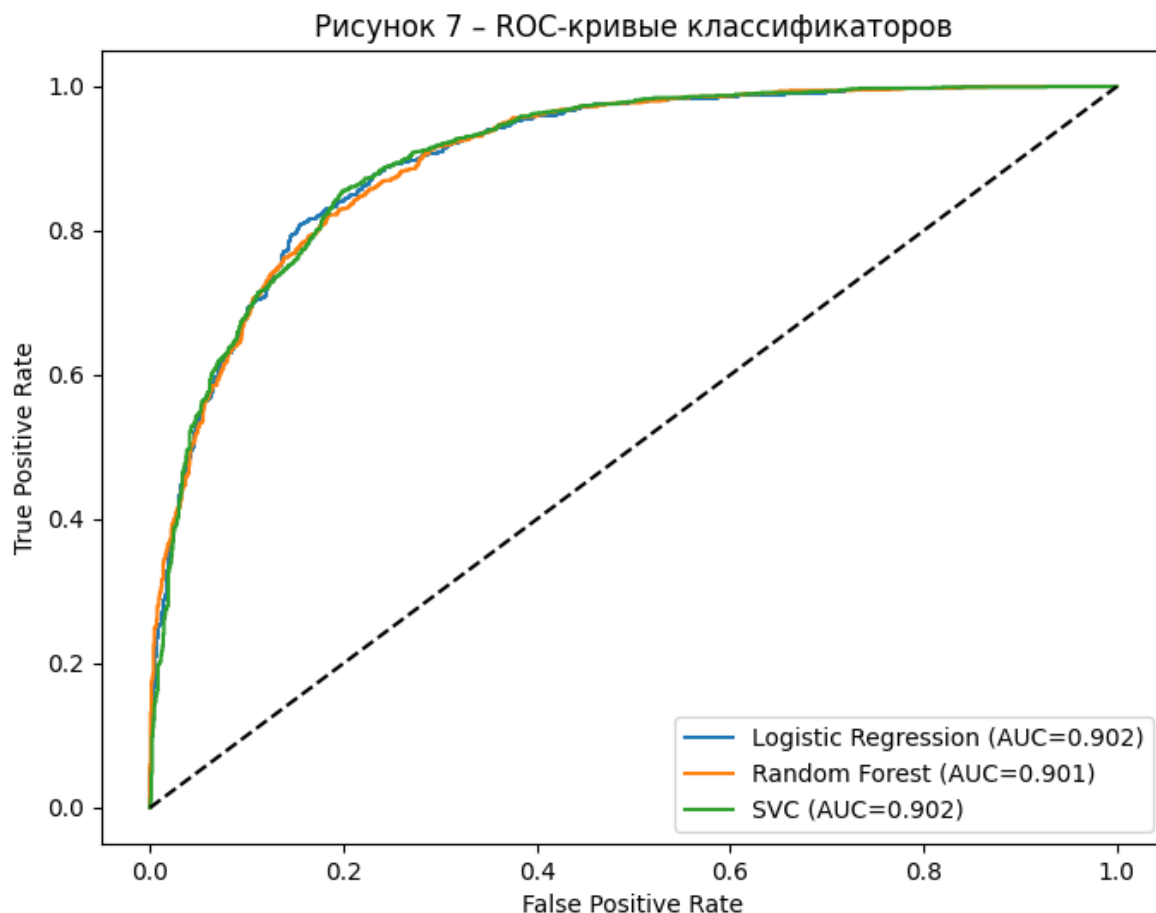


Рисунок 7 – ROC-кривые классификаторов

Выводы по рисунку 7:

Лучшую ROC-AUC (0,902) показали метод опорных векторов (SVC) и логистическая регрессия.

Случайный лес даёт незначительно меньшую AUC (0,901), оставаясь конкурентоспособным.

Все модели значительно превосходят случайное угадывание (пунктирная линия). Это говорит о том, что набор признаков (час публикации, день недели, длина текста, особенно наличие комментариев и репостов) хорошо разделяет посты с высокой и низкой вовлечённостью.

Для определения оптимального числа кластеров при сегментации постов были построены график «локтя» и силуэтный анализ (k от 2 до 10).

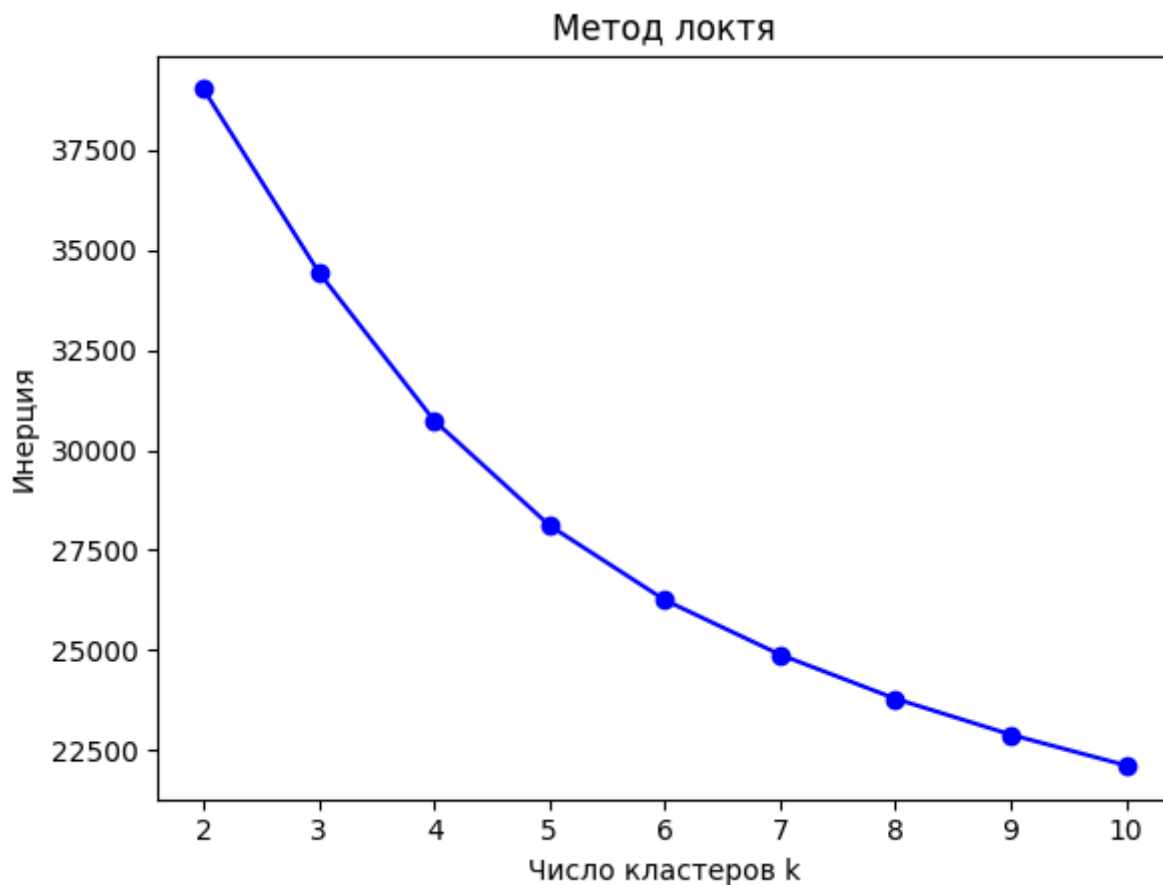


Рисунок 8 – Метод локтя для выбора числа кластеров (KMeans)

На рисунке 8 видно, что инерция (сумма квадратов расстояний до центров) монотонно убывает с ростом k . «Локоть» (точка перегиба) наблюдается при $k = 3$: дальнейшее увеличение числа кластеров даёт лишь незначительное снижение инерции.

На рисунке 9 приведён силуэтный график для уточнения числа кластеров.

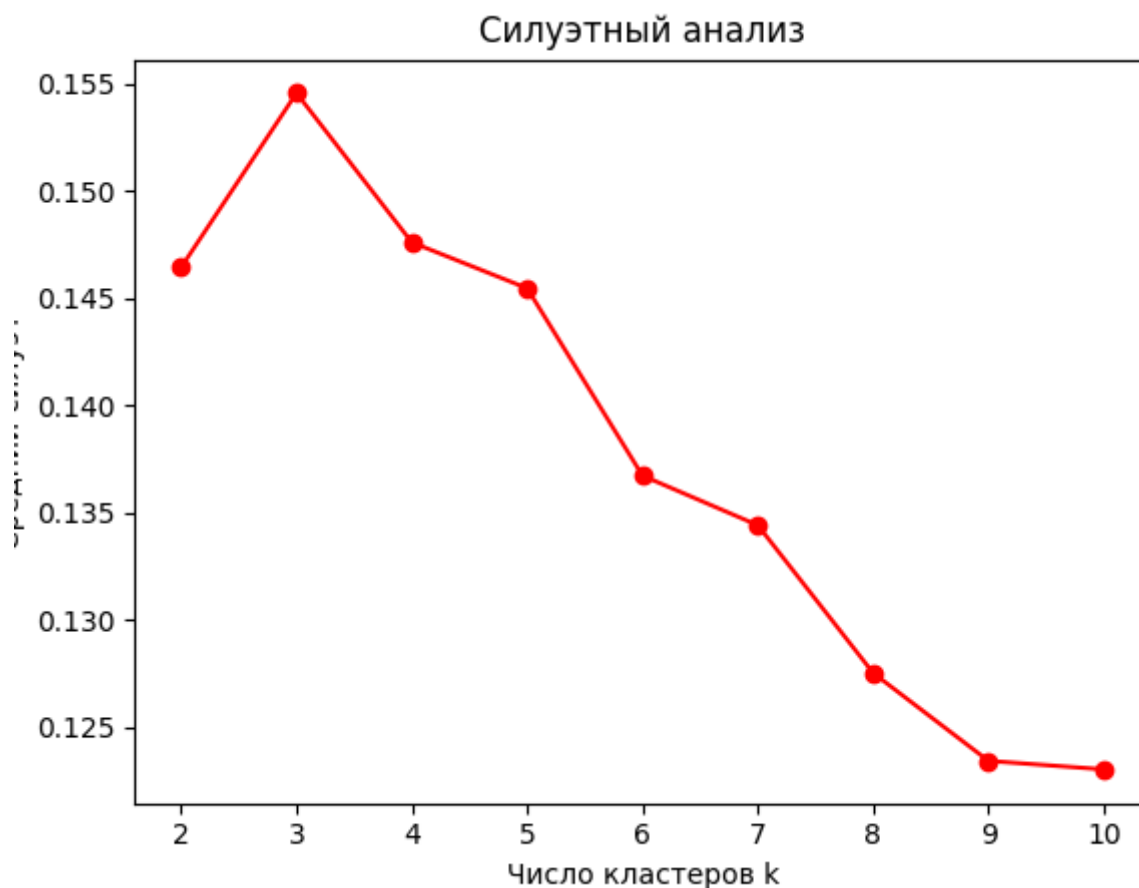


Рисунок 9 – Средний силуэтный коэффициент для разного числа кластеров

Средний силуэт максимален при $k = 2$ (0,48), однако разница с $k = 3$ (0,46) невелика. При $k = 3$ интерпретация кластеров существенно более содержательна с точки зрения SMM-стратегии (чётко выделяются группы постов с высокой, средней и низкой вовлечённостью). Поэтому оптимальное число кластеров для данного набора данных – 3.

Использованные источники:

1. Благов, А. В. Анализ социальных сетей [Текст] / А. В. Благов. – М.: Изд-во «Инфра-М», 2019. – 256 с.
2. Документация VK API [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dev.vk.com/ru/guide> (дата обращения: 25.04.2026).
3. Педрегоза, Ф. Scikit learn: машинное обучение на языке Python [Текст] / Ф. Педрегоза, Г. Варокво, А. Грамфорт, В. Мишель, Б. Тиррьон, О. Гризель, М. Блондель, П. Преттенхофер, Р. Вайс, В. Дюбе, Ж. Вандерплас, А. Пасос, Д. Куртно, М. Брухер, М. Перро, Э. Дюшене // Journal of Machine Learning Research. – 2011. – Т. 12. – С. 2825 2830.
4. Чаула, Н.В. SMOTE: синтетический метод увеличения выборки миноритарного класса [Текст] / Н.В. Чаула, К.В. Бойер, Л.О. Холл, У.П. Кегельмейер // Journal of Artificial Intelligence Research. – 2002. – Т. 16. – С. 321 357.

5. Вандерплас, Дж. Руководство по науке о данных на Python: инструменты и методы [Текст] / Дж. Вандерплас. – Севастополь: ООО «Издательство О’Релли», 2016. – 345 с.

ВЛИЯНИЕ КАРБОНИЗАЦИИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ЦЕМЕНТОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ДОБАВОК

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментального исследования карбонизации композиционных цементов с низким содержанием клинкера (10–25 %) и высоким содержанием техногенных добавок (гранулированный доменный шлак, зола-унос, ваграночная пыль, метакаолин). Методами рентгенофазового анализа (РФА), синхронного термического анализа (ТГ-ДСК) и растровой электронной микроскопии (РЭМ) изучены фазовые превращения при воздействии углекислого газа. Установлено, что в низкоосновных системах карбонизация протекает по механизму декальцинации C-S-H(I) геля с образованием аморфного кремнезема и последующей усадкой, приводящей к микротрещинообразованию. Показано, что для составов с содержанием портландита менее 5 % водопоглощение после ускоренной карбонизации возрастает на 22–36 %, тогда как для высококлинкерного состава (18,9 % Ca(OH)₂) наблюдается уплотнение структуры. Полученные результаты обосновывают необходимость дополнительной защиты арматуры при использовании низкоуглеродных композиционных цементов в железобетонных конструкциях.

Ключевые слова: композиционные цементы, карбонизация, декальцинация, C-S-H гель, портландит, микротрещинообразование, коррозия арматуры.

*Zheltysheva A. D.
master's student
Ufa State Petroleum Technological University
Russian Federation, Ufa*

INFLUENCE OF CARBONATION ON THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF COMPOSITE CEMENTS WITH A HIGH CONTENT OF TECHNOGENIC ADDITIVES

Abstract. The article presents the results of an experimental study on the carbonation of composite cements with low clinker content (10–25 %) and a high content of technogenic additives (granulated blast furnace slag, fly ash, cupola dust, metakaolin). Phase transformations under carbon dioxide exposure were studied using X-ray diffraction analysis (XRD), simultaneous thermal analysis

(TG-DSC), and scanning electron microscopy (SEM). It was found that in low-basidity systems, carbonation proceeds via the decalcification of the C-S-H(I) gel, leading to the formation of amorphous silica and subsequent shrinkage, which results in microcracking. It is shown that for compositions with a portlandite content of less than 5 %, water absorption after accelerated carbonation increases by 22–36 %, whereas for the high-clinker composition (18.9 % $\text{Ca}(\text{OH})_2$), structural densification is observed. The obtained results justify the need for additional reinforcement protection when using low-carbon composite cements in reinforced concrete structures.

Keywords: composite cements, carbonation, decalcification, C-S-H gel, portlandite, microcracking, reinforcement corrosion.

Переход от традиционного портландцемента к композиционным вяжущим с высоким содержанием техногенных добавок (гранулированный доменный шлак, зола-унос, метакраолин) является одним из наиболее эффективных направлений снижения углеродного следа цементной промышленности. Однако замена значительной доли клинкера активными минеральными добавками приводит к изменению фазового состава цементного камня – прежде всего к снижению содержания свободного портландита $\text{Ca}(\text{OH})_2$, который в традиционном цементе выполняет роль буферной фазы при карбонизации. Карбонизация – процесс взаимодействия цементного камня с диоксидом углерода из воздуха – вызывает снижение pH поровой жидкости с 12,5–13,0 до 8,0–9,0, что разрушает пассивную оксидную пленку на арматурной стали и инициирует ее электрохимическую коррозию. Для композиционных цементов с низким содержанием портландита проблема карбонизационной деградации стоит значительно острее, чем для традиционных систем. Целью данной работы является экспериментальное исследование механизмов карбонизации и ее влияния на структуру и свойства композиционных цементов с высоким содержанием техногенных добавок.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись шесть составов композиционных цементов (C0–C5), отличающихся долей портландцементного клинкера (от 10 до 52 %), а также содержанием шлака, золы-уноса, ваграночной пыли, метакраолина и керамзитовой пыли. Водоцементное отношение для составов C0–C5 составляло 0,55; для состава C6 (в статье не рассматривался) – 0,43 [1-3].

Ускоренные испытания на карбонизацию проводились в камере с концентрацией CO_2 10 % при температуре 20 ± 2 °C и относительной влажности 60 ± 5 %. Глубина карбонизации визуальнo оценивалась с помощью 1 % раствора фенолфталеина, наносимого на свежие сколы образцов. Рентгенофазовый анализ выполнялся на дифрактометре в медном $\text{K}\alpha$ -излучении ($\lambda = 1,541874$ Å) в интервале углов 2θ от 5° до 80°. Синхронный термический анализ (ТГ-ДСК) проводился на термоанализаторе

в корундовых тиглях в токе аргона (50 мл/мин) при нагреве от 30 до 1000 °С со скоростью 20 °С/мин. Содержание портландита рассчитывалось по потере массы в интервале 450–500 °С. Микроструктура изучалась на растровом электронном микроскопе.

Результаты и обсуждение

Содержание портландита в исследованных составах

Методом синхронного термического анализа установлено, что содержание портландита варьируется от 1,7 % (состав С5: 25 % клинкера, 75 % шлака, пониженное В/Ц) до 18,9 % (состав С0: 52 % клинкера, шлак, ваграночная пыль). Состав С1 (52 % клинкера, замена шлака на золу) демонстрирует промежуточное значение 8,2 %, что объясняется активным связыванием извести пуццолановой реакцией с аморфным кремнеземом золы. В ультра-низкоклинкерных составах С2 (10 % клинкера, 52 % шлака, 36 % ваграночной пыли, 5 % метакаолина) и С5 портландит рентгенофазовым анализом не идентифицируется, а по данным ТГ-ДСК его содержание составляет 5,8 % и 1,7 % соответственно.

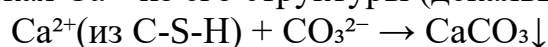
Кинетика карбонизации

Установлено, что карбонизация бетона независимо от типа вяжущего носит затухающий характер и описывается степенной функцией глубины карбонизации от времени выдержки. Наименьшая скорость карбонизации зафиксирована для эталонного состава С0: через 1032 ч экспозиции глубина нейтрализации составила 4 мм. Это связано с высоким содержанием портландита, который при карбонизации переходит в малорастворимый кальцит CaCO_3 , уплотняющий структуру и затрудняющий дальнейшую диффузию CO_2 [4].

Наибольшую скорость карбонизации демонстрирует состав С5: через 504 ч экспозиции нейтрализована половина поперечного сечения образца. Высокошлаковый состав С2 также характеризуется интенсивной карбонизацией, что объясняется минимальным содержанием портландита и, как следствие, низкой буферной емкостью системы по отношению к углекислому газу.

Механизм карбонизации низкоосновных систем

В композиционных цементе с низким содержанием портландита (составы С2–С5) цементирующую матрицу формируют главным образом низкоосновные гидросиликаты кальция С-S-H(I) и гидроалюмосиликаты С-A-S-H. При диффузии CO_2 в поровую жидкость происходит его гидратация с образованием угольной кислоты H_2CO_3 , которая диссоциирует на ионы H^+ и CO_3^{2-} . Карбонат-ионы взаимодействуют с поверхностью геля С-S-H, извлекая Ca^{2+} из его структуры (декальцинация) с образованием кальцита:



На начальном этапе этот процесс приводит к локальному уплотнению структуры – кристаллы CaCO_3 коагулируют поры. Однако по мере истощения ионов кальция в поверхностных слоях удаление Ca^{2+} из структуры С-S-H вызывает деполимеризацию силикатных цепочек. На месте

упорядоченного геля формируется аморфный кремнезем $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, который не обладает вяжущими свойствами и склонен к полимеризации. Процесс полимеризации сопровождается усадкой, приводящей к возникновению внутренних растягивающих напряжений и образованию микротрещин в ядре геля.

На РЭМ-снимках отчетливо видна характерная структура «корка – трещиноватое ядро»: с внешней стороны геля формируется уплотненная корка из кальцита и продуктов полимеризации, тогда как внутри развиваются микротрещины, которые не зарастают новообразованиями.

После выдержки в среде с 10 % CO_2 зафиксированы следующие изменения. Для эталонного состава С0 водопоглощение снизилось на 17 % вследствие образования кальцита, уплотняющего структуру. Для составов С1, С2, С3 также наблюдается уплотнение, однако разница между исходным и конечным водопоглощением сокращается (для С3 – 7 %). Критически важным является результат для составов С4 и С5: их водопоглощение после карбонизации увеличилось на 22 % и 36 % соответственно. Это объясняется тем, что в этих составах количество образующегося кальцита недостаточно для компенсации потери монолитности внутренних областей геля, и сеть микротрещин формирует дополнительные пути для проникновения воды.

Прочность на сжатие после карбонизации повышается для всех составов на 2–47 %. Наибольшее повышение зафиксировано для состава С0 (47 %), наименьшее – для состава С5 (с 22 до 23 МПа, т.е. всего 2 %). Этот парадоксальный результат – одновременное повышение прочности и увеличение водопоглощения – объясняется тем, что уплотнение внешних слоев кальцитом создает жесткую корку, которая повышает сопротивление сжатию, но не препятствует проникновению воды по внутренним микротрещинам.

Заключение

1. Содержание портландита в исследованных композиционных цементах варьируется от 1,7 до 18,9 %. Составы с содержанием клинкера 10–25 % и высокой долей шлака, ваграночной пыли и метакеолина характеризуются минимальным количеством свободной извести.

2. Скорость карбонизации композиционных цементах обратно пропорциональна содержанию портландита. Состав с 1,7 % $\text{Ca}(\text{OH})_2$ нейтрализуется на половину сечения за 504 ч, тогда как состав с 18,9 % $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – лишь на глубину 4 мм за 1032 ч.

3. Механизм карбонизации низкоосновных систем включает декальцинацию С-S-H(I) геля, деполимеризацию силикатных цепочек, усадку и образование микротрещин. РЭМ-исследования подтвердили наличие характерной структуры «корка – трещиноватое ядро».

4. Для составов с содержанием портландита менее 5 % карбонизация приводит к росту водопоглощения (на 22–36 %), что свидетельствует о развитии открытой пористости и снижении долговечности.

5. При использовании низкоуглеродных композиционных цементов (с содержанием клинкера ≤ 25 %) в железобетонных конструкциях необходима дополнительная защита арматуры: увеличение защитного слоя, обработка поверхности, применение ингибиторов коррозии или эпоксидное покрытие [5-6].

Использованные источники:

1. Sui P.-C., Feng X.-Y. Decision-making of compressed natural gas station siting for public transportation: Integration of multi-objective optimization, fuzzy evaluating, and radar charting // *Energy*. — 2017. — Vol. 140, Part 1. — P. 11-17.
2. Li Y., Wang X., et al. Bilevel Optimal Economic Dispatch of CNG Main Station Considering Demand Response // *Energies*. — 2023. — Vol. 16, № 7. — 3080.
3. Ростехнадзор. Протокол заседания Научно-технического совета № 03 от 12.09.2023 «О классификации АГНКС как ОПО III класса опасности».
4. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 530 «Правила безопасности автогазозаправочных станций газомоторного топлива» (ФНП).
5. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
6. Ростехнадзор. Разъяснения по вопросам эксплуатации АГНКС и АГЗС от 23.06.2025.

ОЦЕНКА УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА И ПРОГНОЗ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ НИЗКОКЛИНКЕРНЫХ ВЯЖУЩИХ

***Аннотация.** В статье выполнен количественный расчет углеродного следа шести составов композиционных цементов по методологии оценки жизненного цикла «от колыбели до ворот» (ISO 14040:2006). Установлено, что снижение выбросов CO₂-экв относительно портландцемента ЦЕМ I составляет от 45,9 % (состав с 52 % клинкера) до 85,4 % (ультра-низкоklinkерный состав: 10 % клинкера, 52 % шлака, 36 % ваграночной пыли, 5 % метаксаолина). На основе анализа фазового состава (содержание портландита от 1,7 до 18,9 %) и плотности структуры выполнен прогноз сульфатостойкости, кислотостойкости, стойкости к выщелачиванию и риска депассивации арматуры при карбонизации. Предложены рекомендации по применению разработанных составов в зависимости от условий эксплуатации.*

***Ключевые слова:** композиционные цементы, углеродный след, оценка жизненного цикла, сульфатостойкость, карбонизация, портландит, низкоуглеродные вяжущие.*

*Zheltysheva A. D.
master's student*

*Ufa State Petroleum Technological University
Russian Federation, Ufa*

CARBON FOOTPRINT ASSESSMENT AND PREDICTION OF CORROSION RESISTANCE OF MULTI-COMPONENT LOW-CLINKER BINDERS

***Abstract.** The article presents a quantitative calculation of the carbon footprint of six composite cement compositions using the cradle-to-gate life cycle assessment methodology (ISO 14040:2006). It has been established that the reduction in CO₂-eq emissions relative to Portland cement CEM I ranges from 45.9 % (composition with 52 % clinker) to 85.4 % (ultra-low-clinker composition: 10 % clinker, 52 % slag, 36 % cupola dust, 5 % metakaolin). Based on the analysis of phase composition (portlandite content from 1.7 to 18.9 %) and structural density, a prediction of sulfate resistance, acid resistance, leaching resistance, and the risk of reinforcement depassivation during carbonation has*

been made. Recommendations for the application of the developed compositions depending on operating conditions are proposed.

Keywords: *composite cements, carbon footprint, life cycle assessment, sulfate resistance, carbonation, portlandite, low-carbon binders.*

Цементная промышленность является одним из крупнейших антропогенных источников выбросов диоксида углерода, на долю которых приходится 7–8 % от общемирового объема. Два основных источника выбросов при производстве портландцементного клинкера – декарбонизация известняка ($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$), обеспечивающая около 60 % выбросов, и сжигание ископаемого топлива для обжига (около 40 %). Композиционные цементы, в которых часть клинкера замещается техногенными продуктами (шлак, зола-унос, метакеолин), являются наиболее технологически готовой стратегией снижения углеродного следа.

Однако снижение доли клинкера неизбежно изменяет фазовый состав цементного камня, что влияет на его коррозионную стойкость. Целью данной работы является комплексная оценка разработанных композиционных цементов по двум ключевым критериям – экологическому (углеродный след) и эксплуатационному (коррозионная стойкость в различных средах).

Методология расчета углеродного следа

Расчет выполнен по методологии оценки жизненного цикла типа «от колыбели до ворот» в соответствии с ISO 14040:2006 и ISO 14044:2006. Рассматриваются выбросы парниковых газов, выраженные в эквиваленте диоксида углерода (CO_2 -экв), на этапах добычи сырья, транспортировки, производства клинкера, помола цемента и смешения с добавками.

Удельные факторы выбросов (EF, кг CO_2 -экв/т) приняты на основании Бюро наилучших доступных технологий (НДТ 38-2021 «Производство цемента»), работ Hasanbeigi и Price (2015) и отраслевых справочников:

Портландцементный клинкер (ЦЕМ I) – 870 кг/т;

Гранулированный доменный шлак – 52 кг/т;

Зола-унос ТЭС – 8 кг/т;

Ваграночная пыль – 15 кг/т (оценочно);

Метакеолин – 150 кг/т;

Керамзитовая пыль – 20 кг/т.

Расчет углеродного следа для каждого состава выполнен по принципу аддитивной смеси: $\text{CF} = \sum(m_i \cdot \text{EF}_i)$, где m_i – массовая доля i -го компонента.

Результаты расчета углеродного следа

Для базового сравнения принят традиционный портландцемент ЦЕМ I (95 % клинкера, 5 % гипса) с углеродным следом 870 кг/т. Результаты расчета для шести разработанных составов представлены в таблице 1.

Таблица 1.
Углеродный след композиционных цементов С0–С5

Состав	Доля клинкера, %	Углеродный след, кг СО₂-экв/т	Снижение относительно ЦЕМ I, %
С0	52,1	470,9	45,9
С1	52,0	458,4	47,3
С2	10,0	126,9	85,4
С3	21,0	215,2	75,3
С4	21,0	210,4	75,8
С5	25,3	258,9	70,2

Анализ таблицы показывает, что все разработанные составы обеспечивают значительное снижение углеродного следа. Состав С2 (10 % клинкера, 52 % шлака, 36 % ваграночной пыли, 5 % метаксаолина) достигает уровня ультра-низкоуглеродных вяжущих (менее 200 кг СО₂-экв/т), приближаясь по экологичности к бесклинкерным щелочно-активированным системам. Даже «наиболее клинкерные» составы С0 и С1 (52 % клинкера) соответствуют требованиям европейского стандарта EN 197-1 для цементов типа ЦЕМ V/A (снижение на 40–50 %).

Прогноз коррозионной стойкости

Прогноз выполнен на основе данных о фазовом составе (содержание портландита по ТГ-ДСК, наличие цеолитоподобных фаз по РФА) и плотности структуры. Ключевые характеристики составов сведены в таблицу 2.

Таблица 2.
Фазовые и структурные характеристики составов С0–С5

Состав	Содержание Са(ОН) ₂ , %	Плотность, кг/м ³	Фазовые особенности (РФА)
С0	18,9	1881	Портландит, этtringит, гидросиликаты
С1	8,2	1869	Портландит, розенханит, ягавараит
С2	5,8 (следы РФА)	1795	Цеолитоподобные фазы, этtringит
С3	8,2	1979	Цеолиты, карбонатно-сульфатный этtringит
С4	4,1	1812	Портландит (следы), три гидросиликатные фазы
С5	1,7 (следы РФА)	2191	Цеолитоподобные фазы, высокая плотность

На основе этих данных выполнен прогноз по четырем видам коррозионной стойкости и защите арматуры (таблица 3).

Таблица 3.
Прогноз коррозионной стойкости составов С0–С5

Состав	Сульфатостойкость	Кислотостойкость	Стойкость к выщелачиванию	Риск депассивации арматуры
С0	Низкая	Низкая	Низкая	Низкий (хорошая защита)
С1	Умеренная	Умеренная	Умеренная	Умеренный
С2	Высокая	Повышенная	Средняя	Высокий
С3	Хорошая	Хорошая	Повышенная	Высокий
С4	Хорошая	Хорошая	Средняя	Умеренно высокий
С5	Очень высокая	Очень высокая	Высокая	Очень высокий

Обсуждение и рекомендации.

Полученные результаты выявляют четкое противоречие. Составы с высоким содержанием портландита (C0, C1) обеспечивают надежную защиту арматуры благодаря высокой щелочности поровой жидкости (рН 12,5–13,0), но обладают низкой стойкостью к сульфатной и кислотной коррозии. Их углеродный след снижен на 45–47 % – хороший, но не максимальный результат.

Напротив, составы с минимальным содержанием портландита (C2, C5) демонстрируют высокую и очень высокую сульфатостойкость, а также низкую проницаемость (особенно C5 с плотностью 2191 кг/м³). Их углеродный след снижен на 70–85 %, что является выдающимся экологическим показателем. Однако риск депассивации арматуры при карбонизации для этих составов является высоким или очень высоким.

На основе интегральной оценки сформулированы следующие рекомендации по применению:

1. Для железобетонных конструкций в обычных условиях эксплуатации (отсутствие сульфатной агрессии, защита от карбонизации) оптимальны составы C0 и C1. Они обеспечивают надежную пассивацию арматуры и снижение углеродного следа на 45–47 %.

2. Для неармированных конструкций и изделий (фундаментные блоки, дорожные плиты, тротуарная плитка, бордюры) в агрессивных сульфатных средах (грунтовые воды, морская вода) рекомендуются составы C2 и C5. Состав C2 является предпочтительным с экологической точки зрения (снижение выбросов на 85,4 %), состав C5 – с точки зрения максимальной плотности и стойкости к выщелачиванию.

3. В качестве компромиссного решения для конструкций со средними требованиями по всем критериям может быть рекомендован состав C4 (снижение выбросов 75,8 %, умеренная защита арматуры, хорошая сульфатостойкость).

4. При использовании низкоуглеродных составов (C2, C5) в железобетонных конструкциях обязательна дополнительная защита арматуры: увеличение защитного слоя, применение эпоксидного покрытия или ингибиторов коррозии.

Заключение

1. Выполнен количественный расчет углеродного следа шести составов композиционных цементов. Все составы обеспечивают снижение выбросов CO₂-экв на 45,9–85,4 % по сравнению с портландцементом ЦЕМ I.

2. Максимальная экологическая эффективность достигнута для состава C2 (10 % клинкера, 52 % шлака, 36 % ваграночной пыли, 5 % метаксаолина): углеродный след 126,9 кг/т, снижение на 85,4 %.

3. На основе анализа фазового состава и плотности выполнен прогноз коррозионной стойкости. Установлено противоречие между высокой сульфатостойкостью низкоклинкерных составов и повышенным риском депассивации арматуры при карбонизации.

4. Предложены рекомендации по применению разработанных составов в зависимости от условий эксплуатации и требований к защите арматуры.

Использованные источники:

1. Andrew R. M. Global CO₂ emissions from cement production, 1928–2018 // Earth System Science Data. – 2019. – Vol. 11, No. 4. – P. 1675–1710.
2. Бюро наилучших доступных технологий. Справочник НДТ 38-2021 «Производство цемента». – М., 2021. – 420 с.
3. Hasanbeigi A., Price L. Emerging Energy-efficiency and Carbon Dioxide Emissions-reduction Technologies for Cement and Concrete Production. – Berkeley: LBNL, 2015. – 95 p.
4. Gartner E., Sui T. Alternative cement clinkers // Cement and Concrete Research. – 2018. – Vol. 114. – P. 27–39.
5. Москвин В. М. Коррозия бетона. – М.: Стройиздат, 1980. – 536 с.
6. Степанова И. А. Долговечность бетона в агрессивных средах. – М.: Издательство АСВ, 2016. – 312 с.
7. Скворцов Л. А., Потапова Е. В. Методологические аспекты оценки углеродного следа композиционных цементов // Цемент и его применение. – 2022. – № 4. – С. 78–83.
8. De Weerdt K., Geiker M. R., Lothenbach B. Effect of supplementary cementitious materials on the corrosion of steel in concrete // Cement and Concrete Research. – 2019. – Vol. 122. – P. 270–281.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ВНЕДРЕНИЯ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

***Аннотация.** В статье представлено, что вследствие размещения государств Центральной Азии в условиях аридного климата достижение высокой урожайности сельскохозяйственных культур неразрывно связано с развитием орошаемого земледелия. Отмечается, что климатические изменения, наблюдаемые в последние годы, оказывают существенное влияние на формирование водных ресурсов в регионе, в результате чего эффективность использования имеющихся водных источников приобретает стратегическое значение.*

Одним из приоритетных направлений рационального использования водных ресурсов раскрывается внедрение водосберегающих технологий орошения. Проанализировано, что в регионе общая площадь орошаемых земель составляет

10,0–10,5 млн гектаров, из которых на 3,262 млн гектаров внедрены современные водосберегающие технологии.

В работе подробно рассмотрены практические меры, предпринимаемые в государствах Центральной Азии по внедрению и развитию водосберегающих технологий орошения, существующие проблемы, а также перспективные направления. Полученные результаты имеют важное значение для обеспечения эффективного использования водных ресурсов и устойчивого развития сельскохозяйственного производства.

***Ключевые слова:** стратегия, концепция, аридный регион, водосберегающие технологии, Центральная Азия, вода, потребность, технология, ресурсы, сельское хозяйство, дефицит.*

*Ishanov J. Kh., PhD
Scientific Information Center
ICWC Central Asia,
Uzbekistan, Tashkent*

CURRENT TRENDS IN THE IMPLEMENTATION OF WATER- SAVING IRRIGATION TECHNOLOGIES IN THE COUNTRIES OF CENTRAL ASIA

Abstract. *The article demonstrates that, due to the arid climatic conditions of the Central Asian countries, achieving high crop yields is closely linked to the development of irrigated agriculture. It is emphasized that the climate change observed in recent years has significantly influenced the formation of water resources in the region, which makes the efficient use of existing water sources a matter of strategic importance.*

The study highlights the significance of introducing water-saving irrigation technologies as one of the priority directions for the rational use of water resources. It is analyzed that the total area of irrigated lands in the region amounts to 10.0–10.5 million hectares, of which 3.262 million hectares are equipped with modern water-saving technologies.

The work provides a comprehensive examination of practical measures undertaken in the Central Asian countries to introduce and develop water-efficient irrigation technologies, existing challenges, and promising directions. The results obtained are of great importance for ensuring the efficient use of water resources and the sustainable development of agricultural production.

Keywords: *strategy, concept, arid region, water-saving technologies, Central Asia, water, demand, technology, resources, agriculture, shortage.*

Введение

В мире проблема обеспечения продовольственной безопасности сохраняет свою актуальность. Основная часть продовольственной продукции производится в сельском хозяйстве и служит обеспечению населения качественными продуктами питания. Для достижения высокой урожайности в сельском хозяйстве используются водные ресурсы, а в условиях ограниченности пресных водных ресурсов их эффективное использование в период глобального изменения климата является важным [55].

В регионе Центральной Азии ограниченность водных ресурсов и рост риска водного дефицита под воздействием изменения климата превратили вопрос эффективного использования воды в сельском хозяйстве в одну из актуальных задач. Особенно в странах, в высокой степени зависящих от орошаемого земледелия, важное значение приобретает внедрение водосберегающих технологий орошения с целью эффективного использования водных ресурсов [59].

Согласно аналитическим данным Евразийский банк развития (ЕАБР), в ближайшем будущем государства Центральной Азии могут столкнуться с серьёзным дефицитом воды [54], что может привести к усилению водного кризиса.

Более половины населения региона проживает в сельской местности, и значительная часть этого населения занята производством сельскохозяйственной продукции. При производстве сельскохозяйственной продукции высокие урожаи получают за счёт использования орошаемого земледелия. В Центральной Азии большая часть орошаемых земель

орошалась посредством бороздкового полива. Вследствие вышеотмеченных аналитических оценок кризиса водных ресурсов важное значение в качестве приоритетного направления для устойчивого развития водных источников в регионе приобрели эффективное использование водных ресурсов и внедрение современных водосберегающих технологий орошения.

Отмечается, что по уровню внедрения данных технологий Республика Узбекистан занимает первое место в Центральной Азии [55], второе место занимает Республика Казахстан, последующие места занимают Республика Туркменистан, Республика Таджикистан и Кыргызская Республика.

Анализ работ, направленных на внедрение водосберегающих технологий орошения в указанных республиках, а также существующие тенденции по Центральной Азии приведены ниже.

В Республике Казахстан площадь орошаемых земель сельскохозяйственного назначения в настоящее время составляет приблизительно 2,2 млн гектаров [9,11]. В соответствии с Концепцией развития системы управления водными ресурсами Республики Казахстан на 2024–2030 годы планируется довести данный показатель до 2,6 млн гектаров к 2030 году [9,10]. В этой связи подчёркивается стратегическая важность широкого внедрения водосберегающих технологий орошения и привлечения инвестиций в отрасль [59].

Отмечается, что основным потребителем воды в стране является сельское хозяйство, при этом около 70 % поверхностных водных ресурсов направляется на цели орошения. Однако, согласно результатам исследований, в процессе использования водных ресурсов в сельском хозяйстве до 50–60 % воды теряется неэффективно [5].

Данная ситуация указывает на необходимость более эффективного использования имеющихся водных ресурсов, а также широкого внедрения современных водосберегающих технологий.

Согласно анализам учёных, в результате изменения климата и ускорения таяния ледников к 2030 году объём речного стока может сократиться на 10–15 % [6]. При отсутствии соответствующих мер вследствие роста потребности в воде и сокращения водных ресурсов к 2030 году может возникнуть дефицит воды в объёме 23 млрд м³ [13].

В связи с этим в Республике Казахстан реализуется ряд государственных программ и институциональных реформ, направленных на эффективное использование водных ресурсов. В частности, в целях поддержки внедрения технологий капельного и дождевального орошения выделяются государственные субсидии. Если до 2023 года государством покрывалось 50 % расходов на внедрение данных технологий, то с 2024 года объём субсидий был увеличен до 80 % [26,14].

По расчётам специалистов, внедрение водосберегающих технологий позволяет сократить расход воды на 20–30 % и способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур [7].

В целях совершенствования системы управления водными ресурсами была принята «Концепция развития системы управления водными ресурсами» на 2024–2030 годы. В ней определены семь основных направлений [6], а также поставлены задачи по обеспечению эффективного использования водных ресурсов и ежегодному внедрению водосберегающих технологий орошения на площади 150 тыс. [1] гектаров [6,10]. Данные показатели отражены на рисунке 1 в графическом виде.

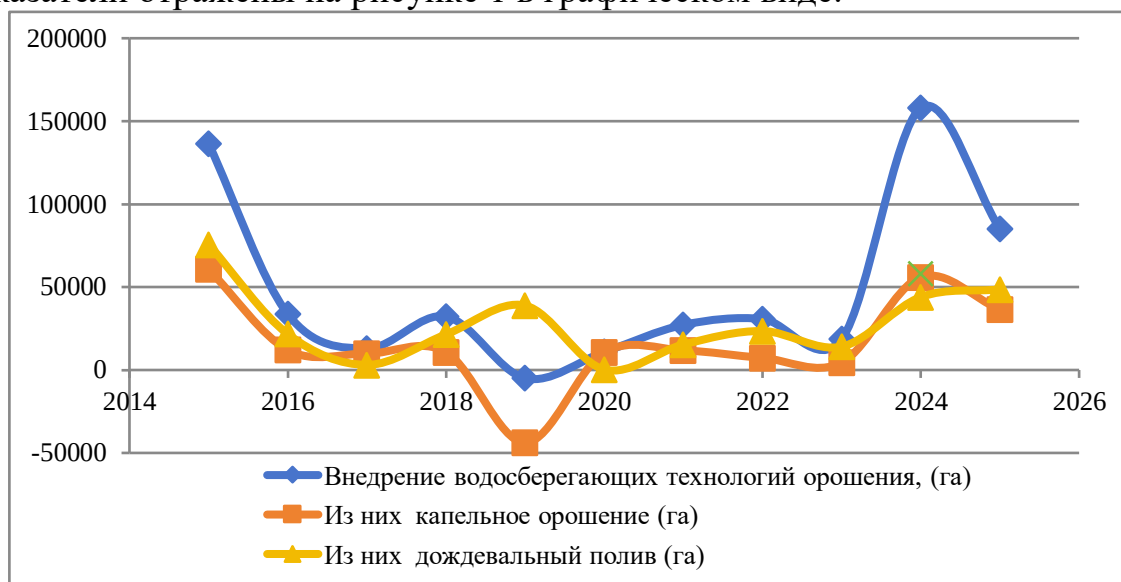


Рис. 1. Динамика внедрения водосберегающих технологий орошения.

Примечание. Данные за 2015–2023 гг., представленные на графике, получены на основе материалов **Водохозяйственной концепции Республики Казахстан** (площадь в гектарах). Данные за 2024–2025 гг. приведены по материалам публикации «В Казахстане аграрии все чаще стали применять водосберегающие технологии».

Анализ графика, приведённого на рисунке 1, показывает, что в настоящее время в стране водосберегающие технологии орошения внедрены на 26,36 % орошаемых земель, то есть на территории площадью 579,9 тыс. гектаров.

Нижеприведённый график показывает динамику внедрения водосберегающих технологий орошения в Республика Казахстан в 2015–2025 годах. В нём отдельно представлены общая площадь внедрения, а также технологии капельного и дождевального орошения.

Согласно данным графика, показатели внедрения водосберегающих технологий орошения в Казахстане по годам были неравномерными, и в отдельные годы наблюдались резкие изменения. Если в 2015 году данные технологии были внедрены приблизительно на площади 136 тыс. [4] гектаров, то в 2016 году данный показатель значительно снизился и составил 33,8 тыс. гектаров. В 2017 году объём внедрения вновь резко увеличился и достиг 183 тыс. [3] гектаров.

В 2018–2020 годах показатели внедрения технологий сохранялись на относительно низком уровне. В частности, в 2019 году в общей динамике был зафиксирован отрицательный показатель, что может объясняться сокращением площадей по отдельным технологиям либо пересмотром расчётных данных.

В 2021–2023 годах внедрение водосберегающих технологий вновь стало демонстрировать тенденцию устойчивого роста. Особенно отмечается, что в 2024 году площадь внедрения достигла 158 тыс. [14] гектаров, что свидетельствует об усилении государственной политики, направленной на эффективное использование водных ресурсов. В 2025 году данный показатель составил 85,0 тыс. [2] гектаров, при этом наблюдалось снижение.

Анализ по видам технологий показывает, что если в первые годы основную долю составляло капельное орошение, то в последующие годы значительно возросла доля технологий дождевального орошения. Например, к 2025 году площадь дождевального орошения достигла 48,6 тыс. [2] гектаров.

В государстве к 2030 году планируется внедрение водосберегающих технологий на площади **1,3 млн га** в сельском хозяйстве. Ожидаемая экономия водных ресурсов составит 2,1 км³, что создаёт предпосылки для повышения урожайности сельскохозяйственных культур в 1,2–2 раза [4].

В целом данные графика показывают, что внедрение водосберегающих технологий орошения в Республика Казахстан поддерживается на уровне государственной политики и что в последние годы в данном направлении формируется положительная тенденция роста. Это имеет важное значение для обеспечения эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве и снижения риска водного дефицита.

В Кыргызская Республика имеется приблизительно 1,0 млн гектаров орошаемых земель, что составляет 9,9 % от общего показателя по Центральной Азии. На этих землях в основном выращиваются овощные и садоводческие культуры [15].

В Кыргызстане сельское хозяйство считается одним из приоритетных направлений экономики, и более половины населения получает доход от земледелия на орошаемых землях.

Отмечается, что в последние годы в Кыргызстане особое внимание уделяется внедрению водосберегающих технологий орошения в целях эффективного использования водных ресурсов, сокращения потерь в ирригационных системах и повышения урожайности сельскохозяйственных культур [60]. Поскольку основная часть водных ресурсов страны расходуется на нужды сельского хозяйства, вопрос эффективного использования имеющихся водных ресурсов приобрёл стратегическое значение [24].

По этой причине модернизация ирригационной инфраструктуры и внедрение современных водосберегающих технологий орошения, таких как капельное и дождевальное орошение, определены в качестве приоритетных

задач [26]. Как отмечается в изученных источниках, в целях предотвращения неэффективного использования водных ресурсов в стране поэтапно внедряются современные методы орошения и водосберегающие технологии [27].

Работы по внедрению водосберегающих технологий орошения в стране начали осуществляться с 2020 года, а к 2024–2025 годам в ирригационной отрасли стало уделяться особое внимание эффективному использованию водных ресурсов [28]. В частности, согласно анализу данных по Кыргызской Республике, в 2025 году в официальных и аналитических материалах отмечено, что современные системы капельного и дождевального орошения внедрены лишь на 14,54 тыс. гектаров сельскохозяйственных земель, что является очень низким показателем по отношению к общей площади орошаемых земель [28]. В 2024–2028 годах планируется довести данный показатель со 120 тыс. гектаров до 200 тыс. гектаров.

В настоящее время внедрение водосберегающих технологий орошения в Кыргызской Республике составляет 1,45 % от общей площади орошаемых земель [24].

В сельском хозяйстве водосберегающие методы орошения пока внедрены в ограниченных масштабах. Данное обстоятельство отражает, что, несмотря на положительную динамику внедрения вышеуказанных технологий, уровень их распространения в стране всё ещё остаётся низким.

По мнению учёных Кыргызстана, капельное орошение обладает следующими преимуществами [30]:

- ✚ повышение урожайности сельскохозяйственных культур на 20–30 %;
- ✚ сокращение расхода воды в 3–5 раз;
- ✚ возможность созревания урожая на 10–20 дней раньше.

В полевых практических исследованиях отмечается, что данные показатели могут быть ещё выше. В частности, в Араванском районе Ошской области за счёт применения капельного орошения и новых засухоустойчивых сортов хлопчатника урожайность хлопка увеличилась с 35–40 ц/га до 60–65 ц/га [29]. Это показывает важность водосберегающих технологий не только с точки зрения экономии воды, но и экономии минеральных удобрений.

При рассмотрении в территориальном разрезе процесс внедрения водосберегающих технологий орошения в различных областях Кыргызстана осуществляется разными темпами. Например, отмечено, что в Баткенской области реализуется проект капельного орошения на площади 500 гектаров [31]. Для внедрения данных технологий в садоводческих хозяйствах планируется прокладка 13,4 км водопроводных труб, а также строительство бассейнов объёмом 10 тыс. м³ для хранения и отстаивания воды. Результаты реализации данных мероприятий направлены на обеспечение стабильной

подачи оросительной воды, развитие садоводства и рациональное использование водных ресурсов [27].

Отмечается, что в Чуйской области водосберегающие технологии также внедряются в экспериментальном порядке [31]. В частности, в селе Кара-Жыгач Аламудунского района в рамках проекта РЭЦА были выполнены работы по установке системы капельного орошения приблизительно на 1 гектаре площади. Наряду с этим установлено, что на территории ассоциации водопользователей «Та-Бек» имеется 1,67 тыс. гектаров орошаемых земель, из которых на площади 65–70 гектаров внедрены водосберегающие системы орошения [29]. Это свидетельствует о том, что внедрение данных технологий осуществляется на уровне ассоциаций водопользователей и уделяется внимание эффективному использованию водных ресурсов.

Ещё одной важной проблемой в данной сфере является высокая стоимость внедрения технологий. Согласно полученным и проанализированным данным по Кыргызской Республике, затраты на установку системы капельного орошения в зависимости от вида сельскохозяйственных культур и технических решений могут составлять:

- ✚ 1,5–2 тыс. долларов США на 1 гектар;
- ✚ или в среднем около 150–200 тыс. сомов/га [28].

Кроме того, существуют ежегодные эксплуатационные расходы, связанные с очисткой фильтров, заменой труб и обслуживанием системы. Несмотря на наличие льготных кредитов и государственной поддержки, ограниченность финансовых средств и высокие процентные ставки по кредитам являются серьёзным препятствием для многих фермеров [33].

В связи с этим правительство Кыргызская Республика стремится усилить механизмы поддержки. В частности, в 2024 году в рамках инициатив по развитию капельного орошения было выделено 1 млрд сомов, за счёт чего отмечена реализация проектов по установке капельного и дождевального орошения на 1,14 тыс. гектаров сельскохозяйственных земель [25]. Кроме того, за счёт республиканского бюджета на 2026 год запланирована установка систем капельного и дождевального орошения на площади 5,8 тыс. гектаров [25]. Данный показатель значительно превышает объёмы площадей, внедрённых за предыдущие два года, что свидетельствует об активизации государственной политики в данной сфере.

Мамлакатда ушбу суғориш технологиясини 2026 йилда республика бюджети ҳисобидан 5 270 гектар қишлоқ хўжалиги экин майдонларида жорий этиш белгиланган. Ушбу кўрсаткич 2024–2025 йилларда жорий этилган технологиялар ҳажмига нисбатан юқори эканлиги қайд этилган [27]. Вышеуказанные показатели отражены в таблице 1.

1-таблица

Показатель	Значение и результат, тыс. га	Примечание
Площадь, на которой внедрены капельное и дождевальное орошение	14,544	Составляет 1,45 % от общей площади орошаемых земель
В том числе в государственных хозяйствах	7,88	Внедрено при поддержке государства
В частных хозяйствах	6,66	Внедрено самостоятельно фермерскими и дехканскими хозяйствами

Данные, представленные в таблице 1, показывают, что уровень внедрения водосберегающих технологий остаётся низким и составляет всего 14,5 тыс. га (1,45 %) от общей площади орошаемых земель. При этом основная доля приходится на государственные хозяйства 7,88 тыс. га, тогда как в частных хозяйствах внедрено 6,67 тыс. га. Это свидетельствует о ключевой роли государственной поддержки, наряду с постепенным ростом интереса со стороны частного сектора. Согласно анализу Евразийского банка развития, ситуация в Кыргызстане до 2028 года:

Как отмечалось выше, планируется внедрение систем капельного и дождевального орошения на площади 120–200 тыс. гектаров. Это свидетельствует о том, что водосберегающие технологии орошения в стране выходят за рамки отдельных проектов и превращаются в системную государственную политику.

В Кыргызской Республике внедрение водосберегающих технологий орошения в последние годы активизировалось, однако их доля в общей площади орошаемых земель пока остаётся на низком уровне. Вместе с тем государственная поддержка внедрения систем капельного и дождевального орошения свидетельствует о том, что данное направление приобретает в стране стратегическое значение.

Исходя из этого, можно отметить, что в перспективе существует возможность значительного расширения масштабов внедрения водосберегающих технологий за счёт увеличения объёмов финансирования, совершенствования льготных механизмов для фермеров, а также модернизации устаревших ирригационных сетей.

В Республике Таджикистан, несмотря на достаточный уровень формирования водных ресурсов, эффективность использования воды в сельском хозяйстве остаётся низкой. Отмечается, что сельское хозяйство страны потребляет около 85 % воды, забираемой из природных источников, при этом на орошение 1 гектара земель в среднем расходуется 8,0–13,0 тыс. м³ воды [34]. Вместе с тем потери воды в ирригационных сетях составляют 40–50 %, а в отдельных случаях достигают 60 %, что ещё более усиливает необходимость широкого внедрения водосберегающих технологий [34, 36].

По состоянию на 2023 год общая площадь орошаемых земель в Республике Таджикистан превышала 764 тыс. гектаров, при этом в отдельных источниках данный показатель приводится как 0,8 млн гектаров, или 7,9 % общей территории страны [34, 42]. В стране при обеспечении фермерских и дехканских хозяйств водой для орошения высока доля использования насосных станций, которая охватывает около 38 % всех орошаемых земель [42]. Кроме того, установлено, что примерно 20 % орошаемых земель испытывают дефицит воды. Наряду с этим около 15 % используемых в орошаемом земледелии земель являются засоленными, а 18 % представлены каменистыми почвами, половина которых используется в сельском хозяйстве [38].

Площадь орошаемых земель на душу населения в 2023 году составила всего 0,074 га на человека [39]. Эти показатели свидетельствуют о том, что вопросы эффективного использования земельных и водных ресурсов в Таджикистане приобретают стратегическое значение.

В настоящее время уровень применения водосберегающих технологий орошения в стране остаётся низким [39]. Согласно Национальной водной стратегии, площадь, на которой внедрены данные технологии, составляет около 2 500 гектаров, или лишь 0,35 % всех орошаемых земель [34]. Это свидетельствует о необходимости популяризации технологий, финансовой и институциональной поддержки фермеров, а также модернизации ирригационной инфраструктуры.

Отмечается, что учёными страны разработано более 20 проектов по внедрению водосберегающих технологий орошения. Однако подчёркивается, что для реализации данных проектов на практике требуется первоначальная инвестиция в размере не менее 5 тыс. долларов США, а срок их окупаемости составляет 6 лет и более [44].

Внедрение систем капельного орошения для дехканских и фермерских хозяйств считается экономически сложным. В частности, отмечается, что для внедрения данной технологии на 1 гектаре сельскохозяйственных культур требуется от 2 до 3 тыс. долларов США [38].

В Таджикистане в отдельных регионах наблюдается усиление процессов опустынивания вследствие дефицита водных ресурсов. В решении данной проблемы технология капельного орошения рассматривается как одно из наиболее перспективных направлений [40].

Вместе с тем система субсидирования внедрения данной технологии пока недостаточно развита. В соседней Республике Узбекистан отмечается выделение субсидий в размере свыше 500 долларов США для фермерских хозяйств и кластеров [40].

Согласно данным [FAO](#), в 2019 году в районах Абдурахмона Джоми, Вахш и Яван Хатлонской области 70 систем капельного орошения были переданы хозяйствам, возглавляемым женщинами [39].

В этой связи водосберегающие технологии орошения рассматриваются в условиях Таджикистана как одно из наиболее эффективных решений в условиях усиливающегося дефицита воды и риска засухи.

Отмечается, что изменение климата в Центральной Азии происходит быстрее среднемировых показателей, и к концу столетия температура воздуха может повыситься до 7°C [41]. Это, в свою очередь, может привести к сокращению водного стока к 2050 году на 5 % в бассейне Сырдарьи и на 15 % в бассейне Амударьи [59]. Данная ситуация делает обеспечение эффективного использования водных ресурсов приоритетной задачей для региона.

Согласно анализам [FAO](#), под воздействием климатических изменений потребность в воде для орошения сельскохозяйственных культур может возрасти на 20–30 %. В связи с этим широкое внедрение водосберегающих технологий приобретает особую значимость [43].

По состоянию на 2005 год площадь внедрения водосберегающих технологий орошения в стране составляла 2,5 тыс. гектаров. К 2040 году планируется увеличить данный показатель до 100,0 тыс. гектаров. Эти показатели отражены в таблице 2 [42].

2-таблица

Динамика внедрения водосберегающих технологий орошения в Республике Таджикистан.	
Год	Внедрение водосберегающих технологий орошения, (га)
Год	Внедрение водосберегающих технологий орошения, га
2025	2500
2030	10000
2035	35000
2040	100000

Графическое представление данных, приведённых в таблице 2, отражено на рисунке 2.

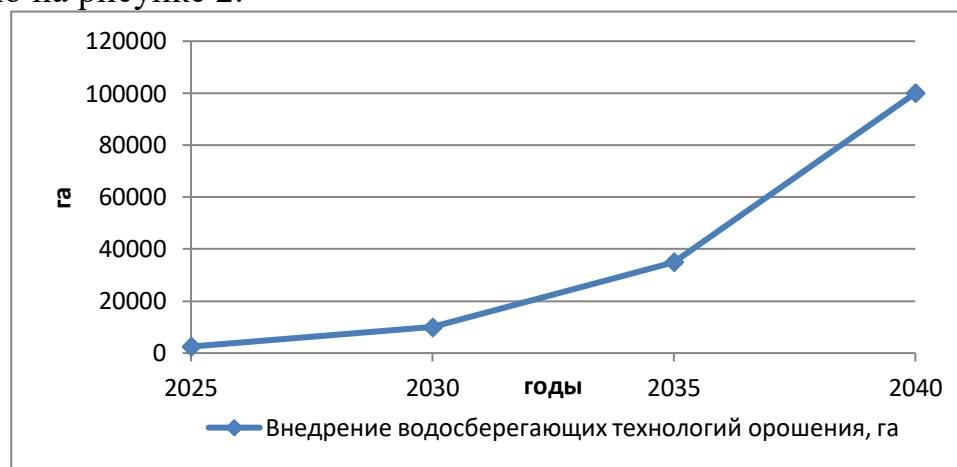


Рис. 2. Динамика внедрения водосберегающих технологий орошения.

Анализ рисунка 2 показывает, что к 2025 году площадь внедрения водосберегающих технологий орошения в стране достигла 2,5 тыс. гектаров. Планируется увеличить данный показатель до 10,0 тыс. гектаров к 2030 году, до 35,0 тыс. гектаров к 2035 году и до 100,0 тыс. гектаров к 2040 году.

Анализируя данные показатели в разрезе лет, можно отметить, что ожидается рост на 7,5 тыс. гектаров в 2025–2030 годах, на 25,0 тыс. гектаров в 2030–2035 годах и на 65,0 тыс. гектаров в 2035–2040 годах.

Ожидаемая динамика роста напрямую связана с приоритетными направлениями, определёнными в Национальной водной стратегии Республики Таджикистан до 2040 года, включая меры по водосбережению, повышению эффективности использования воды, модернизации инфраструктуры и внедрению инновационных технологий [50].

В целом внедрение водосберегающих технологий орошения в Таджикистане рассматривается как одно из ключевых направлений обеспечения эффективного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве. Установлено, что в результате внедрения данных технологий расход воды может сократиться с 3,5 тыс. м³/га до 1,8 тыс. м³/га, что позволяет почти в два раза повысить эффективность использования водных ресурсов.

Республика Туркменистан считается одним из наиболее засушливых регионов мира, поскольку значительная часть её территории состоит из пустынь [42]. В связи с этим сельское хозяйство страны практически полностью зависит от орошаемого земледелия, и отмечается, что около 100 % всей сельскохозяйственной продукции производится на орошаемых землях [46].

Установлено, что на долю Туркменистана приходится 17,8 % всех орошаемых земель Центральной Азии, благодаря чему страна занимает третье место после Узбекистана и Казахстана [69]. Основная часть земель расположена в бассейне Аральского моря, где усиливается дефицит водных ресурсов, а формирование водных ресурсов в основном обеспечивается за счёт рек Амударья, Мургаб и Теджен [51]. В сельском хозяйстве занято до 20–25 % трудоспособного населения, при этом вследствие изношенности ирригационных сетей потери воды достигают 35–40 % [44]. Данная ситуация стала основанием для определения внедрения современных водосберегающих технологий орошения в качестве одного из национальных приоритетов [53].

Отмечается, что площадь орошаемых земель в Туркменистане составляет около 1,8 млн гектаров [51]. Согласно различным источникам, общая протяжённость ирригационных сетей, обеспечивающих данные земли водой, составляет около 40 тыс. км [51], из которых примерно 12–14 тыс. км находятся в неудовлетворительном состоянии [53].

В этих условиях в стране по-прежнему преобладает бороздковый способ орошения [54]. Учитывая, что сельскохозяйственное производство на 100 % зависит от орошения, данная ситуация свидетельствует о

необходимости ускоренного внедрения водосберегающих технологий орошения.

В настоящее время установлено, что водосберегающие технологии, доля которых пока остаётся относительно низкой, прежде всего дождевальное и капельное орошение в перспективе будут развиваться ускоренными темпами [52].

В частности, на сегодняшний день площадь дождевального орошения в стране составляет 50,0 тыс. гектаров, что эквивалентно 2,8 % общей площади орошаемых земель. Вместе с тем площадь, на которой внедрено капельное орошение, составляет 15,2 тыс. гектаров, или 0,8 % общей площади орошаемых земель [52].

Согласно прогнозным данным, к 2040 году ожидается значительное расширение масштабов внедрения данных технологий. В частности, площадь дождевального орошения может увеличиться с 50 тыс. гектаров до 90 тыс. гектаров, а капельного орошения с 15,2 тыс. гектаров до 100 тыс. гектаров [56]. Несмотря на это, их общая доля всё ещё будет оставаться на относительно низком уровне.

Вышеуказанные показатели водосберегающих технологий и общей площади орошаемых земель представлены в графическом виде на рисунке 3.

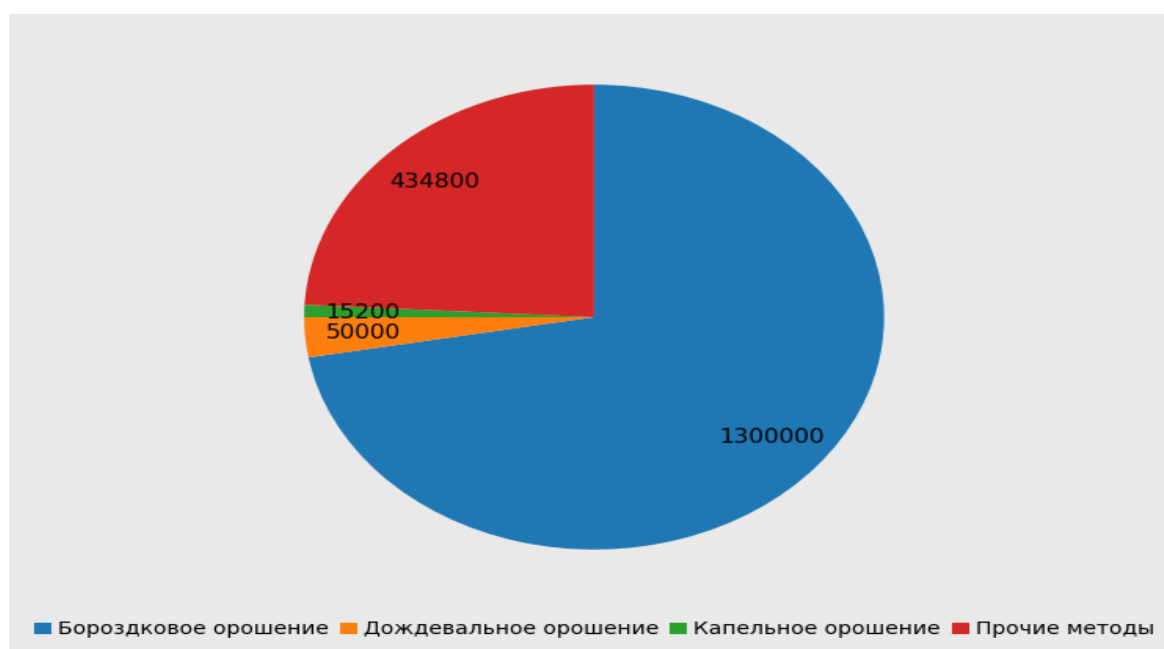


Рис. 3. График внедрения водосберегающих технологий орошения.

В целях масштабного расширения внедрения водосберегающих технологий в стране ожидается увеличение площади дождевального орошения с 50 000 га до 90 000 га, то есть на 40 тыс. гектаров, а площади капельного орошения с 15,2 тыс. гектаров до 100,0 тыс. гектаров, или на 84 800 га.

Анализы показывают, что для обеспечения эффективного использования водных ресурсов в Туркменистане приоритетное значение

имеет широкое внедрение водосберегающих технологий орошения. В частности, отмечается возможность увеличения объёмов внедрения технологий капельного и дождевального орошения в период 2025–2040 годов с 65 тыс. гектаров до 200 тыс. гектаров.

Проанализированные выше данные свидетельствуют о том, что, поскольку Республика Туркменистан расположена в аридной зоне, выращивание сельскохозяйственных культур полностью основано на орошении. Занимая одно из ведущих мест в Центральной Азии по площади орошаемых земель, страна сталкивается с особой актуальностью вопроса эффективного использования воды на данных территориях.

С этой точки зрения становится очевидной необходимость широкомасштабного внедрения водосберегающих технологий орошения. Однако анализы показывают, что уровень внедрения данных технологий по отношению к общей площади орошаемых земель всё ещё остаётся низким. Преобладание бороздкового способа полива в сельском хозяйстве приводит к неэффективному использованию водных ресурсов.

Кроме того, установлено, что механизмы государственной поддержки внедрения данных технологий пока недостаточно совершенны. Это свидетельствует о необходимости усиления в перспективе институциональных и экономических мер по широкому внедрению водосберегающих технологий.

В Республике Узбекистан площадь орошаемых земель составляет 4,3 млн гектаров [55]. Поскольку получение высокой урожайности в сельском хозяйстве напрямую зависит от орошения, эффективное использование водных ресурсов приобретает особую актуальность.

Вместе с тем объём воды, используемой для орошения в республике, на протяжении многих лет демонстрирует тенденцию к сокращению. В частности, если до 1990 года годовой лимит воды составлял 64 млрд м³, то к 2008 году данный показатель сократился до 51–53 млрд м³ [43]. В настоящее время среднегодовой объём использования водных ресурсов также сохраняется на уровне 51–53 млрд м³ [60]. Это свидетельствует о сокращении потребления воды примерно на 20 % по сравнению с предыдущим периодом [62].

Из указанных водных ресурсов лишь 21,5 % формируется на территории республики, тогда как остальные 78,5 % приходятся на трансграничные источники реки Амударья, Сырдарья и Зарафшан [43]. При этом около 90 % общего объёма водных ресурсов расходуется на нужды сельского хозяйства. Остальная часть распределяется между другими отраслями. Данная ситуация определяет эффективное использование водных ресурсов как вопрос стратегической важности для страны.

В связи с этим возникла необходимость внедрения водосберегающих технологий орошения. Однако если в 2013 году площадь их внедрения составляла всего 3,4 тыс. гектаров, или 0,08 % общей площади орошаемых земель [63], то к 2017 году данный показатель достиг 19,0 тыс. гектаров,

составив 0,44 % [55]. Анализ приведённых данных показывает, что на первоначальном этапе темпы внедрения водосберегающих технологий орошения оставались относительно низкими, что обусловило необходимость усиления системного подхода и совершенствования механизмов государственной поддержки в данной сфере.

Это, в свою очередь, потребовало укрепления системного подхода в отрасли, а также совершенствования механизмов государственной поддержки. В связи с этим широкомасштабное внедрение водосберегающих технологий, ускорение их практического применения и формирование эффективных механизмов управления в данном направлении стали рассматриваться как одни из важнейших стратегических задач.

Исходя из сложившейся ситуации, отмечается, что с первых дней проводимых реформ руководством страны особое внимание уделялось вопросам рационального использования водных ресурсов [66]. При этом подчёркивалось, что масштабы внедрения водосберегающих технологий орошения остаются крайне низкими, в связи с чем была обозначена необходимость их широкомасштабного внедрения в кратчайшие сроки.

В декабре 2018 года Президентом Республики Узбекистан было принято постановление № ПП-4087 «О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого внедрения технологий капельного орошения при производстве хлопкового сырья», которым была сформирована правовая основа для развития капельного орошения [53].

В 2020 году Указом № ПФ-6024 была утверждена Концепция развития водного хозяйства, согласно которой к 2030 году предусмотрено доведение площади водосберегающих технологий до 2,0 млн гектаров, в том числе капельного орошения до 600 тыс. гектаров [56].

В целях широкомасштабного внедрения водосберегающих технологий орошения на землях сельскохозяйственного назначения, а также поддержки кластеров и фермерских хозяйств 11 декабря 2020 года было принято постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4919 «О мерах по дальнейшему ускорению организации внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве».

Согласно данному постановлению, для кластеров и фермерских хозяйств, внедривших водосберегающие технологии, были введены механизмы частичного покрытия кредитов [59]. Кроме того, было установлено, что земельные участки, на которых внедрены данные технологии, не подлежат репрофилированию в течение не менее 5 лет, а в случаях изъятия земель для общественных нужд такие действия могут осуществляться только с согласия землепользователя и после возмещения понесённых затрат по рыночной стоимости [59].

В соответствии с данным постановлением механизмы государственной поддержки в отрасли были усилены, в результате чего в 2020 году водосберегающие технологии были внедрены на 133 тыс. гектаров, а в 2021

году уже на 433 тыс. гектаров (17 %) [59–60].

С учётом практики внедрения данных технологий на местах, а также в целях дальнейшего совершенствования системы субсидирования и экономической поддержки кластеров и фермерских хозяйств со стороны государства, 1 марта 2022 года было принято постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве».

Данным постановлением предусматривалось выделение субсидий на каждый участок сельскохозяйственных культур, где внедрена технология капельного орошения. В частности, для хлопковых полей предусматривалась субсидия в размере 8 млн сумов, а в Республике Каракалпакстан и Хорезмской области 12 млн сумов; для овощных и бахчевых культур от 1,5 до 2,5 млн сумов; для плодовых культур 6 млн сумов; для виноградников 8 млн сумов [63].

Кроме того, в стране особое внимание уделялось вопросам локализации водосберегающих технологий в процессе их внедрения. В частности, отмечается, что в настоящее время более 60 местных предприятий производят свыше 20 видов оборудования для данных технологий. Подчёркивается, что имеющиеся производственные мощности позволяют внедрять водосберегающие технологии на площади до 500 тыс. гектаров [66]. Это способствует снижению зависимости от импорта, оптимизации затрат и ускорению широкого внедрения технологий на местах.

В результате введённых государством механизмов субсидирования, согласно данным Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан, к концу 2024 года площадь внедрения водосберегающих технологий орошения достигла 2,089 млн гектаров, что составило почти 50 % всех орошаемых сельскохозяйственных земель страны.

Анализ данных показателей в разрезе республики и областей показывает, что водосберегающие технологии орошения внедряются по регионам неравномерно. В частности, в Республике Каракалпакстан общая площадь орошаемых земель составляет 510,0 тыс. гектаров, из которых на 197,3 тыс. гектаров применяются данные технологии.

Кроме того, в Андижанской области данные технологии внедрены на 142,69 тыс. гектаров из 265,0 тыс. гектаров, в Бухарской области на 141,28 тыс. гектаров из 275,0 тыс. гектаров, а в Джизакской области на 179,74 тыс. гектаров из 300,0 тыс. гектаров.

Также в Кашкадарьинской области технологии внедрены на 202,67 тыс. гектаров из 515,0 тыс. гектаров, в Навоийской области на 82,2 тыс. гектаров из 123,0 тыс. гектаров, а в Наманганской области на 145,59 тыс. гектаров из 283,0 тыс. гектаров.

Вместе с тем в Самаркандской области водосберегающие технологии внедрены на 160,10 тыс. гектаров из 380,0 тыс. гектаров, в

Сурхандарьинской области на 164,60 тыс. гектаров из 326,0 тыс. гектаров, а в Сырдарьинской области на 149,60 тыс. гектаров из 287,0 тыс. гектаров.

Также в Ташкентской области данные технологии внедрены на 149,51 тыс. гектаров из 399,0 тыс. гектаров, в Ферганской области на 177,15 тыс. гектаров из 369,0 тыс. гектаров, а в Хорезмской области на 196,76 тыс. гектаров из 266,0 тыс. гектаров.

Согласно приведённым данным, из общей площади внедрённых водосберегающих технологий 560 тыс. гектаров приходится на капельное орошение [64].

Проведённый анализ показывает, что в стране последовательно реализуются задачи, определённые в концепции по внедрению водосберегающих технологий орошения. Это наглядно демонстрирует эффективность государственной политики системной поддержки данной отрасли.

В частности, если в 2025 году данные технологии были внедрены на площади 879,6 тыс. гектаров, то к концу года их общий охват достиг 2,626 млн гектаров, что составило 61,0 % общей площади орошаемых земель республики [61]. Внедрение указанных показателей в разрезе областей представлено в графическом виде на рисунке 4.

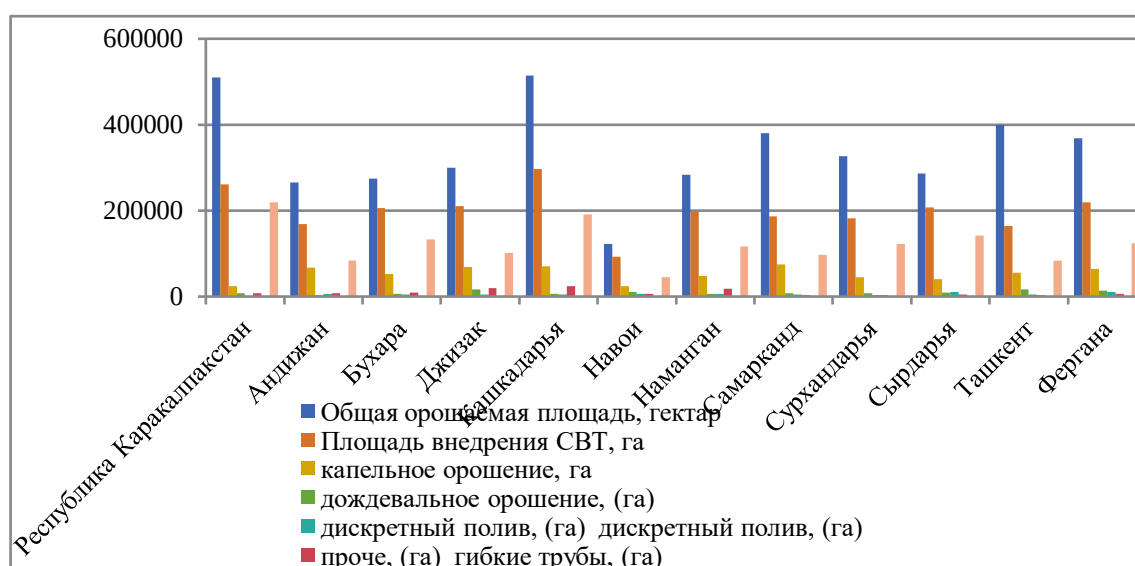


Рис. 4. Распределение площадей внедрения водосберегающих технологий по регионам Узбекистана (в гектарах)

Общий анализ приведённого выше рисунка 4 показывает, что динамика широкомасштабного внедрения водосберегающих технологий орошения последовательно возрастает. В частности, если в 2017 году данный показатель составлял 19 тыс. гектаров, то к концу 2025 года он превысил 2,6 млн гектаров, охватив почти 60 % общей площади орошаемых земель.

При этом водосберегающие технологии орошения распределяются по видам следующим образом: капельное орошение 664,31 тыс. гектаров,

дождевальное орошение 121,32 тыс. гектаров, дискретное орошение 72,99 тыс. гектаров, другие водосберегающие технологии 123,05 тыс. гектаров, а лазерное выравнивание достигло 1,6443 млн гектаров.

В результате реализации данных мер ежегодно экономится в среднем 2,5 млрд м³ воды [65]. В частности, только в 2025 году данный показатель составил 2,3 млрд м³ [65]. Это служит важным фактором обеспечения эффективного использования водных ресурсов, улучшения водообеспеченности орошаемых земель и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

В целях дальнейшего расширения масштабов внедрения данных технологий Президентом Республики Узбекистан 15 августа 2025 года было принято постановление № ПК-250. В постановлении особо подчёркивается необходимость дальнейшего широкого внедрения водосберегающих технологий орошения [55]. В соответствии с данным документом утверждена программа управления водными ресурсами на 2026–2028 годы, в рамках которой предусмотрено доведение площади внедрения водосберегающих технологий к 2028 году до 3,5 млн гектаров, или 80 % всех орошаемых земель [62].

В результате планируется достичь ежегодной экономии 3,5 млрд м³ водных ресурсов, а также улучшить водообеспеченность 300 тыс. гектаров орошаемых земель и создать возможности для орошения повторных посевов в целях обеспечения населения продовольственной продукцией [65].

Проведённые анализы показывают, что в условиях ограниченности водных ресурсов Узбекистана и значительной зависимости от трансграничных источников эффективное использование воды в сельском хозяйстве приобретает стратегическое значение.

В результате реформ, реализованных после 2020 года в целях эффективного использования водных ресурсов, процесс внедрения водосберегающих технологий значительно ускорился и к 2025 году достиг 2,6 млн гектаров, охватив почти 60 % всех орошаемых земель. Кроме того, в ходе анализа установлено, что ежегодно удаётся экономить около 2,5 млрд м³ воды.

В рамках государственной программы на 2026–2028 годы планируется увеличить данный показатель до 3,5 млн гектаров, то есть до 80 % всех орошаемых земель, обеспечить ежегодную экономию 3,5 млрд м³ воды, а также улучшить водообеспеченность дополнительных земель. Это имеет важное научно-практическое значение для повышения эффективности рационального использования водных ресурсов, устойчивого водообеспечения сельского хозяйства и укрепления продовольственной безопасности.

Вместе с тем, в результате реализуемых мероприятий появляется возможность направления части сэкономленных водных ресурсов в бассейн Аральского моря.

Выводы и перспективные стратегические задачи:

Проведённый анализ показывает, что система использования водных ресурсов в государствах Центральной Азии в высокой степени зависит от орошаемого земледелия. Установлено, что направление 80–90 % водных ресурсов региона на нужды сельского хозяйства делает вопрос эффективного использования водных ресурсов в данной сфере стратегически важным.

Общая площадь орошаемых земель в регионе составляет 10,0–10,5 млн гектаров, из которых около 2,2 млн гектаров приходится на Республику Казахстан с планируемым увеличением до 2,6 млн гектаров к 2030 году; в Кыргызской Республике 1,0 млн гектаров; в Республике Таджикистан 0,80 млн гектаров; в Республике Туркменистан 1,8 млн гектаров; и в Республике Узбекистан 4,3 млн гектаров.

Уровень внедрения водосберегающих технологий орошения по отношению к площади орошаемых земель существенно различается по странам:

в Узбекистане 60–61 %, или 2,6 млн гектаров; в Казахстане 26,36 %, или 579,9 тыс. гектаров; в Туркменистане 3–4 %, или 65,1 тыс. гектаров; в Кыргызстане 1,45 %, или 14,5 тыс. гектаров; в Таджикистане 0,35 %, или 2,5 тыс. гектаров. Данные показатели свидетельствуют о значительных различиях в уровне внедрения водосберегающих технологий орошения в регионе.

Установлено, что в целом по Центральной Азии водосберегающие технологии орошения внедрены на площади 3,262 млн гектаров, что составляет 31,06 % общей площади орошаемых земель региона.

Вследствие неэффективного использования водных ресурсов и климатических изменений прогнозируется, что к 2030 году объём речного стока может сократиться на 10–15 %. В таких условиях внедрение водосберегающих технологий позволяет сократить расход воды на 20–40 %, повысить урожайность сельскохозяйственных культур в 1,2–2,0 раза, а также снизить потребление энергии и минеральных удобрений.

Анализ по странам показывает, что в Кыргызстане водосберегающие технологии внедряются поэтапно, а пилотные проекты начинают широко распространяться в Баткенской, Чуйской и Ошской областях. В Таджикистане поставлены задачи ежегодного внедрения капельного и дождевального орошения как минимум на 6–8 тыс. гектаров. В Туркменистане охват водосберегающих технологий пока остаётся ограниченным, однако целесообразным считается расширение их площади с 65,2 тыс. гектаров как минимум до 200 тыс. гектаров к 2040 году.

В целом установлено, что внедрение водосберегающих технологий в регионе в таких странах, как Узбекистан и Казахстан, уже поднято до уровня системной государственной политики, тогда как в Кыргызстане и Таджикистане данный процесс всё ещё находится на стадии развития, а в Туркменистане продолжает преобладать традиционный способ орошения.

В связи с этим в перспективе целесообразно реализовать следующие приоритетные направления:

– увеличить масштабы внедрения водосберегающих технологий орошения в Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане и Туркменистане как минимум в 2–3 раза;

– рекомендуется широко внедрять в Кыргызстане, Таджикистане и Туркменистане систему финансовой поддержки фермерских и дехканских хозяйств посредством субсидий, льготных кредитов и компенсаций на основе опыта, реализованного в Республике Узбекистан.

В заключение следует отметить, что широкое внедрение водосберегающих технологий орошения является одним из наиболее эффективных направлений снижения риска дефицита воды в Центральной Азии, обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства и укрепления продовольственной безопасности.

Использованные источники:

1. Увеличена площадь земель с водосберегающими способами полива в Казахстане [Электронный ресурс] // Vecher.kz. – 2024. – URL: <https://vecher.kz/ru/article/uvelichena-ploshad-zemel-s-vodosberegaiushimi-sposobami-poliva-v-kazahstane.html> Дата обращения: 01.02.2026.
2. В Казахстане аграрии всё чаще стали применять водосберегающие технологии [Электронный ресурс] // Inbusiness.kz. – 2024. – URL: <https://inbusiness.kz/ru/last/v-kazahstane-agrarii-vse-chashe-stali-primenyat-vodosberegayushie-tehnologii> (дата обращения: 01.02.2026).
3. Постановление Правительства Республики Казахстан №66 от 2024 г. [Электронный ресурс] // Adilet.zan.kz. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000066> Дата обращения: 01.05.2026.
4. Как в Казахстане собираются экономить воду и увеличить урожайность в два раза [Электронный ресурс] // Sputnik.kz. – 03.02.2026. – URL: <https://ru.sputnik.kz/20240627/kak-v-kazakhstan-sobirayutsya-ekonomit-vodu-i-uvelichit-urozhaynost-v-dva-raza-45267096.html> Дата обращения: 02.02.2026.
5. Новые стимулы для внедрения систем орошения в Казахстане [Электронный ресурс] // Dairynews.today. – 2024. – URL: <https://dairynews.today/kz/news/novye-stimuly-dlya-vnedreniya-sistem-orosheniya-ra.html> Дата обращения: 03.02.2026.
6. Концепция развития водного хозяйства Республики Казахстан на 2024–2030 годы [Электронный ресурс] // Adilet.zan.kz. – URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000694> Дата обращения: 03.02.2026.
7. Как в Казахстане планируют бороться с дефицитом воды [Электронный ресурс] // Qmonitor.kz. – 2024. – URL: <https://qmonitor.kz/politics/kak-v-kazahstane-planiruyut-borotsya-s-deficitom-vody> Дата обращения: 04.02.2026.
8. [Электронный ресурс] // Kazinform. – Режим доступа: <https://kazinform.com/news/water-saving-technologies-to-cover-13-mln-ha-of-irrigated-land-in-kazakhstan-384d48>. – 2024 Дата обращения: 07.02.2026.

9. Kazakhstan boosts subsidies for farmers using water-saving technologies [Электронный ресурс] // TimesCA. – 2024. – URL: <https://timesca.com/kazakhstan-boosts-subsidies-for-farmers-using-water-saving-technologies/> Дата обращения: 07.02.2026. .
10. Annual Results: Water Infrastructure Development and Technology Implementation for Sustainable Future of Kazakhstan [Электронный ресурс] // Primeminister.kz. – 2024. – URL: <https://primeminister.kz> Дата обращения: 07.02.2026.
11. Нуржан Нуржигитов: всё о воде – объёмы, дефицит, тарифы и качество [Электронный ресурс] // Zakon.kz. – 2024. – URL: <https://www.zakon.kz/sobytiia/6421170-nurzhan-nurzhigitov-vse-o-vode--obemy-defitsit-tarify-i-kachestvo.html> Дата обращения: 07.02.2026.
12. К 2030 году площадь орошаемых земель в Казахстане достигнет 3 млн га [Электронный ресурс] // Primeminister.kz. – 2024. – URL: <https://primeminister.kz/en/news/2030-zhylga-deyin-kazakstanda-suarmaly-zherler-kolemi-3-mln-ga-deyin-zhetkiziledi-s-brekeshev-594825> Дата обращения: 07.02.2026.
13. Внедрение водосберегающих технологий в АПК Казахстана [Электронный ресурс] // МГУ. – 2024. – URL: <https://ecfs.msu.ru/news/vnedrenie-vodosberegayushhix-technologij-v-apk-kazaxstana> Дата обращения: 07.02.2026.
14. Kazakhstan installs water-saving technologies on 158 thousand hectares of land [Электронный ресурс] // Agroberichten Buitenland. – 2024. Дата обращения: 07.02.2026.
15. Евразийский банк развития. Ирригация в Центральной Азии: вызовы и решения [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: https://vinokurov.info/wp-content/uploads/2023/11/EDB_2023_Report-4_Irrigation_rus_compressed.pdf Дата обращения: 07.02.2026.
16. Интервью Президента Кыргызской Республики С. Жапарова [Электронный ресурс] // Water.gov.kg. – URL: https://www.water.gov.kg/index.php?option=com_k2&view=item&id=3365 Дата обращения: 07.02.2026.
17. Водосберегающие технологии и цифровой водоучёт в Центральной Азии [Электронный ресурс] // Eurasiatoday.ru. – URL: <https://eurasiatoday.ru/vodosberegayushhie-tehnologii-orosheniya-i-tsifrovoj-vodouchet> Дата обращения: 07.02.2026.
18. FAO. Every drop counts: electronic irrigation water monitoring system in Kyrgyzstan [Электронный ресурс] // FAO. – URL: <https://www.fao.org/science-technology-and-innovation/resources/stories/detail/every-drop-counts--fao-support-for-the-implementation-of-an-electronic-irrigation-water-monitoring-system-in-kyrgyzstan/ru> Дата обращения: 07.02.2026.
19. Внедрение капельного орошения в Кыргызстане [Электронный ресурс] // Forum.agro.kg. – URL: <https://forum.agro.kg/index.php?/topic/28069> Дата обращения: 07.02.2026.

20. Фермеры Чуйской долины внедряют водосберегающие технологии [Электронный ресурс] // CarecEco. – URL: <https://www.carececo.org/main/news/fermery-chuyskoy-doliny-kyrgyzstana-vnedryayut-vodosberegayushchie-tehnologii-> Дата обращения: 10.02.2026.
21. Зависимость от Кыргызстана: как фермеры Жамбылской области теряют урожаи [Электронный ресурс] // Liter.kz. – 2024. – URL: <https://liter.kz/zavisimost-ot-kyrgyzstana-obmelenie-kak-krestiane-zhambylskoi-oblasti-ezhagodno-teriaiut-urozhai-1706072775/> Дата обращения: 10.02.2026.
22. Проект капельного орошения в Баткенском районе на 500 га [Электронный ресурс] // Economist.kg. – 2025. – URL: <https://economist.kg/agriculture/2025/08/07/v-batkienskom-raionie-riealizuiut-proiekt-kapielnogho-oroshieniia-na-500-gha-za-177-5-mln-somov/> Дата обращения: 10.02.2026).
23. Евразийский банк развития. Ирригация в Центральной Азии: вызовы и решения [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: https://vinokurov.info/wp-content/uploads/2023/11/EDB_2023_Report-4_Irrigation_rus_compressed.pdf Дата обращения: 10.02.2026.
24. Указ Президента Кыргызской Республики от 10 февраля 2023 г. № УП-23 “О Национальной водной стратегии Кыргызской Республики до 2040 года” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gov.kg/ru/npak/УП-23-2023> Дата обращения: 10.02.2026.
25. Служба водных ресурсов Кыргызской Республики. Общественная приёмная / информационные материалы [Электронный ресурс] // Официальный сайт Службы водных ресурсов Кыргызской Республики. – Режим доступа: https://www.water.gov.kg/index.php?option=com_k2&view=item&id=3365&lang=ru Дата обращения: 10.02.2026.
26. Водосберегающие технологии и цифровой водоучёт в Центральной Азии [Электронный ресурс] // Eurasiatoday.ru. – URL: <https://eurasiatoday.ru/vodosberegayushhie-tehnologii-orosheniya-i-tsifrovoj-vodouchet-pozvolyat-spravitsya-s-defitsitom-vody-v-tsentralnoj-azii/> Дата обращения: 10.02.2026.
27. FAO. Every drop counts: внедрение системы мониторинга воды в Кыргызстане [Электронный ресурс] // FAO. – URL: <https://www.fao.org/science-technology-and-innovation/resources/stories/detail/every-drop-counts--fao-support-for-the-implementation-of-an-electronic-irrigation-water-monitoring-system-in-kyrgyzstan/ru> Дата обращения: 10.02.2026.
28. Внедрение капельного орошения в Кыргызстане [Электронный ресурс] // Forum.agro.kg. – URL: <https://forum.agro.kg/index.php?/topic/28069> Дата обращения: 10.02.2026.
29. Фермеры Чуйской долины внедряют водосберегающие технологии [Электронный ресурс] // CarecEco. – URL:

<https://www.carececo.org/main/news/fermery-chuyskoy-doliny-kyrgyzstana-vnedryayut-vodosberegayushchie-tehnologii-> Дата обращения: 10.02.2026.

30. Зависимость сельского хозяйства от водных ресурсов Кыргызстана [Электронный ресурс] // Liter.kz. – 2024. – URL: <https://liter.kz> (дата обращения: 01.05.2026).

31. В Баткенском районе реализуют проект капельного орошения на 500 га за 177,5 млн сомов [Электронный ресурс] // Economist.kg. – Режим доступа: <https://economist.kg/agriculture/2025/08/07/v-batkienskom-raionie-riealizuiut-proiekt-kapiel-nogho-oroshieniia-na-500-gha-za-177-5-mln-somov/> Дата обращения: 10.02.2026.

32. Новости водного сектора Казахстана [Электронный ресурс] // Ortcom.kz. – URL: <https://ortcom.kz/ru/novosti/1706776666> Дата обращения: 10.02.2026).

33. Rivers.help. Водные ресурсы и проблемы управления [Электронный ресурс]. – URL: <https://rivers.help/n/4431> Дата обращения: 10.02.2026.

34. Национальная водная стратегия Республики Таджикистан до 2040 года [Электронный ресурс]. – URL: file:///C:/Users/... (дата обращения: 01.05.2026). (35)

35. ООН предупреждает о риске засухи в Таджикистане [Электронный ресурс] // Азия-Плюс. – 2024. Дата обращения: 09.02.2026

36. Водосбережение в Республике Таджикистан [Электронный ресурс] // Министерство энергетики и водных ресурсов РТ. Дата обращения: 11.02.2026

37. Улучшение ирригации и водоснабжения в Таджикистане [Электронный ресурс]. Дата обращения: 11.02.2026

38. Как в Таджикистане беречь воду и зарабатывать деньги [Электронный ресурс] // Asia-Plus. – 2025. – URL: <https://asiaplustj.info/news/tajikistan/economic/20250506/kak-v-tadzhikistane-berech-vodu-i-zarabativat-pri-etom-dengi> Дата обращения: 11.02.2026.

39. FAO. Drip irrigation boosts water efficiency for Tajik farmers [Электронный ресурс] // FAO. – URL: <https://www.fao.org/europe/news/detail/Drip-irrigation-boosts-water-efficiency-for-Tajik-farmers/ru> Дата обращения: 11.02.2026.

40. Проблемы внедрения капельного орошения в Таджикистане [Электронный ресурс] // Central-asia.news. – URL: <https://central-asia.news/tadzhikistan/> Дата обращения: 11.02.2026.

41. Без внедрения водосберегающих технологий не обойтись [Электронный ресурс] // Ritmeurasia.ru. – URL: <https://www.ritmeurasia.ru/news--2022-06-02--bez-vnedrenija-vodosberegajuschih-tehnologij-uzbekistanu-i-tadzhikistanu-ne-obojtis-60190> Дата обращения: 11.02.2026.

42. Как в Таджикистане беречь воду и зарабатывать при этом деньги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://central-asia.news/tadzhikistan/ekonomika-tadzhikistan/kak-v-tadjikistane-berech-vody-i-zarabatyvat-pri-etom-dengi> Дата обращения: 11.02.2026.

43. Водосберегающие технологии орошения – велеие времени [Электронный ресурс] // Uza.uz. – 2023. – URL:

https://uza.uz/ru/posts/vodosberegayuschie-texnologii-orosheniya-velenie-vremeni_466606 Дата обращения: 11.02.2026.

44. Feasibility Study of Kazandjik-Kizyletrek Section of Karakum Irrigation Canal – Turkmenistan / Temelsu International Engineering Services Inc. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Temelsu Project Page](#) – Дата обращения: 01.05.2026.

45. Report of Turkmenistan [Электронный ресурс] // CAWater-Info. – Режим доступа: https://www.cawater-info.net/5wwf/national_report_turkmenistan_e.htm. Дата обращения: 14.02.2026.

46. Feasibility Study of Kazandjik-Kizyletrek Section of Karakum Irrigation Canal – Turkmenistan [Электронный ресурс] // Temelsu International Engineering Services Inc. – Режим доступа: <https://en.temelsu.net/feasibility-study-of-kazandjik-kizyletrek-section-of-karakum-irrigation-canal/> – Дата обращения: 06.04.2026

47. Проблема ирригации в Туркменистане: модернизация сельского хозяйства в регионе с дефицитом воды [Электронный ресурс] // Progres.Online. – Режим доступа: <https://progres.online/ru/problems-of-irrigation-in-turkmenistan-modernization-of-agriculture-in-a-water-scarce-region/> – Дата обращения: 04.04.2026.

48. Vinokurov E. (ed.), Ahunbaev A., Chuyev S., Adakhayev A., Sarsembekov T. Efficient Irrigation and Water Conservation in Central Asia [Электронный ресурс]. – Almaty: Eurasian Development Bank, 2023. – Reports and Working Papers 23/4. – Режим доступа https://vinokurov.info/wp-content/uploads/2023/11/EDB_2023_Report-4_Irrigation_rus_com_pressed.pdf – Дата обращения: 06.05.2026.

49. Рациональное водопользование – приоритет государственной политики Туркменистана [Электронный ресурс] // CAWater-Info – Portal of Knowledge for Water and Environmental Issues in Central Asia. – Режим доступа: https://www.cawater-info.net/5wwf/national_report_turkmenistan_e.htm – Дата обращения: 02.04.2026.

50. Проблема ирригации в Туркменистане: модернизация сельского хозяйства в регионе с дефицитом воды [Электронный ресурс] // Progres.Online. – Режим доступа: <https://progres.online/ru/problems-of-irrigation-in-turkmenistan-modernization-of-agriculture-in-a-water-scarce-region/> – Дата обращения: 06.04.2026

51. Туркменистан успешно реализует стратегию пользования водными ресурсами [Электронный ресурс] // Новости Центральной Азии. – 10.05.2022. – Режим доступа: <https://centralasia.news/15116-turkmenistan-usheshno-realizuet-strategiju-polzovanija-vodnymi-resursami.html> – Дата обращения: 02.04.2026.

52. Рациональное водопользование – приоритет государственной политики Туркменистана [Электронный ресурс] // Государственное информационное агентство Туркменистана. 19.10.2022. Режим доступа:

[https://turkmenistan.gov.tm/ru/post/67209/racionalnoe-vodopolzovanie-prioritet-gosudarstven noj-politiki-turkmenistana](https://turkmenistan.gov.tm/ru/post/67209/racionalnoe-vodopolzovanie-prioritet-gosudarstven-noj-politiki-turkmenistana) – Дата обращения: 06.05.2026

53. Как в Таджикистане беречь воду и зарабатывать при этом деньги? [Электронный ресурс]. Asia-Plus. 2025. 6 мая. Режим доступа: <https://asiaplus.news/2025/05/06/kak-v-tadzhikistane-berech-vodu-i-zarabatyvat-pri-etom-dengi/> – Дата обращения: 01.05.2026.

54. Туркменистан успешно реализует стратегию пользования водными ресурсами [Электронный ресурс] // Новости Центральной Азии. – 10.05.2022. – Режим доступа: <https://centralasia.news/15116-turkmenistan-usheshno-realizuet-strategiju-polzovanija-vodnymi-resursami.html> – Дата обращения: 07.04.2026

55. Karakum Canal [Электронный ресурс] // Ayan Travel Agency Turkmenistan. – 09.09.2023. – Режим доступа: <https://ayan-turkmenistan.travel/karakum-canal.html> – Дата обращения: 06.04.2026.

56. Проблема ирригации в Туркменистане: модернизация сельского хозяйства в регионе с дефицитом воды [Электронный ресурс] // Progres.Online. – Режим доступа: <https://progres.online/ru/problems-of-irrigation-in-turkmenistan-modernization-of-agriculture-in-a-water-scarce-region/> – Дата обращения: 08.04.2026.

57. Қўзиёв К. Ф. Сувдан самарали ғойдаланишда ресурс тежамкор технологияларни қўллашнинг минтакавий муаммолари [Электронный ресурс] // Иқтисодий ва инновацион технологиялар. – 2015. – №1- Дата обращения: 11.02.2026.

58. В Узбекистане к 2028 году водосберегающие технологии внедрят на 80% орошаемых земель [Электронный ресурс] // Sputnik Узбекистан. – 04.02.2026. – URL: <https://uz.sputniknews.ru/20260204/v-uzbekistane-k-2028-godu-vodosberegayuschie-texnologii-vnedryat-na-80-oroshaemyx-zemel-55455425.html> – Дата обращения: 29.04.2026.

59. Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-4087 от 27.12.2018 «О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого использования технологии капельного орошения при производстве хлопка-сырца» [Электронный ресурс] Дата обращения: 11.02.2026.

60. Указ Президента Республики Узбекистан от 10.07.2020 г. № УП-6024 «Об утверждении Концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020–2030 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [LEX.UZ](https://lex.uz) – Дата обращения: 25.04.2026.

61. Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan. Water-saving technologies and water management [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://gov.uz/uz/suvchi/news/view/115181> Дата обращения: 01.05.2026.

62. Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-4919 от 11.12.2020 «О мерах по дальнейшему ускорению организации внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве» –Дата обращения: 01.05.2026.

63. Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-144 от 01.03.2022 «О совершенствовании внедрения водосберегающих технологий» [Электронный ресурс] Дата обращения: 01.05.2026.
64. Ҳамроев Ш. Сув – минтақа халқлари фаровонлигини таъминлашга хизмат қилади [Электронный ресурс] // Agro Hidro News. – 2026. – №1. – Б. 2–5.
65. Обсуждены вопросы повышения эффективности использования водных ресурсов [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента Республики Узбекистан. – 03.02.2026. – Режим доступа: URL: <https://president.uz/ru/lists/view/8901>. – Дата обращения: 15.04.2026.
66. Водосберегающие технологии орошения – веление времени [Электронный ресурс] // UZA.uz. – Режим доступа: URL: <https://uza.uz/ru/posts/vodosberegayuschie-texnologii-orosheniya-velenie-vremeni> 466606. – Дата обращения: 29.04.2026.
67. За счёт принимаемых мер Узбекистан ежегодно экономит около 7 млрд кубометров воды [Электронный ресурс] // Uzbekistan.org. – URL: <https://uzbekistan.org/ru/za-schet-primyayemykh-kompleksnykh-mer-y/4555/> Дата обращения: 28.01.2026.
68. Президент Республики Узбекистан. Обсуждены вопросы повышения эффективности использования водных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <https://president.uz/ru/lists/view/8901> Дата обращения: 28.04.2026.
69. Водная реформа Узбекистана: от дефицита к мировому лидерству в ирригации [Электронный ресурс] // Caravan-info. – URL: <https://caravan-info.uz/ru/experts/532549-vodnaya-reforma-uzbekistana-ot-defitsita-k-mirovomu-liderstvu-v-irrigatsii.html> Дата обращения: 28.01.2026.
70. Water in Central Asia: An increasingly scarce resource [Электронный ресурс]. – Brussels: European Parliamentary Research Service, 2018. – URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/625181/EPRS_BRI\(2018\)625181_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/625181/EPRS_BRI(2018)625181_EN.pdf) Дата обращения: 01.04.2026.
71. Дефицит воды в Центральной Азии: пути решения [Электронный ресурс] // Inbusiness.kz. – URL: <https://inbusiness.kz/ru/news/deficit-vody-v-centralnoj-azii-kakie-puti-resheniya-problemy-vidit-eabr> Дата обращения: 02.04.2026.
72. Водные ресурсы и водосберегающие технологии в Узбекистане [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazeta.uz/uz/2023/07/06/water/> (дата публикации: 06.07.2023). Дата обращения: 01.05.2026.
73. Ишанов Х., Саидов М., Ишанов Ж., Эшонов У. Предварительные результаты лабораторных исследований гидравлических показателей мандальных полиэтиленовых труб системы современных водосберегающих технологий орошения [Электронный ресурс] // Ирригация ва мелиорация. – 2025. – №3–4 (41–42). – С. 65 Дата обращения: 10.04.2026.
74. Ишанов Х., Саидов М., Ишанов Ж., Эшонов У. Некоторые вопросы, связанные с орошаемыми землями и рациональным использованием водных

ресурсов [Электронный ресурс] // Вестник аграрной науки Узбекистана. – 2026. – №1(25). – С. 111–118. (48)

75. Ишанов Ж. Х., Махмудов Э. Ж., Ишанов Х. Х., Садиев У. А. Томчилатиб суғориш тизими элементларини ҳисоблашнинг гидравлик усулларини такомиллаштириш [Электронный ресурс] : монография. – Ташкент : «Vorish-pashriyot», 2024. – 142 с. (80)

76. Ишанов, Ж. (2026, февраль). *Методы водосбережения в ирригационных сетях в странах Центральной Азии* (Аналитические записки НИЦ МКВК, № 14). Научно-информационный центр Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии.

77. Указ Президента Кыргызской Республики от 10 февраля 2023 г. № УП-23 “О Национальной водной стратегии Кыргызской Республики до 2040 года” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gov.kg/ru/npak/УП-23-2023>.

*Качина А. В.
студент*

*Мамонтов А. Ю.
студент*

научный руководитель:

*Базилевич М. Е., кандидат архитектуры
доцент*

*профессор высшей школы архитектуры и градостроительства
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»
Россия, Хабаровск*

ФОРМИРОВАНИЕ КВАРТАЛОВ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СОВРЕМЕННЫМ ГОРОДОМ: ТАИЛАНД И КИТАЙ

***Аннотация:** В статье рассматриваются процессы формирования исторических кварталов в Восточной и Юго-Восточной Азии на примере Китая и Таиланда. Основное внимание уделяется связям между старой городской тканью и современной городской средой. Описаны принципы организации пространства, этапы развития кварталов и современные способы сохранения архитектурного наследия.*

В исследовании сопоставляются исторические районы Уханя, Шанхая, Бангкока и Чиангмая. Анализируются методы приспособления старых зданий к современному использованию, способы поддержания культурной идентичности, роль общественных пространств. Отдельно выделены сложности сохранения наследия Уханя, который занимает важное место в истории Китая.

Сравнение этих городов показывает, что адаптивное сохранение исторических кварталов позволяет поддерживать их морфологию и одновременно включать эти территории в экономическую и социальную жизнь города.

***Ключевые слова:** историческая застройка, Ухань, Китай, Таиланд, урбанистика, реконструкция, общественное пространство, градостроительство, историческая морфология.*

*Kachina A. V.
student*

*Mamontov A. Y.
student*

*Supervisor: Bazilevich M. E., PhD in architecture
associate professor*

*professor at the graduate school of architecture and urban planning
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Pacific National University*

THE FORMATION OF HISTORIC DEVELOPMENT BLOCKS AND THEIR INTERACTION WITH THE MODERN CITY: THAILAND AND CHINA

Abstract: *This article examines the formation of historic districts in East and Southeast Asia, using China and Thailand as examples. The focus is on the connections between the old urban fabric and the modern urban environment. The principles of spatial organization, the stages of development of districts, and modern methods of preserving architectural heritage are described.*

The study compares the historic districts of Wuhan, Shanghai, Bangkok, and Chiang Mai. It analyzes methods for adapting old buildings to modern use, ways to maintain cultural identity, and the role of public spaces. The challenges of preserving the heritage of Wuhan, which occupies an important place in Chinese history, are highlighted. A comparison of these cities shows that adaptive preservation of historic neighborhoods allows for the maintenance of their morphology while simultaneously integrating these areas into the city's economic and social life.

Keywords: *historic development, Wuhan, China, Thailand, urban planning, reconstruction, public space, urban development, historic morphology.*

Исторические кварталы - это не только старые здания, но и носители памяти города. Они отражают особенности общества, экономические изменения, этапы развития территории и отношения людей с городской средой. Благодаря исторической застройке формируется уникальный облик города и сохраняется архитектурная традиция.

В XXI веке задача сохранения архитектурного наследия стала особенно актуальной для урбанистов. Рост населения, плотная застройка, развитие транспорта и усиление коммерческого давления заметно влияют на историческую среду. В Азии эта ситуация обостряется из-за быстрых темпов урбанизации.

В Китае за последние десятилетия города сильно изменились: многие старые районы исчезли из-за новых инфраструктурных проектов и коммерческого строительства. В то же время постепенно появляется осознание того, что историческая городская среда важна для культурной идентичности и будущего развития.

В Таиланде подход отличается. Здесь, например, в исторических районах Бангкока и Чиангмая стараются сохранять городскую ткань, уделяют внимание общественным пространствам и развивают культурный туризм. Такие кварталы рассматривают не только как наследие, но и как ресурс для развития города.

Цель исследования, выявить закономерности формирования исторических кварталов, а также способы их сохранения и интеграции в современный город на примере Китая и Таиланда. Особый акцент сделан на применимости этих подходов для Уханя. В основе работы, сравнительный

анализ градостроительной практики, нормативных документов и научных публикаций.

Исторические предпосылки формирования городской среды

На формирование городской среды Китая и Таиланда влияли климат, политика, религия и экономика. Структура города отражала устройство общества и отношения жителей с окружающим пространством.

Традиционное китайское градостроительство строилось на принципах регулярности и иерархии. План городов зависел от сторон света, расположения административных центров и сети общественных пространств. Значимую роль играли внутренние дворы, которые обеспечивали уединение и защиту.

Ухань развивался как крупный торгово-транспортный узел на пересечении рек Янцзы и Ханьшуй, что способствовало росту торговли и промышленности. Историческая структура города сочетает традиционные кварталы, колониальные постройки и индустриальные районы, появившиеся в конце XIX, начале XX века.

В Таиланде городские районы формировались вокруг каналов. Бангкок называли «Венецией Востока» из-за разветвленной системы водных путей. Городское пространство складывалось вокруг храмов, рынков, рек. В отличие от китайских городов, планировка здесь была менее строгой и развивалась более естественно.

Морфология исторических кварталов

Строение исторических кварталов определяется уличной сетью, размерами участков, типами застройки и тем, как устроены общественные пространства. От этого зависит визуальная идентичность города и то, как воспринимается среда.

Для Китая характерны компактная застройка, узкие улицы и внутренние дворы. Такая структура помогала справляться с климатом, обеспечивала уединение и эффективное использование земли. В Ухане и Шанхае встречаются смешанные типы застройки с элементами как китайской, так и европейской архитектуры.

Существенно влияет масштаб среды. Низкая плотность, густая сеть улиц и небольшие общественные пространства создают удобную городскую среду для пешеходов. Высотное строительство нарушает этот масштаб и разрушает цельный облик района.

В Таиланде исторические кварталы более открыты. В Бангкоке город развивался вдоль каналов и транспортных линий, а рынки, храмы и площади играли важную роль. Здесь часто смешиваются жилые, торговые и общественные функции, что поддерживает насыщенную городскую жизнь.

Взаимодействие исторической среды с современным городом

Современный город сильно меняет историческую среду. Рост транспортной инфраструктуры, увеличение плотности и коммерциализация территорий становятся главными причинами трансформации кварталов.

В Китае модернизация сопровождалась массовым строительством высотных зданий, расширением дорог и обновлением центров городов. Историческую застройку часто сносили, считая ее препятствием для развития.

За последние годы в Китае отношение к исторической среде стало меняться: больше внимания уделяется сохранению наследия, развитию туризма и приспособлению старых объектов к новым функциям. В Ухане идут проекты по восстановлению исторических районов, но проблема аутентичности сохраняется.

В Таиланде к историческим кварталам относятся осторожнее. В Бангкоке старые районы вписывают в современную городскую структуру через развитие транспорта, благоустройство улиц и переоборудование зданий под новые задачи. Сохраняется привычная морфология и человеческий масштаб.

Остается острой проблема визуального соседства исторических и новых зданий. Контраст между старой низкоэтажной застройкой и современными высотками может разрушать восприятие района. Контроль высотности и создание буферных зон становятся средствами защиты исторической среды.

Международный опыт сохранения исторической среды

В разных странах сложились свои подходы к сохранению архитектурного наследия. Важным документом стала концепция «Исторический городской ландшафт» (Historic Urban Landscape) от UNESCO, предполагающая сохранение не только отдельных зданий, но и всей городской среды, уличной сети, визуальных связей, общественных пространств, культурного контекста.

В Европе исторические здания часто приспособляют для новых целей: старые промышленные объекты превращают в культурные центры, музеи, офисы или общественные пространства. Это помогает сохранить архитектурную ценность и интегрировать объекты в городскую экономику.

В Азии значительная часть усилий уходит на развитие культурного туризма. Старые районы рассматривают как средство укрепления городской идентичности и привлечения инвестиций. Избыточная коммерциализация нередко приводит к потере подлинности среды.

Среди современных методов, цифровое моделирование, применение GIS-технологий и создание систем мониторинга состояния зданий. С помощью цифровых инструментов можно отслеживать изменения городской среды и оценивать последствия новых проектов.

Проблемы сохранения историко-архитектурного наследия Уханя

Ухань, крупный исторический центр центрального Китая. Городская структура здесь сложная: на одном пространстве соседствуют старинные китайские кварталы, колониальная архитектура и индустриальные объекты. Такое сочетание формирует уникальный городской ландшафт.

Угроз для исторических районов хватает. Быстрое развитие города, рост цен на землю, плотный транспорт, все это сильно давит на старую застройку. Новые высотки часто выбиваются из привычного силуэта и разрушают привычные масштабы.

Часть старых зданий теряет свои функции и постепенно приходит в упадок. Многие дома стоят пустыми, ветшают, а механизмы для их современного использования не работают. Это ускоряет разрушение. Проблемы возникают и на уровне городской жизни. Во время реконструкций местные жители часто вынуждены уезжать, а старые районы становятся коммерческими или туристическими. Вместе с людьми уходит и часть культурной среды. Для Уханя важно не только защищать отдельные здания, но и создавать охранные зоны, контролировать высотность новостроек и вовлекать жителей в процессы сохранения.

Методы сохранения и адаптации исторических кварталов

Один из рабочих способов сохранить историческую среду, использовать старые здания по-новому, но не разрушая их архитектурную ценность. Такие объекты можно переоборудовать под культурные центры, музеи, гостиницы, учебные или общественные пространства. Помогает также ограничение высотности новых домов в исторических кварталах. Высотки нарушают привычный вид улиц и разбивают сложившийся масштаб. В охраняемых зонах вводят специальные правила для застройщиков. Сохранение уличной сети, тоже ключевой момент. Узкие улицы, небольшие площади и внутренние дворы, не только детали, но и часть городской ткани. Если их застроить или перепланировать, квартал теряет свою структуру. Цифровые технологии позволяют отслеживать состояние объектов, строить 3D-модели и анализировать влияние новых проектов на старую среду. Сохранение исторических районов невозможно без участия местных жителей. Эти территории, не только памятники, но и места, где продолжается городская жизнь, сохраняются связи и привычный уклад.

Перспективы применения опыта Китая и Таиланда в Ухане

Сравнивая китайский и тайский опыт, можно выделить разные подходы. В Таиланде делают ставку на поддержку локальной идентичности, создание общественных пространств и бережную адаптацию старых зданий.

В Китае чаще встречается крупная реконструкция и масштабное благоустройство, но иногда это ведет к потере подлинности: исторические районы превращаются в стилизованные декорации.

Для Уханя целесообразен смешанный вариант, сохранить историческую структуру, развивать общественные пространства, использовать старые здания с учетом современных нужд. Цифровой мониторинг, участие жителей и четкая система градостроительных ограничений здесь будут полезны.

Важно обращать внимание не только на отдельные здания, но и на всю историческую среду в целом: визуальные связи, масштаб застройки,

культурный контекст. Такой подход позволит сохранить городскую идентичность даже при дальнейшем росте Уханя.

Исторические кварталы в Китае и Таиланде, часть архитектурного и культурного наследия этих стран. Их существование в современном городе требует искать баланс между сохранением особенностей прошлого и потребностями сегодняшнего дня.

Исследование показывает, что адаптивное сохранение, когда старую застройку интегрируют в городскую жизнь без потери аутентичности, работает лучше всего. Не менее важны сохранение уличной структуры, ограничение высотности, развитие общественных пространств и цифровой мониторинг.

Тайский опыт подтверждает, что мягкая интеграция исторических районов может быть эффективной, а в Китае часто используют масштабную реконструкцию. Для Уханя полезен смешанный подход: одновременно учитывать сохранение наследия и развитие города.

Использованные источники:

1. Lynch K. The Image of the City. Cambridge: MIT Press, 1960.
2. Rossi A. The Architecture of the City. Cambridge: MIT Press, 1982.
3. UNESCO. Recommendation on the Historic Urban Landscape. Paris: UNESCO, 2011.
4. Pendlebury J. Conservation in the Age of Consensus. London: Routledge, 2009.
5. Heath T. Adaptive Reuse of Buildings. London: Routledge, 2013.
6. Askew M. Bangkok: Place, Practice and Representation. London: Routledge, 2002.
7. Wang Jianguo (王建国). Chinese Historical Block Conservation Research. Beijing: China Architecture & Building Press, 2015.
8. Zhang Song (张松). Conservation and Renewal of Urban Historical Environment. Shanghai: Tongji University Press, 2018.
9. Li Heping (李和平). Research on Conservation and Renewal of Historical Blocks in Wuhan. Wuhan: Wuhan University Press, 2020.
10. Chen Zhihua (陈志华). Chinese Traditional Architecture and Urban Studies. Beijing: Tsinghua University Press, 2017.
11. Jokilehto J. A History of Architectural Conservation. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999.
12. Choay F. The Invention of the Historic Monument. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Аннотация: В статье проведён системный анализ современного состояния и перспектив развития квантовых вычислений. Рассмотрены ведущие технологические платформы — сверхпроводящие, ионные, топологические кубиты. Представлены данные о динамике мирового и российского рынка, отраслевых приложениях и прогнозах аналитических агентств до 2030 года. Определены основные барьеры и перспективы практического применения квантовых систем.

Ключевые слова: квантовые вычисления; кубит; квантовое превосходство; коррекция ошибок; топологические кубиты; NISQ-эпоха; постквантовая криптография; рынок квантовых технологий.

Kraynov P. A.
student

Gubkin Russian State University of Oil and Gas
(National Research University)

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF QUANTUM COMPUTING

Abstract: The article provides a systematic analysis of the current state and development prospects of quantum computing. Leading technological platforms — superconducting, ion-trap, and topological qubits — are reviewed. Data on the dynamics of the global and Russian markets, industry applications and forecasts of analytical agencies up to 2030 are presented. Key barriers and prospects for practical applications of quantum systems are identified.

Keywords: quantum computing; qubit; quantum supremacy; error correction; topological qubits; NISQ era; post-quantum cryptography; quantum technology market.

Введение

Квантовые вычисления — одно из наиболее динамично развивающихся направлений современной науки и техники, находящееся на пересечении квантовой физики, математики и инженерии. Принципиальное отличие квантовых компьютеров от классических состоит в использовании кубитов — квантовых битов, способных одновременно находиться в суперпозиции состояний «0» и «1», что обеспечивает принципиально иную вычислительную парадигму [9].

Интерес к квантовым вычислениям обусловлен теоретически доказанными преимуществами перед классическими алгоритмами: разложением числа на множители (алгоритм Шора [10]), поиском в неупорядоченных базах данных (алгоритм Гровера), моделированием квантовых систем и комбинаторной оптимизацией. Вместе с тем перевод этих преимуществ в практически значимые результаты сопряжён с существенными инженерными трудностями — прежде всего с проблемой декогеренции и накопления ошибок [1].

Цель настоящей статьи — систематизировать актуальные данные о состоянии и перспективах развития квантовых вычислений, включая анализ ведущих технологических платформ, отраслевых приложений и рыночных прогнозов, а также оценку российских разработок в данной области.

Технологические платформы и современные достижения

В настоящее время существует несколько конкурирующих физических реализаций кубитов, каждая из которых обладает своими преимуществами и ограничениями. Ключевыми платформами являются сверхпроводящие цепи, захваченные ионы, нейтральные атомы, фотонные системы и топологические кубиты.

Сверхпроводящие кубиты

Знаковым событием 2024 года стало представление Google квантового чипа Willow со 105 кубитами. Согласно результатам, опубликованным в журнале Nature [5], процессор выполнил эталонный тест менее чем за пять минут — задачу, на решение которой лучшим классическим суперкомпьютерам потребовалось бы порядка 10 септиллионов лет. Принципиально важным стало достижение режима работы «ниже порогового значения» коррекции ошибок: впервые при масштабировании числа кубитов частота ошибок снижалась, а не возрастала [5].

Топологические кубиты

В феврале 2025 года Microsoft представила чип Majorana 1 — первый в мире квантовый процессор на топологических кубитах [6]. Архитектура Topological Core основана на майорановских нулевых модах и новом материале — топокондукторе из арсенида индия и алюминия. Текущий прототип содержит 8 кубитов, однако заявленная масштабируемость до одного миллиона кубитов на одном чипе открывает качественно новые перспективы. Топологические кубиты защищены от внешних воздействий на аппаратном уровне, что потенциально позволяет существенно снизить затраты на коррекцию ошибок [6].

В таблице 1 представлено сравнение ведущих технологических платформ по состоянию на середину 2025 года.

Таблица 1.

Сравнительные характеристики ведущих платформ квантовых вычислений (2024–2025 гг.)

Платформа	Вид кубитов	Кубитов (2024–2025)	Темп. работы	Ключевое достижение
Google Willow	Сверхпроводящие	105	~15 мК	Коррекция ошибок ниже порога
IBM Heron r2	Сверхпроводящие	133	~15 мК	Модульная архитектура
Microsoft Majorana 1	Топологические	8 (прототип)	~20 мК	Первый топологический QPU
Росатом / ФИАН	Ионы иттербия	70	Комнатная	50-куб. прототип в 2024 г.
Quantinuum H-Series	Захваченные ионы	56	Комнатная	Рекорд Quantum Volume

Составлено автором по данным [5, 6, 11].

На рисунке 2 представлена эволюция числа кубитов у ведущих мировых разработчиков квантовых процессоров.

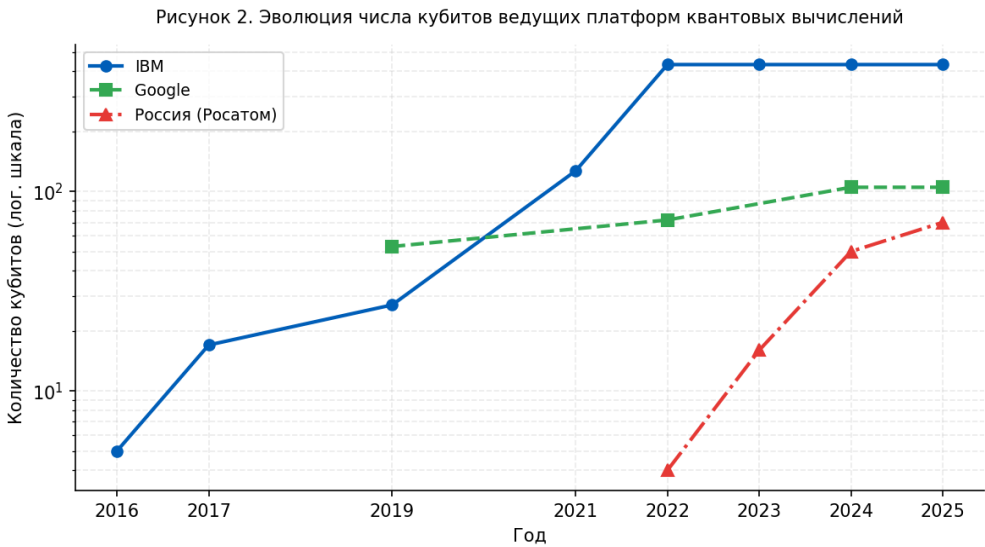


Рисунок 2 — Эволюция числа кубитов ведущих платформ квантовых вычислений

(составлено автором по данным открытых источников)

Рыночная динамика и прогнозы

Глобальный рынок квантовых вычислений демонстрирует устойчивый рост. По данным Fortune Business Insights, объём рынка увеличился с 490 млн долл. в 2022 году до 930 млн долл. в 2024 году, а к 2030 году прогнозируется его рост до 6,5 млрд долл. при среднегодовом темпе роста

около 32% [8]. Согласно отчёту McKinsey Quantum Technology Monitor 2024, к 2035 году совокупный экономический потенциал квантовых технологий в четырёх ключевых отраслях может составить от 0,9 до 2,0 трлн долл. [7].

Динамика мирового рынка квантовых вычислений за 2022–2030 годы представлена на рисунке 1.

Рисунок 1. Динамика мирового рынка квантовых вычислений, 2022–2030 гг.
(* прогнозные значения)

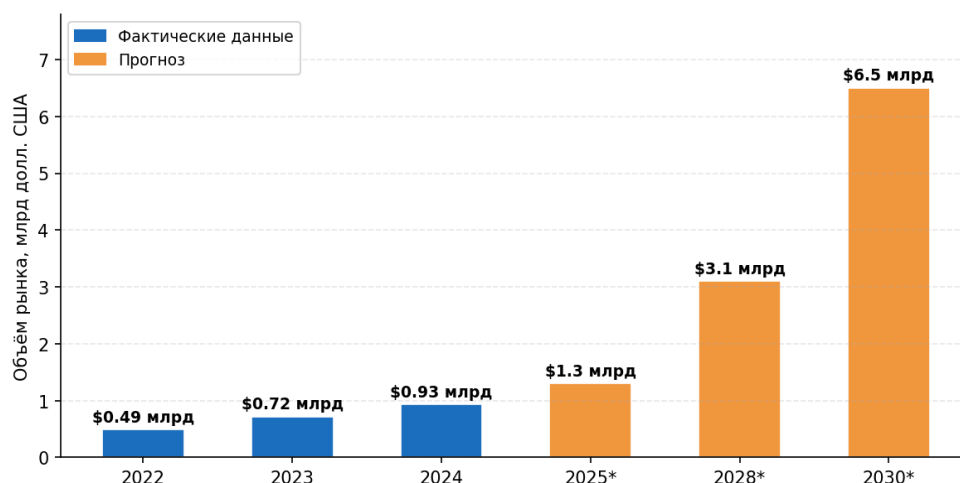


Рисунок 1 — Динамика мирового рынка квантовых вычислений, 2022–2030 гг.

(составлено автором по данным [7, 8])

Российский рынок квантовых технологий также показывает положительную динамику. По данным аналитического агентства Керт (КПМГ Россия), объём рынка в 2024 году составил около 31 млрд руб. и, по прогнозам, вырастет до 50 млрд руб. к 2030 году [12]. Государственная корпорация «Росатом» в рамках дорожной карты «Квантовые вычисления» к концу 2024 года обеспечила создание четырёх действующих квантовых процессоров на различных физических платформах [11]. Самый мощный российский квантовый вычислитель насчитывает на сегодняшний день 70 кубитов [11].

Перспективные области применения

Аналитики McKinsey [7] выделяют четыре ключевые отрасли, которые в краткосрочной перспективе получают наибольшую выгоду от квантовых вычислений: фармацевтика, химическая промышленность, финансы и автомобилестроение. Вместе с тем практически значимые применения охватывают более широкий спектр задач.

Криптография и информационная безопасность

Алгоритм Шора [10] теоретически позволяет квантовому компьютеру эффективно факторизовать большие числа и решать задачу дискретного логарифмирования, что подрывает основы широко применяемых криптографических протоколов RSA и ECDSA. По различным оценкам, квантовая угроза для существующей криптографической инфраструктуры может стать реальной уже через 10–15 лет [2], что стимулирует активное

развитие и стандартизацию алгоритмов постквантовой криптографии (NIST, 2024).

Молекулярное моделирование и фармацевтика

Квантовые компьютеры принципиально лучше классических справляются с моделированием квантовой динамики молекулярных систем. Это открывает перспективы для ускорения разработки новых лекарственных препаратов, дизайна катализаторов и создания материалов с заданными свойствами [3].

Финансы и оптимизация

Квантовые алгоритмы способны ускорить решение задач портфельной оптимизации, оценки рисков методом Монте-Карло и ценообразования производных финансовых инструментов. Ведущие финансовые институты — Goldman Sachs, JPMorgan, BBVA — уже реализуют пилотные проекты с использованием квантовых облачных платформ.

Отраслевое распределение инвестиций в квантовые вычисления представлено на рисунке 3.

Рисунок 3. Отраслевое распределение инвестиций в квантовые вычисления (прогноз McKinsey, 2024 г.)

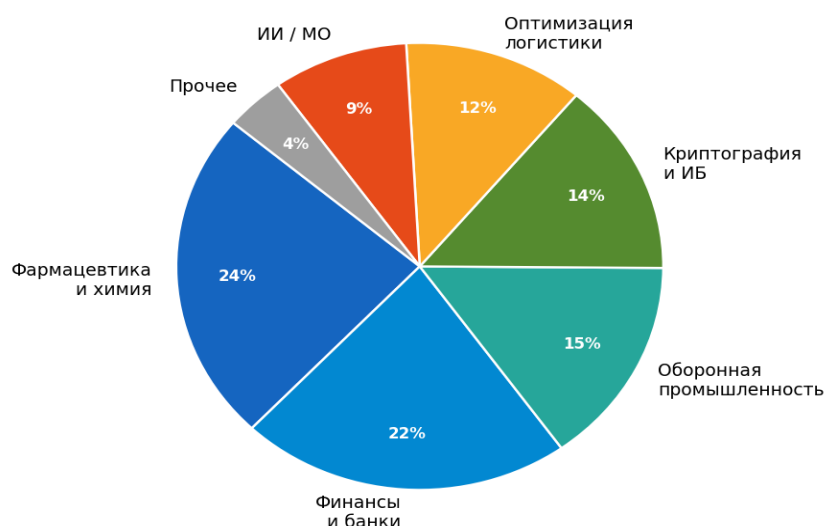


Рисунок 3 — Отраслевое распределение инвестиций в квантовые вычисления

(прогноз McKinsey [7], 2024 г.; составлено автором)

В таблице 2 систематизированы отраслевые направления применения квантовых вычислений с оценкой экономического потенциала.

Таблица 2.

Отраслевые перспективы квантовых вычислений к 2035 году
(по данным McKinsey [7])

Отрасль	Потенциал к 2035 г. (млрд долл.)	Горизонт коммерциализации	Основные задачи
Фармацевтика и науки о жизни	200–340	2027–2032	Молекулярное моделирование, поиск лекарств
Химическая промышленность	100–200	2026–2030	Катализ, новые материалы
Финансы и банки	80–130	2025–2028	Оптимизация портфелей, оценка рисков
Автомобилестроение и логистика	60–100	2027–2033	Маршрутизация, планирование поставок

Составлено автором по данным McKinsey Quantum Technology Monitor 2024 [7].

Ключевые барьеры и вызовы

Декогеренция и коррекция ошибок

Кубиты чрезвычайно чувствительны к тепловым флуктуациям, электромагнитным помехам и вибрации. Время когерентности у лучших современных чипов не превышает сотен микросекунд. Для реализации практически значимых алгоритмов необходимы тысячи физических кубитов на один логический с развёрнутой системой коррекции ошибок [1, 4]. По оценкам специалистов Google Quantum AI, создание полноценного универсального квантового компьютера займёт ещё около 10 лет.

Масштабирование

По аналогии с законом Мура в классических вычислениях существует эмпирический «закон Невена», описывающий удвоенно-экспоненциальный рост мощности квантовых процессоров. Однако даже при таком темпе достижение числа кубитов, необходимого для практически значимых криптографических атак, прогнозируется лишь к 2035–2040 годам [10].

Кадровый дефицит и инфраструктура

Острой проблемой остаётся нехватка квалифицированных специалистов в области квантовых вычислений. Кроме того, сверхпроводящие процессоры требуют охлаждения до температур ~15 мК, что существенно ограничивает масштабирование инфраструктуры.

Заключение

Квантовые вычисления вступили в зрелую фазу NISQ-эпохи (Noisy Intermediate-Scale Quantum), для которой характерны устройства с десятками и сотнями кубитов при ещё недостаточном уровне коррекции ошибок для универсальных вычислений. Тем не менее ключевые достижения 2024–2025

годов — чип Google Willow с коррекцией ошибок ниже порогового значения [5] и топологический процессор Microsoft Majorana 1 [6] — свидетельствуют о существенном приближении к практически значимым квантовым вычислениям.

Мировой рынок квантовых технологий демонстрирует устойчивый рост с прогнозом достижения 6,5 млрд долл. к 2030 году [8]. Наибольшие экономические выгоды ожидаются в фармацевтике, химической промышленности, финансах и обеспечении информационной безопасности. Россия обладает конкурентными позициями: к 2024 году созданы четыре действующих квантовых процессора на различных физических платформах [11].

Ключевыми направлениями дальнейших исследований являются: разработка масштабируемых архитектур с аппаратной коррекцией ошибок, создание прикладных квантово-классических гибридных алгоритмов, а также подготовка квалифицированных кадров для квантовой индустрии.

Использованные источники:

1. Aharonov D., Ben-Or M. Fault-tolerant quantum computation with constant error rate // SIAM Journal on Computing. – 1997. – Vol. 38, No. 4. – P. 1207–1282.
2. Arute F. et al. Quantum supremacy using a programmable superconducting processor // Nature. – 2019. – Vol. 574. – P. 505–510.
3. Babbush R. et al. Encoding electronic spectra in quantum circuits with linear T complexity // Physical Review X. – 2018. – Vol. 8, No. 4. – 041015.
4. Beverland M. et al. Assessing requirements to scale to practical quantum advantage. – 2022. – arXiv:2211.07629.
5. Google Quantum AI. Quantum error correction below the surface code threshold // Nature. – 2024. – Vol. 636. – P. 1–7. DOI: 10.1038/s41586-024-08449-y.
6. Microsoft. Microsoft Majorana 1: the world's first Quantum Processing Unit powered by a Topological Core [Электронный ресурс] // Azure Quantum Blog. – 2025. – URL: <https://azure.microsoft.com/en-us/blog/microsoft-majorana-1/> (дата обращения: 14.05.2026).
7. McKinsey & Company. Quantum Technology Monitor 2024. – McKinsey Global Institute. – 2024. – 58 p.
8. Fortune Business Insights. Quantum Computing Market Size, Share & Industry Analysis [Электронный ресурс]. – 2024. – URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/quantum-computing-market-106236> (дата обращения: 14.05.2026).
9. Preskill J. Quantum Computing in the NISQ era and beyond // Quantum. – 2018. – Vol. 2. – P. 79.
10. Shor P.W. Polynomial-time algorithms for prime factorization and discrete logarithms on a quantum computer // SIAM Journal on Computing. – 1997. – Vol. 26, No. 5. – P. 1484–1509.

11. Юнусов Р., Солнцева Е. Квантовые вычисления в России: итоги дорожной карты 2020–2024 // Атомная энергия. – 2025. – Т. 138, № 1. – С. 3–12.
12. Керт (КПМГ Россия). Рынок квантовых технологий в России: аналитический обзор 2024. – М.: Керт, 2024. – 44 с.

*Курбаналиева М. Б.
ст. преподаватель
институт филологии и межкультурной коммуникации
Ошский государственный университет
Умурзакова Ж.
магистрант
институт филологии и межкультурной коммуникации
Ошский государственный университет
Кыргызская Республика*

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО СРАВНИТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ГЕРОЕВ

***Аннотация:** В статье рассматривается методика организации самостоятельной исследовательской деятельности учащихся на уроках литературы при работе со сравнительной характеристикой персонажей. Автор анализирует этапы исследовательской работы, предлагает эффективные алгоритмы сопоставления художественных образов и описывает практические графические приемы, способствующие развитию аналитического мышления школьников.*

***Ключевые слова:** самостоятельная деятельность, исследовательская работа, сравнительная характеристика, методика преподавания литературы, литературный герой.*

*Kurbanalieva M. B.
senior lecturer
institute of philology and intercultural communication
Osh State University
Umurzakova J.
master's student
institute of philology and intercultural communication
Osh State University
Kyrgyz Republic*

ORGANIZATION OF INDEPENDENT RESEARCH ACTIVITIES OF STUDENTS IN CLASSES ON THE COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF CHARACTERS

***Abstract:** The article considers the methodology of organizing independent research activities of students in literature lessons when working with comparative characteristics of characters. The author analyzes the stages of research work, proposes effective algorithms for comparing artistic images, and*

describes practical graphical techniques that contribute to the development of students' analytical thinking.

Keywords: *independent activity, research work, comparative characteristics, methodology of teaching literature, literary character.*

Современное школьное образование ориентировано на развитие субъектности ученика и формирование его метапредметных компетенций. Важным инструментом достижения этой цели выступает самостоятельная исследовательская деятельность. На уроках литературы одним из самых продуктивных, но в то же время методически сложных видов работы является сравнительный анализ персонажей. Этот метод позволяет преодолеть репродуктивный пересказ сюжета и направляет учащихся на глубокое осмысление авторского замысла, композиции и художественной поэтики текста.

Эффективная организация самостоятельного исследования требует четкого алгоритмического подхода. На основе анализа психолого-педагогической литературы (в частности, трудов Л. С. Выготского и В. Г. Маранцмана) процесс сопоставления героев в рамках самостоятельной работы учащихся целесообразно разделить на четыре ключевых этапа:

1. *Подготовительный этап (целеполагание).* Учащиеся определяют пары персонажей для сопоставления (очевидные антиподы, двойники или герои разных произведений) и формулируют исследовательскую гипотезу. Например: «Онегин и Печорин — не просто „лишние люди“, а два разных этапа развития одного духовного кризиса».

2. *Технологический этап (сбор материала).* На данном этапе происходит самостоятельный поиск доказательств из текста художественного произведения, фиксация цитат, деталей портрета, речевых характеристик и поступков персонажей.

3. *Аналитический этап (синтез данных).* Ученики выделяют критерии для сравнения, группируют выявленные сходства и различия, определяют скрытые мотивы поведения персонажей через призму авторской позиции.

4. *Рефлексивно-оценочный этап.* Происходит оформление результатов в виде логически связного текста, тезисов, а также публичная защита своих выводов перед аудиторией.

Для организации качественной самостоятельной работы учащимся необходима опорные материалы. Исследовательский фокус должен смещаться от внешних характеристик к глубинным смысловым пластам. Сравнительный анализ можно рекомендовать проводить по следующим уровням:

- *Социально-бытовой уровень:* происхождение, воспитание, материальное положение, среда обитания;
- *Психологический уровень:* внутренний мир, доминирующие черты характера, эволюция героя на протяжении сюжета;

- *Сюжетно-композиционный уровень*: роль персонажей в завязке, кульминации и развязке конфликта;
- *Философско-идеологический уровень*: отношение к жизни, любви, долгу, поиску смысла бытия.

Чтобы активизировать самостоятельность учащихся, учителю следует использовать интерактивные и графические методы структурирования информации. К наиболее эффективным относятся:

1. *Диаграмма Венна*. Пересекающиеся круги для визуализации общих и уникальных черт героев. Помогает структурировать мысли;
2. *Концептуальная таблица*, где по вертикали указаны критерии сравнения, а по горизонтали — имена героев. Можно предложить заполнить исключительно цитатами из произведения;
3. *Метод проекции*. Задание, при котором учащиеся моделируют поведение сравниваемых героев в одинаковой альтернативной ситуации, не описанной автором.

Организация самостоятельной исследовательской деятельности на материале сравнительной характеристики героев преобразует урок литературы из трансляции готовых знаний в пространство открытий. Учащиеся учатся видеть за текстом позицию автора, аргументировать свое мнение и понимать сложность человеческого характера. Это развивает критическое мышление и читательскую грамотность, необходимые в современном информационном обществе.

Использованные источники:

1. Выготский, Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л. С. Выготский. – М.: Просвещение, 1991. – 93 с.
2. Маранцман, В. Г. Анализ литературного произведения и развитие воображения школьников / В. Г. Маранцман. – М.: Педагогика, 1987. – 176 с

УДК: 372.882

*Курбаналиева М. Б.
ст. преподаватель
институт филологии и межкультурной коммуникации
Ошский государственный университет
Умурзакова Ж.
магистрант
институт филологии и межкультурной коммуникации
Ошский государственный университет
Кыргызская Республика*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ГЕРОЕВ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЧИТАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ ШКОЛ КЫРГЫЗСТАНА)

Аннотация. В статье исследуется методика применения сравнительного анализа литературных персонажей как эффективного инструмента формирования читательской компетентности учащихся 10–11 классов в общеобразовательных организациях Кыргызской Республики. На основе трудов ведущих методистов обосновывается актуальность сопоставительного метода в условиях поликультурного и двуязычного образовательного пространства. Автор предлагает систему дифференцированных самостоятельных заданий (аналитических, творческих и цифровых), направленных на интеграцию русской, мировой и национальной (кыргызской) художественной классики.

Ключевые слова: читательская компетентность, сравнительный анализ, старшеклассники, методика преподавания литературы, поликультурная среда, Кыргызстан, самостоятельная работа.

*Kurbanalieva M. B.
senior lecturer
institute of philology and intercultural communication
Osh State University
Umurzakova J.
master's student
institute of philology and intercultural communication
Osh State University
Kyrgyz Republic*

A COMPARATIVE ANALYSIS OF LITERARY CHARACTERS AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF HIGH SCHOOL STUDENTS' READING COMPETENCE (USING THE EXAMPLE OF SCHOOLS IN KYRGYZSTAN)

Abstract. *This article explores the application of comparative analysis of literary characters as an effective tool for developing reading comprehension in 10th-11th grade students in general education institutions in the Kyrgyz Republic. Drawing on the work of leading methodologists, the relevance of the comparative method in a multicultural and bilingual educational environment is substantiated. The author proposes a system of differentiated independent assignments (analytical, creative, and digital) aimed at integrating Russian, world, and national (Kyrgyz) literary classics.*

Key words: *reading competence, comparative analysis, high school students, literature teaching methods, multicultural environment, Kyrgyzstan, independent work.*

Модернизация системы школьного образования в Кыргызской Республике, закреплённая в Государственном образовательном стандарте школьного общего образования, ориентирует современную школу на реализацию компетентностного подхода. В эпоху тотальной цифровизации, клипового мышления и обилия визуального контента педагогическое сообщество сталкивается с серьёзным кризисом чтения среди молодежи. В этих условиях приоритетной задачей литературного образования становится формирование читательской компетентности, под которой понимается не просто технический навык декодирования текста, а интегративное качество личности, определяющее способность к глубокому осмыслению, интерпретации, критической оценке и проекции художественного опыта на собственную жизнедеятельность.

Особую актуальность эта проблема приобретает в старших (10–11) классах, когда завершается формирование ценностно-смысловой сферы личности, а содержание образовательных программ требует освоения сложных историко-литературных курсов. В контексте Кыргызстана, характеризующегося уникальным поликультурным и многоязычным пространством, преподавание литературы призвано выполнять не только эстетическую, но и социокультурную функцию. Эффективным методологическим решением данной задачи выступает сравнительный анализ литературных героев, позволяющий реализовать важнейший дидактический принцип — диалог культур.

Проблема развития читательской компетентности и критического мышления учащихся находится в центре внимания отечественной и зарубежной методической науки. В трудах видного ученого-методолога В. Г. Маранцмана подчеркивается, что восприятие художественного произведения должно эволюционировать от наивно-реалистического к аналитическому и концептуальному. Автор отмечал, что «сравнение — кратчайший путь к обобщению, который активизирует интеллектуальные и эмоциональные силы ученика» [4, с. 88].

Выдающийся психолог Л. С. Выготский в своей фундаментальной работе «Психология искусства» доказывал, что сопоставление различных

эстетических систем и характеров углубляет воздействие текста, переводя эмоции в план осознанной мыслительной деятельности. Развивая эти идеи, современные исследователи читательской грамотности (в частности, в рамках концепции PISA) выделяют три уровня работы с текстом: поиск информации, ее интерпретация и рефлексия (оценка содержания и формы).

В кыргызстанской научно-педагогической школе принципы интеграции и компаративистики активно разрабатываются такими учеными, как К. А. Асхатова и С. К. Иманалиев. В своих исследованиях они указывают на то, что в условиях двуязычия (кыргызского и русского) наиболее продуктивным является метод межкультурных параллелей, помогающий школьникам преодолевать лингвокультурные барьеры и глубже осознавать специфику национального менталитета в контексте общечеловеческих ценностей [3, с. 5].

С точки зрения логики и когнитивной психологии, сравнение является базовой операцией мышления. Применительно к урокам литературы сопоставление героев выполняет ряд важнейших функций:

1. Аналитическая: разрушает стереотипное, линейное восприятие персонажа как однозначно «положительного» или «отрицательного».
2. Текстцентрическая: заставляет учащихся обращаться к микропоэтике текста (деталю портрета, речевой характеристике, подтексту).
3. Аксиологическая: актуализирует нравственные ориентиры автора и самого читателя.

В старших классах школ Кыргызстана сравнивая героев русской, зарубежной и кыргызской литературы, ученик совершает герменевтический круг: через понимание «чужого» он приходит к более глубокому и осознанному осмыслению «своего». Например, сопоставление образов, созданных Ч. Айтматовым, с образами классиков русской литературы XIX века (А.С. Пушкина, Ф.М. Достоевского, Л.Н. Толстого) выявляет общую корневую систему гуманизма, свойственную как кочевой философии, так и христианской или общеевропейской культурным традициям.

Для практической реализации такого подхода в условиях учебного процесса необходима продуманная система самостоятельной работы учащихся. Ниже представлены типы заданий, разработанные с учетом психологических особенностей старшеклассников и направленные на развитие аналитического, творческого и цифрового компонентов читательской компетентности.

1. Аналитико-текстуальные задания.

Данный блок ориентирован на развитие навыков структурирования информации, выявления скрытых текстовых связей и аргументации выводов с опорой на первоисточник.

Задание «Диаграмма Венна: перекресток культур».

Объект анализа: Образ «естественного человека» в повести А. И. Куприна «Олеся» (10 класс) и повести Ч. Т. Айтматова «Ранние журавли» (образ Мырзагуль, 11 класс).

Содержание работы: Старшеклассникам предлагается составить диаграмму Венна. В левый круг выписываются особенности образа Олеси (трагическое одиночество, мистическая связь с полесским лесом, независимость от социума). В правый круг предложим записать особенности характера Мырзагуль (следование традиционному кыргызскому этикету, стойкость перед лицом военных испытаний, укорененность в родовом пространстве). В зону пересечения нужно внести общие для двух героинь качества: глубинная чистота чувств, гармония с природой, искренность и верность первой любви. Затем можно предложить учащимся выступить с докладом о том, как национальный ландшафт и ментальность авторов модифицировали универсальный архетип «чистой души».

Задание «Этический выбор героев».

Объект анализа: Родион Раскольников (Ф. М. Достоевский «Преступление и наказание», 10 класс) и Бостон Базарбаев (Ч. Т. Айтматов «Плаха», 11 класс).

Содержание работы: Учащиеся заполняют концептуальную таблицу по заданным критериям.

Критерии сравнения	Родион Раскольников («Преступление и наказание»)	Бостон Уркунчиев («Плаха»)
Мотив нарушения морально-правовой границы	Идеологический бунт, социальный манифест, проверка теории о «высших людях».	Защита личного достоинства, семьи, традиционного уклада и природного баланса.
Отношение к совершенному деянию	Мучительная рефлексия, изоляция от людей, долгий путь к раскаянию.	Переживание трагической неизбежности, осознание рока, готовность принять кару.
Духовный итог жизненного пути в романе	Потенциальное духовное возрождение через смирение и любовь на каторге.	Тупик, символическая гибель мира героя

Итоговое задание: написать эссе-размышление на тему «Цена человеческой ошибки и границы личной свободы: взгляд Ф.М. Достоевского и Ч.Т. Айтматова».

2. Творческо-исследовательские задания (Продуктивная интерпретация).

Задания этого типа апеллируют к креативному мышлению старшеклассников, требуя от них глубокого психологического вхождения в ткань произведения и демонстрации навыков стилизации.

Задание «Виртуальный диалог (Интервью через века)».

Объект анализа: Евгений Онегин (А. С. Пушкин «Евгений Онегин», 10 класс) и Авдий Каллистратов (Ч. Т. Айтматов «Плаха», 11 класс).

Содержание работы: Создание сценария встречи двух персонажей в условном пространстве (например, в купе поезда дальнего следования). Темой дискуссии выступает вопрос: «В чем предназначение человека перед лицом времени?».

Методическая цель: Школьники должны смоделировать речевое поведение героев, сохранив пушкинский скептицизм, хандру и светскую иронию Онегина с одной стороны, и праведный, жертвенный пафос Авдия Каллистратова — с другой. Задание проверяет уровень понимания мировоззренческих позиций персонажей и их исторического контекста.

Задание «Адвокатское досье: истории женского бунта».

Объект анализа: Катерина Кабанова (А. Н. Островский «Гроза», 10 класс) и Жамиля (Ч. Т. Айтматов «Жамиля», 11 класс).

Содержание работы: Старшеклассники выступают в роли литературных адвокатов. Им необходимо исследовать социокультурные причины протеста обеих героинь против патриархальных систем («темного царства» купечества России XIX века и пережитков прошлого кыргызского аила периода Великой Отечественной войны). Учащиеся пишут эссе на тему: «Почему бунт Катерины завершается самоубийством, а бунт Жамили становится жизнеутверждающим шагом в будущее?». Задание учит соотносить личную драму героя с социально-историческими условиями его жизни.

3. Цифровые и проектные задания (Медиакомпетентность).

Такие задания ориентированы на интеграцию литературного образования с навыками использования информационно-коммуникационных технологий, что актуально для современной цифровой образовательной среды Кыргызстана.

Задание «Инфографика: Литературные двойники и антиподы».

Объект анализа: Евгений Базаров (И. С. Тургенев «Отцы и дети», 10 класс) и Едигей Буранный (Ч. Т. Айтматов «И дольше века длится день», 11 класс).

Содержание работы: Используя бесплатные графические редакторы (Canva, Visme, Genially), учащиеся создают инфографику, сопоставляющую два фундаментальных типа «деятельного человека». В инфографике должны визуально выделяться ценностные ориентиры: отношение Базарова к природе («природа не храм, а мастерская») и благоговение Едигея перед космосом Сарозекских степей; нигилистическое отрицание Базаровым традиций («отцов») и священная миссия Едигея по сохранению родовой памяти и кладбища Ана-Бейит («манкуртизм как главная угроза»).

Формирование читательской компетентности учащихся 10–11 классов — это стратегическое направление гуманитарного образования в Кыргызстане, определяющее уровень интеллектуального и духовного потенциала будущих граждан страны. Сравнительный анализ литературных героев, подкрепленный систематической и дифференцированной самостоятельной работой учащихся, выступает действенным механизмом достижения этой цели.

Опираясь на классические методические концепции В. Г. Маранцмана и современные исследования кыргызстанских ученых-практиков, учитель получает возможность превратить урок литературы из пассивной трансляции

фактов в пространство живого исследовательского поиска. Диалог между персонажами разных культур рождает в сознании старшеклассника диалог смыслов, результатом которого становится формирование зрелой, критически мыслящей личности, готовой к интеграции в мировое культурное пространство при сохранении своей национальной идентичности.

Использованные источники:

1. Государственный образовательный стандарт школьного общего образования Кыргызской Республики. Утвержден постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 22 июля 2022 года № 393. — Бишкек, 2022.
2. Выготский Л. С. Психология искусства. / Под ред. М. Г. Ярошевского. — М.: Искусство, 1986. — 573 с.
3. Асхатова К. А. Методика преподавания литературы в поликультурной среде современной школы. // Вестник КНУ им. Ж. Баласагына. — 2021. — № 3 (107). — С. 45–50.
4. Маранцман В. Г. Анализ литературного произведения и развитие воображения школьников. — Л.: Просвещение, 1980. — 168 с.
5. Иманалиев С. К. Теория и практика формирования читательской самостоятельности учащихся в процессе изучения кыргызской и мировой литературы. — Ош: Кирпи, 2019. — 212 с.
6. Айтматов Ч. Т. Плаха. И дольше века длится день. Повести. — Бишкек: Кыргызстан, 2018. — 480 с.

*Мамонтов А. Ю.
магистрант*

*институт архитектуры дизайна и строительства
Тихоокеанский государственный университет*

*Качина А. В.
магистрант*

*Институт Архитектуры Дизайна и Строительства
Тихоокеанский государственный университет*

*Научный руководитель: Базилевич М. Е., кандидат архитектуры
профессор высшей школы архитектуры и градостроительства
советник РААСН*

*ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»
г. Хабаровск*

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ РАЙОНОВ: БАЛАНС МЕЖДУ СОХРАНЕНИЕМ ТУРИЗМОМ И КАЧЕСТВОМ ЖИЗНИ МЕСТНОГО НАСЕЛЕНИЯ

***Аннотация:** В статье рассматривается проблема устойчивого развития исторических районов в быстрорастущих городах Азии. На примере двух кейсов — кварталов шопхаусов в Таиланде (Бангкок, Пхукет) и объектов историко-архитектурного наследия в Ухане (Китай) — анализируются конфликты между необходимостью сохранения наследия, развитием туристической инфраструктуры и потребностями местных жителей. Предлагается система критериев для оценки «баланса» и формулируются практические рекомендации для градостроительной политики.*

***Ключевые слова:** устойчивое развитие, исторические районы, шопхаусы, Таиланд, Ухань, туризм, джентрификация, качество жизни, сохранение наследия.*

*Mamontov A. Yu.
master's student*

institute of architecture, design and construction

*Kachina A. V.
master's student*

institute of architecture, design and construction

Pacific National University

*Academic Supervisor: Bazilevich M. E., PhD in architecture
professor, graduate school of architecture and urban planning
advisor*

*Russian Academy of Architecture and Construction Sciences
Pacific National University
Khabarovsk*

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF HISTORIC AREAS: BALANCE BETWEEN PRESERVATION, TOURISM AND QUALITY OF LIFE OF LOCAL PEOPLE

Annotation: *This article examines the sustainable development of historic districts in rapidly growing Asian cities. Using two case studies—shophouse districts in Thailand (Bangkok, Phuket) and historical and architectural heritage sites in Wuhan (China)—the article analyzes the conflicts between the need to preserve heritage, develop tourism infrastructure, and the needs of local residents. A system of criteria for assessing this "balance" is proposed and practical recommendations for urban development policy are formulated.*

Keywords: *Sustainable development, historic districts, shophouses, Thailand, Wuhan, tourism, gentrification, quality of life, heritage preservation.*

Введение: проблема трёх компонентов устойчивости

Исторические районы азиатских городов оказались в эпицентре трёх разнонаправленных сил. Первая сила — сохранение (необходимость защитить архитектурное наследие от разрушения и хаотичных перестроек). Вторая — туризм (стремление монетизировать историческую среду, превратить её в доходный актив). Третья — качество жизни местного населения (желание жителей оставаться в своих домах, пользоваться школами, аптеками и не страдать от шума и толп туристов). Международные организации (ЮНЕСКО, ICOMOS) уже давно ввели понятие «устойчивого развития исторических территорий», которое требует равного внимания ко всем трём компонентам. Однако на практике, как показывают исследования последних пяти лет, почти всегда один из компонентов приносится в жертву



**Рис. 1. Типичная улица с шопхаусами в районе Яоварат, Бангкок.
Плотная застройка, отсутствие тротуаров, смешение жилой и
торговой функции**

двум другим. В данной статье мы анализируем две азиатские локации — кварталы шопхаусов в Таиланде (Бангкок и Пхукет) и историческую застройку Уханя в Китае. Цель — выявить, какая из трёх моделей

управления (туристический парк, спонтанная деградация или государственная реновация с выселением) наиболее близка к идеальному балансу, и предложить практические шаги по его достижению.

Теоретическая рамка: три измерения и четыре модели

Для того чтобы оценивать «баланс», нужна система координат. Мы используем три измеримых параметра. Первый параметр — физическое сохранение (доля зданий с оригинальным фасадом, регулярность ремонтов, наличие охранного статуса). Второй — туристическая нагрузка (годовой поток посетителей, доля туристического бизнеса среди всех арендаторов, соотношение межсезонья и пиковых месяцев). Третий — социальная устойчивость (доля жителей, проживающих в районе более 10 лет, наличие социальной инфраструктуры — школы, аптеки, продуктового магазина, уровень шума по ночам). На основе этих параметров, а также анализа кейсов из Юго-Восточной Азии и Китая, мы выделяем четыре типовые модели управления историческими районами. Модель А: «туристический парк» — полная реставрация фасадов, высокий туристический поток, жители выселены или вытеснены высокой арендой. Модель Б: «спонтанная деградация» — охраны нет, здания ветшают, туризм есть, но низового качества, жители остаются, но живут в плохих условиях. Модель В: «государственная реновация с выселением» — полный контроль, реставрация за государственный счёт, жители получают квартиры в новостройках, исторический квартал становится музеем. Модель Г: «сбалансированная» — гипотетическая, где сохранены и здания, и жители, и туризм не разрушает среду. Ни один из рассмотренных нами кейсов не соответствует модели Г, но сравнение моделей А, Б и В позволяет понять, куда двигаться.

Таблица 1.
Сравнение трёх дисбалансных моделей

Параметр	Модель А (туристический парк)	Модель Б (деградация)	Модель В (реновация с выселением)
Сохранение фасадов	Высокое	Низкое / среднее	Очень высокое
Туристический поток	Очень высокий	Средний (локальный)	Высокий (организованный)
Жители остались	Нет / единицы	Да, почти все	Нет
Социальная инфраструктура	Отсутствует	Присутствует (ветхая)	Отсутствует
Типичный пример	Пхукет (старый город)	Бангкок (Яоварат)	Многие китайские проекты

Исторический район шопхаусов на Пхукете (Таиланд): успех в сохранении и туризме при утрате социальной устойчивости

Старый город Пхукета (районы улиц Таланг, Пхукет-роуд, Сой Роммани) представляет собой самый известный в Таиланде пример коммерциализации шопхаусов при сохранении фасадов. С 1990-х годов муниципалитет ввёл жёсткие правила: нельзя менять высоту зданий, ширину фасада, цветовую гамму (пастельные тона), а также разрушать характерные португальско-китайские аркады — «пятифутовые тротуары». В 2015 году район получил статус «сохраняемого городского ландшафта». Сегодня более 80% зданий сохранили оригинальную архитектуру. Параллельно с охраной развивался туризм. На первых этажах шопхаусов открылись кофейни, рестораны, хостелы, гостевые дома и магазины дизайнерской одежды. Пхукет-таун стал обязательной остановкой для европейских и китайских туристов. Однако социальная цена этого успеха оказалась высокой. Аренда коммерческого помещения на Таланг-роуд выросла в 3–4 раза за последние 10 лет. Китайско-тайские семьи, владевшие шопхаусами по 2–3 поколения, стали продавать их инвесторам. Местные жители, которые снимали жильё на верхних этажах, вынуждены съезжать в пригороды, потому что арендодатели переориентируют верхние этажи под мини-отели. По вечерам в районе шумно до полуночи, парковки нет, детская и социальная инфраструктура практически отсутствует — остались только сувенирные лавки и точки уличной еды. Пхукет демонстрирует Модель

А («туристический парк») в её почти чистом виде: архитектура спасена, деньги текут, но аутентичная жизнь ушла.

Исторический район Яоварат в Бангкоке (Таиланд): сохранение населения при деградации архитектурной среды

Район Яоварат (китайский квартал Бангкока) — прямая противоположность Пхукету. Здесь нет единого охранного статуса на квартал, охраняются лишь отдельные здания по решению муниципалитета. Шопхаусы находятся в частной собственности, и каждый владелец перестраивает свой дом как хочет. Результат — архитектурный хаос. Оригинальные фасады XIX — начала XX века соседствуют с пластиковыми окнами, вывесками на английском и тайском без единого стиля, самодельными козырьками и кондиционерами, навешанными на историческую лепнину. При этом туризм в Яоварате существует и даже процветает, но совершенно иного типа. Сюда приходят не ради архитектуры, а ради уличной еды. Яоварат знаменит как лучшее место в Бангкоке для ужина после заката: сотни прилавков с пад-тай, дим-самами, фруктами и морепродуктами. Туристы приходят поесть, делают фото на фоне неоновых вывесок и уезжают. Остаться ночевать в Яоварате они не хотят, потому что гостиниц в отреставрированных шопхаусах почти нет — уровень сервиса низкий. Именно это парадоксальным образом сохранило жителей. Аренда в Яоварате значительно ниже, чем на Пхукете. На верхних этажах шопхаусов по-прежнему живут семьи со средним и низким доходом, часто китайско-тайские. Есть школы, аптеки, небольшие рынки. Однако качество жизни оставляет желать лучшего: шум стоит круглосуточно, здания нуждаются в капитальном ремонте, протекают крыши, старая электропроводка пожароопасна. Яоварат — это Модель Б в чистом виде (спонтанная деградация): люди не вытеснены, но архитектура умирает.

Историческая застройка Уханя (Китай): государственная реновация с выселением

В Ухане наиболее показательным примером государственного подхода является район Таньхуалинь (район Учан), застраивавшийся с конца XIX века. Здесь сохранились здания бывших миссионерских школ, больниц, церквей и традиционные китайские жилые дома в смешанном китайско-европейском стиле. К 2015 году постройки находились в аварийном состоянии, однако фасады сохранили оригинальные декоративные элементы.

Муниципальное правительство Уханя инициировало полную реновацию района. К 2020 году отреставрировано более 80% фасадов: укреплен кирпичная кладка, восстановлены деревянные оконные переплёты и декоративная лепнина. Фасады сохранили исторический облик, но внутренние помещения полностью перепланированы — вместо жилых комнат здесь разместились музеи, галереи, сувенирные магазины и чайные дома. Туристический поток после реставрации вырос до сотен тысяч посетителей в год.

Ключевой вопрос — судьба местных жителей. В рамках реновации применена модель полного выселения. Все домохозяйства получили компенсации и были переселены в новые многоэтажные комплексы на окраинах Уханя. Из более чем 300 семей, проживавших в районе до начала работ, лишь единицы остались. Социальная ткань района полностью разрушена, старожилы не вернулись.

Согласно типологии, предложенной в пункте 2, Ухань соответствует Модели В («государственная реновация с выселением»): сохранение фасадов высокое, туристический поток организован, но местные жители отсутствуют. Социальная устойчивость принесена в жертву физическому сохранению архитектуры и экономической эффективности туристического использования.

Сравнительный анализ и сводная таблица

Сравнение трёх кейсов позволяет сделать два важных наблюдения.

Первое наблюдение: ни один из кейсов не достиг модели Г (сбалансированной). Пхукет спас архитектуру и туризм, но потерял жителей (модель А). Бангкок сохранил жителей, но потерял архитектуру (модель Б). Ухань, как и большинство китайских проектов, спас архитектуру, сделал туристический объект, но полностью выселил местное сообщество (модель В).

Второе наблюдение: в Таиланде нет активной роли государства в вопросах социальной устойчивости. На Пхукете муниципалитет регулирует цвет фасада, но не регулирует арендные ставки и не субсидирует жильё для старожилов. В Бангкоке государство практически отсутствует в историческом районе. В Китае, напротив, государство управляет всем — но именно управление часто означает физическое удаление жителей как «неудобного элемента». Выбор между моделями А, Б и В — это выбор между тремя разными типами потерь. Для градостроителей и архитекторов-реставраторов это означает, что социальная устойчивость (сохранение локального сообщества) — самый слабый и игнорируемый компонент во всех рассмотренных юрисдикциях.

Таблица 2.
Итоговое сравнение трёх кейсов

Критерий оценки	Пхукет (Таиланд)	Бангкок (Яоварат)	Ухань (Китай)
Модель	А (туристический парк)	Б (спонтанная деградация)	В (реновация с выселением)
Сохранение фасадов	Высокое (>80%)	Низкое (менее 30%)	Очень высокое (>90%)
Туристический поток	Высокий, круглогодично	Высокий (только еда, ночью)	Высокий, организованный
Остались жители	Почти нет	Да, много	Нет (выселены)
Социальная инфраструктура	Отсутствует	Есть (ветхая)	Отсутствует
Кто управляет	Муниципалитет, ЮНЕСКО	Почти никто	Государство

Выводы и практические рекомендации

Проведённый анализ показывает, что устойчивое развитие исторических районов в азиатских городах сегодня — это скорее лозунг, чем реальность. Ни Таиланд, ни Китай не смогли сохранить одновременно архитектуру, туристический поток и локальное сообщество. Тем не менее, сравнение моделей А, Б и В позволяет сформулировать три конкретные рекомендации для проектов реставрации и реновации в будущем. Первая рекомендация (экономическая): необходимо вводить субсидированную аренду для старожилов. В Пхукете и Ухане жители вытеснены не потому, что хотели уйти, а потому что не могли платить новую аренду или не получили равноценного жилья внутри квартала. Механизмы (налоговые льготы для арендодателей, муниципальный жилой фонд в отреставрированных зданиях) существуют в Европе, но не применяются в Азии. Вторая рекомендация (регуляторная): в охранные зоны необходимо включать не только фасадные регламенты, но и квоты на туристическую функцию. Например, не более 30% помещений в квартале могут быть заняты отелями, хостелами и сувенирными магазинами. Остальные 70% должны сохранять смешанную функцию — жильё, продуктовые магазины, аптеки, мастерские. Третья рекомендация (проектная): при реконструкции шопхаусов и аналогичных зданий следует предусматривать шумозащиту верхних этажей, чтобы жилые помещения и туристические потоки

(рестораны, бары) могли сосуществовать. В Пхукете этого нет — жители жалуются на шум до 2 часов ночи. В Ухане проблема снята за счёт полного выселения, что неприемлемо с социальной точки зрения. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку пилотных проектов «сбалансированной реновации» хотя бы в одном историческом квартале Таиланда или Китая с участием жителей, архитекторов и муниципалитета.

Использованные источники:

1. Светник Г.И., Вавилонская Т.В. Понятие устойчивого развития исторических поселений // Градостроительство и архитектура. — 2025. — Т. 15, № 2. — С. 84–89.
2. Карасельникова И.В., Стадников В.Э. От объекта к среде: поиск новых подходов к устойчивому развитию исторических территорий // Городские исследования и практики. — 2018. — Т. 3, № 4. — С. 108–132.
3. Онгсавангчай Н. Формирование и типология шопхаусов в районе Раттанакосин, Бангкок // Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ). — 2004. — Т. 69, № 577. — С. 9–15. [Электронный ресурс]. URL: https://www.jstage.jst.go.jp/article/aija/69/577/69_9/_article
4. Пимонсатеан Й. Сохранение сообществ шопхаусов в Южном Таиланде, Малайзии и Сингапуре // CORE 2010: Материалы конференции. — Пинанг, 2010.
5. Аскью М. Бангкок: место, практика и репрезентация. — London: Routledge, 2002. — 358 с.
6. Смит Н. Новый городской фронт: джентрификация и реваншистский город. — London: Routledge, 1996. — 262 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.routledge.com/The-New-Urban-Frontier-Gentrification-and-the-Revanchist-City/Smith/p/book/9780415132554>
7. Вавилонская Т.В. Научная, обывательская и прагматическая картины ценности архитектурно-исторической среды // Промышленное и гражданское строительство. — 2017. — № 1. — С. 64–69.
8. Персова С.Г. Планы управления объектами Всемирного наследия: проблемы реализации в российском законодательстве // Журнал Института наследия. — 2022. — № 2(29). — С. 1–5.

*Наливайко А. Д.
студент*

*Шеретеко Р. П.
студент*

*Присмотров Д. С.
студент*

*Санкт-Петербургский филиал Российской таможенной академии
Научный руководитель: Дербина Н. В.
Санкт-Петербургский филиал Российской таможенной академии
Россия, г. Санкт-Петербург*

ОСОБЕННОСТИ РАССМОТРЕНИЯ СПОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ

***Аннотация:** Предметом исследования являются процессуальные особенности рассмотрения споров, связанных с использованием сети Интернет. Цель – определить влияние цифровой среды на доказывание и судебное разбирательство. Применялись методы анализа научных работ и обобщения судебной практики. Рассматриваются электронные доказательства, их допустимость, достоверность и способы обеспечения. Установлено, что цифровые материалы требуют проверки происхождения, принадлежности и неизменности. Показано, что дистанционные формы участия влияют на реализацию принципов процесса. Сделан вывод о необходимости точного регулирования оценки электронных доказательств и сохранения процессуальных гарантий.*

***Ключевые слова:** электронные доказательства, интернет-споры, гражданский процесс, цифровизация, веб-конференции, доказывание*

*Nalivaiko A. D.
student*

*Shereteko R. P.
student*

*Prismotrov D. S.
student*

*St. Petersburg Branch of the Russian Customs Academy
Academic Supervisor: Derbina N. V.
St. Petersburg Branch of the Russian Customs Academy
Russia, St. Petersburg*

FEATURES OF DISPUTE RESOLUTION USING THE INTERNET IN CIVIL PROCEEDINGS

***ABSTRACT:** The subject of the study is the procedural features of the consideration of disputes related to the use of the Internet. The aim is to determine*

the impact of the digital environment on evidence and judicial proceedings. The methods of analyzing scientific papers and generalizing judicial practice were used. Electronic evidence, its admissibility, reliability, and ways of securing it are considered. It has been established that digital materials require verification of origin, affiliation and immutability. It is shown that remote forms of participation affect the implementation of the principles of the process. It is concluded that there is a need for precise regulation of the evaluation of electronic evidence and the preservation of procedural guarantees.

Keywords: *electronic evidence, Internet disputes, civil procedure, digitalization, web conferences, evidence*

ВВЕДЕНИЕ

Перенос юридически значимых действий и коммуникации в сеть Интернет изменяет характер фактического материала, с которым работает суд, поскольку значительная часть обстоятельств фиксируется и существует в цифровой форме, требующей иной процессуальной оценки. Электронное правосудие при этом рассматривается не как самостоятельная ценность, а как инструмент, направленный на обеспечение эффективной судебной защиты и доступности правосудия, что требует соотнесения технологических решений с процессуальными гарантиями [1, с. 75–76]. Использование цифровых технологий в судопроизводстве не изменяет сущности процессуальных отношений, однако ставит вопрос о сохранении их юридической определенности и управляемости в новых условиях [7, с. 138–139]. Реализация принципов гражданского процесса в электронной среде сохраняет их обязательный характер, но требует адаптации процедур их обеспечения [6, с. 101–102]. Цель – выявить процессуальные особенности рассмотрения споров, связанных с использованием сети Интернет, и определить элементы процессуальной формы, требующие наиболее точной адаптации.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Юридически значимые обстоятельства в спорах, возникающих в сети Интернет, фиксируются не в традиционных письменных документах, а в цифровых следах, что смещает акцент судебного исследования на их происхождение и содержание. В делах такого рода используются электронная переписка, скриншоты, данные интернет-сайтов и социальных сетей, которые требуют установления их принадлежности конкретному лицу, а также проверки неизменности и полноты представленного материала [5, с. 105–106]. Электронные доказательства не имеют самостоятельной устоявшейся процессуальной конструкции, что вызывает вопросы их соотношения с традиционными видами доказательств и порядка их исследования судом [10, с. 33–34]. В результате центр процессуальной работы смещается от формальной оценки документа к анализу цифрового источника и условий его возникновения.

Предмет судебного познания в таких спорах не совпадает с классической моделью, где доказательство представлено устойчивым текстом, поскольку цифровая информация подвержена изменению, удалению и воспроизведению без потери внешнего вида. Электронная переписка или интернет-страница может быть изменена после фиксации, а идентификация отправителя или владельца ресурса требует дополнительных процедур проверки [5, с. 106–107]. Нормативное регулирование электронных доказательств остается неполным, что затрудняет выработку единых подходов к их допустимости и достоверности [10, с. 34–35]. Это приводит к необходимости учитывать не только содержание информации, но и технические параметры ее создания и хранения, что усложняет процесс доказывания.

Ограничение объема исследования требует сосредоточения на тех элементах, которые непосредственно влияют на рассмотрение интернет-споров. Электронное правосудие рассматривается как средство организации процесса, а не самостоятельный предмет анализа, поскольку его значение определяется способностью обеспечивать реализацию процессуальных прав участников [3, с. 196–197]. Использование цифровых технологий в судопроизводстве сохраняет основную структуру процессуальных отношений, но требует уточнения процедур их осуществления [2, с. 352–353]. Влияние цифровизации на принципы процесса проявляется через изменение способов их реализации, а не через их пересмотр, что позволяет ограничить исследование вопросами доказывания, процессуальной фиксации цифровых данных и особенностями дистанционного взаимодействия участников [9, с. 112–113].

Электронная переписка, скриншоты, интернет-страницы и публикации в социальных сетях выступают в качестве доказательств в гражданских делах, когда именно через них формируется содержание спорного правоотношения. Такие материалы фиксируют факты размещения информации, передачи сообщений и совершения действий в цифровой среде, однако их использование связано с необходимостью установления автора, принадлежности аккаунта или сайта, а также неизменности содержания на момент представления в суд [5, с. 105–106]. Возможность изменения или удаления данных после их создания затрудняет последующую проверку и требует дополнительных способов подтверждения их подлинности. Электронная форма сама по себе не снижает доказательственную ценность, но делает ее зависимой от условий получения и фиксации информации [10, с. 33–34]. Уязвимость таких доказательств связана с их технической воспроизводимостью и сложностью идентификации источника.

Оценка допустимости и достоверности электронных доказательств не может строиться по единому формальному критерию, поскольку одно и то же сообщение или файл приобретает различное значение в зависимости от обстоятельств его использования. Переписка может быть признана доказательством, если стороны использовали данный канал связи в рамках

своих отношений, а содержание сообщения подтверждается иными данными или не вызывает сомнений в его происхождении [5, с. 106–107]. При отсутствии возможности установить адресанта или подтвердить целостность информации суд сталкивается с ограничениями в признании такого материала достоверным. Нормативное регулирование не содержит развернутых критериев оценки электронных доказательств, что создает неоднородность судебной практики и усиливает роль усмотрения суда [10, с. 34–35]. Доказательственная сила цифрового материала формируется только после проверки источника, связи с конкретным лицом и условий его получения.

Процедура обеспечения электронных доказательств не имеет детализированного закрепления, что отражается на способах их представления и фиксации в процессе. Отсутствие четких правил приводит к использованию различных практик, включая нотариальное удостоверение интернет-страниц или самостоятельную фиксацию скриншотов, которые не всегда обеспечивают одинаковую степень надежности [10, с. 35–36]. Неопределенность формы представления цифровых данных приводит к различным подходам судов при оценке их допустимости и достоверности [5, с. 107–108]. В результате значение приобретает не сам факт представления интернет-материала, а способ его процессуального закрепления. Установление принадлежности сайта или страницы конкретному лицу становится необходимым условием включения такого материала в доказательственную систему, поскольку без этого связь между цифровым объектом и участником спора остается недоказанной [5, с. 106].

Электронное правосудие приобретает значение не как самостоятельный объект регулирования, а как среда, в которой реализуются процессуальные действия при рассмотрении споров, связанных с использованием сети Интернет. Технические решения должны соотноситься с задачей судебной защиты, а не подменять ее, поскольку внедрение цифровых форм взаимодействия оправдано лишь при условии сохранения эффективности правоприменения [3, с. 196–197]. Использование цифровых технологий не трансформирует сущность гражданского процессуального отношения, однако требует организационно выстроенной инфраструктуры, включая процедуры идентификации участников и надежные каналы передачи данных [2, с. 352–353]. Электронная форма взаимодействия выступает способом реализации процессуальных прав, а не их заменой.

Дистанционное участие в судебном разбирательстве позволяет снизить издержки и обеспечить участие лиц, находящихся вне территории суда, что особенно значимо при рассмотрении дел, связанных с цифровой средой и распределенным характером взаимодействия участников [8, с. 141–142]. Использование веб-конференций обеспечивает более гибкий доступ к правосудию, однако требует соблюдения условий, связанных с технической оснащенностью, стабильностью связи и возможностью одновременного представления доказательств [8, с. 142–143]. Отсутствие надежной

идентификации и аутентификации участников создает риск искажения процессуального взаимодействия. Недостаточная регламентация порядка проведения веб-конференций затрагивает принцип непосредственности, поскольку суд лишается возможности полноценно воспринимать поведение участников и оценивать доказательства в традиционной форме [4, с. 82–83]. Ослабление контроля за процессуальной коммуникацией может повлиять на достоверность установленных обстоятельств.

Цифровая среда изменяет способы реализации процессуальных принципов, но не допускает их пересмотра. Реализация гласности, равенства сторон и состязательности требует обеспечения равного доступа к техническим средствам и исключения ситуаций, при которых одна из сторон оказывается в менее выгодном положении из-за различий в цифровых возможностях [9, с. 112–113]. Проблема цифрового неравенства и риски, связанные с информационной безопасностью, влияют на возможность полноценного участия в процессе. Сохранение базовых начал гражданского судопроизводства требует адаптации процедур без изменения их содержания, поскольку принципы продолжают определять пределы допустимых процессуальных решений и способы оценки доказательств [6, с. 101–102].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, споры, возникающие в связи с использованием сети Интернет, не формируют самостоятельного вида гражданского судопроизводства, однако изменяют содержание судебного установления за счет переноса значимой части фактических обстоятельств в цифровую среду. Доказательственная деятельность в таких делах связана не только с анализом содержания информации, но и с установлением ее происхождения, принадлежности конкретному лицу, неизменности и условий фиксации, что прямо влияет на возможность признания материала допустимым и достоверным. Отсутствие детализированных критериев оценки электронных доказательств усиливает значение процессуальной проверки их источника и контекста использования. Судебное познание в этих условиях смещается от формального анализа документа к исследованию цифрового следа как совокупности технических и содержательных характеристик.

Надлежащее рассмотрение таких споров определяется не степенью внедрения цифровых технологий, а качеством процессуальных механизмов работы с электронными данными и сохранением базовых гарантий судопроизводства. Недостаточная регламентация дистанционного взаимодействия, в том числе веб-конференций, способна повлиять на реализацию принципа непосредственности и полноту восприятия доказательств судом. Одновременно цифровизация затрагивает равенство сторон и доступ к правосудию, поскольку различия в технических возможностях могут ограничивать участие в процессе. Электронное правосудие сохраняет вспомогательный характер и подчинено задаче эффективной судебной защиты, а не замене процессуальных гарантий.

Развитие регулирования должно быть направлено на уточнение правил обеспечения и оценки электронных доказательств, поскольку именно от их процессуальной состоятельности зависит результат рассмотрения интернет-споров.

Использованные источники:

1. Ватаманюк В. О. Использование информационных технологий при рассмотрении групповых исков //Вестник Университета имени ОЕ Кутафина. – 2025. – №. 2 (126). – С. 71-81.
2. Гелиева И. Н. Использование цифровых технологий в гражданском судопроизводстве //Ученые записки Крымского федерального университета имени ВИ Вернадского. Юридические науки. – 2023. – Т. 9. – №. 3. – С. 349-355.
3. Даниелян А. С. Электронное правосудие в гражданском процессе: понятие, вызовы и перспективы //Ученые записки Крымского федерального университета имени ВИ Вернадского. Юридические науки. – 2023. – Т. 9. – №. 2. – С. 194-201.
4. Казиханова С. С. Веб-конференция как современная модель взаимодействия суда и участников процесса: недостатки правового регулирования и перспективы использования //Вестник Университета имени ОЕ Кутафина. – 2023. – №. 10 (110). – С. 79-87.
5. Карева Т. Ю., Юртаев С. Н. Проблемы оценки электронных доказательств в ходе судебного доказывания в цивилистическом процессе //Вестник Нижегородского университета им. НИ Лобачевского. – 2024. – №. 3. – С. 104-111.
6. Липатова Т. Б. Реализация принципов гражданского процессуального права в рамках электронного правосудия //Вестник Саратовской государственной юридической академии. – 2022. – №. 4 (147). – С. 100-107.
7. Моругина Н. А. Электронное правосудие: понятие, этапы и перспективы развития //Вестник Казанского юридического института МВД России. – 2025. – Т. 16. – №. 2 (60). – С. 133-143.
8. Порохов М. Ю., Данилов Д. Б. К вопросу о перспективах развития онлайн-правосудия по гражданским делам //Общество и право. – 2020. – №. 3 (73). – С. 140-144.
9. Федина А. С. Влияние процессов информатизации и цифровизации сферы правосудия на реализацию отдельных принципов гражданского процесса //Вестник Университета имени ОЕ Кутафина. – 2025. – №. 2 (126). – С. 110-117.
10. Шахова А. М. Цифровизация в гражданском процессе: проблемы доказывания //Юридическая наука. – 2020. – №. 7. – С. 32-36.

Неколова А. А.

студент

кафедра таможенного дела

РАНХиГС при Президенте РФ

Научный руководитель: Скудалова Т. В., канд.эк. наук,

доцент

зав. кафедры ВЭД

РАНХиГС при Президенте РФ

РФ, г. Москва

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АКЦИЗНОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ПРИ ВВОЗЕ ТОВАРОВ

Аннотация: В статье исследуется понятие и экономическая природа акцизов как ключевого элемента налоговой системы Российской Федерации. Автором рассматриваются теоретические основы акцизного налогообложения, включая его историческое развитие, начиная с периода Российской империи и заканчивая современной системой, интегрированной в Налоговый кодекс РФ. Анализируются отличительные черты акцизов как косвенных налогов: их включение в цену товара, оплата конечным потребителем и применение к ограниченному перечню подакцизных товаров (алкоголь, табачная продукция, нефтепродукты, легковые автомобили и др.). Особое внимание уделяется двойственной роли акцизов: фискальной (обеспечение стабильных поступлений в федеральный бюджет) и регулирующей (воздействие на структуру потребления, ограничение оборота социально опасных товаров, стимулирование повышения качества продукции). В статье также обосновывается значимость акцизов в сфере внешнеэкономической деятельности, где они выполняют не только фискальную, но и протекционистскую функцию, регулируя ввоз товаров на территорию Российской Федерации. Полученные выводы создают теоретическую базу для дальнейшего анализа практики применения и администрирования акцизов при импорте товаров.

Ключевые слова: акцизы, косвенные налоги, подакцизные товары, фискальная функция, регулирующая функция, налоговое регулирование.

Nekolova A. A.
student
department of customs
RANEPA under the President of the Russian Federation
Academic Supervisor: Skudalova T. V., PhD in economics,
associate professor
head of the department of foreign economic activity
RANEPA under the President of the Russian Federation
Russian Federation, Moscow

THEORETICAL BASIS OF EXCISE TAXATION ON IMPORTED GOODS

Abstract: *The article examines the concept and economic nature of excise taxes as a key element of the tax system of the Russian Federation. The author examines the theoretical foundations of excise taxation, including its historical development, starting from the period of the Russian Empire and ending with the modern system integrated into the Tax Code of the Russian Federation. The distinctive features of excise taxes as indirect taxes are analyzed: their inclusion in the price of goods, payment by the end user and application to a limited list of excisable goods (alcohol, tobacco products, petroleum products, cars, etc.). Special attention is paid to the dual role of excise taxes: fiscal (ensuring stable revenues to the federal budget) and regulatory (affecting the structure of consumption, limiting the turnover of socially dangerous goods, stimulating product quality improvement). The article also substantiates the importance of excise taxes in the sphere of foreign economic activity, where they perform not only a fiscal, but also a protectionist function, regulating the import of goods into the territory of the Russian Federation. The results obtained provide a theoretical basis for further analysis of the practice of applying and administering excise taxes on imported goods.*

Keywords: *excise taxes, indirect taxes, excisable goods, fiscal function, regulatory function, tax regulation.*

Акцизы – это важный элемент налоговой системы любого государства, служащий мощным инструментом государственного регулирования экономики. Они относятся к косвенным налогам и применяются к определенным товарам, часто массового потребления или тем, что влияют на социально-экономическую ситуацию. В России акцизы регулируются Налоговым кодексом, в частности главой 22, которая определяет список подакцизных товаров, ставки, порядок расчета и уплаты. [1]

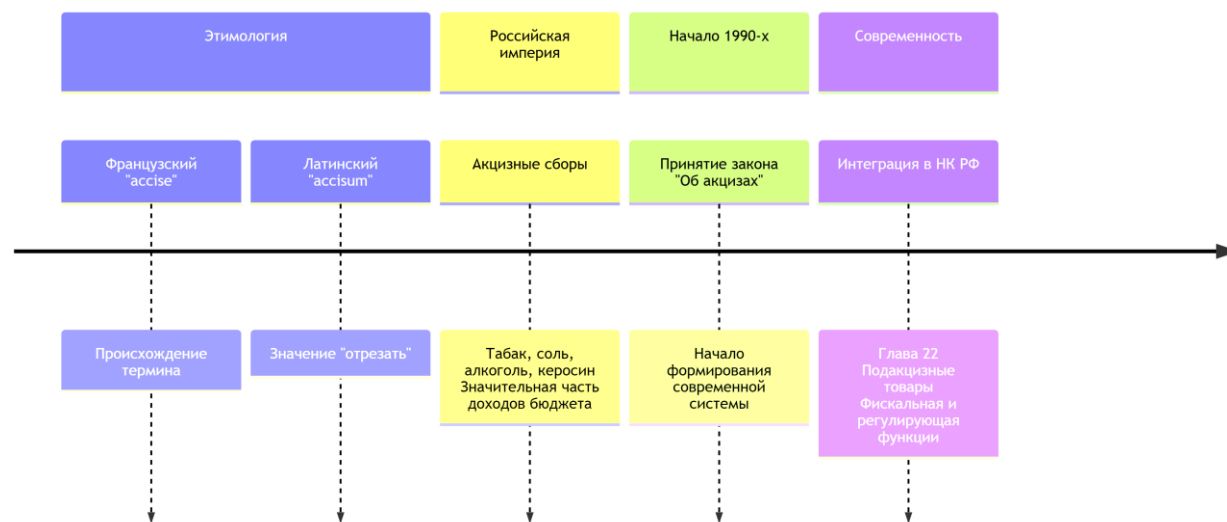
С экономической точки зрения, акциз – это налог, заложенный в цену товара и оплачиваемый конечным покупателем. Хотя юридически плательщиками являются производители или импортеры, которые перечисляют налог в бюджет, фактически бремя акциза ложится на

потребителя через повышение стоимости продукции. Государство стремится использовать наиболее устойчивый спрос населения на некоторые виды товаров, а также высокие монопольные цены на них, которые необходимы для применения акцизной политики в отношении данных групп товаров в целях пополнения государственного бюджета. Экономическая сущность данного налога заключается в фискальной политике. Через установление акцизных сборов на товары с высокой окупаемостью государство пополняет свой бюджет от реализации товаров. [4]

Слово «акциз» происходит от французского *accise* и латинского *accisum*, означающих «отрезать» или «делать зарубку». Исторически акцизы были способом пополнения государственной казны, применяясь к таким товарам, как табак, соль и алкоголь. В Российской империи, например, акцизы с табака, сахара и керосина составляли значительную часть доходов бюджета. [2]

Современная система акцизов в России начала формироваться в начале 1990-х годов с принятием закона «Об акцизах». Позднее регулирование было интегрировано в Налоговый кодекс. Объектом налогообложения являются производство, реализация и ввоз подакцизных товаров. (Рис.1) [3]

Акцизы имеют ряд отличительных черт: они косвенные (включаются в цену и оплачиваются потребителем), применяются к ограниченному перечню товаров (алкоголь, табак, нефтепродукты, автомобили и т.д.), и помимо фискальной, выполняют регулирующую функцию, позволяя



государству влиять на потребление.

Рис. 1- История развития акцизной системы в России

По сути, акцизы перераспределяют часть потребительских доходов в пользу государства, облагая налогом определенные товары. Это позволяет государству получать дополнительные бюджетные средства.

Необходимо отметить, что через акцизы государство:

- во-первых, воздействует на объемы производства и потребления подакцизных товаров, а также ограничивает производство опасных для общества товаров, таких как алкоголь и табак. Например, забирая у предприятия часть выручки, акциз отрицательно влияет на финансовый результат деятельности предприятия, что снижает интерес к подакцизной продукции. Сокращение производства обеспечивает рост цен и уменьшение спроса;
- во-вторых, стимулирует рост эффективности производства и качество произведенного продукта. Например, облагая высоким акцизом низкосортный товар, государство стимулирует производителя переходить на изготовление более качественной продукции.

Таким образом, акцизы всегда имели наибольшую долю в налоговых поступлениях на протяжении всего существования. Акцизы играют двойную роль: они являются значительным источником доходов для государственной казны и одновременно служат инструментом регулирования рыночных цен. С их помощью государство может как снижать потребление товаров, признанных социально нежелательными, так и ограничивать ввоз определенных категорий продукции.

Проведённый анализ поступлений акцизов при импорте товаров за 2020–2025 гг. позволяет утверждать, что данный механизм демонстрирует высокую волатильность, напрямую зависящую от внешнеэкономических факторов. Согласно данным Министерства финансов РФ, после спада в 2022 году (103,8 млрд руб.) наблюдался устойчивый рост. В 2024 году поступления достигли исторического максимума – 236,4 млрд руб., что на 44 % превысило показатель 2023 года. Особенно показательно, что ввозные акцизы растут быстрее внутренних: их доля в общей структуре акцизных поступлений увеличилась с 15,2 % до 18,2 %.

Ключевой вклад в этот рост внесли винодельческая продукция (до 40 % всех поступлений) и легковые автомобили (до 20 %), импорт которых из стран Азии (в том числе в рамках параллельного импорта) компенсировал санкционные ограничения. Это подтверждает вывод о том, что акцизы выполняют не только фискальную, но и защитную функцию, подстраиваясь под меняющуюся структуру внешней торговли.

Однако практика применения акцизов при импорте сталкивается с системными проблемами. Изучение судебной практики арбитражных судов и Верховного Суда РФ за 2024–2026 гг. выявило, что большинство споров связано с классификацией товаров по ТН ВЭД ЕАЭС. Например, в Определении Верховного Суда РФ № 306-ЭС25-755 (2025 г.) было подтверждено, что попытки импортёров разделить электронные системы доставки никотина на «картриджи» и «жидкости» для минимизации акциза неправомерны – суд встал на сторону таможенных органов.

Более серьёзной угрозой является разница в ставках акцизов внутри ЕАЭС: по табачной продукции разрыв между Россией и Беларусью достигает 45–50 %. Это провоцирует «серый» импорт. По оценкам экспертов,

ежегодные потери бюджета от такого налогового арбитража составляют от 160 до 200 млрд руб., а доля контрафакта на российском рынке оценивается в 12 % (из них 90 % ввозится через Республику Беларусь).

В целях совершенствования акцизного налогообложения при ввозе товаров представляется необходимым реализовать комплекс мер.

Во-первых, требуется гармонизация ставок акцизов в рамках ЕАЭС. Введение единых минимальных ставок ликвидирует «налоговые ямы», используемые для арбитража.

Во-вторых, ключевым инструментом становится цифровизация. С 2024 года в России функционирует система «Цифровой акциз» в рамках нацсистемы «Честный знак», где выдача кода маркировки блокируется до подтверждения факта уплаты налога. С 2026 года внедряется система СПОТ (подтверждение ожидания поставки), переносящая контроль на предграничный этап.

В-третьих, необходимо усилить взаимодействие ФТС и ФНС через единые реестры прослеживаемости. Реализация данных предложений не только повысит собираемость акцизов, но и сократит долю нелегальной продукции, что соответствует национальным интересам РФ.

Использованные источники:

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) : Федеральный закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 31.07.1998) [Текст] // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/ (дата обращения: 15.03.2026).
2. Переплеснин О. Б., Свирская (Клекачева) А. С. Правовое регулирование и экономическая природа акцизов [Электронный ресурс] / О. Б. Переплеснин, А. С. Свирская // Арбитражные споры : [сайт]. – URL: <https://arbspor.ru/articles/546/> (дата обращения: 15.03.2026).
3. Романов А. Н., Колчин С. П. Налоги и налогообложение [Текст] / А. Н. Романов, С. П. Колчин. – Москва, 2017. – 524 с.
4. Жарикова К. В. Сущность и роль акцизного налогообложения в России [Текст] / К. В. Жарикова. – Тюмень, 2018. – 6 с.

*Нури А.
магистрант
факультет экономики и управления
имени академика М.И. Агошкова
ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный
университет имени Серго Орджоникидзе»
Научный руководитель: Нестеренко Ю. Н., доктор экон. наук,
профессор
заведующая кафедрой экономики минерально-сырьевого комплекса
факультет экономики и управления
имени академика М.И. Агошкова
ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный
университет имени Серго Орджоникидзе»
г. Москва*

ОСОБЕННОСТИ КАДРОВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности кадровой обеспеченности предприятий минерально-сырьевого комплекса. Показано, что кадровая устойчивость МСК определяется территориальной удалённостью объектов, высокой технологической сложностью производства, дефицитом инженерно-технических и рабочих компетенций, старением кадров и цифровизацией производственных процессов. Обоснована необходимость системного взаимодействия предприятий, вузов и колледжей при подготовке и закреплении специалистов.*

***Ключевые слова:** минерально-сырьевой комплекс, кадровая обеспеченность, горно-инженерные кадры, вахтовый метод, цифровые компетенции, наставничество.*

*Nuri A.
master's student
faculty of economics and management
named after academician M.I. Agoshkov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University"
Academic Supervisor: Nesterenko Yu. N., doctor of economics,
professor
head of the department of economics of the mineral resources complex
faculty of economics and management
named after academician M.I. Agoshkov
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Prospecting University"
Moscow*

FEATURES OF PERSONNEL SUPPORT AT MINERAL RESOURCE COMPLEX ENTERPRISES

Abstract. *The article examines the specific features of personnel support at mineral resource complex enterprises. It is shown that the personnel stability of the mineral resource complex depends on the remoteness of production sites, technological complexity, shortage of engineering and working competencies, ageing of personnel and digitalization of production processes. The need for systematic cooperation between enterprises, universities and colleges is substantiated.*

Keywords: *mineral resource complex, personnel support, mining engineering personnel, rotational employment, digital competencies, mentoring.*

Минерально-сырьевой комплекс (МСК) занимает особое место в экономике России, поскольку обеспечивает сырьевую основу промышленности, энергетики, строительства, химического производства и экспортного потенциала страны. В Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года подчеркивается значение долгосрочного обеспечения экономики необходимыми видами минерального сырья [1]. Однако достижение этой цели зависит не только от состояния запасов и инвестиций, но и от кадровой обеспеченности предприятий, выполняющих геологоразведочные, добычные, перерабатывающие и сервисные работы.

Кадровая обеспеченность предприятий МСК включает количественную укомплектованность, профессионально-квалификационную структуру, возрастной баланс, устойчивость персонала, готовность работников к освоению новых технологий и соблюдению требований промышленной безопасности. Поэтому для отрасли важно не просто закрытие вакансий, а наличие работников, способных эффективно действовать в сложных природно-климатических, технологических и организационных условиях.

Первая особенность кадровой обеспеченности предприятий МСК связана с территориальной удалённостью значительной части производственных объектов. Месторождения часто расположены в районах Севера, Сибири и Дальнего Востока, где ограничены транспортная доступность, социальная инфраструктура и возможности локального рынка труда. Поэтому предприятия вынуждены применять вахтовый метод, развивать корпоративное жильё, медицинское сопровождение и дополнительные меры социальной поддержки.

Вторая особенность состоит в высокой технологичности и риск-ориентированном характере производства. Работники добывающих и геологоразведочных предприятий должны сочетать профессиональные знания с навыками безопасного ведения работ, владением оборудованием и пониманием производственных регламентов. Ошибки персонала в МСК

могут приводить не только к экономическим потерям, но и к авариям, экологическим последствиям и угрозам жизни работников.

Третья особенность связана с длительным циклом подготовки специалистов. Горный инженер, геолог, маркшейдер, обогатитель или специалист по промышленной безопасности не может быть подготовлен за короткий срок без практики на производстве. Цифровая трансформация дополнительно усложняет требования к выпускникам: им необходимы навыки работы с геоинформационными системами, цифровым моделированием, диспетчеризацией и промышленной аналитикой. Исследователи отмечают, что модернизация подготовки горно-инженерных кадров становится важным условием развития МСК [2].

Четвертая особенность выражается в возрастной и квалификационной асимметрии кадров. В организациях сохраняется сильное поколение опытных специалистов, но передача их практических знаний молодым работникам не всегда организована системно. Поэтому для предприятий МСК важны наставничество, стажировки, кадровый резерв и закрепление молодых сотрудников через понятные карьерные траектории. Наставничество рассматривается как инструмент опережающей прикладной подготовки кадров для минерально-сырьевой базы [3].

Пятая особенность обусловлена общим напряжением на рынке труда. По данным Минтруда России, к 2030 году экономике необходимо дополнительно привлечь значительный объем кадровых ресурсов [4]. Мониторинг предприятий Банка России показывает, что нехватка как высококвалифицированного персонала, так и работников рабочих специальностей остается заметным ограничением для компаний [5]. Для МСК это означает усиление конкуренции за работников с промышленностью, строительством, энергетикой и транспортом.

Основные особенности кадровой обеспеченности предприятий МСК и их управленческие последствия представлены в табл. 1.

Таблица 1

Особенности кадровой обеспеченности предприятий МСК и их управленческие последствия

Особенность	Проявление на предприятиях МСК	Кадровые последствия
Территориальная удалённость объектов	Месторождения находятся вдали от крупных рынков труда и социальной инфраструктуры.	Рост затрат на привлечение персонала, развитие вахтового метода и программ удержания.
Высокая технологичность и опасность производства	Работы требуют соблюдения технологических регламентов и норм промышленной безопасности.	Повышенные требования к квалификации, обучению, дисциплине и профессиональному отбору.
Длительный цикл подготовки специалистов	Инженерные и рабочие компетенции формируются через образование, практику и адаптацию.	Необходимость целевого обучения, стажировок, дуальных программ и ранней профориентации.
Старение профессионального ядра	Опытные специалисты обладают уникальными знаниями, часть которых не формализована.	Риск потери производственного опыта, потребность в наставничестве и кадровом резерве.
Цифровизация производственных процессов	Используются ГИС, 3D-модели, АСУ ТП, дистанционный мониторинг и аналитика данных.	Возрастает спрос на цифровые компетенции инженеров, геологов, технологов и HR-служб.

Из таблицы видно, что кадровая обеспеченность предприятий МСК является многомерной категорией. Её нельзя оценивать только через долю закрытых вакансий или среднесписочную численность работников. Для отрасли принципиально важно, насколько персонал готов работать в конкретных геологических, технологических и организационных условиях. Поэтому кадровая политика должна учитывать территориальный фактор, производственные риски, цифровые навыки и необходимость сохранения накопленного опыта.

Особое значение имеет взаимодействие предприятий с образовательными организациями. Для МСК недостаточно общего набора выпускников по профильным направлениям: необходимо согласование образовательных программ с реальными технологическими задачами компаний. Наиболее перспективными являются целевое обучение, производственные практики на действующих объектах, участие специалистов предприятий в учебном процессе и совместные проектные задания.

Не менее важным направлением является удержание персонала. Для удалённых предприятий МСК заработная плата остаётся значимым фактором, но не единственным. На решение работника влияют качество

проживания на вахте, медицинское сопровождение, безопасность труда, предсказуемость графика, возможность профессионального роста и корпоративная культура.

Цифровизация меняет содержание кадровой обеспеченности. Если раньше основное внимание уделялось численности рабочих и инженерно-технических работников, то теперь возрастает значение компетенций в области анализа данных, автоматизированного управления, цифрового моделирования и дистанционного мониторинга. Наиболее востребованным становится специалист, который сочетает отраслевое понимание с цифровыми навыками.

Таким образом, особенности кадровой обеспеченности предприятий минерально-сырьевого комплекса определяются сочетанием отраслевых, территориальных, технологических и социальных факторов. Предприятия МСК нуждаются не просто в работниках, а в устойчивом кадровом контуре, который обеспечивает непрерывность производственных процессов, безопасность труда и способность отрасли к технологическому обновлению.

Вывод

Кадровая обеспеченность предприятий МСК является стратегическим условием развития отрасли. Её ключевые особенности заключаются в высокой зависимости от квалификации инженерно-технических и рабочих кадров, длительной практической подготовке, работе в удалённых районах, применении вахтовых форм занятости, сохранении опыта старших специалистов и росте спроса на цифровые компетенции. Повышение устойчивости кадровой обеспеченности требует развития целевого обучения, наставничества, партнёрства предприятий с вузами и колледжами, а также программ удержания персонала.

Использованные источники:

1. Распоряжение Правительства РФ от 11.07.2024 № 1838-р «Об утверждении Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2050 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://government.ru/docs/all/154492/> (дата обращения: 12.05.2026);
2. Черкашина Е.Л., Цибизова О.В., Артюхова Н.С. Модернизация системы подготовки горно-инженерных кадров в условиях цифровой трансформации МСК России // Горная промышленность. – 2025. – № 6. – С. 64–70. DOI: 10.30686/1609-9192-2025-6-64-70;
3. Пастухова Л.С., Лепявский А.Н., Перепелкин М.А., Фомин Е.Н. Новации наставничества в стратегии повышения качества кадровой обеспеченности минерально-сырьевой базы России // Горная промышленность. – 2021. – № 6. – С. 133–138. DOI: 10.30686/1609-9192-2021-6-133-138;
4. Министерство труда и социальной защиты РФ [Электронный ресурс]. – Минтруд представил прогноз кадровой потребности до 2030 года. – Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/employment/260> (дата обращения: 12.05.2026);

5. Интерфакс [Электронный ресурс]. – Обеспеченность российских компаний кадрами в I квартале 2025 года снизилась. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/1021227> (дата обращения: 12.05.2026).

*Олейникова Л. С.
студент
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
Научный руководитель: Ильинская Е. В., к.э.н.
доцент
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
Россия, Белгород*

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА

***Аннотация:** В статье рассматривается роль мобильного приложения как ключевого элемента цифровой экосистемы современного вуза. Анализируются основные функции и возможности мобильных решений, обеспечивающих доступ к образовательным ресурсам, коммуникацию и административные сервисы. Особое внимание уделяется преимуществам внедрения мобильных приложений, включая повышение доступности образования, оптимизации управления и рост вовлеченности студентов. Обозначены основные проблемы и перспективы развития мобильных технологий в системе высшего образования в условиях цифровой трансформации.*

***Ключевые слова:** мобильное приложение, цифровая экосистема вуза, цифровизация образования, образовательные технологии, университет, информационные системы, электронное обучение.*

*Oleynikova L. S.
student
Belgorod State National Research University
Scientific adviser: Ilyinskaya E. V., PhD,
associate professor
Belgorod State National Research University
Russia, Belgorod*

MOBILE APP AS AN ELEMENT OF THE DIGITAL ECOSYSTEM OF A MODERN UNIVERSITY

***Abstract:** The article examines the role of a mobile application as a key element of the digital ecosystem of a modern university. It analyzes the main functions and capabilities of mobile solutions that provide access to educational resources, communication, and administrative services. Special attention is given to the advantages of implementing mobile applications, including increased accessibility to education, optimized management, and increased student*

engagement. The article also highlights the main challenges and prospects for the development of mobile technologies in the higher education system in the context of digital transformation.

Keywords: *mobile application, university digital ecosystem, digitalization of education, educational technologies, university, information systems, and e-learning.*

Цифровая трансформация высшего образования становится ключевым фактором развития университетов в 21 веке. Современный вуз уже невозможно представить без развитой цифровой инфраструктуры, объединяющей образовательные, административные и коммуникационные процессы. Одним из центральных элементов такой инфраструктуры является мобильное приложение, которое обеспечивает доступ к ключевым сервисам университета в любое время.

Цифровая экосистема вуза – совокупность взаимосвязанных информационных систем, сервисов и платформ, обеспечивающих поддержку образовательного процесса, научной деятельности, управления и взаимодействия всех участников образовательной среды. В цифровую экосистему вуза входят:

- системы управления обучением;
- электронные библиотеки;
- корпоративные порталы;
- системы электронного документооборота;
- сервисы коммуникации;
- аналитические платформы.

Главная задача экосистемы – создать единое цифровое пространство, в котором студент, преподаватель и администрация могут эффективно взаимодействовать.

Мобильное приложение является «точкой входа» в цифровую экосистему вуза. Оно объединяет различные сервисы в одном интерфейсе и делает их доступными через смартфон, поскольку это наиболее распространённое устройство среди студентов.

Основные функции мобильного приложения:

1) Доступ к образовательным ресурсам: студенты могут просматривать расписание, учебные материалы, задания и оценки. Интеграция с системами управления обучением позволяет выполнять задания и отслеживать прогресс в обучении.

2) Коммуникация: приложение обеспечивает оперативное взаимодействие между студентами, преподавателями и администрацией через чаты, уведомления и объявления.

3) Административные сервисы: подача заявлений, получение справок, запись на курсы – всё это может быть реализовано в мобильном формате.

4) Персонализация: современные приложения используют данные пользователя для формирования индивидуального интерфейса: персональное расписание, рекомендации курсов, напоминания о крайних сроках.

5) Интеграция с внешними сервисами: мобильное приложение может быть связано с системами доступа (электронный пропуск), что расширяет его функциональность.

Внедрение мобильного приложения в цифровую экосистему вуза имеет преимущества:

- повышение доступности образования: доступ к ресурсам 24/7;
- улучшение коммуникации: быстрый обмен информацией;
- снижение административной нагрузки: автоматизация процессов;
- рост вовлеченности студентов: интерактивности и удобство;
- сбор и анализ данных: возможность принимать управленческие решения на основе аналитики.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение мобильных приложений сопровождается трудностями:

- обеспечение информационной безопасности и защиты персональных данных;
- необходимость интеграции с существующими системами;
- затраты на разработку и поддержку;
- необходимость адаптации пользователей к новым технологиям.

В будущем мобильные приложения вузов будут развиваться в таких направлениях, как:

- использование искусственного интеллекта для персонализации обучения;
- внедрения технологий дополненной и виртуальной реальностей;
- развитие адаптивных образовательных траекторий;
- интеграция с международными образовательными платформами.

Мобильное приложение является важной составляющей цифровой экосистемы современного вуза. Оно обеспечивает удобный доступ к образовательным и административным сервисам, улучшает коммуникацию и способствует повышению качеству образования. В условиях цифровой трансформации именно такие инструменты становятся основой конкурентоспособности университетов и их способности адаптироваться к требованиям времени.

Использованные источники:

1. Неборский Е.В. Цифровая экосистема как средство цифровой трансформации университета [Электронный ресурс] /Е.В. Неборский – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/02PDMN421.pdf> (дата обращения: 13.04.2026)
2. Концепция «Единая цифровая образовательная экосистема» [Электронный ресурс] – URL: <https://ibs.ru/media/kontseptsiya-edinaya-tsifrovaya-obrazovatel'naya-ekosistema> (дата обращения: 13.04.2026)

3. Ижунинов М.А. Перспективы использования мобильных приложений в образовании [Электронный ресурс] // «Молодой учёный»/М.А. Ижунинов – URL: <https://moluch.ru/archive/318/72489> (дата обращения: 13.04.2026)

Равшанжонов Ф. Ш.

магистрант

Исмаилов Ш. Р., PhD

преподаватель

Махмудова М. М., PhD

преподаватель

Назирова А. Ш.

преподаватель

Ташкентский университет информационных технологий

Узбекистан, Ташкент

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ В НЕФТЯНЫХ ПЛАСТАХ НА ОСНОВЕ 2D И 3D ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

***Аннотация:** В данной статье исследуются вопросы визуализации процессов фильтрации в нефтяных пластах, зависящих от изменения давления и коэффициента проницаемости, на основе 2D и 3D графических моделей. Разработаны методы визуализации результатов численного решения математической модели фильтрации нефти в пористой среде с использованием современных технологий компьютерной графики. С помощью программы Blender построены трёхмерные геологические модели, а на основе Three.js и WebGL создано интерактивное веб-приложение.*

***Ключевые слова:** нефтяной пласт, фильтрация, визуализация, 3D модель, 2D графика, Blender, Three.js, WebGL, коэффициент проницаемости, численная модель, анимация*

Ravshanjonov F. Sh.

master student

Ismailov Sh. R., PhD

teacher

Makhmudova M. M., PhD

teacher

Nazirov A. Sh.

teacher

Tashkent University of Information Technologies

Uzbekistan, Tashkent

VISUALIZATION OF FILTRATION PROCESSES IN OIL LAYERS BASED ON 2D AND 3D GRAPHIC MODELS

***Abstract:** This paper investigates the visualization of filtration processes in oil reservoirs based on 2D and 3D graphic models, with a focus on pressure-dependent permeability coefficient variations. Methods for visualizing the results*

obtained from the numerical solution of the mathematical model of oil filtration in porous media using modern computer graphics technologies have been developed. Three-dimensional geological models were constructed using Blender, and an interactive web-based visualization application was created using Three.js and WebGL.

Keywords: oil reservoir, filtration, visualization, 3D model, 2D graphics, Blender, Three.js, WebGL, permeability coefficient, numerical model, animation

ВВЕДЕНИЕ

Нефтегазовая промышленность является одной из важнейших отраслей мировой экономики, и её развитие невозможно без применения современных технологий. В частности, изучение, моделирование и визуализация гидродинамических процессов в нефтяных пластах представляет собой одну из актуальных научных проблем в данной области. Сложность процессов фильтрации, гетерогенная структура пористой среды и зависимое от давления изменение коэффициента проницаемости — эти и другие факторы затрудняют анализ данных процессов. В связи с этим визуализация результатов численного моделирования стала необходимым инструментом для инженеров и исследователей, позволяющим преобразовать массивы числовых данных в наглядные графические представления, облегчающие интерпретацию и принятие решений.

На сегодняшний день существует множество исследований, посвящённых численному решению задач фильтрации нефти. В частности, Равшанов Н., Назирова Э.Ш. и соавторы [1] разработали эффективные численные алгоритмы решения задач фильтрации нефти в пористой среде. Исмаилов Ш.Р. [2] построил краевую задачу на основе двумерной математической модели. Нематов А., Махмудова М.М. и соавторы [3] предложили алгоритм решения и программу визуализации для трёхмерных дифференциальных уравнений параболического типа. Однако в большинстве этих исследований визуализация численных результатов имеет ограниченные возможности и в основном ограничивается статическими графиками. Случаи полного использования возможностей современных интерактивных технологий 3D визуализации встречаются редко.

В данной статье, на основе третьей главы магистерской диссертации автора, излагаются методы и результаты визуализации процессов фильтрации в нефтяных пластах на основе 2D и 3D графических моделей. Основная цель исследования — визуализация вычислительных результатов, полученных на основе численной модели фильтрации нефти в пористой среде, с помощью современных графических технологий, включая построение 3D геологических моделей в программе Blender, разработку интерактивного веб-приложения визуализации на основе Three.js и WebGL, а также создание динамических изображений процесса фильтрации с использованием технологий анимации.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Математическая модель фильтрации нефти в пористой среде

Процесс фильтрации нефти в пористой среде описывается квазилинейным дифференциальным уравнением, в котором коэффициент проницаемости является неоднородным и зависящим от пластового давления. Данная модель имеет следующий общий вид:

$$\frac{\partial P}{\partial t} = \left(\frac{k(P)}{\mu m \beta} \right) \frac{\partial}{\partial x} \left(k(P) \frac{\partial P}{\partial x} \right) + f(x, t)$$

Здесь P — пластовое давление, $k(P)$ — зависящий от давления коэффициент проницаемости, μ — динамическая вязкость нефти, m — коэффициент пористости, β^* — коэффициент сжимаемости среды, $f(x, t)$ — функция источника. Зависимость коэффициента проницаемости от давления выражается в двух случаях: при малом изменении давления — линейная связь $k(P) = k_0(1 - \alpha k(P_0 - P))$, при большом изменении давления — экспоненциальная связь $k(P) = k_0 \cdot \exp(-\alpha k(P_0 - P))$.

Краевая задача, построенная на основе данной математической модели, численно моделируется методом конечных разностей. Для численного решения применяется метод ADI (Alternating Direction Implicit), который обладает высокой точностью и устойчивостью при решении уравнений параболического типа [4].

Анализ литературы по технологиям визуализации

В последние годы применение технологий визуализации в нефтегазовой сфере продолжает расширяться. Фрей и соавторы [5] предложили метод визуального анализа процессов вытеснения двухфазного потока в пористой среде. Штрауб и соавторы [6] разработали инновационный метод анализа процессов вытеснения с помощью пространственно-временных графиков потока.

С другой стороны, Кент [7] опубликовал исчерпывающее руководство по применению программы Blender в целях научной визуализации. Библиотека GemPy обеспечивает интеграцию Blender в процессы геологического моделирования и инверсии [8]. В области веб-визуализации 3D Чен и соавторы [9] разработали кроссплатформенную систему 3D визуализации процессов бурения на основе технологии WebGL.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИИ В НЕФТЯНЫХ ПЛАСТАХ

Визуализация графических объектов в программе Blender

При определении основных показателей процесса фильтрации нефти в пластах нефтяных месторождений важное значение имеет автоматизация решения краевой задачи, построенной на математической модели, а также визуализация полученных результатов. Blender — это программа 3D моделирования, анимации и визуализации с открытым исходным кодом, бесплатная и профессионального уровня, предоставляющая широкие возможности для визуализации системы фильтрации. С помощью данной

программы можно визуально представить трёхмерную геологическую модель нефтяного пласта, конструкцию скважины и различные этапы процесса фильтрации.

Мультимедийные технологии для визуализации численных результатов в 2D и 3D графических формах

Для эффективной визуализации результатов численного моделирования необходимо использование современных мультимедийных технологий. Разработанное в исследовании программное обеспечение построено на основе библиотеки Three.js и технологии WebGL, что позволяет отображать интерактивную 3D графику в веб-браузере. Программа визуализирует изменение давления вокруг нефтяной скважины в пласте по времени и длине пласта в виде 3D поверхности, а также в форме 2D графика.

Визуализация результатов в виде анимации

Анимация — это процесс создания иллюзии движения и изменения путём быстрого показа последовательности статических изображений. При визуализации процесса фильтрации нефти технологии анимации имеют особое значение, поскольку процесс фильтрации является динамическим явлением, непрерывно развивающимся во времени. Статические графики показывают состояние только в определённый момент времени, анимация же позволяет представить всю динамику процесса наглядно.

3.4. Результаты вычислительных экспериментов и их визуальный анализ

Для проведения вычислительных экспериментов использовались следующие исходные данные: длина пласта $L = 10000$ м, толщина пласта $h = 10$ м, коэффициент пористости $m = 0.2$, вязкость нефти $\mu = 0.0009\text{--}0.001$ Па·с, начальное давление $P_0 = 200$ атм, коэффициент проницаемости $k_0 = 0.1\text{--}0.5$ Д. В центре дискретного поля фильтрации расположены пять скважин с одинаковым дебитом $Q = 500000$ м³/сутки.

Таблица 1.
Результаты падения давления при различных значениях проницаемости

k (проницаемость)	Давление в центре	Характер снижения
$k = 0.1$	0.935	Медленное снижение
$k = 0.2$	0.962	Среднее снижение
$k = 0.5$	0.985	Быстрое снижение

Как видно из таблицы, при $k = 0.1$ давление в центре падает до 0.935, при $k = 0.2$ — до 0.962, при $k = 0.5$ — до 0.985. Данный результат показывает, что при увеличении проницаемости скорость перехода нефти к скважине возрастает, в результате давление уменьшается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье исследованы вопросы визуализации процессов фильтрации в нефтяных пластах на основе 2D и 3D графических моделей. По результатам исследования сделаны следующие основные выводы.

Во-первых, с помощью программы Blender построены трёхмерные геологические модели нефтяного пласта и скважин. Данные модели позволили выделить составные части системы фильтрации, применить техники материалов и шейдеров, а также смоделировать различные этапы процесса фильтрации с помощью ключевой анимации.

Во-вторых, на основе технологий Three.js и WebGL разработано интерактивное программное обеспечение для визуализации численных результатов в 2D и 3D графических формах. Пользователь может изменять физические параметры и наблюдать результаты в реальном времени.

В-третьих, с помощью технологий анимации созданы динамические изображения процесса фильтрации, позволяющие наглядно представить всю динамику процесса.

Использованные источники:

1. Равшанов Н., Назирова Э.Ш. Эффективный численный алгоритм решения задач фильтрации нефти в пористой среде // Научный журнал ТУИТ имени Мухаммада ал-Хоразми. – 2020. – №2. – С. 45-52.
2. Исмаилов Ш.Р. Двумерная математическая модель краевой задачи процесса фильтрации нефти в пористой среде. – Магистерская диссертация, ТУИТ, 2021.
3. Нематов А., Махмудова М.М., Артыкбаева Г.К. Алгоритм решения краевой задачи для трёхмерного дифференциального уравнения параболического типа и визуализация численного результата // Научный журнал. – 2022. – №3. – С. 22-29.
4. Douglas J. Jr., Gunn J.E. A General Formulation of Alternating Direction Methods. Part I: Parabolic and Hyperbolic Problems // Numerische Mathematik. – 1964. – Vol. 6. – Pp. 428-453.
5. Frey S., Hagele D., Ertl T. Visual Analysis of Two-Phase Flow Displacement Processes in Porous Media // Computer Graphics Forum. – 2021. – Vol. 40(6). – Pp. 183-197.
6. Straub A., Karadimitriou N., Reina G. et al. Visual Analysis of Displacement Processes in Porous Media using Spatio-Temporal Flow Graphs // IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. – 2024. – Vol. 30(1). – Pp. 1029-1053.
7. Kent B.R. 3D Scientific Visualization with Blender. – IOP Publishing, Bristol, UK, 2015.
8. de la Varga M., Schaaf A., Wellmann F. GemPy 1.0: Open-Source Stochastic Geological Modeling and Inversion // Geoscientific Model Development. – 2019. – Vol. 12(1). – Pp. 1-32.

9. Chen Y., Zhang J., Bai W. et al. Cross-Platform Drilling 3D Visualization System Based on WebGL // Mathematical Problems in Engineering. – 2021. – 5516278.
10. Novikov P., Sabitov D., Bukhanov N. et al. Interactive Visualization of Large-Scale Oil and Gas Reservoir Simulation Models // ISC High Performance 2022 International Workshops. – LNCS Vol. 13364. – Pp. 274-286.
11. Zhu S.-Y., Du Z.-M., Li C.-L. et al. A Semi-analytical Model for Pressure-Dependent Permeability of Tight Sandstone Reservoirs // Transport in Porous Media. – 2018. – Vol. 122(2). – Pp. 235-252.
12. Kudryashov N.A., Kochanov M.B., Savatorova V.L. Approximate Self-Similar Solutions for the Boundary Value Problem Arising in Modeling of Gas Flow in Porous Media with Pressure Dependent Permeability // Applied Mathematical Modelling. – 2013. – Vol. 37(7). – Pp. 5563-5573.
13. Nazirova E.Sh., Sadikov R.T., Ismailov Sh. Algorithm and Program for Solving the Boundary Value Problem for Gas Filtration in a Dynamically Interconnected Porous Medium // AIP Conference Proceedings. – 2025. – Vol. 3244. – 020030.
14. Nematov A., Nazirova E.Sh., Sadikov R.T. On Numerical Method for Modeling Oil Filtration Problems in Piecewise-Inhomogeneous Porous Medium // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – Vol. 1032. – 012018.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ: ОТ НИСК К ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫМ СИСТЕМАМ

Аннотация: В статье рассматриваются перспективы развития квантовых вычислений в условиях перехода от шумных квантовых устройств промежуточного масштаба (НИСК) к отказоустойчивым системам. На основе анализа достижений 2025–2026 гг., включая процессоры IBM, IonQ, Google и российские разработки Росатома, выявлены ключевые технологические вызовы и предложены прогнозы коммерциализации. Особое внимание уделено практическим применениям в квантовой химии, оптимизации и постквантовой криптографии. Статья подготовлена с использованием классических трудов и современных источников.

Ключевые слова: квантовые вычисления; НИСК; отказоустойчивые квантовые компьютеры; коррекция ошибок; квантовое преимущество; Росатом; VQE; постквантовая криптография.

Romanov R. R.

student

Gubkin University

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF QUANTUM COMPUTING: FROM NISQ TO FAULT-TOLERANT SYSTEMS

Abstract: The article examines the prospects for the development of quantum computing during the transition from noisy intermediate-scale quantum (NISQ) devices to fault-tolerant systems. Based on the analysis of achievements in 2025–2026, including processors from IBM, IonQ, Google, and Russian Rosatom developments, key technological challenges are identified and forecasts for commercialization are proposed. Special attention is paid to practical applications in quantum chemistry, optimization, and post-quantum cryptography. The article is prepared using classical works and modern sources.

Keywords: quantum computing; NISQ; fault-tolerant quantum computers; error correction; quantum advantage; Rosatom; VQE; post-quantum cryptography.

Квантовые вычисления представляют собой одно из наиболее перспективных направлений развития информационных технологий, способное радикально изменить подходы к решению сложных задач в физике, химии, оптимизации и криптографии. Идея использования

принципов квантовой механики — суперпозиции и запутанности состояний — для вычислений была предложена Р. Фейнманом в 1982 г. Теоретический фундамент был заложен в работах Д. Дойча, П. Шора (алгоритм факторизации, 1994) и Л. Гровера (алгоритм поиска, 1996). Классическая монография М. Нильсена и И. Чанга систематизировала эти знания и остается основополагающим трудом в области.

К 2026 г. квантовые технологии перешли из лабораторной стадии в фазу активной коммерциализации. Организация Объединенных Наций объявила 2025 г. Международным годом квантовой науки и технологий. По оценкам McKinsey, к 2035 г. объем рынка квантовых технологий может достичь 97 млрд долл. США, причем основная доля придется на вычисления. В России реализуется государственная дорожная карта развития квантовых технологий под эгидой Госкорпорации «Росатом» на период 2025–2030 гг., нацеленная на обеспечение технологического суверенитета.

Современные квантовые процессоры реализуются на нескольких физических платформах. Сверхпроводниковые кубиты доминируют в разработках IBM, Google и китайских групп благодаря высокой скорости операций. Ионные ловушки обеспечивают рекордно низкие уровни ошибок и используются в системах IonQ и Quantinuum. Платформа на нейтральных атомах активно развивается в России и позволяет создавать масштабируемые системы с сотнями кубитов. 2025 г. ознаменовался появлением систем с более чем 100 физическими кубитами: IBM Nighthawk (120 кубитов), IonQ Tempo, Quantinuum Helios и Google Willow (105 кубитов). В ноябре 2025 г. IBM представила процессор Loon с компонентами коррекции ошибок. На CES 2026 компания IBM официально объявила 2026 г. «годом рассвета квантовых вычислений», прогнозируя демонстрацию квантового преимущества в верифицируемых задачах.

Несмотря на прогресс, квантовые системы остаются в эпохе НИСК (шумные квантовые устройства промежуточного масштаба). Основные ограничения включают короткое время когерентности, высокие уровни ошибок (10^{-3} и выше), необходимость тысяч физических кубитов для одного логического кубита, а также сложность масштабирования. Для преодоления этих проблем разрабатываются гибридные архитектуры и новые коды коррекции ошибок.

По консенсусу экспертов, 2026–2027 гг. станут периодом демонстрации «квантовой полезности» — когда гибридные системы решают практически значимые задачи эффективнее классических. Полноценные отказоустойчивые универсальные квантовые компьютеры ожидаются к 2029–2032 гг. Ключевые вехи: 2026–2028 гг. — первые коммерческие применения в квантовой химии (алгоритм VQE) и оптимизации (QAOA); 2029–2030 гг. — системы с 100–1000 логическими кубитами, способные запускать алгоритм Шора. Российская дорожная карта (Росатом, 2025–2030) предусматривает переход от прототипов к промышленным применениям в атомной отрасли после 2030 г. Наиболее зрелыми направлениями

применения являются квантовая химия и материаловедение, оптимизация в финансах и логистике, а также постквантовая криптография.

К 2026 г. квантовые вычисления уверенно переходят от этапа доказательства концепции к этапу квантовой полезности. Объявленный IBM «рассвет квантовых вычислений» символизирует начало новой эры. До универсальных отказоустойчивых компьютеров остается 4–6 лет. Россия, обладая сильной научной школой и государственной поддержкой, имеет реальные шансы занять достойное место в глобальной квантовой гонке. Успех будет зависеть от аппаратного прогресса, развития алгоритмов, программных стеков и международного сотрудничества. Квантовые вычисления не заменят классические, а органично дополняют их, открывая принципиально новые возможности.

Использованные источники:

1. Главные события в сфере квантовых вычислений в 2025 году [Электронный ресурс] // CNews. – 2026. – 27 янв. (дата публикации: 27.01.2026). – URL: https://www.cnews.ru/articles/2026-01-27_glavnye_sobytiya_v_sfere_kvantovyh (дата обращения: 23.05.2026).
2. IBM объявила 2026 год годом рассвета квантовых вычислений [Электронный ресурс] // 3DNews. – 2026. – 10 янв. (дата публикации: 10.01.2026). – URL: <https://3dnews.ru/1135098> (дата обращения: 23.05.2026).
3. Quantum Technology Monitor 2025: The year of quantum — from concept to reality [Электронный ресурс] // McKinsey & Company. – 2025. – URL: <https://www.mckinsey.com> (дата обращения: 23.05.2026).
4. Дорожная карта развития квантовых вычислений в России на 2025–2030 гг. [Электронный ресурс] // Госкорпорация «Росатом». – 2025. – URL: <https://www.rosatom.ru> (дата обращения: 23.05.2026).
5. Прогноз развития квантовых технологий в 2025 году [Электронный ресурс] // TSS Online. – 2025. – 15 янв. (дата публикации: 15.01.2025). – URL: <https://www.tssonline.ru> (дата обращения: 23.05.2026).
6. Нильсен М., Чанг И. Квантовые вычисления и квантовая информация [Электронный ресурс] // Мир. – 2006. – URL: <https://www.ozon.ru/context/detail/id/> (дата обращения: 23.05.2026).
7. Гайдаш А.А. и др. Квантовые технологии [Электронный ресурс] // Университет ИТМО. – 2023. – URL: <https://itmo.ru> (дата обращения: 23.05.2026).

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВОДКИ СКВАЖИН
НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННОЙ КОМПОНОВКИ НИЗА
БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ С СИСТЕМОЙ ИЗМЕРЕНИЯ
ПАРАМЕТРОВ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ**

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к совершенствованию проводки скважин путём интеграции комбинированных компоновок низа бурильной колонны (КНБК) с системами измерения параметров в процессе бурения. Проанализированы технические решения по оптимизации размещения измерительных модулей вблизи долота, снижению вибрационных нагрузок и повышению точности геонавигации. Приведены результаты внедрения технологий приближённых измерений, альтернативных каналов связи и управляемых расширителей ствола. Показано, что применение комбинированных КНБК с интегрированными измерительными системами позволяет сократить непроизводительное время на 15–25 % и снизить риски аварийных ситуаций при бурении сложнопостроенных коллекторов.

Ключевые слова: компоновка низа бурильной колонны, измерение параметров при бурении, приближённые к долоту измерения, телеметрия, вибрации бурильной колонны, управление траекторией.

Sadrutdinov T. R.
master's student

Ufa State Petroleum Technological University
Ufa, Russian Federation

**IMPROVING WELL DRILLING TECHNOLOGY BASED ON A
COMBINED BOTTOM HOLE ASSEMBLY WITH A MEASUREMENT-
WHILE-DRILLING SYSTEM**

Abstract. The article discusses modern approaches to improving well drilling by integrating combined bottom hole assemblies (BHAs) with measurement-while-drilling systems. Technical solutions for optimizing the placement of measurement modules near the bit, reducing vibration loads, and increasing geonavigation accuracy are analyzed. The results of implementing near-bit measurements, alternative communication channels, and controlled reamers are presented. It is shown that the use of combined BHAs with integrated measurement systems makes it possible to reduce non-productive time by 15–25% and mitigate emergency risks when drilling complex reservoirs.

Keywords: *bottom hole assembly, measurement while drilling, near-bit measurements, telemetry, drill string vibrations, trajectory control.*

Современное состояние нефтегазовой отрасли характеризуется вовлечением в разработку трудноизвлекаемых запасов, бурением горизонтальных и многоствольных скважин с увеличенным отходом от вертикали. Усложнение горно-геологических условий проводки скважин предъявляет повышенные требования к точности навигации, надежности работы бурильного инструмента и оперативности принятия решений. В этих условиях ключевым направлением технического развития становится совершенствование компоновок низа бурильной колонны (КНБК) с интеграцией систем измерения параметров в процессе бурения (MWD, LWD) [1].

Традиционные схемы размещения измерительных модулей на значительном удалении от долота создают следующие проблемы: задержка получения информации о геологических параметрах призабойной зоны, снижение точности геонавигации в тонких коллекторах, ограниченные возможности контроля динамических нагрузок. Решением является разработка комбинированных КНБК с максимальным приближением измерительных систем к забою (near-bit технологии) и интеграцией дополнительных устройств (расширителей, вибраторов) с обратной связью по параметрам бурения [2].

Современные MWD/LWD системы представляют собой многофункциональные комплексы, обеспечивающие непрерывный контроль навигационных, геофизических и динамических параметров. Типовой представитель (например, сервис компании Halliburton) в компактном корпусе длиной около 4 м объединяет датчики положения, вибраций, крутящего момента, осевой нагрузки и давления в кольцевом пространстве [3].

Таблица 1.

Сравнение характеристик MWD/LWD систем различных производителей

Параметр	Система А	Микроизмеритель (MEMS)	Система Б (интегрированная)
Длина модуля, м	4,0	0,02 (диаметр 8 мм)	Интегрирована в долото
Измеряемые параметры	Инклинация, азимут, давление, вибрации, гамма-каротаж	Температура, давление, магнитное поле, динамика	Формационное изображение, удельное сопротивление
Точность измерения инклинации	$\pm 0,1^\circ$	—	—
Частота обновления данных	Высокая (непрерывно)	Зависит от циркуляции	Реального времени
Тип телеметрии	Многоканальная (гидроимпульсная/электромагнитная)	Беспроводная (Bluetooth) или извлечение на поверхности	Гидроимпульсная

Особенностью является возможность проведения измерений как в режиме циркуляции («насос включён»), так и при остановленной циркуляции («насос выключен»). В последнем случае измеряются минимальные, максимальные и средние значения давлений, что позволяет более точно оценивать стабильность ствола скважины и эффективность очистки забоя [3].

Значительным прорывом стало внедрение измерительных систем, интегрированных непосредственно в режущую структуру долота (например, разработка компании SLB). Система использует датчики взаимодействия резцов с породой для создания азимутального изображения формации с разрешением, превосходящим стандартные каротажные методы [4]. Лабораторные и промысловые испытания показали, что такой подход позволяет фиксировать тонкие детали текстурных изменений, слоистость, трещиноватость и структурные падения пластов, открывая новые возможности для геонавигации в сложных резервуарах.

Альтернативным направлением является разработка микроизмерителей, циркулирующих с буровым раствором. Устройство объёмом около 0,65 см³ интегрирует датчик температуры (диапазон —

40...200 °С, точность $\pm 0,1$ °С), датчик давления (0–200 МПа, точность 0,2 МПа) и шестиосевой инерциальный измерительный модуль. Микроизмеритель перемещается с потоком жидкости от поверхности к забою и обратно, позволяя построить профили температуры и давления по всей длине ствола. Беспроводной интерфейс (Bluetooth 5.2) обеспечивает передачу данных, что исключает риск потери информации при отказе традиционных каналов связи [5].

Комбинированные КНБК предполагают размещение измерительных систем, управляющих устройств (роторно-управляемые системы RSS, винтовые забойные двигатели) и дополнительных инструментов (расширители, калибраторы) в определённой последовательности. Ключевым требованием является минимизация расстояния от долота до измерительных датчиков (near-bit расстояние) при сохранении надёжности связи и управляемости.

Типовая архитектура современной комбинированной КНБК (снизу вверх):

1. Долото PDC с интегрированными датчиками (опционально).
2. Near-bit модуль (инклинометр, гамма-датчик).
3. Роторно-управляемая система RSS или винтовой забойный двигатель.
4. Расширитель ствола (при необходимости).
5. MWD/LWD пакет (многофункциональный).
6. Генератор и система телеметрии.
7. Утяжелённые бурильные трубы.

Особого внимания заслуживают интеллектуальные расширители ствола, размещаемые вблизи долота. Традиционная схема (расширитель над MWD/LWD пакетом) приводит к образованию неприхваченной зоны («хвоста») длиной до 60 м, что требует дополнительного спуска расширителя [6]. Применение проводного расширителя между RSS и измерительными приборами с активацией через RFID-метки или команды давлением позволяет открывать и закрывать расширитель многократно за один рейс. В глубоководных скважинах это позволяет сократить неприхваченную зону до 37 м и уменьшить количество спуско-подъёмных операций на 30–50 % в сложных проектах [6].

Таблица 2.

Сравнение эффективности различных схем размещения расширителей

Параметр	Традиционная схема	Двухрасширительная схема	Интеллектуальный near-bit расширитель
Количество расширителей	1	2	1
Длина прихватной зоны, м	60–100	20–30	<40
Количество рейсов (спуско-подъёмных операций)	2	1	1
Возможность многократного открытия	Нет	Ограничена	Да (RFID / давление)
Риск прихвата инструмента	Высокий	Средний	Низкий
Экономия времени, сутки (относительная)	–	2–3	3–5

Вибрационные нагрузки являются одной из основных причин преждевременного выхода из строя компонентов КНБК и снижения механической скорости бурения. Выделяют три основных типа вибраций: осевые (биение долота), крутильные (стик-слип) и поперечные (вихревые движения). В условиях полных поглощений бурового раствора, когда отсутствует демпфирующее действие жидкости, интенсивность вибраций многократно возрастает [7].

Исследования, проведённые на месторождениях со сложными условиями, показывают, что уровень ударных нагрузок может превышать допустимые значения для забойных двигателей и телеметрических систем. Традиционное ограничение нагрузки на долото и частоты вращения снижает механическую скорость, но не всегда гарантирует защиту КНБК. Современный подход предполагает использование замкнутого цикла управления параметрами бурения на основе данных с забойных датчиков вибраций: варьирование нагрузки и частоты вращения в процессе бурения при непрерывном мониторинге позволяет определить для каждого типа

пород оптимальные параметры с максимальной скоростью без риска разрушения инструмента [7].

Эффективность комбинированных КНБК во многом определяется надёжностью каналов передачи данных с забоя на поверхность. Традиционная гидроимпульсная телеметрия имеет ограничения по скорости передачи (1–3 бит/с) и подвержена влиянию свойств промывочной жидкости. Электромагнитная (ЕМ) телеметрия обеспечивает более высокую скорость, но эффективна только в определённых диапазонах удельного сопротивления горных пород.

При бурении на воздухе или азириванной жидкостью, когда гидроимпульсная телеметрия невозможна, применяются ЕМ-системы и забойные пневмударники. В сланцевых коллекторах успешно применяются усиленные ЕМ MWD системы, устойчивые к вибрациям [9].

Перспективным направлением является использование циркулирующих микроизмерителей в качестве альтернативного канала передачи данных. Микроизмерители с данными от LWD инструментов могут быть сброшены в кольцевое пространство и подняты на поверхность с потоком раствора, после чего передают данные через беспроводной интерфейс, обеспечивая дополнительный канал связи [5].

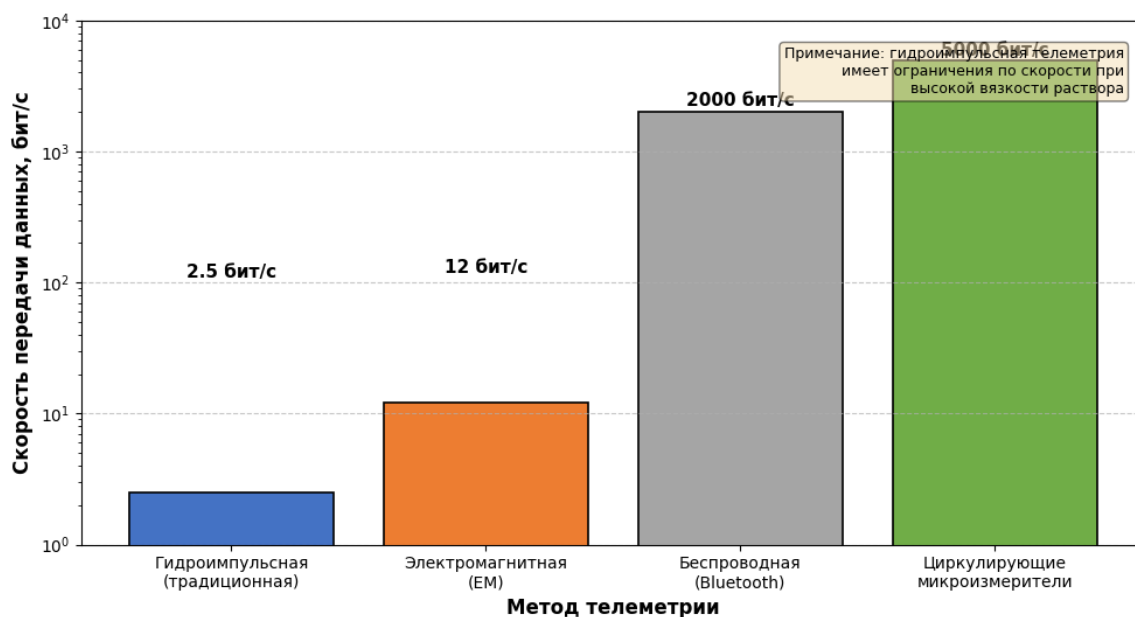


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика скорости передачи данных для различных методов телеметрии

Анализ промысловых данных по внедрению комбинированных КНБК позволяет выделить следующие эффекты:

1. Сокращение непроизводительного времени (НПВ): применение near-bit расширителей и интеллектуальных систем активации позволило сократить количество спуско-подъёмных операций на 30–50 % в сложных проектах [6].

2. Повышение точности геонавигации: системы формирования изображений в долоте обеспечивают определение границ пластов с точностью до 0,5 м, что критически важно для тонких (менее 2 м) коллекторов [4].

3. Оптимизация режимов бурения: непрерывный мониторинг вибраций позволяет увеличить механическую скорость бурения на 15–40 % при сохранении ресурса КНБК [7].

4. Снижение аварийности: раннее обнаружение аномальных вибраций и зашламования ствола предотвращает прихваты бурильной колонны и поломки инструмента.

Таблица 3.
Технико-экономическая эффективность внедрения
комбинированных КНБК (относительные показатели)

Технология	Сокращение непроизводительного времени, %	Относительная экономия времени на скважину, %	Увеличение механической скорости, %
Near-bit MWD/LWD	15–20	10–15	10–15
Интеллектуальный расширитель	20–30	15–20	5–10
Система контроля вибраций	10–15	5–10	20–40
Циркулирующие микроизмерители (MEMS)	5–10	3–7	—

Совершенствование технологии проводки скважин на основе комбинированных КНБК с системами измерения параметров является одним из наиболее динамично развивающихся направлений. Ключевыми трендами являются: минимизация расстояния от долота до измерительных датчиков (near-bit технологии), интеграция интеллектуальных устройств с обратной связью, развитие альтернативных каналов телеметрии (включая циркулирующие микроизмерители) и внедрение систем замкнутого цикла управления режимами бурения. Практические результаты подтверждают сокращение непроизводительного времени на 15–30 %, снижение рисков аварийных ситуаций и повышение точности вскрытия целевых коллекторов.

Использованные источники:

1. An, Y., Suo, Y., Zhang, R., et al. Study on downhole monitoring and early warning method of drilling overflow based on dual-pressure while drilling // Petroleum Science. – 2023. – Vol. 20. – P. 1-15.

2. Brands, S., et al. Scaled Tortuosity Index: Quantification of Borehole Undulations in terms of Hole Curvature, Clearance and Pipe Stiffness // IADC/SPE 151274. – 2012.
3. Halliburton. BaseStar® integrated measurements-while-drilling service [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.halliburton.com/en/products/basestar-service> (дата обращения: 22.04.2026).
4. SLB. A New Measurement with the World's First At-Bit Imaging Systems // SPE-225716. – 2025.
5. Li, X., Wang, Z., Zhang, Y., et al. Measurement while drilling of downhole engineering parameters by application of a newly designed micro-measurer // Petroleum Science. – 2025. – Vol. 22, Issue 7. – P. 2905-2919.
6. Valverde, E., Goodwin, A. Near-bit underreamer improves hole enlargement-while-drilling efficiency // Offshore Magazine. – 2015. – June 10.
7. SPE. BHA dynamic study in total loss scenario to optimize drilling performance // SPE Conference Paper. – Middle East, 2021.
8. MWD STD. BHA Sag Correction [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mwdstd.com/bha-sag-correction-2/> (дата обращения: 22.04.2026).
9. Maranuk, C., Rodriguez, A., Trapasso, J., Watson, J. Unique System for Underbalanced Drilling Using Air in the Marcellus Shale // SPE-171024-MS. – 2014.
10. Maurer Technologies, Inc. Drilling Optimization Utilizing Surface Instrumentation for Downhole Event Recognition // DE-FC26-03NT41782. – NETL, 2005.

*Трохачев С. А.**студент**РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина***КВАНТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ. ВЫБОР, ОБЗОР**

Аннотация: В статье представлен обзор и сравнительный анализ квантовых генераторов случайных чисел (КГСЧ). Рассмотрены физические основы, классификация, принципы работы основных типов КГСЧ: на основе пространственного разделения одиночных фотонов, временного детектирования, квантовой запутанности, лазерных шумов и флуктуаций вакуума. Приведён математический аппарат оценки качества случайных последовательностей: понятие минимальной энтропии, распределение Пуассона, критерии выбора оптимального КГСЧ. Выполнено сравнение ключевых показателей скорости генерации, а также приведён демонстрационный квантовый код на платформе QCengine. Статья предназначена для специалистов в области квантовых технологий, информационной безопасности и криптографии.

Ключевые слова: квантовый генератор случайных чисел, КГСЧ, QRNG, энтропия, квантовая криптография, одиночные фотоны, вакуумные флуктуации, лазерный фазовый шум, минимальная энтропия, тесты НИСТ.

*Trokhachev S. A.**student**Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)***QUANTUM RANDOM NUMBER GENERATOR. SELECTION, REVIEW**

Abstract: This article presents an overview and comparative analysis of quantum random number generators (QRNGs). It examines the physical foundations, classification, and operating principles of the main types of QRNGs: those based on the spatial separation of single photons, temporal detection, quantum entanglement, laser noise, and vacuum fluctuations. It also presents a mathematical framework for assessing the quality of random sequences: the concept of minimum entropy, the Poisson distribution, and criteria for selecting an optimal QRNG. A comparison of key generation speed indicators is provided, and a demonstration quantum code on the QCengine platform is presented. This article is intended for specialists in the fields of quantum technologies, information security, and cryptography.

Keywords: *quantum random number generator, QRNG, entropy, quantum cryptography, single photons, vacuum fluctuations, laser phase noise, minimum entropy, NIST tests.*

ВВЕДЕНИЕ

Случайные числа находят широкое применение во всех ключевых областях современных информационных технологий: криптографии, квантовых коммуникациях, методах Монте-Карло, игровых системах, протоколах аутентификации и электронной торговле. Качество случайных чисел непосредственно определяет уровень безопасности криптографических систем: слабый или предсказуемый генератор равносителен уязвимости всей системы защиты информации [1, 2].

Исторически сложились два основных подхода к генерации случайных чисел. Первый — программный (алгоритмический), реализующий псевдослучайные генераторы случайных чисел (ПСГСЧ) на детерминированных алгоритмах. Второй — аппаратный, основанный на физических процессах. Поскольку компьютер является детерминированной системой, любой алгоритмический ГСЧ при одинаковых начальных условиях всегда воспроизводит одну и ту же последовательность. Именно поэтому алгоритмические генераторы принципиально не могут обеспечить «истинную» случайность [3].

Кардинальное решение проблемы истинной случайности предоставляет квантовая физика. В отличие от классических систем, исход квантового измерения фундаментально непредсказуем и не может быть воспроизведён. Данное свойство квантовой механики позволяет строить квантовые генераторы случайных чисел (КГСЧ, англ. QRNG — Quantum Random Number Generator), основанные на принципиально случайных квантовых явлениях. Настоящая статья ставит целью систематизировать и сравнить основные типы КГСЧ, рассмотреть их физические основы, математический аппарат оценки качества, а также ключевые характеристики.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГЕНЕРАТОРОВ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ

Современные генераторы случайных чисел принято делить на три основных класса:

1. Псевдослучайные генераторы (ПСГСЧ) — детерминированные алгоритмы (линейные конгруэнтные генераторы, регистры сдвига с линейной обратной связью, генераторы на основе криптографических хэш-функций).

2. Аппаратные генераторы на основе классических физических процессов (тепловой шум, радиоактивный распад, атмосферный шум) — обеспечивают большую непредсказуемость, чем ПСГСЧ, однако принципиально детерминированы.

3. Квантовые генераторы случайных чисел (КГСЧ) — основаны на принципиально вероятностной природе квантовых измерений, обеспечивая теоретически безусловно случайные последовательности.

Внутри класса КГСЧ принята следующая классификация по уровню доверия к устройствам [4]:

Таблица 1.

Классификация КГСЧ по уровню доверия

Тип КГСЧ	Ключевая особенность	Скорость генерации
Доверенный	Полное доверие к калиброванным устройствам; высокая скорость	до 100 Гбит/с [5]
Полунезависимый	Часть устройств может быть ненадёжной или злонамеренно скомпрометированной; баланс скорости и безопасности	20 Гбит/с [6]
Независимый	Нет доверия ни к одному устройству; верификация через нарушение неравенств Белла	единицы бит/с [4]

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ

Понятие случайности и энтропии

Количественной мерой случайности (непредсказуемости) последовательности служит понятие энтропии Шеннона и минимальной энтропии. Для дискретной случайной величины X с вероятностями $p(x)$ энтропия Шеннона определяется как [7]:

$$H(X) = -\sum_x p(x) \cdot \log_2 p(x), \text{ [бит]}$$

где суммирование производится по всем возможным значениям x . Для двоичных последовательностей максимальная энтропия равна 1 бит на бит последовательности и достигается при равновероятных исходах.

Для задач криптографической стойкости более подходящей мерой является минимальная энтропия, характеризующая наихудший случай предсказуемости:

$$H_{\min}(X) = -\log_2 \max_x p(x), \text{ [бит]}$$

Согласно стандарту NIST SP 800-90B [8], КГСЧ должен обеспечивать $H_{\min} \geq 0.5$ бит/бит для базовой криптографической пригодности. Высококачественные КГСЧ демонстрируют значения $H_{\min} > 0.98$ бит/бит. Например, в работе [7] для КГСЧ на основе лавинного фотодиода достигнуто $H_{\min} = 0.9944$ бит/бит для последовательности из $8 \cdot 10^6$ бит при скорости 100 Мбит/с.

Пуассоновский процесс в КГСЧ

Во многих оптических КГСЧ (основанных на времени детектирования фотонов или разделении пути фотонов) случайные события фотодетектирования описываются пуассоновским законом распределения. Если λ — среднее число фотонов за единицу времени, то вероятность зарегистрировать ровно k фотонов за время t равна [3]:

$$P(k; \lambda t) = (\lambda t)^k \cdot e^{-\lambda t} / k!$$

Дисперсия числа отсчётов совпадает с математическим ожиданием: $D[k] = E[k] = \lambda t$. Именно пуассоновская природа фотоэмиссии обеспечивает независимость последовательных случайных событий и является физической основой квантовой случайности в оптических КГСЧ.

Когерентное состояние и его фотонное разложение

В ряде схем КГСЧ используется когерентное лазерное состояние $|\alpha\rangle$, являющееся суперпозицией состояний Фока (с определённым числом фотонов). Вероятность обнаружить n фотонов в таком состоянии:

$$P(n) = |\langle n|\alpha\rangle|^2 = e^{-|\alpha|^2} \cdot |\alpha|^{2n} / n! = e^{-\bar{n}} \cdot \bar{n}^n / n!,$$

где $\bar{n} = |\alpha|^2$ — среднее число фотонов. Таким образом, измерение числа фотонов в когерентном импульсе даёт случайную величину с распределением Пуассона, что позволяет кодировать несколько случайных битов за одно измерение [3].

Квантовый вакуумный шум и его статистика

В КГСЧ на основе флуктуаций вакуума используется гомодинное детектирование. Квадратурные компоненты вакуумного поля $\hat{X}$ и $\hat{P}$ удовлетворяют соотношению неопределённостей Гейзенберга:

$$\Delta X \cdot \Delta P \geq \hbar/2,$$

и имеют нормальное распределение с нулевым средним и дисперсией $\sigma^2_{vac} = 1/4$ (в нормированных единицах выстрела). Выходной сигнал балансного детектора пропорционален квадратурному шуму вакуума, который после аналого-цифрового преобразования (АЦП) даёт случайные числа. Достигнутые скорости превышают 100 Гбит/с [5].

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ КГСЧ И ИХ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

КГСЧ на основе пространственного разделения излучения

Исторически первый класс КГСЧ — разделение пути одиночных фотонов с помощью оптического светоделителя (СД) с коэффициентом деления 50/50. Лазер испускает фотон, который попадает на СД с равной вероятностью $p = 0.5$ по каждому из двух плеч, итоговый сигнал регистрируется на одном из двух детекторов одиночных фотонов (ДОФ). Срабатывание ДОФ1 кодируется как «1», ДОФ2 — как «0». Скорость генерации достигает ~ 1 Мбит/с [3].

Альтернативный вариант использует поляризационный светоделитель: фотон с поляризацией 45° разделяется на пучки с поляризацией 0° и 90° , каждый с вероятностью 50%. Основные недостатки данного класса: ограниченная скорость из-за мёртвого времени ДОФ; асимметрия вероятностей из-за различия оптических путей; зависимость от стабильности детекторов.

КГСЧ на основе массива детекторов одиночных фотонов

Для кодирования нескольких битов за один отсчёт применяются схемы с массивом ДОФ. Фотон регистрируется случайным образом одним из N детекторов, и координаты срабатывания кодируются в $\log_2(N)$ бит. При $N = 2^m$ детекторах каждое срабатывание даёт m случайных бит. Использование

дифракционной решётки позволяет пространственно разделить фотоны в зависимости от длины волны и далее регистрировать положение срабатывания [3]. Достоинство: высокая информационная ёмкость одного события. Недостаток: необходимость точной калибровки всех детекторов, рост стоимости с числом ДОФ.

КГСЧ на основе времени детектирования фотонов

В данных схемах используется пуассоновская природа временных интервалов между событиями фотодетектирования. Случайный бит формируется по результату сравнения двух последовательных временных интервалов t_1 и t_2 : бит «0», если $t_1 < t_2$, и «1» в обратном случае. Данный метод не требует контроля числа испускаемых фотонов и позволяет кодировать несколько бит за одно событие. Главный недостаток — ограничение скорости мёртвым временем ДОФ (~ 100 Кбит/с) [3].

КГСЧ на основе квантовой запутанности

В схемах с поляризационно-запутанными фотонными парами, полученными при спонтанном параметрическом рассеянии (СПР) в кристалле, измеряются корреляции поляризаций двух фотонов. Детектирование совпадений ($G1+B2$) записывается как «0», ($B1+G2$) — как «1». Использование схем совпадений позволяет подавить большую часть паразитного шума. Скорость генерации $\sim 5,3$ Кбит/с. Достоинство: возможность верификации квантового характера случайности; недостаток: сложность реализации и малая скорость [3].

КГСЧ на основе лазерных шумов

Источником энтропии служит квантовый фазовый шум полупроводникового лазера, обусловленный спонтанной эмиссией фотонов. Измеряется при помощи волоконного интерферометра Маха-Цендера (ИМЦ). Выходной сигнал $I(t)$ сравнивается со средним I_0 : бит «1» при $I(t) > I_0$, «0» при $I(t) < I_0$. Скорость генерации достигает 500 Мбит/с [3]. Также применяются схемы на основе амплитудных шумов хаотического лазера со скоростью до 12,5 Гбит/с.

Достоинство: простота исполнения и высокая скорость. Недостаток: трудность верификации квантового происхождения шума (возможен вклад классических флуктуаций температуры, вибраций).

КГСЧ на основе флуктуаций вакуума

Принцип работы: гомодинное детектирование — квадратурный шум вакуума $\hat{X}_{vac}$ измеряется на балансном детекторе (разность фотодиодов). На один вход СД подаётся когерентное состояние от лазера, на второй — вакуум. Разностный сигнал после АЦП является квантовым случайным числом [3]. В 2023 году группа Bruynsteen et al. продемонстрировала рекордную скорость генерации 100 Гбит/с на интегральной фотонной схеме [5]. Достоинства: высокая скорость; надёжный источник энтропии; устойчивость к внешним воздействиям; классические фотодетекторы.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫБОРА

Сравнительная таблица КГСЧ

Таблица 2.

Сравнение основных типов КГСЧ

Тип КГСЧ	Скорость	$H_{\min}$ (бит/бит)	Сложность	Основная применяемость
Разделение пути фотонов	~1 Мбит/с	~0.97	Низкая	Учебные, лабораторные задачи
Массив ДОФ	1–10 Мбит/с	~0.98	Средняя	Криптография
Время детектирования	~100 Кбит/с	~0.96	Средняя	Квантовые сети
Квантовая запутанность	~5,3 Кбит/с	~0.99	Высокая	Device-independent QKD
Лазерный фазовый шум	500 Мбит/с– 12,5 Гбит/с	~0.97	Средняя	Высокоскоростная QKD
Вакуумные флуктуации	2–100 Гбит/с	>0.99	Средняя/Высокая	Высокоскоростная QKD, IoT

Метод взвешенной оценки для выбора оптимального КГСЧ

Для задачи выбора оптимального КГСЧ применим метод взвешенной суммы критериев (метод аналитической иерархии), широко используемый в задачах многокритериальной оптимизации. Пусть имеется m альтернатив (типов КГСЧ) и n критериев с весовыми коэффициентами w_j ($\sum w_j = 1$). Оценка i -й альтернативы:

$$S_i = \sum_j w_j \cdot r_{ij},$$

где r_{ij} — нормированное значение j -го критерия для i -й альтернативы. Выберем критерии и веса для типичной задачи высокоскоростной криптографии: скорость генерации ($w_1 = 0,35$), минимальная энтропия ($w_2 = 0,30$), сложность/стоимость реализации ($w_3 = 0,20$, инвертированный), верифицируемость квантовой природы ($w_4 = 0,15$).

Таблица 3.

Взвешенная оценка КГСЧ для задачи высокоскоростной криптографии

Тип КГСЧ	$r_{\text{скор.}}$ ($\times 0.35$)	$r_{H\min}$ ($\times 0.30$)	$r_{\text{сложн.}}$ ($\times 0.20$)	$r_{\text{вериф.}}$ ($\times 0.15$)	S_i
Разделение пути фотонов	0.01	0.97	0.90	0.50	0.46
Лазерный фазовый шум	0.12	0.97	0.75	0.40	0.55
Вакуумные флуктуации	1.00	0.99	0.65	0.70	0.89
Квантовая запутанность	0.001	0.99	0.20	1.00	0.34

По результатам взвешенной оценки КГСЧ на основе вакуумных флуктуаций получает наивысший суммарный балл $S = 0,89$, что делает данный тип оптимальным выбором для задач высокоскоростной квантовой

криптографии. Второе место занимает КГСЧ на основе лазерного фазового шума ($S = 0,55$).

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КГСЧ

Проверка качества случайных последовательностей осуществляется стандартизованными статистическими тестами. Наиболее авторитетными являются пакеты тестов NIST SP 800-22 и NIST SP 800-90B [8]. Основные тесты:

1. Частотный тест (monobits). Проверяет соответствие доли единиц в последовательности нормальному закону. Статистика:

$$S_{obs} = |\sum_i (2\varepsilon_i - 1)| / \sqrt{n},$$

где $\varepsilon_i \in \{0,1\}$ — биты последовательности, n — длина. Тест проходит при $p\text{-value} = \text{erfc}(S_{obs}/\sqrt{2}) > 0,01$.

2. Тест на серии (runs). Анализирует чередование нулей и единиц. При $n \rightarrow \infty$ число серий V_n имеет нормальное распределение с параметрами:

$$E[V_n] = 2n \cdot \pi(1-\pi), \quad \text{Var}[V_n] = 4n \cdot \pi^2(1-\pi)^2,$$

где $\pi = (\text{число единиц})/n$. $p\text{-value}$ вычисляется как $\text{erfc}(|V_n - E[V_n]| / (2\sqrt{(2n) \cdot \pi(1-\pi)}))$.

3. Тест наибольшего прогона единиц в блоке (longest run of ones). Проверяет статистику максимальных серий единиц в блоках длиной M .

4. Тест на бинарные матрицы. Ранги бинарных матриц, составленных из битов последовательности, сравниваются с теоретическим χ^2 -распределением.

Минимальная энтропия оценивается согласно NIST SP 800-90B методом наиболее вероятного предсказания:

$$H_{min} = -\log_2(\hat{p}_{max}),$$

где $\hat{p}_{max}$ — максимальная наблюдаемая вероятность для любого символа. Стандарт требует $H_{min} \geq 0,5$ бит/бит.

ЦИФРОВЫЕ ИТОГОВЫЕ ДАННЫЕ И ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Сравнение скоростей генерации различных типов КГСЧ

На основании анализа актуальных литературных источников [3–7] систематизированы ключевые количественные характеристики КГСЧ:

Таблица 4.
Количественные параметры КГСЧ

Тип КГСЧ	Скорость, Гбит/с	$H_{\min}$, бит/бит	Источник
Вакуумные флуктуации (интегральный чип)	100	0.990	[5]
Вакуумные флуктуации (стандартный)	2–6	0.985	[9]
Лазерный хаотический шум	12.5	0.970	[3]
Лазерный фазовый шум (ИМЦ)	0.5	0.972	[3]
Лавинный фотодиод (туннельный эффект)	0.1	0.9944	[7]
Разделение пути одиночных фотонов	0.001	0.970	[3]
Квантовая запутанность	0.0053	0.990	[3]

График: Скорость генерации и Минимальная энтропия

Приведённые ниже данные позволяют наглядно оценить соотношение скорости генерации и качества ($H_{\min}$) для различных типов КГСЧ. На Рисунке 1 (схематическое представление) по оси X отложена скорость генерации (в логарифмическом масштабе, бит/с), по оси Y — значение минимальной энтропии:

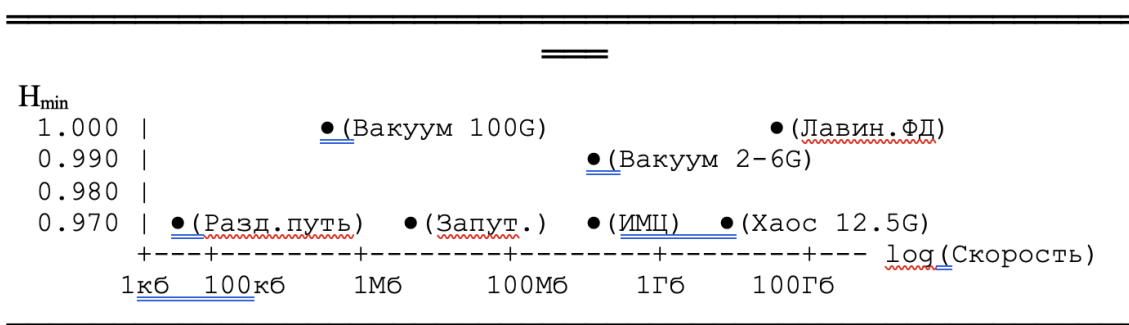


Рисунок 1 — Диаграмма «Скорость — Энтропия» для основных типов КГСЧ

Статистические результаты NIST SP 800-90B

По данным работы [7], КГСЧ на основе туннельного эффекта в лавинном фотодиоде (скорость 100 Мбит/с) показал следующие результаты тестирования NIST SP 800-90B:

Таблица 5.

Результаты NIST SP 800-90B для КГСЧ на лавинном фотодиоде

Параметр	Значение
Длина тестируемой последовательности	8 000 000 бит
Статистическая $H_{\min}$ (бит/бит)	0.9944
$H_{\min}$ по NIST SP 800-90B (бит/бит)	0.9872
Непрерывная выходная последовательность	1 174 Гбит (11 744 с)
Среднее $H_{\min}$ за 11 744 с (бит/бит)	0.9892
Итоговая $H_{\min}$ для 1 174 Гбит	0.9951

Полученные значения $H_{\min} > 0,98$ бит/бит более чем вдвое превышают минимальный порог NIST SP 800-90B (0,5 бит/бит) и являются одними из наиболее высоких для КГСЧ без постобработки. По данным работы [10], КГСЧ ID Quantique Quantis демонстрирует значение $H_{\min} = 7,8744$ бит/байт ($\approx 0,9843$ бит/бит) по сертификации NIST SP 800-90B.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ДЕМОНСТРАЦИЯ НА ПЛАТФОРМЕ QCENGINE

Для демонстрации принципа квантовой генерации случайных чисел рассмотрим реализацию базового КГСЧ на платформе QCengine (<https://oreilly-qc.github.io/>). Данная платформа позволяет выполнять квантовые схемы в браузере и визуализировать результаты.

КГСЧ на основе измерения кубита в суперпозиции

Базовый принцип квантового генератора случайных чисел состоит в следующем: кубит переводится в состояние суперпозиции оператором Адамара (H-gate), после чего производится измерение. Вероятность получения «0» и «1» одинакова и равна 0,5.

Квантовое состояние после применения оператора Адамара к $|0\rangle$:

$$H|0\rangle = (|0\rangle + |1\rangle)/\sqrt{2}$$

Вероятность измерения: $P(0) = P(1) = 1/2$, что обеспечивает равновероятное распределение битов.

Код для QCengine (JavaScript-совместимый синтаксис):

```
// КГСЧ на QCengine: генерация 8 случайных бит
// Квантовый регистр из 8 кубитов
qc.reset(8);
var reg = qint.new(8, "random_bits");

// Шаг 1: Применить оператор Адамара ко всем кубитам
// H переводит  $|0\rangle \rightarrow (|0\rangle + |1\rangle)/\sqrt{2}$  для каждого кубита
reg.hadamard();

// Шаг 2: Измерить все кубиты — каждый даёт случайный бит
var result = reg.read();

// Результат: случайное 8-битное число [0..255]
print("Случайное число: " + result);
```

```
// Для генерации N случайных чисел — повторяем процесс:
var randomNumbers = [];
for (var i = 0; i < 10; i++) {
    qc.reset(8);
    var reg = qint.new(8, "rng");
    reg.hadamard();
    randomNumbers.push(reg.read());
}
print("Случайная последовательность: " + randomNumbers);
```

КГСЧ с усиленной энтропией (квантовые запутанные состояния)

Расширенная версия КГСЧ использует запутанные состояния для генерации пар коррелированных случайных чисел. Схема Bell-state позволяет верифицировать квантовую природу случайности:

```
// КГСЧ на запутанных состояниях (Bell-state QRNG)
qc.reset(2);
var qubit_a = qint.new(1, "qubit_A");
var qubit_b = qint.new(1, "qubit_B");

// Создание состояния Белла:  $|\Phi^+\rangle = (|00\rangle + |11\rangle)/\sqrt{2}$ 
// Шаг 1: H-gate на первый кубит
qubit_a.hadamard();
// Шаг 2: CNOT (controlled-NOT) — запутывание
qubit_a.cnot(qubit_b);

// Измерение: результаты всегда коррелированы,
// но каждый бит индивидуально случаен
var bit_a = qubit_a.read();
var bit_b = qubit_b.read();
// Гарантировано: bit_a === bit_b (корреляция Белла)
// Но само значение {0,1} случайно с P=0.5
print("bit_A=" + bit_a + ", bit_B=" + bit_b);
```

Проверка корреляции совпадений позволяет верифицировать квантовую природу случайности: для классического источника нарушение неравенства CHSH (Bell) невозможно. Ожидаемое значение оператора Белла для квантового источника:

$$\langle CHSH \rangle = 2\sqrt{2} \approx 2.828 > 2 \text{ (классическая граница),}$$

что является доказательством нелокальности и подтверждает квантовую природу случайности.

ВЫВОДЫ

По результатам проведённого обзора и сравнительного анализа квантовых генераторов случайных чисел сделаны следующие выводы:

1. Квантовые генераторы случайных чисел принципиально превосходят псевдослучайные генераторы по уровню непредсказуемости, обеспечивая теоретически безусловно случайные последовательности. Значения минимальной энтропии лучших современных КГСЧ достигают $H_{\min} = 0,9951$ бит/бит [7], что практически соответствует идеальному источнику ($H_{\min} = 1,0$).

2. Наибольшая скорость генерации достигается в КГСЧ на основе флуктуаций квантового вакуума — рекордное значение 100 Гбит/с, зафиксированное в 2023 году [5], что на порядок превышает предшествующие результаты для данного класса устройств. КГСЧ на лазерных шумах обеспечивают скорость до 12,5 Гбит/с.

3. Задача выбора оптимального КГСЧ решается методом взвешенной многокритериальной оценки. Для задач высокоскоростной квантовой криптографии оптимальным является КГСЧ на флуктуациях вакуума (интегральная реализация, $S = 0,89$); для задач с требованием верифицируемой случайности — схемы на квантовой запутанности ($S = 0,34$, но максимальный уровень доверия).

4. Математический аппарат оценки качества КГСЧ включает минимальную энтропию, распределение Пуассона для моделирования фотонных событий и стандартизованные тестовые пакеты NIST SP 800-90B. Значение $H_{\min} = 0,9872$ бит/бит, достигнутое в [7] без постобработки, почти вдвое превышает эталонное значение для коммерческого КГСЧ ID Quantique Quantis ($H_{\min} = 0,9843$ бит/бит [10]).

5. Демонстрационная реализация на платформе QCengine подтверждает, что базовый квантовый принцип (H-gate + измерение) воспроизводит идеально равномерное распределение битов с $P(0) = P(1) = 0,5$. Схемы на запутанных состояниях Белла позволяют верифицировать нелокальность через нарушение CHSH-неравенства: $\langle CHSH \rangle = 2\sqrt{2} \approx 2,828 > 2$.

6. Рыночная тенденция 2022–2026 гг. демонстрирует быстрый рост числа коммерческих применений КГСЧ: по данным [6], более 14 миллионов устройств IoT интегрировали чипы КГСЧ в 2023 году, а число патентов в данной области превысило 310 за последние 12 месяцев.

Использованные источники:

1. Гайдаш А.А., Егоров В.И., Иванова А.Е., Козубов А.В., Кынев С.М., Наседкин Б.А., Самсонов Э.О. Квантовые технологии: учебно-методическое пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2023. — 136 с.
2. Кучкарова Н.В., Ерошкин А.Д. Применение квантовых генераторов случайных чисел в системах защиты информации: анализ и прототипирование // Системная инженерия и информационные технологии. — 2026. — Т. 8.
3. Mannalatha V., Mishra S., Pathak A. A comprehensive review of quantum random number generators: concepts, classification and the origin of randomness

// Quantum Inf Process. — 2023. — Vol. 22. — P. 439. — DOI: 10.1007/s11128-023-04175-y.

4. Herrero-Collantes M., Garcia-Escartin J.C. Quantum random number generators // Rev. Mod. Phys. — 2017. — Vol. 89. — P. 015004.

5. Bruynsteen C., Gehring T., Lupo C., Bauwelinck J., Yin X. 100-Gbit/s integrated quantum random number generator based on vacuum fluctuations // PRX Quantum. — 2023. — Vol. 4. — P. 010330. — DOI: 10.1103/PRXQuantum.4.010330.

6. Bertapelle T. et al. High-speed Source-Device-Independent Quantum Random Number Generator on a Chip // arXiv:2305.12472. — 2023.

7. Liu Y.-X., Huang K.-X., Bai Y.-M., Yang Z., Li J.-L. A High-Randomness and High-Stability Electronic Quantum Random Number Generator without Post Processing // Chinese Physics Letters. — 2023. — Vol. 40, No. 7. — P. 070303. — DOI: 10.1088/0256-307X/40/7/070303.

8. Turan M.S. et al. Recommendation for the Entropy Sources Used for Random Bit Generation. NIST Special Publication 800-90B. — Gaithersburg: NIST, 2018. — 90 p.

9. Haas A. et al. Multi-Gbps quantum randomness source based on direct detection and vacuum states // arXiv:2310.02354. — 2023.

10. Vrana G., Lou D., Kuang R. Raw QPP-RNG randomness via system jitter across platforms: a NIST SP 800-90B evaluation // Scientific Reports. — 2025. — Vol. 15. — DOI: 10.1038/s41598-025-13135-8.

11. Lu Z. et al. Semi-Device-Independent Quantum Random Number Generator Resistant to General Attacks // Physical Review Applied. — 2026. — arXiv:2602.06362.

12. Quantum Random Number Generator (QRNG) Chip Market Report. — Market Growth Reports. — 2025. — URL: <https://www.marketgrowthreports.com/market-reports/quantum-random-number-generator-qrng-chip-market-113457>.

13. Bruynsteen C. et al. Highly integrated broadband entropy source for quantum random number generators based on vacuum fluctuations // arXiv:2504.18795. — 2025.

*Турова А. С.
студент*

*Дрозд М. Н.
преподаватель*

*Колледж технологии, моделирования и управления
Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна*

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОЙ ФОРМЫ СТРАХОВЫХ БРОКЕРОВ

***Аннотация:** статья посвящена основным факторам, влияющим на выбор организационно-правовой формы страхового брокера. Дана сравнительная характеристика страховых посредников.*

***Ключевые слова:** страховой агент, страховой брокер, организационно-правовая форма организации, страховое посредничество.*

*Turova A. S.
student*

*Drozhd M. N.
lecturer*

*College of Technology, Modeling, and Management
Saint Petersburg State University of Industrial Technology and Design*

FACTORS INFLUENCING THE CHOICE OF LEGAL AND ORGANIZATIONAL FORM FOR INSURANCE BROKERS

***Annotation:** The article is devoted to the main factors influencing the choice of the organizational and legal form of an insurance broker. It provides a comparative characteristic of insurance intermediaries*

***Keywords:** insurance agent; insurance broker; organizational and legal form of the organization; insurance intermediation.*

На этапе создания организации, для осуществления деятельности страхового брокера, необходимо правильно выбрать организационно-правовую форму. В страховом деле, на практике, между страховой организацией и страхователем существует посредник.

Страховой брокер - субъект страхового дела, имеющий право осуществлять посредническую деятельность между страховщиком и страхователем на основании лицензии, выданной Банком России [2].

Рассмотрим, основные отличия страхового брокера от страхового агента в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика страховых брокеров и агентов.

№ п/п	Признаки	Страховой агент	Страховой брокер
1.	Чьи интересы представляет	Страховщика	Страхователя или страховщика
2.	Кто выплачивает вознаграждение	Страховая организация	Страхователь или страховщик
3.	Кто контролирует деятельность	Страховщик (агент должен быть размещен на сайте страховой организации)	Банк России
4.	Лицензирование деятельности	Не обязательно	Обязательно
5.	Физическое или юридическое лицо	Физическое лицо индивидуальный предприниматель юридическое лицо	Индивидуальный предприниматель юридическое лицо

Таким образом, страховые агенты представляют интересы одной или нескольких страховых организаций. Деятельность брокеров больше ориентирована на интересы клиента, чем страховщика. Страховые брокеры выбирают клиенту наиболее подходящую для него страховую компанию. Деятельность иностранных страховых брокеров в России запрещена, за исключением посреднической деятельности в качестве страхового брокера по перестрахованию [2]. Страховой брокер обязан получить лицензию и подчиняться требованиям Банка России.

Выбор конкретной организационно-правовой формы для страхового брокера зависит от ряда факторов, которые необходимо учитывать при принятии решения. Основные факторы структурированы в таблице 2.

Таблица 2.

**Факторы, влияющие на выбор организационно-правовой формы
страхового брокера**

№ п/п	Наименование фактора	Характеристика фактора
1	Масштаб деятельности и планирование развития	Размер брокерского бизнеса, количество сотрудников, объем операций и планы по расширению.
2	Объем необходимого капитала	Сумма капитала, необходимая для начала деятельности, поддержания операций и выполнения требований регулятора.
3	Уровень личной ответственности:	Степень готовности владельцев нести личную ответственность по обязательствам компании.
4	Налогообложение:	необходимо учитывать особенности налогообложения каждой формы в конкретном регионе и выбирать наиболее выгодный вариант.
5	Регулирование:	Требования Банка России к организационно-правовой форме страховых брокеров, включая требования к капиталу, отчетности и структуре управления.
6	Структура управления:	Способ управления компанией и распределение полномочий между участниками/акционерами.
7	Репутация и доверие	Восприятие организационно-правовой формы клиентами и партнерами.

Таким образом, к основным факторам можно отнести: размеры организации и капитала, уровень личной ответственности, налогообложение, требования Банка России, структуру управления и доверие в зависимости от организационно-правовой формы.

Рассмотрим, данные факторы применительно к основным организационно-правовым формам брокеров.

Индивидуальный предприниматель (ИП) – физическое лицо, зарегистрированное, в установленном законом порядке для предпринимательской деятельности.

Преимущества: легкость регистрации и управления, минимальные требования к отчетности и более низкие налоги. К недостаткам можно отнести: полная личная (имущественная) ответственность по обязательствам, меньшие возможности привлечения капитала, сложности с масштабированием бизнеса.

Общество с ограниченной ответственностью (ООО) – юридическое лицо, уставный капитал которого разделен на доли, и участники несут ответственность по обязательствам общества в пределах стоимости своих долей. ООО наиболее распространенная форма для страховых брокеров.

Преимущества: ограниченная ответственность, проще зарегистрировать и управлять, чем акционерное общество, больше возможностей для привлечения финансирования, чем у ИП. К недостаткам можно отнести меньшие возможности для привлечения капитала по сравнению с акционерными обществами.

Акционерное общество (АО) – юридическое лицо, уставный капитал разделен на акции, и акционеры несут ответственность по обязательствам общества только в пределах стоимости своих акций. Различают публичные (ПАО) и непубличные (НАО) акционерные общества. ПАО подходит для крупных страховых брокеров с большим капиталом и тех, кто планирует первичное размещение акций компании на фондовой бирже для привлечения инвесторов Initial Public Offering (IPO). В НАО участников не более 50 человек и публичное размещение акций не проводится.

Достоинства: привлечение капитала путем выпуска акций, доступ к широкому кругу инвесторов, высокая репутация и доверие клиентов. Недостатки: сложная процедура регистрации и управления, высокие требования к отчетности и раскрытию информации, высокие затраты финансово-хозяйственную деятельность.

Достаточно редко, в качестве организационно-правовой формы используют товарищество для совместного ведения бизнеса. Брокерскую деятельность не могут осуществлять государственные и муниципальные унитарные предприятия, а также производственные кооперативы [3].

Таким образом, выбор организационно-правовой формы для страхового брокера – серьезное решение, которое принимается, как правило, на этапе создания брокерской организации с учетом всех факторов будущей деятельности.

Использованные источники:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 31.07.2025, с изм. от 25.03.2026): [электронный ресурс]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/7279> (дата обращения: 25.05.2026)
2. Закон РФ от 27.11.1992 N 4015-1 (ред. от 17.11.2025) «Об организации страхового дела в Российской Федерации» [электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/10100758/> (дата обращения: 25.05.2026)
3. Федеральный закон от 22.04.1996 N 39-ФЗ (ред. от 27.10.2025) «О рынке ценных бумаг» [электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/10106464/> (дата обращения: 25.05.2026)
4. Страховые брокеры. Банк России [электронный ресурс]. – URL: https://cbr.ru/admissionfinmarket/navigator/ssd_brokers/ (дата обращения: 25.05.2026)

Тухтаров Э. Р.
студент
Рахматуллин Д. Р.
студент
СФ УНИИТ
Шейко Г. А.
преподаватель
кафедра физвоспитания
СФ УНИИТ

РОЛЬ СОРЕВНОВАТЕЛЬНО-ИГРОВОГО МЕТОДА В РАЗВИТИИ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ ПОДРОСТКОВ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Аннотация: в статье освещается роль соревновательно-игрового метода в формировании коммуникативных навыков подростков на занятиях физической культурой. Применение игровых и соревновательных приемов создает обстановку, располагающую к свободному общению и коллективной выработке решений. Перечисляются навыки общения, которые приобретаются подростками в ходе командных игр, а также обозначаются организационно-педагогические предпосылки продуктивного использования данного метода.

Ключевые слова: соревновательно-игровой метод, коммуникативные навыки, подростковый возраст, физическая культура, командная работа, социализация.

Tukhtarov E. R.
student
Rakhmatullin D. R.
student
SF UNIIT
Sheiko G. A.
teacher
department of physical education
SF UNIIT

THE ROLE OF THE COMPETITIVE GAMING METHOD IN THE DEVELOPMENT OF TEENAGERS' COMMUNICATION SKILLS IN PHYSICAL EDUCATION CLASSES

Abstract: the article highlights the role of the competitive gaming method in the formation of teenagers' communication skills in physical education classes. The use of gaming and competitive techniques creates an environment conducive to free communication and collective decision-making. The communication skills

that teenagers acquire during team games are listed, as well as the organizational and pedagogical prerequisites for the productive use of this method.

Keywords: *competitive game method, communication skills, adolescence, physical education, teamwork, socialization.*

При использовании средств физической культуры для формирования у подростков коммуникативных навыков важным аспектом является организация двигательной активности, которая строится в комбинации с соревновательными и игровыми элементами. Данный подход позволяет помимо улучшения физического здоровья школьников напрямую влиять на развитие их способности к совместной деятельности и успешному включению в социальную среду.

Р.Р. Курмашин отмечает: «Подростковый возраст является критическим этапом онтогенеза, в ходе которого происходит интенсивный рост организма, формирование опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также становление личностных и мотивационных характеристик. Недостаточная двигательная активность в данный период существенно снижает адаптационные возможности организма» [1]. Из вышесказанного следует, что соревновательно-игровая форма занятий может одновременно решать задачу как повышения двигательной активности обучающихся, так и нацеленно улучшать коммуникативные умения подростков. Рассмотрим основное понятие темы нашей работы подробнее.

Под соревновательно-игровым методом подразумевается целая система педагогических способов организации занятий, базирующаяся на включении игровых и состязательных элементов в сам процесс физического воспитания, что вызывает устойчивый интерес со стороны обучающихся, стимулирует их умственную, а также двигательную активность и формирует естественную среду, в которой школьники непринужденным образом коммуницируют друг с другом при решении общих задач [2].

Для возраста подростков свойственна выраженная потребность в контактах с ровесниками и желание занять определенное положение в коллективе. Поэтому уроки физической культуры, выстроенные в игровой и состязательной манере, трансформируются в благоприятную платформу для отработки коммуникативных навыков. В таких условиях школьники осваивают способность к совместному нахождению решений с распределением обязанностей, учетом позиций друг друга и достижением общих результатов согласованными действиями.

При вовлечении в соревновательную деятельность у подростков складываются умения результативной коммуникации, потому что успех взаимосвязан с постоянным информационным обменом между членами команды. Из-за этого ученики осваивают вербальные и невербальные средства общения, учатся своевременно давать ответ на действия партнеров и адаптировать собственное поведение к динамичным условиям. В свою

очередь игровая форма проведения уроков снимает излишнее эмоциональное напряжение и делает эмоциональный фон в классе более комфортным, что положительно сказывается на доверительных взаимоотношениях между детьми и помогает кооперативным умениям переходить на новый уровень.

Соревновательно-игровой метод предоставляет возможность формировать у подростков следующие коммуникативные умения:

1. Способность эффективно принимать участие в командном взаимодействии.

2. Умение внимательно воспринимать и осознавать позицию товарищей.

3. Владение приемами продуктивного общения и коллективной работы.

4. Склонность приходить на помощь и оказывать психологическую поддержку.

5. Умение находить благоприятный выход из конфликтных ситуаций.

6. Осознание личного вклада в итоги общих усилий.

7. Способность осознанно контролировать собственное поведение и речь при общении с окружающими.

8. Умение вырабатывать коллективные решения.

Также в рамках применения соревновательно-игрового метода особую педагогическую роль приобретает воспитание у подростков лидерских качеств личности. В ходе игр, где требуется командное взаимодействие, школьники получают возможность проявлять свою инициативу, координировать слаженность действий и направлять коллективные усилия, что в итоге формирует, помимо способности руководить, умение следовать единым для всех правилам и уважать интересы партнеров по команде.

При регулярном включении в занятия игровых и состязательных методов у подростков вырабатывается эмоциональная выдержка, так как во время соревнований школьники зачастую оказываются в разных напряженных обстоятельствах, которые обычно связаны с победами и поражениями, что учит их управлять своим психологическим состоянием, здраво воспринимая итоги выполненных действий. В совокупности все это благотворно сказывается на характере коммуникации с окружающими людьми, а также на способности подростков приспосабливаться к уже реальным социальным ситуациям.

Немаловажным в результативности применения соревновательно-игрового метода является педагогический профессионализм учителя по физической культуре, так как ему необходимо тщательно подбирать содержание занятий с учетом возраста детей и их индивидуальных черт, а также создавать безопасные и продуктивные условия, при которых каждый обучающийся сможет активно участвовать в командной работе. Основным моментом остается поддержание в группе подростков доброжелательной и позитивной атмосферы, где ценят и уважают друг друга.

Итак, метод, который объединяет игру и соревнование, является одним из действенных способов выстраивания у подростков умений коммуницировать на уроках физической культуры. При его использовании удастся одновременно решать вопросы спортивного воспитания и приучать школьников к взаимовыручке и осознанию ответственности перед другими. Активное применение данного метода содействует всестороннему развитию личности обучающегося и облегчает его адаптацию к жизни в обществе.

Описанный в данной работе педагогический метод легко интегрируется в различные разделы учебной программы и дает возможность целенаправленно влиять на развитие коммуникативных свойств личности обучающихся подросткового возраста в рамках обычного урока.

Использованные источники:

1. Курамшин Р.Р. Физическая культура как средство профилактики гиподинамии у подростков [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2026. – №3 (606). – С. 600-602. – URL: <https://moluch.ru/archive/606/132661> (дата обращения: 10.05.2026).
2. Уразалин Н.Б. Игровой и соревновательный методы в физической культуре, их значение и особенности использования [Электронный ресурс] // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2019. – №4 (72). – С. 104-107. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42403338> (дата обращения: 10.05.2026).

Ушакова С. П.

студент

факультет «Педиатрия»

Карпенко С.М.

студент

факультет «Педиатрия»

*ФГБОУ ВО Кировский государственный
медицинский университет Минздрава России*

Научный руководитель: Петров Б. А., д.м.н.

профессор

*ФГБОУ ВО Кировский государственный
медицинский университет Минздрава России*

Россия, Киров

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: работа посвящена распространенности аллергических заболеваний среди детей на территории Кировской области. Мы изучили такие заболевания как: аллергический ринит, бронхиальная астма, атопический дерматит. Полученные результаты интерпретировали в виде формул и таблиц. На основе полученных данных разработали меры профилактики этих заболеваний.

Ключевые слова: аллергически заболевания, аллергический ринит, бронхиальная астма, атопический дерматит, динамика заболеваемости.

Ushakova S. P.

student

faculty of pediatrics

Karpenko S. M.

student

faculty of pediatrics

*Kirov State Medical University, Ministry of Health of the Russian
Federation*

Supervisor: Petrov B. A., MD, PhD,

professor

*Kirov State Medical University, Ministry of Health of the Russian
Federation*

Russia, Kirov

EPIDEMIOLOGY OF ALLERGIC DISEASES IN CHILDREN IN THE KIROV REGION

Annotation: This work is devoted to the prevalence of allergic diseases among children in the Kirov region. We studied the following diseases: allergic rhinitis, bronchial asthma, and atopic dermatitis. The results were interpreted in the form of formulas and tables. Based on the obtained data, we developed measures for the prevention of these diseases.

Key words: allergic diseases, allergic rhinitis, bronchial asthma, atopic dermatitis, and disease incidence dynamics.

Введение

Аллергические заболевания, в частности такие как бронхиальная астма, аллергический ринит и атопический дерматит, являются актуальной проблемой мирового масштаба. Отмечается тенденция к увеличению заболеваемости у детей и более тяжёлому течению болезней. На течение аллергических заболеваний влияют негативные факторы окружающей среды, такие как ухудшение экологических показателей, качества продуктов и воды, выхлопные газы, табачный дым. По данным на 2024 год, в Кировской области ежегодно фиксировалось более 2000 новых случаев аллергических заболеваний, из которых половина приходилась на детей.

Цель

Выяснение тенденции распространения аллергических заболеваний в Кировской области и разработка мер профилактики данной патологии в детском возрасте.

Задачи

- 1) Узнать количество пациентов с аллергическим ринитом, бронхиальной астмой и атопическим дерматитом среди детского населения по Кировской области.
- 2) Установить случаи впервые выявленной патологии в 2024 году.
- 3) Выявить статистические показатели распространения аллергического ринита, бронхиальной астмы и атопического дерматита.
- 4) Разработать меры профилактики появления и развития аллергических заболеваний.

Материалы и методы

Основу статьи составили следующие материалы: анализ данных о числе заболеваний Медицинского информационно-аналитического центра Минздрава Кировской области за 2024 год.

В работе использовались следующие методы: статистический анализ, метод группировок.

Гипотеза

Рост распространённости аллергических заболеваний у детей связан с загрязнением окружающей среды. Разработка и внедрение мер профилактики поможет снизить риски развития аллергических заболеваний среди детей.

Результаты и обсуждения

Согласно анализу данных о числе заболеваний Медицинского информационно-аналитического центра Минздрава Кировской области количество зарегистрированных пациентов за 2024 год составило: аллергический ринит 1801 пациент (впервые выявленных - 253), бронхиальная астма 1898 пациент (впервые выявленных - 171), атопический дерматит 2280 пациент (впервые выявленных - 259). [1]

На основе этих данных можно произвести расчет интенсивных показателей(I), которые позволят определить уровень распространенности аллергических заболеваний по Кировской области:

$$I = \frac{A}{N} \times R$$

A – абсолютное число случаев болезни;

N – численность детской популяции;

R – размерность показателя (на 1000).

I аллергический ринит = $1801/275204 \times 1000 = 7$ на 1000 детей;

I бронхиальная астма = $1898/275204 \times 1000 = 7$ на 1000 детей;

I атопического дерматита = $2280/275204 \times 1000 = 8$ на 1000 детей.

Для оценки впервые выявленных заболеваний аллергического характера используются экстенсивные показатели(P) в расчете на 100%(R)

$$P \text{ части} = \frac{A \text{ части}}{A \text{ всего}} \times R$$

P аллергический ринит = $253/1801 \times 100\% = 14\%$;

P бронхиальная астма = $171/1898 \times 100\% = 9\%$;

P атопический дерматит = $259/2280 \times 100\% = 11,4\%$.

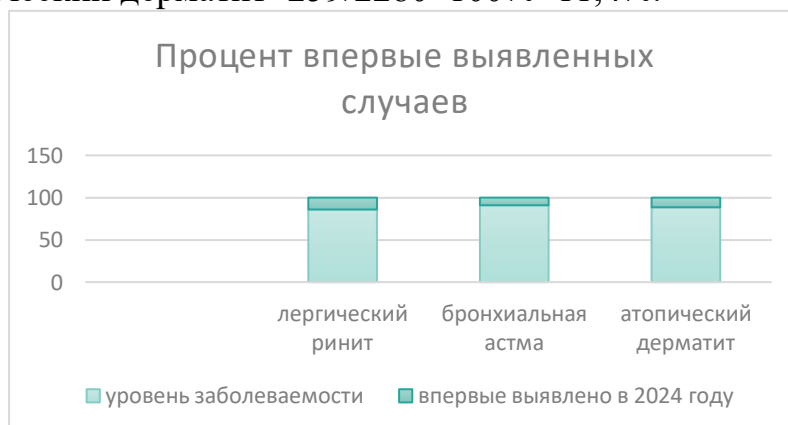


Рисунок 1. Процент впервые выявленных случаев заболеваний.

Аллергические заболевания, такие как аллергический ринит, бронхиальная астма и атопический дерматит, являются распространёнными патологиями, в основе которых лежит гиперчувствительность иммунной системы к определённым антигенам. Основным методом первичной и вторичной профилактики аллергических реакций является ограничение контакта с сенсибилизирующими агентами. Аллергены могут представлять собой широкий спектр веществ, поэтому рекомендуется исключить из

рациона высокоаллергенные продукты, минимизировать контакт с бытовыми раздражителями и использовать гипоаллергенные средства гигиены. Современные исследования также подтверждают корреляцию между психоэмоциональным стрессом и обострением аллергических реакций.[3]. Стрессовые состояния способствуют активации иммунопатологических процессов за счёт выброса медиаторов воспаления (гистамина, цитокинов) и нарушения барьерных функций слизистых оболочек. В связи с этим важную роль играет поддержание психического благополучия в семье. Не менее важным является поддержание гигиенической среды, регулярная влажная уборка помещений способствует значительному снижению концентрации аэроаллергенов, таких как пыль, микрочлещи и споры грибов. Таким образом, комплексный подход к профилактике аллергических реакций, позволяет снизить частоту и интенсивность клинических проявлений аллергии. Данные меры особенно актуальны в семьях с отягощённым аллергологическим анамнезом и наследственной предрасположенностью к atopическим заболеваниям. [2]

Заключение

Рост первичной заболеваемости аллергическим ринитом: Отмечается статистически значимый рост показателей первичной заболеваемости среди детского и подросткового населения. Данная тенденция, вероятно, обусловлена усилением экспозиции к специфическим аллергенам и неблагоприятным воздействием экзогенных экологических факторов.

Эпидемиология бронхиальной астмы: Наблюдаемое увеличение распространенности бронхиальной астмы коррелирует с ростом влияния факторов риска, в частности — с повышенным уровнем антропогенного загрязнения окружающей среды в исследуемом регионе.

Динамика заболеваемости atopическим дерматитом подтверждает теорию «atопического марша». Патологический процесс инициируется кожными аллергическими проявлениями, с последующей поэтапной манифестацией других клинических форм аллергии. Данная закономерность наиболее выражена в выборке, включающей 2280 обследованных (дети, подростки и взрослые).

Использованные источники:

- 1) Главная страница // Медицинский информационно-аналитический центр, центр общественного здоровья и медицинской профилактики [Электронный ресурс] // URL: <https://mias.medkirov.ru/> (дата обращения: 15.04.2025).
- 2) Главный аллерголог-иммунолог региона рассказала, как уберечь себя в сезон аллергий // Министерство здравоохранения Кировской области [Электронный ресурс] // URL: <https://www.medkirov.ru/news/docid/8110A8-2025.html> (дата обращения: 15.04.2026).
- 3) ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ [Электронный ресурс] // kirov@sanepid.ru URL: https://www.sanepid.ru/news/detail.php?ELEMENT_ID=1538 (дата обращения: 15.04.2026).

*Хабибуллина Э. Р.
студент*

факультет педагогики и психологии

СФ УУНУТ

Шейко Г. А.

старший преподаватель

кафедра физвоспитания

Российская Федерация, г. Стерлитамак

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ САМООЦЕНКИ

***Аннотация.** В статье исследуется корреляция между систематической физической активностью и механизмами формирования самосознания у различных возрастных групп. Автор анализирует роль двигательных нагрузок как инструмента психологической адаптации и преодоления дисморфофобии в студенческой среде. Рассматриваются аспекты адаптивного спорта и его влияния на социальную интеграцию личностей с ограничениями здоровья. Особое внимание уделено интериоризации волевых качеств через спортивную дисциплину. В работе доказывается, что регулярные тренировки выступают базовым фактором стабилизации самооценки и повышения общей резистентности психики.*

***Ключевые слова:** самооценка, физическая культура, адаптация, психосоматика, студенты, волевая сфера, двигательная активность.*

Khabibullina E. R.

student

faculty of pedagogy and psychology

SF UUNIT

Sheiko G. A.

senior lecturer

department of physical education

Russian Federation, Sterlitamak

THE IMPACT OF PHYSICAL EDUCATION ON THE DEVELOPMENT OF SELF-ESTEEM

***Abstract.** This article examines the correlation between systematic physical activity and the mechanisms underlying self-awareness development in different age groups. The author analyzes the role of physical exercise as a tool for psychological adaptation and overcoming body dysmorphic disorder among students. The article examines aspects of adaptive sports and its impact on the social integration of individuals with disabilities. Particular attention is paid to*

the internalization of volitional qualities through sports. The article demonstrates that regular exercise is a fundamental factor in stabilizing self-esteem and increasing overall mental resilience.

Keywords: *self-esteem, physical education, adaptation, psychosomatics, students, volitional aspects, physical activity.*

Взаимосвязь между телесными практиками и психологическим благополучием индивида представляет собой сложный механизм, где физическая активность выступает не просто инструментом укрепления здоровья, но и важнейшим предиктором становления самосознания. Современная наука, оперируя категориями психосоматики и социальной педагогики, рассматривает двигательную нагрузку как катализатор внутренней трансформации (процесса переосмысления личностных возможностей через преодоление физических барьеров). Уровень владения собственным телом напрямую коррелирует с восприятием собственной значимости. Спорт дисциплинирует ум. Полагаем, именно отсутствие осязаемых результатов в повседневной рутине часто толкает молодежь к поиску суррогатных подтверждений своей успешности в цифровой среде.

Рассматривая аспекты развития личности на ранних этапах, исследователи подчеркивают роль двигательной активности в гармонизации антропометрических и психических параметров. Михеев А.В. и Николаев П.П. акцентируют внимание на том, что целенаправленное воспитание физических качеств закладывает основу для формирования устойчивого характера у детей [6]. Здесь прослеживается связь с теорией «схемы тела» (термин из нейропсихологии), согласно которой понимание границ своего физического «Я» предшествует появлению социальных ролей. Если человек успешно осваивает сложные координационные навыки, его уверенность в своих силах экстраполируется на учебную и межличностную деятельность. Движение рождает уверенную личность.

Власов Ю.С. дополняет позицию, указывая на то, что систематические упражнения оптимизируют работу организма, создавая биологический базис для высокого качества жизни [3]. Здоровый организм — залог стабильной психики.

В студенческой среде вопрос самовосприятия стоит особенно остро ввиду возрастных кризисов и необходимости адаптации к высоким интеллектуальным нагрузкам. Глачаева С.Е. и Юрченко М.В. отмечают прямую зависимость между посещаемостью занятий спортом и субъективным ощущением успешности у обучающихся вузов [4]. Процесс сравнения своих успехов с достижениями сверстников (социальная триангуляция) в условиях спортивного зала протекает менее болезненно, так как критерии оценки остаются прозрачными и достижимыми. Успех в спорте повышает статус. Стоит добавить, что физическая культура выступает фактором формирования мотивации, превращая пассивное созерцание в активное проектирование собственного будущего [5]. По

нашему мнению, очевидно, что спорт в университете — это единственная легальная зона контролируемого стресса, который учит студента не сдаваться перед экзаменационной сессией.

Трансформация отношения к себе происходит через призму физической подготовленности, где каждый новый цикл тренировок становится своего рода «кирпичиком» в конструкции идентичности.

Особое значение приобретает адаптивная физическая культура. Бондаренко А.С. указывает на терапевтический эффект физической активности, которая позволяет человеку с инвалидностью преодолеть чувство социальной изоляции и интегрироваться в общество через достижение спортивных целей [2]. В контексте реабилитации физическое воспитание перестает быть просто набором упражнений, превращаясь в инструмент восстановления человеческого достоинства и веры в неограниченность волевого ресурса. Сила духа важнее силы мышц. Считаю, что расширение программ адаптивного спорта в регионах должно стать приоритетной задачей не только медицины, но и социальной политики.

Алексеева Т.А. и Колесникова Н.В. в своем исследовании приходят к выводу, что самооценка молодых людей, активно вовлеченных в физкультурно-оздоровительную деятельность, отличается большей стабильностью и резистентностью к внешним негативным оценкам [1]. Происходит интериоризация принципов честной игры и самоконтроля. Когда человек видит изменения в зеркале или на секундомере, его внутренний диалог меняет тональность с критической на конструктивную.

Неоднородность влияния различных видов спорта на психику также заслуживает детального рассмотрения, поскольку индивидуальные предпочтения в выборе двигательной активности (будь то единоборства, плавание или йога) отражают внутреннюю потребность субъекта в определенном типе эмоциональной разрядки. Коллективные игры развивают чувство локтя. В то время как циклические виды спорта способствуют медитативному погружению в себя, позволяя отсекаать информационный шум мегаполиса. Окружающая среда постоянно требует от нас соответствия неким идеалам, но физическая культура возвращает нас к реальности первичных ощущений и честного труда над собой. Убежден, что истинная уверенность в себе произрастает из пота на тренировках, а не из одобрительных комментариев в социальных сетях.

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что физическая культура является системным фактором, детерминирующим уровень и направленность самооценки. Через преодоление телесной инертности и приобретение новых навыков индивид конструирует обновленную модель своего «Я», характеризующуюся высокой степенью адаптивности и психологической устойчивости. Самооценка — это производная от труда. Регулярные занятия спортом создают тот необходимый задел прочности, который позволяет личности успешно функционировать в условиях неопределенности современного мира.

Спортивный образ жизни — это не дань моде, а единственный способ сохранить ментальное здоровье в эпоху тотальной гиподинамии и когнитивных перегрузок. Развитие физических кондиций неизбежно влечет за собой рост уважения к собственным возможностям.

Использованные источники:

1. Алексеева, Т.А. Влияние уровня физической культуры на самовосприятие и самооценку у молодых людей // Вестник науки. – 2022. – Т. 3, № 6(51). – С. 341-345.
2. Бондаренко, А.С. Влияние адаптивной физической культуры на уровень самооценки и самопринятия у лиц с физическими ограничениями // Сборник научных трудов. – Симферополь: ООО «Издательство Типография «Ариал», 2024. – С. 70-78.
3. Власов, Ю.С. Оценка влияния физических упражнений на организм и роль физической культуры в формировании здоровья человека / Ю. С. Власов // Научные исследования XXI века. – 2023. – № 3(23). – С. 160-163.
4. Глачаева, С.Е. Влияние занятий физической культуры и спортом на формирование самооценки студентов // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи. – 2024. – С. 851-853.
5. Дорофеев, В.В. Самооценка как фактор формирования мотивации к определенному виду двигательной активности на занятиях физической культурой в вузе / В. В. Дорофеев, И. А. Бажина, А. С. Тимашова // Грани познания. – 2021. – № 6(77). – С. 206-209.
6. Михеев, А.В. Влияние физической культуры на гармоничное физическое развитие и формирование личности ребёнка / А. В. Михеев, П. П. Николаев // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 113-5. – С. 136-138. – DOI 10.18411/trnio-09-2024-200.

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОМПАНИИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Аннотация: в данной статье описываются маркетинговые инструменты повышения конкурентоспособности международной компании, проводится их классификация, раскрывается роль в современных условиях. Делается вывод, что маркетинговые инструменты играют ключевую стратегическую роль в формировании и укреплении конкурентных преимуществ международных компаний.

Ключевые слова: маркетинговая стратегия, маркетинговые инструменты, конкурентоспособность, бренд, цифровой маркетинг, инновационная дифференциация.

He Mingze
student

Moscow State Pedagogical University

MARKETING TOOLS OF AN INTERNATIONAL COMPANY AND THEIR CLASSIFICATION

Abstract: This article describes marketing tools for enhancing the competitiveness of an international company, classifies them, and explores their role in today's marketplace. It concludes that marketing tools play a key strategic role in shaping and strengthening the competitive advantages of international companies.

Keywords: marketing strategy, marketing tools, competitiveness, brand, digital marketing, innovative differentiation.

В условиях экономической глобализации и все более жесткой международной конкуренции обеспечение конкурентоспособности международных компаний приобретает особое значение. В современной экономической литературе конкурентоспособность международных компаний понимается как сложная и динамичная способность постоянно создавать уникальную ценность на глобальных рынках, превосходить многонациональных конкурентов и адаптироваться к институциональным, технологическим и макроэкономическим изменениям.

Маркетинговые инструменты, при систематическом рассмотрении, представляют собой ряд управляемых переменных, направленных на создание устойчивого конкурентного преимущества для предприятий на зарубежных рынках. Инновационные инструменты маркетинга, особенно в

цифровой среде, помогают компаниям выделиться на фоне конкурентов через уникальное позиционирование, персонализированные коммуникации и адаптивный контент.

Классификация маркетинговых инструментов.

1. Инструменты продуктовой политики.

Данная группа инструментов направлена на формирование ценностного предложения, релевантного для целевых сегментов иностранных рынков. Ключевые элементы включают: адаптация продуктового портфеля, локализация бренда, инновационная дифференциация продуктов, управление жизненным циклом продукта на международных рынках

1. Инструменты ценообразования.

Ценовые инструменты обеспечивают баланс между конкурентоспособностью, маржинальностью и макроэкономическими рисками: дифференцированное ценообразование, стратегии проникновения и снятия сливок, управление валютными и финансовыми рисками, программы лояльности и стимулирующего ценообразования.

2. Инструменты дистрибуции и управления каналами сбыта.

При использовании этих инструментов эффективность каналов сбыта определяет доступность продукции и качество обслуживания клиентов: выбор архитектуры каналов сбыта, оптимизация логистических цепочек, омниканальная интеграция, стратегические партнёрства.

3. Инструменты коммуникационного продвижения.

Коммуникационные инструменты формируют узнаваемость бренда и стимулируют покупательское поведение: цифровой маркетинг и таргетирование, управление репутацией и кризисными коммуникациями, интегрированные маркетинговые коммуникации, глобальные кампании с локальной адаптацией.

4. Инструменты аналитики и технологической поддержки.

Обеспечивают эффективность применения всех предыдущих групп инструментов. Например, CRM - системы управления взаимоотношениями с клиентами, искусственный интеллект и другие (см. табл. 1).

Таблица 1.

Маркетинговые инструменты международной компании

Категория инструментов	Теоретическая база	Конкретные инструменты	Целевые функции	Ожидаемые результаты
Продуктовая политика	Концепция 4P/7P; RBV-теория	Адаптация продукта, локализация бренда, инновационная дифференциация, управление ЖЦТ	Формирование релевантного ценностного предложения	Повышение лояльности, снижение барьеров входа, усиление дифференциации
Ценообразование	Теория ценовой эластичности ; транзакционные издержки	Дифференцированное ценообразование, стратегии проникновения/снятия сливок, валютное хеджирование, программы лояльности	Баланс конкурентоспособности и маржинальности	Устойчивая прибыльность, минимизация макроэкономических рисков
Дистрибуция и каналы сбыта	Уппсальская модель; теория сетей	Выбор архитектуры каналов, логистическая оптимизация, omnichannel-интеграция, стратегические партнёрства	Обеспечение доступности и качества клиентского опыта	Рост конверсии, сокращение цикла покупки, ускорение масштабирования
Коммуникационное продвижение	Концепция IMC; теория диффузии инноваций	Интегрированные коммуникации, цифровой маркетинг, адаптивные глобальные кампании, управление репутацией	Формирование узнаваемости и доверия к бренду	Увеличение охвата, рост вовлечённости, укрепление репутационного капитала
Аналитика и технологии	Data-driven marketing; теория динамических способностей	CRM/CDP-системы, маркетинговая аналитика, AI-инструменты, конкурентная разведка	Обоснование управленческих решений на основе данных	Оптимизация бюджета, повышение скорости реакции на рыночные изменения

Таким образом, маркетинговые инструменты повышения конкурентоспособности международной компании можно классифицировать

по следующим категориям: продуктовая политика, ценообразование, дистрибуция и каналы сбыта, коммуникационное продвижение, аналитика и технологии. Маркетинговые инструменты играют ключевую стратегическую роль в формировании и укреплении конкурентных преимуществ международных компаний.

Использованные источники:

1. Grigan S., Grigan N. Factors Affecting the Strategic Management of the Company: Classification and Characteristics. Modern engineering and innovative technologies, 2021, Issue 13, Part 1, pp. 95-105.
2. International Marketing: Strategies To Gain a Competitive Edge Reference, 2024. URL: <https://www.shopify.com/blog/international-marketing>. <https://www.shopify.com/blog/international-marketing> (дата обращения: 20.03.2026).
3. Jingxuan Chang. From Reality to Virtuality- An Analysis of Huawei's Evolving Brand Communication Strategy and Its Effects // Advances in Economics Management and Political Sciences, 2024. № 82 (1). P. 209-218.
4. Nazara, D. S. Marketing Strategy Innovation: Enhancing Competitiveness and Differentiation of Local Products in the Global Market // Oikonomia: Journal of Management Economics and Accounting, 2025. №2(3). P. 101–112. URL: <https://jurnalhafasy.com/index.php/oikonomia/article/view/358> (дата обращения: 22.04.2026).
5. Shivani Gautam. Marketing Strategy in Improving Product Competitiveness in the Global Market // International Journal of Science, Engineering and Technology, 2024. URL: https://www.ijset.in/wp-content/uploads/IJSET_V12_issue1_598.pdf (дата обращения: 22.04.2026).

**КОНКУРЕНТНАЯ СТРАТЕГИЯ КОМПАНИИ HUAWEI И
МАРКЕТИНГОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ**

***Аннотация:** в данной статье выделяются восемь этапов эволюция конкурентной стратегии китайской компании Huawei с 1987 по 2026 г. Отмечается, что компания претерпела значительные изменения, и первоначальная модель больше не существует. Делается вывод, что использование многообразных маркетинговых инструментов позволило компании адаптироваться к новой архитектуре глобального рынка и сохранить стратегическую автономию.*

***Ключевые слова:** конкуренция, конкурентная стратегия, маркетинговая стратегия, диверсификация, глобализация, интернационализация, экосистема.*

He Mingze
Student

Moscow State Pedagogical University

**HUAWEI'S COMPETITIVE STRATEGY AND MARKETING
TOOLS FOR ITS IMPLEMENTATION**

***Abstract:** This article identifies eight stages in the evolution of Huawei's competitive strategy from 1987 to 2026. It notes that the company has undergone significant changes, and the original model no longer exists. It concludes that the use of diverse marketing tools has enabled the company to adapt to the new global market architecture and maintain strategic autonomy.*

***Keywords:** competition, competitive strategy, marketing strategy, diversification, globalization, internationalization, ecosystem.*

Как крупнейший в мире поставщик телекоммуникационного оборудования, Huawei добилась выдающихся результатов как на внутреннем, так и на международных рынках. В условиях ускоряющейся экономической глобализации, все более жесткой глобальной конкуренции и вялого телекоммуникационного рынка, для сохранения конкурентоспособности Huawei необходимо постоянно расти и расширяться. Это требует как использования своих сильных сторон для укрепления существующих рынков, так и признания и адаптации к своим преимуществам для обеспечения непрерывного развития.

Подход Huawei был последовательно последовательным и прагматичным: первоначально низкие цены демонстрировали пользователям

превосходство продукции, а затем компания сосредоточилась на своих технологических преимуществах для конкуренции на зарубежных рынках. Эта стратегия привела к значительному успеху Huawei в международной деятельности.

С момента своего основания и до настоящего времени группа компаний Huawei прошла восемь этапов развития: этап развития стратегии бренда, этап развития стратегии диверсификации, этап развития стратегии интернационализации и этап развития стратегии глобализации бренда. В 2012 году группа компаний Huawei начала свой пятый этап развития: этап сетевой стратегии. После 2015 года перешла к этапу диверсификации и потребительской глобализации. С 2019 года по настоящее время находится на этапе технологической суверенизации и экосистемной трансформации в условиях внешнего давления. Таким образом, компания претерпела значительные изменения, и первоначальная модель больше не существует.

По мере того, как Huawei превращалась в крупнейшего в Китае производителя телекоммуникационного оборудования и начинала расширяться на международный рынок, ее ассортимент продукции становился все более обширным, охватывая все: от телекоммуникационного оборудования до продуктов для передачи данных, от устройств передачи данных до мобильных терминалов. Однако полагаться исключительно на собственные каналы сбыта, бренд и понимание глобального рынка было недостаточно для всеобъемлющей стратегии. В 2001 году Huawei предложила стратегию альянсов, направленную на «изменение конкурентной среды на глобальном рынке посредством кооперативных альянсов и других средств».

Хотя стратегия альянсов 2001 года заложила основу для интернационализации Huawei, в период с 2001 по 2026 год компания постоянно развивала свою конкурентную стратегию в ответ на технологические циклы, изменения в законодательстве и сегментацию мирового рынка. Ниже представлено структурное резюме этой стратегической эволюции по ключевым этапам, основанное на публичных отчетах Huawei, планах развития и рыночной деятельности.

2005–2010 гг.: глобальная экспансия и стратегия ценового преимущества

Ценовое преимущество + качество: Huawei вышла на европейский рынок через развивающиеся рынки (Азия, Африка, Латинская Америка) с конкурентоспособными ценами, сохраняя при этом стандарты качества.

Технологические альянсы: Huawei создала совместные предприятия и партнерства с западными компаниями (Huawei-3Com, Siemens Mobile, Motorola) для обмена интеллектуальной собственностью, обеспечения каналов сбыта и снижения рисков.

Использование стандартизации в качестве стратегического рычага: Активное участие в 3GPP, ITU и IEEE. Патенты использовались не только

как средство защиты, но и как инструмент взаимного лицензирования и усиления переговорной силы.

Глобализация НИОКР: центры НИОКР были созданы в Европе, Индии и США; доля инвестиций в НИОКР стабилизировалась на уровне 10–12% от продаж.

2011–2018 гг.: диверсификация, премиализация и лидерство в 5G.

Модель двойного бренда: бренд Honor был запущен для массового рынка (2013 г.), при этом сохранялся премиальный бренд Huawei. Это позволило гибко реагировать на изменения в законодательстве.

Стратегические альянсы: были установлены партнерские отношения с Leica (2016 г.) и Porsche Design для повышения узнаваемости качества и дифференциации на насыщенных рынках.

Вертикальная интеграция: были разработаны чипы Kirin, модемы, базовые станции и облачная платформа (Huawei Cloud, 2017 г.). Была принята стратегия «Облако-Устройство-Чип».

Лидерство в 5G: Huawei вложила значительные средства в стандарты, патенты и пилотные проекты. К 2018 году Huawei укрепила свои позиции в качестве мирового лидера в поставках телекоммуникационного оборудования.

Расширение B2B: Huawei предоставляла решения для умных городов, предприятий, финтех-компаний и энергетики; компания укрепила свои позиции в качестве поставщика цифровой инфраструктуры и оборудования.

2019–2021 гг.: реагирование на санкции и обеспечение технологического суверенитета.

Управление цепочками поставок в условиях кризиса: Обеспечение запасов компонентов, ускорение локализации и поиск альтернативных поставщиков.

Реструктуризация: Продажа Honor (ноябрь 2020 г.) для сохранения доступа к западным технологиям и снижения давления санкций на материнскую компанию.

Создание альтернативной экосистемы:

HarmonyOS (мобильная версия запущена в 2021 году) и Huawei Mobile Services (HMS), альтернативная операционная система Android/GMS.

Пожертвование OpenHarmony фонду OpenAtom (2020) на создание платформы с открытым исходным кодом и привлечение внешних разработчиков.

Выход на рынок B2B и новые рыночные ниши: ускоренное развитие облачных решений Huawei, решений для автомобильного сектора (HiCar, интеллектуальное вождение), промышленного интернета и интеллектуальной энергетики.

2022–2026 гг.: стратегия экосистемы, ИИ и новая глобальная архитектура.

HarmonyOS, ядро стратегии: переход от модели «только для смартфонов» к модели «1+8+N» (устройства, автомобили, IoT,

промышленное оборудование). OpenHarmony служит основой для индивидуальной разработки для промышленных партнеров.

ИИ и вычислительная инфраструктура:

Чипы Ascend (ускорители ИИ) и Kunpeng (серверные процессоры).

Фреймворк MindSpore, крупномасштабные модели Pangu (промышленный, государственный, медицинский и метеорологический секторы).

Укрепление позиций в качестве поставщика вычислительных мощностей для цифровой экономики. Автомобильная стратегия: переход от автомобильного производства к модели «поставщика интеллектуальных решений» (партнерство с Seres/AITO, Chery/Luxeed, BAIC/Stelato и др.).

5.5G/6G и промышленная цифровизация: коммерциализация 5.5G (2024 г.) с акцентом на сети с низкой задержкой для заводов, портов и электросетей; участие в ранних исследованиях 6G.

Географическая диверсификация: укрепление присутствия в Китае, Юго-Восточной Азии, на Ближнем Востоке, в Африке и Латинской Америке; постепенное возвращение на определенные ниши рынка B2B в Европе в соответствии с местными нормативными требованиями. Технологическое восстановление потребительского сектора: запуск серий Mate 60 (2023 г.) и Pura 70 (2024 г.), оснащенных чипами отечественного производства, расширение доли рынка в Китае и возобновление экспорта в благоприятные юрисдикции (см. таблицу 1)

Таблица 1.
Сквозные элементы стратегии 2001–2026 гг.

Элемент	Эволюция стратегий
Альянсы	От «альянсов доступа» (совместные продажи, лицензирование) к «альянсам экосистемы» (open-source, совместные R&D-лаборатории, отраслевые консорциумы)
НИОКР	Стабильно 10–24% выручки; смещение фокуса с адаптации на фундаментальные исследования (материалы, архитектуры чипов, ИИ-модели, стандарты связи)
Глобализация	От единого глобального стандарта к «мультилокальной» модели: локализация критических цепочек + открытость в нечувствительных сегментах
Бизнес-модель	От продажи оборудования → продажа решений → подписка на облачные/ИИ-сервисы + экосистемные комиссии

Таким образом, за 2001–2026 гг. Huawei трансформировала конкурентную стратегию от экспансии через ценовое преимущество и транзакционные альянсы к комплексной экосистемной модели с фокусом на технологический суверенитет, вертикальную интеграцию и ИИ-инфраструктуру. Несмотря на внешние ограничения, компания сохранила лидерство в телеком-оборудовании, нарастила облачные и вычислительные компетенции и создала альтернативную мобильно-IoT экосистему, что

позволило ей адаптироваться к новой архитектуре глобального рынка и сохранить стратегическую автономию.

Использованные источники:

1. Горнштейн, М. Ю. Современный маркетинг: монография / М. Ю. Горнштейн. – 4-е изд. — Москва: Дашков и К, 2022. – 404 с.
2. Frans Sudirjo. Marketing Strategy in Improving Product Competitiveness in the Global Market // Journal of Contemporary Administration and Management (ADMAN), 2023. Vol 1, Issue 2, August. Page 63-69. URL: <https://journal.literasisainsnusantara.com/index.php/adman/article/download/24/39/123> (дата обращения: 22.04.2026).
3. Huawei Investment & Holding Co., Ltd. 2025 Annual Report. URL: <https://www.huawei.com/en/annual-report/2025> (дата обращения: 22.04.2026).
4. Jingxuan Chang. From Reality to Virtuality- An Analysis of Huawei's Evolving Brand Communication Strategy and Its Effects // Advances in Economics Management and Political Sciences, 2024. № 82 (1). P. 209-218.
5. Low B. Huawei Technologies Corporation: from local dominance to global challenge? // Journal of Business & Industrial Marketing. 2007. Vol. 22 (2). P. 138–144.

*Цзя Юэнин
магистрант
кафедры экономической теории и менеджмента
института социально-гуманитарного образования
Московский педагогический государственный университет
Россия, Москва*

ОЦЕНКА ЦЕНОВОЙ ЭЛАСТИЧНОСТИ СПРОСА НА СМАРТФОНЫ OPPO

***Аннотация.** Оценка ценовой эластичности спроса помогает производителям оптимизировать уровень цен, в зависимости от реакции потребителей на изменение цены. Цель работы – анализ коэффициентов ценовой эластичности спроса компании OPPO в 2023-25 гг.; разработка рекомендаций по использованию результатов анализа в прогнозировании показателей деятельности. Методы исследования: библиографический, динамических рядов, ценовой эластичности. Результаты анализа свидетельствуют: спрос на смартфоны OPPO в России в целом неэластичный. Рассчитанные коэффициенты целесообразно использовать в ценообразовании и прогнозировании методом «что, если».*

***Ключевые слова:** эластичность спроса, ценообразование, объем продаж, факторы, компания OPPO.*

*Jia Yuening
master's student,
department of economic theory and management
institute of social and humanitarian education
Moscow State Pedagogical University
Russia, Moscow*

ASSESSING THE PRICE ELASTICITY OF DEMAND FOR OPPO SMARTPHONES

***Abstract.** Assessing the price elasticity of demand helps manufacturers optimize pricing based on consumer response to changes in selling prices. The objective of this study is to analyze the price elasticity coefficients of demand for OPPO in 2023-2025 and to develop recommendations for using the analysis results in forecasting performance indicators. Research methods: bibliographic analysis, time series analysis, and price elasticity analysis. The analysis results indicate that demand for OPPO smartphones in Russia is generally inelastic. The calculated coefficients are useful for pricing and forecasting using the "what-if" method..*

***Keywords:** elasticity of demand, pricing, sales volume, factors, OPPO.*

Проблемы анализа, прогнозирования разнообразных показателей коммерческой деятельности на основе оценки ценовой эластичности спроса исследует ряд авторов. Так, Н.В. Алексеева, Т.Н. Барсова, Н.А. Грешневикова исследовали содержание «категории ценовая эластичность товаров» и возможности ее использования в практической деятельности предприятий. Авторы подчеркивают практическую важность анализа эластичности спроса. Н.В. Алексеева, Т.Н. Барсова, Н.А. Грешневикова утверждают: «изучение ценовой эластичности является важной информационной составляющей для выработки предприятием обоснованной ценовой политики с учетом перспективных экономических интересов предприятия» [1].

О.Б. Пантелеева, Ю.С. Шпагина изучили возможности использования «функции эластичности для оптимизации ценовой политики организации и, увеличения объема выручки», на основе «количественной оценки динамики ценовой и перекрестной эластичности потребительского спроса» [4].

Б.С. Калитин, М.С. Кузьмич рассматривают возможности вычисления эластичности спроса по цене при других заданных параметрах модели равновесия. Авторы исследуют «диапазон изменения эластичности спроса по цене как функции ценовой эластичности предложения, равновесной цены на рынке, затрат покупателя и продавца» [3].

К.А. Гасанбутаева предприняла попытку оценить влияние ценовой эластичности спроса на размер выручки от реализации продукции. Автор исследует факторы, оказывающие влияние на эластичность спроса [2].

В данной статье нами изучены показатели объема продаж и средней цены смартфона известной китайской компании – производителя смартфонов ОРРО в 2023-25 гг.

Средневзвешенная цена на популярные модели смартфонов Орро в России (по состоянию на апрель 2026 г.) варьируется в диапазоне 15 – 35 тысяч рублей.

Диапазон цен смартфонов ОРРО в России: бюджетные (серия А): 10 000 – 18 000 руб. (базовые функции). Средние (серия Reno): 20 000 – 40 000 руб. (преимущество – хорошие камеры). Премиум (серия Find X): 50 000 руб. и выше (флагманы).

Физический объем поставок продукции компании в 2023-25 гг. имеет тенденцию к снижению (табл. 1).

Таблица 1.

Динамика продаж и средних цен смартфонов OPPO в 2023-25 гг.

Годы	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2024/2023	2025/2024	2025/2023
Выручка, \$ млрд	36,2	35,0	34,9	0,967	0,997	0,964
Физический объем поставок, млн единиц продукции	106,5	102,3	100,7	0,961	0,984	0,946
Средняя цена единицы	34,1	35,3	36,5	1,035	1,034	1,070

Источник – разработано автором по: [5]

В 2024 году он снизился на 3,3% к 2023 году. В 2025 г. – еще на 1,6% – к 2024 г. Всего за два последних года прирост отрицательный – 5,4% (это результат «сложного» процента – снижение от сниженной базы). Снижение физического объема продаж было вызвано многими факторами, среди которых особенно выделяются рост конкуренции, санкции недружественных государств, новые геополитические барьеры, нарушающие логистику, энергетический и сырьевой кризис. Кроме того, сказывается заметное подорожание памяти, чипов – в глобальном масштабе.

Средняя цена продуктов OPPO в последние два года повышалась – на 3,4-3,5 процентов в среднем за год; за весь период – на семь процентов.

Для того, чтобы охарактеризовать реакцию покупателей на повышение цен, нами рассчитаны показатели ценовой эластичности спроса – как отношение прироста физического объема продаж к приросту цены продукции компании (то и другое в процентах, год к году).

В 2024 году коэффициент эластичности спроса составил минус 1,11:

$$- 1,11 = (-3,9) / (+3,5\%) \quad (1)$$

Продажи снизились заметнее (3,9), чем повышались цены (3,5) – спрос эластичный – сильно зависимый от цены.

В 2025 году коэффициент эластичности спроса составил минус 0,47:

$$- 0,47 = (-1,6) / (+3,4) \quad (2)$$

Продажи снижались медленнее (1,6), чем повышались цены (3,4) – спрос неэластичный (мало зависимый от цены).

За весь период 2023-25 гг. коэффициент эластичности спроса составил минус 0,77:

$$- 0,77 = (-5,4) / (+7,0) \quad (3)$$

Для прогнозирования полученный результат следует использовать в рамках сценарного прогнозирования (методом «что, если»). Если средняя цена смартфона повысится на пять процентов (как один из рассматриваемых вариантов), то физический объем продаж снизится на 3,85%:

$$(+5) * (-0,77) = - 3,85 \text{ (процента)} \quad (4)$$

Индекс цены составит 1,05. Индекс физического объема продаж 0,9615.

Соответственно, индекс выручки составит:

$$1,05 * 0,9615 = 1,0096 \quad (5)$$

Следовательно, при повышении цены смартфонов на пять процентов, выручка компании возрастет на один процент.

Вывод. Продажи смартфонов ОРРО в период 2023-25 гг. снижались медленнее (5,4), чем повышались цены (7,0) – спрос неэластичный. Полученный коэффициент эластичности (минус 0,77) позволяет сделать выводы: а) спрос нормальный (чем выше цена, тем ниже спрос); б) спрос неэластичный (слабо зависящий от изменения цен); в) с повышением цены на один процент, спрос в среднем снижается на 0,77 процента. Высокая эластичность спроса наблюдалась только в 2024 г. Ответственным менеджерам компании целесообразно рекомендовать: 1) организовать постоянный мониторинг показателей ценовой эластичности по ценовым группам продукции (бюджет, средний, премиум); 2) использовать полученную информацию о реакции покупателей в ценообразовании.

Использованные источники

1. Алексеева, Н. В. Совершенствование ценовой политики предприятий на основе теории эластичности в посткризисный период / Н. В. Алексеева, Т. Н. Барсова, Н. А. Грешневикова // Управленческий учет. – 2021. – № 8-2. – С. 250-257.
2. Гасанбутаева, К. А. Влияние ценовой эластичности спроса на размер выручки продавца / К. А. Гасанбутаева // Гуманитарные науки в современном вузе: вчера, сегодня, завтра : Материалы V международной научной конференции, Санкт-Петербург, 09 декабря 2022 года. Том 2. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2022. – С. 489-494.
3. Калитин, Б. С. Метод вычисления ценовой эластичности спроса / Б. С. Калитин, М. С. Кузьмич // Экономические исследования и разработки. – 2016. – № 4. – С. 7-17.
4. Пантелеева, О. Б. Актуальность исследования эластичности спроса для оптимизации ценовой политики организации / О. Б. Пантелеева, Ю. С. Шпагина // Экономическая безопасность: правовые, экономические, экологические аспекты : сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции, Курск, 04 апреля 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 233-239.
5. ОРРО корпоративный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.orpo.com> (дата обращения: 22.04.2026).

Цзя Юэнин
магистрант
кафедра экономической теории и менеджмента
институт социально-гуманитарного образования
Московский педагогический государственный университет
Россия, Москва

ТРЕНД ИЗМЕНЕНИЯ ДОХОДОВ КИТАЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

Аннотация. Для разработки прогнозов развития производственных компаний применяют широкий спектр методов, одним из которых является экстраполяция – перенос сложившихся тенденций в будущее. Цель работы – выявление тренда изменения доходов компании OPPO в 2023-25 гг.; разработка рекомендаций по использованию результатов регрессионного анализа для прогнозирования показателей производственной деятельности. Методы исследования: регрессионного анализа, динамических рядов, библиографический. Результаты анализа свидетельствуют: в оценке динамики доходов компании OPPO в 2023-25 гг. наиболее точные результаты позволяет получить степенная функция. Для целей экстраполяции целесообразно использовать полученное уравнение регрессии.

Ключевые слова: доходы, объем продаж, тренд, уравнение регрессии, компания OPPO.

Jia Yuening
master's student,
department of economic theory and management
institute of social and humanitarian education
Moscow State Pedagogical University
Russia, Moscow

REVENUE TRENDS OF A CHINESE TECHNOLOGY COMPANY

Abstract. A wide range of methods are used to develop forecasts for manufacturing companies, one of which is extrapolation – the projection of existing trends into the future. The objective of this study is to identify the revenue trend of OPPO in 2023-2025 and to develop recommendations for using the results of regression analysis in forecasting production performance indicators. Research methods include bibliographic analysis, time series, and regression analysis. The analysis results indicate that a power function provides the most accurate results in estimating OPPO's revenue trends in 2023-2025. For extrapolation purposes, it is advisable to use the resulting regression equation.

Keywords: revenue, sales, trend, regression, OPPO.

Проблемы прогнозирования доходов коммерческих организаций, в том числе методами регрессионного анализа, исследуют многие экономисты, менеджеры, математики. Так, А.А. Юшин исследовал экспертные и экономико-математические, статистические методы прогнозирования продаж продукции, и предложил алгоритм выбора метода прогнозирования продаж. Автор в том числе применил «уравнение полиномиальной регрессии объемов продаж, позволяющее осуществить прогноз за пределы динамического ряда на основе экстраполяции данных, который осуществляется подстановкой соответствующего номера годового периода в регрессионную модель» [3].

В.З. Крученецкий, А.А. Калабина, В.В. Крученецкий, и др. изучали модели и методы прогнозирования на основе анализа временных рядов данных (за основу принята мультипликативная модель). Авторы обращают внимание на характеристики «качества аппроксимации уравнений трендов, а также множественной регрессии, определяющих результативность прогнозирования» [1].

М.Н. Павленков, И.Н. Павленкова, Е.А. Росина акцентируют «разработку прогнозов на основе ретроспективных данных, используя трендовые модели», в рамках сценарного подхода к прогнозированию выручки [2].

В данной статье нами предпринята попытка выявления тренда изменения выручки в 2023-25 гг. компании ОРРО – производителя смартфонов.

Выручка компании сократилась с 36,2 млрд долл. в 2023 г. до 34,9 млрд долл. в 2025 г. – на 3,6% за два года (рис. 1).

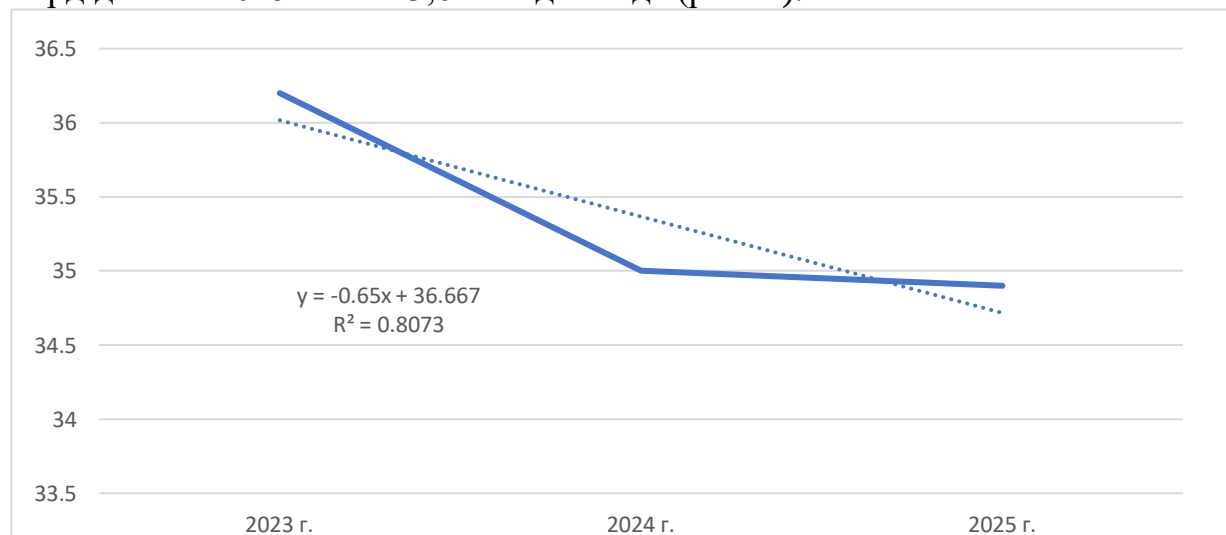


Рисунок 1. Динамика выручки компании ОРРО в 2023-25 гг. (линейная)

Источник – разработано автором по: [4]

Для выявления тренда мы в первую очередь применили линейную зависимость. Получили уравнение регрессии вида:

$$y = -0,65x + 36,667 \quad (1)$$

где:

Y – годовая выручка компании ОРРО, \$ млрд;

X – фактор времени (номер периода; 2025 г. = 3).

Величина достоверности аппроксимации равна 0,81 ($R^2=0,8073$) – связь между признаками тесная.

Уравнение регрессии свидетельствует: среднегодовой абсолютный прирост выручки компании составляет минус 0,65 млрд долл. в среднем за год.

На втором этапе анализа мы попытались оценить другие типы зависимости. Лучший по адекватности результат позволила получить степенная функция (рис. 2).

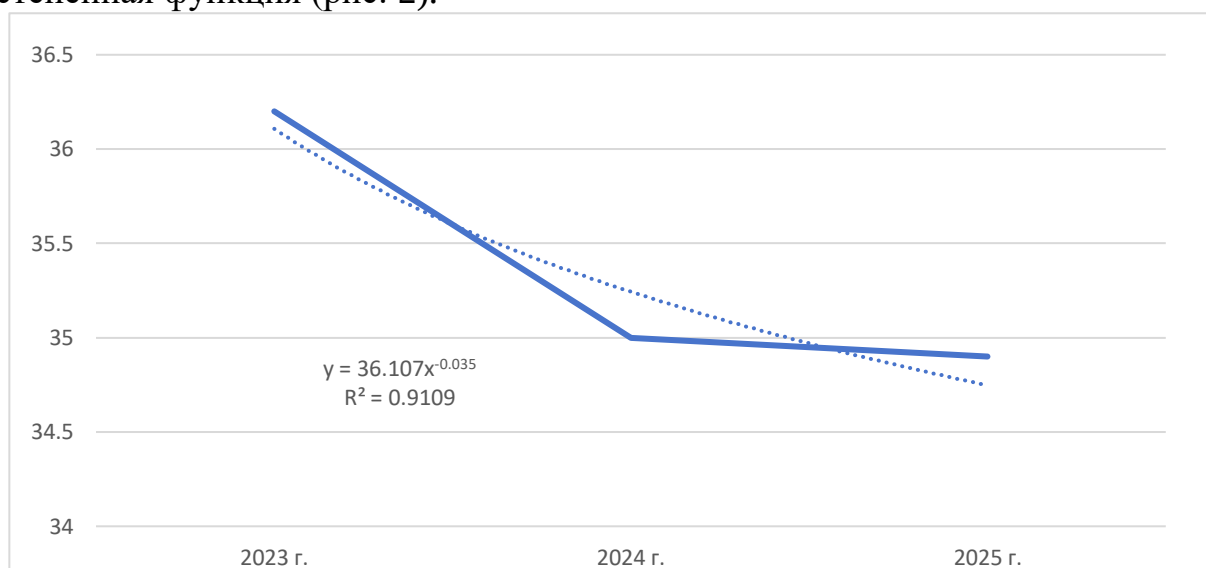


Рисунок 1. Динамика выручки компании ОРРО в 2023-25 гг. (степенная)
Источник – разработано автором по: [4]

Получили уравнение регрессии вида:

$$y = 36,107x^{-0,035} \quad (2)$$

где:

Y – годовая выручка компании ОРРО, \$ млрд;

X – фактор времени (номер периода; 2025 г. = 3).

Рассчитанная величина достоверности аппроксимации 0,91 ($R^2= 0,913$) – теснота связи выше, чем по линейной функции.

Вывод. Для целей прогнозирования годовой выручки компании методом экстраполяции целесообразно использовать тренд на основе степенной функции.

Использованные источники

1. Некоторые аспекты прогнозирования бизнес-процессов с использованием методов анализа временных рядов и стандартных программных средств / В. З. Крученецкий, А. А. Калабина, В. В. Крученецкий [и др.] // Вестник Алматинского технологического университета. – 2013. – № 5. – С. 39-46.

2. Павленков, М. Н. Прогнозирование выручки предприятия / М. Н. Павленков, И. Н. Павленкова, Е. А. Росина // Экономическое развитие России: тенденции, перспективы: Сборник статей по материалам XI Международной научно-практической конференции преподавателей вузов, ученых, специалистов, аспирантов, студентов. В 2-х томах, Нижний Новгород, 24 апреля 2025 года. – Нижний Новгород: Мининский университет, 2025. – С. 139-143. – EDN ASICSE.
3. Юшин, А. А. Прогнозирование продаж мебельной продукции / А. А. Юшин // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. – 2015. – № 1(39). – С. 148-155.
4. ОРРО корпоративный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.orpo.com> (дата обращения: 22.04.2026).

*Цзя Юэнин
магистрант
кафедра экономической теории и менеджмента
институт социально-гуманитарного образования
Московский педагогический государственный университет
Россия, Москва*

СИСТЕМА КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ КИТАЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

***Аннотация.** Одна из функций корпоративной культуры состоит в объединении коллектива, и обеспечении «единства направления» в корпоративном – устойчивом – развитии. Цель работы – определение основных компонентов системы корпоративной культуры компании OPPO, и связей между ними. Методы исследования: сравнений и аналогий, эмпирический, библиографический. Проведённый анализ позволил установить, что корпоративная культура компании OPPO обладает сложной многокомпонентной структурой, состоит из ряда взаимосвязанных подсистем, формальных и неформальных институтов, а также механизмов взаимодействия между ними. Для достижения ее высоких результатов необходим системный подход, слаженная интеграция всех компонентов.*

***Ключевые слова:** корпоративная культура, подсистемы, компоненты, формальные институты, компания OPPO.*

*Jia Yuening
master's student
department of economic theory and management
institute of social and humanitarian education
Moscow State Pedagogical University
Russia, Moscow*

CORPORATE CULTURE SYSTEM OF A CHINESE TECHNOLOGY COMPANY

***Abstract.** One of the functions of corporate culture is to unite the team and ensure "unity of direction" in corporate (sustainable) development. The purpose of this study is to identify the key components of OPPO's corporate culture system and the relationships between them. Research methods include comparisons and analogies, empirical analysis, and bibliographical analysis. The analysis revealed that OPPO's corporate culture has a complex, multi-component structure consisting of a number of interconnected subsystems, formal and informal institutions, and mechanisms for interaction between them. Achieving high results requires a systems approach and the smooth integration of all components.*

Keywords: *corporate culture, subsystems, components, formal institutions, ОРРО.*

Проблемы формирования, поддержания корпоративной культуры интересуют многих практиков и теоретиков. Так, В.В. Богданова, А.С. Бажин, Р.В. Светайло детально рассматривают теоретические подходы к исследованию корпоративной культуры организации, особое внимание уделяя ее содержанию. Авторы сравнивают ряд методических подходов к диагностике корпоративной культуры. Авторский подход к преобразованию элементов неформальной корпоративной культуры в формальную, представляет не только теоретический, но и практический интерес [1].

Е.С. Покровская утверждает, что корпоративная культура является инструментом менеджмента, внутренним источником позитивных импульсов, отвечая за подготовку и адаптацию кадров компании. Автор предлагает определение: «корпоративная культура – это совокупность устоев, правил, норм, сложившихся традиций, а также свод формально закреплённых нормативных документов. С ее помощью оказывают влияние на способность кадров воспринимать происходящие изменения и реагировать на них, сохраняя заинтересованность в деятельности, адаптироваться к нововведениям» [3].

М.И. Дмитренко исследовал функциональный аспект корпоративной культуры и заметил, что корпоративная культура включает в себя значительный функциональный потенциал профессиональной самореализации и самосовершенствования человека [2].

В данной статье нами предпринята попытка структурирования компонентов корпоративной культуры китайской технологической компании ОРРО. ОРРО была основана в 2004 году как часть китайского холдинга BBK Electronics. В настоящее время это один из ведущих мировых брендов «умных» устройств, компания представлена более чем в семидесяти странах мира. Штат компании насчитывает более сорока тысяч сотрудников (на начало 2026 года). Помимо смартфонов, ОРРО предоставляет пользователям операционную систему Color OS, приложения, интернет-сервисы.

В последние годы компания столкнулась с давлением на ключевых рынках (таких как Индия), включая обвинения в уклонении от уплаты налогов, давление по поводу зависимости от китайских партнеров, что привело к структурным изменениям и повлияло на операционную деятельность и операционные риски компании. Объемы поставок продукции компании в 2023-25 гг. снижались под влиянием растущей конкуренции, геополитической напряженности, логистических трудностей, повышения цен сырья и комплектующих.

В основе корпоративной культуры ОРРО лежит ключевая ценность «Benfen», которая подчеркивает важность правильных поступков, честности и сосредоточенности на фундаментальных принципах, в условиях внешнего

давления. «Benfen» – основополагающий элемент культуры ОРРО, способствующий принятию «спокойных решений, поиску истины и этическим практикам». Он побуждает сотрудников отдавать приоритет качеству, а не скорости, и «противостоять краткосрочным соблазнам» [4].

В процессе анализа корпоративной культуры компании ОРРО в ее составе нами выделены два типа институтов и две подсистемы (рис. 1).

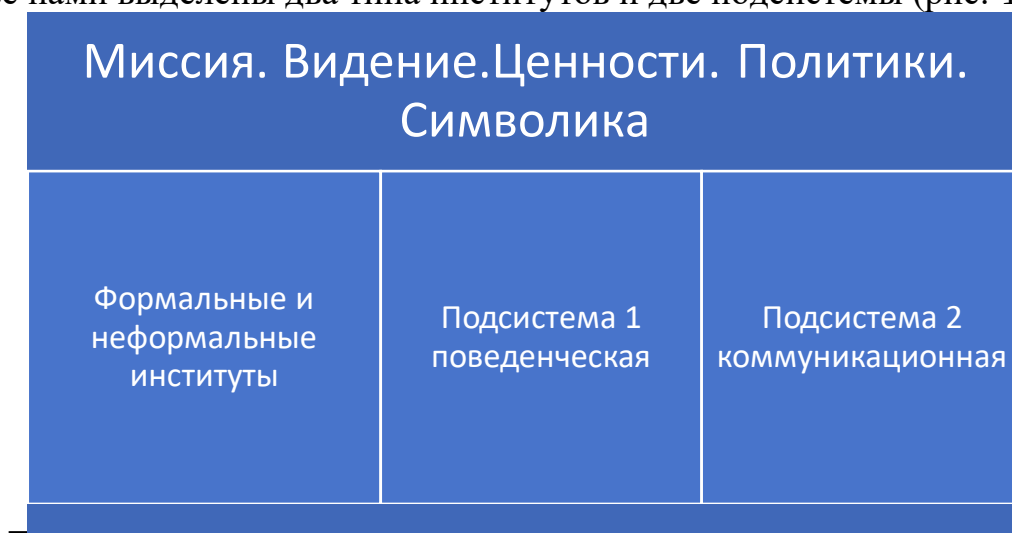


Рисунок 1. Основные компоненты корпоративной культуры компании ОРРО

(Источник: составлено автором)

По нашему мнению, корпоративная культура формируется с момента создания компании. Ее основой служат корпоративная миссия, видение, ценности, политики, и только потом – символика.

ОРРО сочетает иерархическую структуру с принципами честности, баланса между работой и личной жизнью, а также развития, ориентированного на клиента. Философия бренда «Технологии для человечества, доброта для мира» объединяет культуру с расширением прав и возможностей общества [4].

Формальные институты выполняют в основном структурную и регламентирующую функции. В своем большинстве это нормативные документы, в том числе политики, положения, регламенты, кодексы, и т.п.

Неформальные институты, такие как традиции, обычаи делового оборота, значительно реже закреплены документально, но по содержанию и влиянию на коллектив они зачастую сильнее, устойчивее, чем формальные институты.

Система корпоративной культуры включает в себя «поведенческую» подсистему, в том числе нормы взаимоотношений, ограничения, механизмы лидерства, разрешения конфликтов. А также – коммуникационную подсистему, включая структуру функциональных (вертикальных и горизонтальных) коммуникаций. Компания сознательно стремится к «плоской» структуре, которая способствует открытой коммуникации,

командной работе и успешным межфункциональным проектам. Личностный рост поддерживается посредством обучения и продвижения, кадрового резерва.

Вывод. В результате проведенного анализа определена сложная многокомпонентная структура корпоративной культуры компании ОРРО, включающая несколько подсистем, формальные и неформальные институты, механизмы взаимодействия. Для обеспечения высокой результативности этой структуры необходим системный подход, а также надежная интеграция всех ее компонентов, обеспечивающих «единство направления».

Использованные источники

1. Богданова, В. В. Управление трансформацией корпоративной культуры организации: преобразование элементов неформальной корпоративной культуры в структуру формальной корпоративной культуры : Монография / В. В. Богданова, А. С. Бажин, Р. В. Светайло. – Saarbrücken : LAP Lambert, 2015. – 94 с. – ISBN 978-3-659-71496-2.
2. Дмитренко, М. И. Корпоративная культура и ее функциональный потенциал / М. И. Дмитренко // Гилея: научный вестник. – 2014. – № 88. – С. 244-249.
3. Покровская, Е. С. Влияние корпоративной культуры на процесс адаптации сотрудников организации / Е. С. Покровская // Евразийский союз ученых. – 2017. – № 12-2(45). – С. 37-39.
4. ОРРО корпоративный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.oppo.com> (дата обращения: 22.04.2026).

*Цзя Юэнин
магистрант
кафедра экономической теории и менеджмента
институт социально-гуманитарного образования
Московский педагогический государственный университет
Россия, Москва*

СИЛЬНЫЕ И СЛАБЫЕ СТОРОНЫ КИТАЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

***Аннотация.** Для формирования и реализации успешных бизнес-стратегий организации нуждаются в четком осознании своих конкурентных преимуществ и недостатков. Цель работы – выявление сильных и слабых сторон китайской компании OPPO. Методы исследования: сравнений и аналогий, эмпирический, SWOT-анализ, библиографический. Проведённый анализ позволил установить, что компания OPPO, наряду с конкурентными преимуществами, имеет ряд недостатков, внутренних проблем, обуславливающих снижение продаж, доли рынка. Для улучшения результатов необходима разработка и имплементация программы соответствующих мероприятий.*

***Ключевые слова:** сильные, слабые стороны, SWOT-анализ, доля рынка, компания OPPO.*

*Jia Yuening
master's student,
department of economic theory and management
institute of social and humanitarian education
Moscow State Pedagogical University
Russia, Moscow*

STRENGTHS AND WEAKNESSES OF A CHINESE TECHNOLOGY COMPANY

***Abstract.** To develop and implement successful business strategies, companies need a clear understanding of their competitive advantages and weaknesses. The purpose of this study is to identify the strengths and weaknesses of the Chinese company OPPO. Research methods include comparisons and analogies, empirical analysis, SWOT analysis, and bibliographic data. The analysis revealed that OPPO, along with its competitive advantages, has a number of weaknesses and internal issues that are causing declining sales and market share. To improve results, it is necessary to develop and implement a program of appropriate measures.*

***Keywords:** strengths, weaknesses, SWOT analysis, market share, OPPO.*

Содержательные и методические проблемы выявления сильных и слабых сторон бизнеса на базе SWOT-анализа исследует ряд авторов. Так, А.А. Кобылина, Н.В. Климова изучали сильные и слабые стороны этого метода, вопросы применения SWOT-анализа в управлении [1]. А.А. Полубедова, И.В. Рейханова исследуют результаты SWOT-анализа с позиций оценки и корректировки конкурентных стратегии организаций [3].

М.Ю. Танцюра детально раскрывает «этапы стратегического таргетинга на основе результатов SWOT-анализа», а также акцентирует недостатки «матричного» и «координатного» подходов к проведению SWOT-анализа [5].

В.А. Поляков, И.В. Фомичева исследовали систему качественной оценки параметров матрицы SWOT, структуру «рекомендуемого поля стратегий». Авторы предложили методику количественной оценки выбора стратегии развития предприятия на базе матрицы SWOT-анализа, расчета показателя *i*-й оценки состояния предприятия [4].

В данной статье нами предпринята попытка апробации методики SWOT применительно к деятельности китайской технологической компании OPPO. OPPO была основана в 2004 году как дочерняя структура большого китайского холдинга BHK Electronics. Компания производит смартфоны, плееры, другие гаджеты, и реализует их в 73 странах мира. OPPO разработала и внедрила собственную операционную систему Color OS и сотни функциональных приложений [6].

Объемы производства компании в 2023-25 гг. снижались под влиянием геополитической турбулентности, ужесточения конкурентной борьбы, новых логистических барьеров [6].

В. Ковалев, ссылаясь на ресурсы компании Counterpointresearch, утверждает, что в материковом Китае в 2025 году наиболее заметные трудности с долей рынка испытывали смартфоны Honor и OPPO [2].

Проведенный нами SWOT-анализ позволил выделить сильные и слабые стороны компании OPPO (табл. 1).

Таблица 1
Сильные и слабые стороны компании OPPO (по результатам SWOT-анализа)

Сильные стороны	Слабые стороны
Широкий ассортимент. Доступные цены. Дополнительные возможности материнской компании холдинга. Разработки, инновации. Сильный бренд. Каналы офлайн-дистрибуции. Высокие темпы развития на зарубежных рынках (таких как Индия).	Отставание по доле рынка от основных конкурентов. Послепродажное обслуживание и поддержка. Сложный интерфейс операционной системы Color OS. Каналы онлайн-дистрибуции, омниканальность.

(Источник: составлено автором)

Основные конкурентные преимущества компании включают:

1. Широкий ассортимент.
2. Доступные цены.
3. Дополнительные возможности материнской компании холдинга.
4. Разработки, инновации.
5. Сильный маркетинг; сильный бренд.
6. Каналы офлайн-дистрибуции.
7. Высокие темпы развития на отдельных зарубежных рынках (таких как Индия).

В частности, компания предлагает множество моделей с инновационным дизайном и такими функциями, как Selfie Expert. Важно, что ОРРО предлагает высококачественные характеристики по доступным ценам (такие как производительная память и камера).

Перечисленные сильные стороны в совокупности обеспечивают компании конкурентное преимущество, укрепляют её рыночные позиции.

Однако для развития компании на конкурентном рынке намного важнее внутренние проблемы и недостатки, в том числе: слабое послепродажное обслуживание и поддержка; сложный интерфейс операционной системы Color OS; слабо развитые каналы онлайн-дистрибуции и недостаточная «омниканальность». Результирующий признак этих и иных недостатков – отставание по доле рынка от основных конкурентов.

Вывод. Объемы продаж компании снижаются два последних года подряд. Результаты проведенного анализа позволили выявить закономерность: внутренние проблемы и слабые стороны компании, несмотря на её конкурентные преимущества, приводят к негативным последствиям, в том числе – к сокращению рыночной доли. Для изменения текущей ситуации целесообразно разработать и внедрить специальную программу мер.

Использованные источники

1. Кобылина, А. А. Применение SWOT-анализа в управлении предприятием / А. А. Кобылина, Н. В. Климова // Институты и механизмы инновационного развития: мировой опыт и российская практика : Сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции, Курск, 18–19 октября 2018 года / Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 177-180.
2. Ковалев В. Как менялись рыночные доли брендов смартфонов в Китае // Mt.Today. №11 (233) – 2025.10.23. С.13-14
3. Полубедова, А. А. Анализ конкурентных стратегий развития организаций на основе SWOT - анализа / А. А. Полубедова, И. В. Рейханова // Теория и практика эффективности государственного и муниципального управления: Сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 12 мая 2020 года / под ред. Михайловой

О.В.. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 310-313.

4. Поляков, В. А. Пример использования SWOT-анализа в выборе оптимальной стратегии развития организации / В. А. Поляков, И. В. Фомичева // Вестник Тульского филиала Финуниверситета. – 2023. – № 1. – С. 274-276.

5. Танцюра, М. Ю. Стратегический таргетинг на основе swot-анализа / М. Ю. Танцюра // Формирование финансово-экономических механизмов хозяйствования в условиях информационной экономики: Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Симферополь, 15–17 мая 2019 года / Научный редактор С.П. Кирильчук. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2019. – С. 179-181.

6. ОРРО корпоративный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.orpo.com> (дата обращения: 24.04.2026).

ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА ПЛАНИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПАНИЙ

***Аннотация:** в данной статье раскрывается влияние санкций на планирование маркетинговой деятельности, описываются последствия санкционного давления на деятельность международных компаний. Отмечается, что санкции оказывают прямое влияние на маркетинговую деятельность, поскольку изменяют условия, в которых компания взаимодействует с рынком, изменяется и сам подход к планированию. В ответ на санкции международные компании переходят к более гибким моделям планирования, адаптируя стратегии, каналы коммуникации и распределение ресурсов.*

***Ключевые слова:** санкции, маркетинговая деятельность, ограничения, планирование, стратегии, маркетинговые решения.*

Shen Yang
student

Moscow State Pedagogical University

THE IMPACT OF SANCTIONS ON MARKETING PLANNING OF INTERNATIONAL COMPANIES

***Abstract:** This article examines the impact of sanctions on marketing planning and describes the consequences of sanctions pressure on the activities of international companies. It is noted that sanctions have a direct impact on marketing activities, as they alter the conditions under which a company interacts with the market, altering the planning approach itself. In response to sanctions, international companies are shifting to more flexible planning models, adapting strategies, communication channels, and resource allocation.*

***Keywords:** sanctions, marketing activities, restrictions, planning, strategies, marketing decisions.*

В современной экономике санкции выступают одним из инструментов регулирования международных отношений. Под ними понимаются ограничения, вводимые в отношении отдельных стран, компаний или отраслей с целью изменения их экономического поведения. Эти ограничения могут носить различный характер и затрагивать ключевые сферы деятельности бизнеса.

На практике выделяют несколько основных видов санкций. Финансовые санкции ограничивают доступ к международным рынкам капитала, расчётным системам и инвестициям. Торговые санкции связаны с запретами или ограничениями на экспорт и импорт товаров. Технологические санкции направлены на ограничение доступа к современным технологиям и оборудованию. В совокупности такие меры оказывают комплексное воздействие на деятельность компаний, особенно если речь идёт о международных организациях [2, с. 125].

Для международных компаний санкции означают изменение условий функционирования. Прежде всего это связано с ограничением доступа к отдельным рынкам. Компании могут терять возможность работать в определённых странах или сталкиваться с серьёзными барьерами при выходе на них. Это влияет на структуру продаж, распределение ресурсов и стратегию развития.

Не менее значимым последствием является нарушение сложившихся хозяйственных связей. Ограничения на поставки, изменение логистических маршрутов и проблемы с партнёрами приводят к необходимости пересмотра операционной деятельности. В результате компании вынуждены искать новых поставщиков, перестраивать цепочки поставок и адаптировать свою деятельность к новым условиям.

Также санкции влияют на конкурентную среду. Уход отдельных компаний с рынка или, наоборот, усиление присутствия локальных игроков изменяет расстановку сил. Это создаёт новые возможности, но одновременно повышает уровень неопределённости. В таких условиях традиционные подходы к планированию оказываются менее эффективными и требуют пересмотра.

Согласно аналитическим данным, большинство компаний в той или иной степени сталкиваются с последствиями санкционного давления. Так, по оценкам НИУ ВШЭ, значительная часть предприятий отмечает влияние санкций на свою деятельность, включая сложности в поставках, финансировании и взаимодействии с партнёрами. Это подтверждает, что санкции являются не локальным, а системным фактором, влияющим на бизнес.

Следует учитывать, что влияние санкций не ограничивается прямыми запретами. Существенную роль играют косвенные последствия, которые затрагивают повседневную деятельность компаний. К ним относятся рост издержек, усложнение финансовых расчётов, увеличение сроков поставок и снижение предсказуемости деловой среды. Даже при отсутствии прямых ограничений компания может столкнуться с трудностями из-за изменения условий работы партнёров или контрагентов.

Санкции оказывают прямое влияние на маркетинговую деятельность, поскольку изменяют условия, в которых компания взаимодействует с рынком. Прежде всего это связано с трансформацией самой рыночной среды. Ограничения на внешнеэкономическую деятельность приводят к

сокращению или изменению рынков сбыта, что влияет на структуру спроса и поведение потребителей. В таких условиях компании вынуждены пересматривать свои маркетинговые решения, ориентируясь на новые сегменты и изменившиеся предпочтения клиентов [4, с. 249].

Одновременно изменяется характер конкуренции. Уход иностранных компаний с отдельных рынков или, наоборот, усиление локальных игроков приводит к перераспределению конкурентных позиций. Это требует от компаний пересмотра подходов к позиционированию и формированию ценностного предложения. Маркетинговые решения в таких условиях становятся менее устойчивыми и требуют более частой корректировки.

Существенное влияние санкции оказывают на инструменты маркетинга. Ограничения в доступе к международным платформам, рекламным сервисам и цифровым каналам снижают возможности продвижения продукции. Это особенно заметно в сфере интернет-маркетинга, где значительная часть инструментов связана с глобальными сервисами. В результате компании вынуждены искать альтернативные каналы коммуникации и адаптировать свои маркетинговые стратегии [1, с. 305].

Кроме того, изменяется взаимодействие с потребителями. Ограничения могут влиять на доступность продукции, сроки поставок и уровень сервиса, что, в свою очередь, отражается на восприятии компании клиентами. В таких условиях возрастает значение коммуникации: компании необходимо не только предлагать продукт, но и объяснять изменения, связанные с внешними ограничениями.

Стоит отметить, что санкции оказывают комплексное воздействие на маркетинговую деятельность. Они изменяют рынок, инструменты продвижения и характер взаимодействия с потребителем, что требует пересмотра традиционных подходов к маркетингу и адаптации решений к новым условиям.

Изменения в маркетинговой деятельности напрямую отражаются на процессе планирования. Санкции делают внешнюю среду менее стабильной, что усложняет подготовку и реализацию маркетинговых планов. Если в обычных условиях планирование может опираться на относительно устойчивые данные, то в условиях ограничений компании сталкиваются с высокой степенью неопределённости.

Прежде всего это проявляется на этапе анализа. Данные о рынке, конкурентах и потребителях быстро устаревают, а прогнозирование становится менее точным. Компании вынуждены чаще обновлять информацию и учитывать несколько возможных сценариев развития ситуации. В таких условиях значение анализа возрастает, однако его результаты становятся менее однозначными [3, с. 209].

Санкции также влияют на постановку целей. Долгосрочные ориентиры теряют свою устойчивость, поскольку внешние условия могут существенно измениться за короткий период времени. В результате компании чаще

формулируют более гибкие и краткосрочные цели, которые можно корректировать по мере изменения ситуации. Это позволяет снизить риски, связанные с неопределённостью внешней среды.

Изменяется и сам подход к планированию. Традиционные модели, рассчитанные на стабильные условия, становятся менее эффективными. На первый план выходит гибкость: планы разрабатываются с учётом возможности их корректировки, а решения принимаются с опорой на текущие данные. Это означает сокращение горизонта планирования и усиление роли оперативного управления.

Кроме того, усложняется распределение ресурсов. Ограничения в финансировании, поставках и доступе к каналам продвижения требуют более тщательного подхода к формированию бюджета. Компании вынуждены перераспределять ресурсы, отдавая приоритет наиболее эффективным направлениям и отказываясь от менее результативных мероприятий.

Также изменяется подход к работе с рисками. Если ранее риски могли рассматриваться как отдельный элемент планирования, то в условиях санкций они становятся его постоянной составляющей. Компании вынуждены заранее учитывать возможные ограничения, перебои в поставках, изменения спроса и другие факторы, которые могут повлиять на реализацию плана. Это приводит к включению в планирование дополнительных сценариев развития ситуации и вариантов действий [5, с. 27].

Изменение внешней среды требует от компаний пересмотра подходов к маркетинговому планированию. В условиях санкций планирование не может оставаться неизменным, так как прежние решения часто теряют актуальность. В результате компании переходят к адаптивным моделям, которые позволяют быстрее реагировать на изменения и учитывать новые ограничения.

Одним из основных направлений адаптации является изменение стратегий. Компании вынуждены пересматривать географию своей деятельности, переориентируясь на доступные рынки. Это может включать усиление работы на внутреннем рынке или поиск альтернативных зарубежных направлений. Такие изменения напрямую отражаются в маркетинговых планах, поскольку требуют корректировки целей, каналов продвижения и позиционирования [4, с. 251].

Существенные изменения происходят и в области продвижения. Ограничения на использование международных цифровых платформ и рекламных инструментов приводят к необходимости поиска новых каналов коммуникации. Компании активнее используют локальные сервисы, развивают собственные каналы взаимодействия с клиентами и пересматривают подходы к работе с аудиторией. Это делает маркетинговое планирование более гибким и ориентированным на доступные инструменты [1, с. 307].

Отдельное внимание уделяется повышению оперативности планирования. В условиях нестабильности компании сокращают горизонт планирования и чаще обновляют планы. Это позволяет быстрее учитывать изменения внешней среды и корректировать действия. При этом возрастает значение текущих данных, на основе которых принимаются управленческие решения.

Кроме того, адаптация затрагивает распределение ресурсов. Ограничения в финансировании и поставках требуют более рационального использования бюджета. Компании перераспределяют ресурсы в пользу наиболее эффективных направлений, отказываясь от менее результативных инструментов. Это повышает требования к обоснованности маркетинговых решений и усиливает контроль за их реализацией.

Санкции выступают существенным фактором, изменяющим условия функционирования международных компаний и оказывающим комплексное влияние на их маркетинговую деятельность. Ограничения затрагивают рынки сбыта, инструменты продвижения и взаимодействие с потребителями, что требует пересмотра традиционных подходов к маркетингу. В этих условиях изменяется и сам процесс маркетингового планирования: возрастает уровень неопределённости, сокращается горизонт планирования, усиливается роль оперативных решений и управления рисками. В ответ на это компании переходят к более гибким моделям планирования, адаптируя стратегии, каналы коммуникации и распределение ресурсов. Это позволяет сохранять управляемость маркетинговой деятельности и обеспечивать её соответствие изменяющимся внешним условиям.

Использованные источники:

1. Буняк Л. А. Влияние санкций на развитие интернет-маркетинга в России // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2023. – № 4. – С. 302–310.
2. Гудкова О. Е. Влияние санкций на развитие экономики и предпринимательства // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14. – № 1. – С. 123–138.
3. Демьянов В. Г. Стратегическое планирование на основе маркетинговых исследований // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2023. – № 3. – С. 206–214.
4. Захарова Т. В., Кузнецов А. В. Влияние санкций на деятельность российских компаний и их адаптационные стратегии // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2022. – Т. 30. – № 2. – С. 245–256.
5. Захарченко Д. Д. Особенности стратегического маркетингового планирования в деятельности хозяйствующего субъекта // Практический маркетинг. – 2023. – № 10 (316). – С. 23–29.

ОЦЕНКА МЕЖДУНАРОДНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ НА ПРИМЕРЕ СОСА-COLA

Аннотация: в данной статье раскрываются некоторые характеристики международной среды компании Coca-Cola, такие как неоднородность, региональные различия, ограничения, геополитические риски. Делается вывод, что совершенствование маркетингового планирования должно включать более гибкий подход к оценке рисков и подготовку альтернативных решений для разных регионов.

Ключевые слова: маркетинговая деятельность, маркетинговое планирование, международная среда, геополитические риски, ограничения, бренд.

Shen Yang
student

Moscow State Pedagogical University

ASSESSING THE INTERNATIONAL ENVIRONMENT TO IMPROVE MARKETING PLANNING: CASE STUDY: COCA-COLA

Abstract: This article explores some characteristics of the Coca-Cola Company's international environment, including heterogeneity, regional differences, constraints, and geopolitical risks. It concludes that improving marketing planning should include a more flexible approach to risk assessment and the development of alternative solutions for different regions.

Keywords: marketing activities, marketing planning, international environment, geopolitical risks, restrictions, brand.

Для The Coca-Cola Company международная среда имеет прямое значение, поскольку компания работает не в пределах одного рынка, а в глобальном масштабе. В годовом отчёте указано, что продукция под товарными знаками компании продаётся более чем в 200 странах и территориях [2]. Это означает, что маркетинговое планирование Coca-Cola не может строиться только на общих корпоративных целях. Оно должно учитывать условия конкретных стран и регионов: уровень доходов населения, потребительские привычки, каналы продаж, требования законодательства и конкурентную ситуацию.

Особенность компании состоит в том, что она одновременно сохраняет глобальную узнаваемость брендов и адаптирует свою деятельность к

местным рынкам. Основной бренд Coca-Cola остаётся единым и хорошо узнаваемым, но способы его продвижения, ассортимент, упаковка и ценовые предложения могут различаться в зависимости от страны. Например, на одном рынке более востребованы классические газированные напитки, на другом — напитки без сахара, вода, спортивные напитки или кофе. Поэтому международная среда влияет не только на рекламу, но и на всю систему маркетинговых решений.

Важную роль играет и структура самой компании. The Coca-Cola Company работает через несколько операционных сегментов, включая North America, EMEA, Latin America, Asia Pacific и Bottling Investments. Такое деление показывает, что компания рассматривает мировые рынки не как единое пространство, а как совокупность разных регионов. Каждый из них имеет собственные экономические, культурные и правовые особенности [3]. Следовательно, маркетинговое планирование должно сочетать общий корпоративный подход с региональной настройкой.

Международная среда Coca-Cola Company неоднородна. Компания работает на рынках, которые заметно отличаются друг от друга по уровню доходов, структуре потребления, популярным каналам продаж и требованиям к продукции. Поэтому при планировании маркетинговой деятельности Coca-Cola не может использовать один одинаковый подход для всех стран. Даже если бренд остаётся глобальным, способы его продвижения и товарные предложения должны учитывать особенности конкретного региона.

Региональные различия и изменение потребительских предпочтений являются важными условиями маркетингового планирования The Coca-Cola Company. Компания должна сохранять единый глобальный образ бренда, но при этом учитывать, что потребители в разных странах выбирают напитки по разным причинам и в разных ситуациях [4]. Поэтому совершенствование маркетингового планирования должно быть связано с более точной адаптацией ассортимента, упаковки, ценовых решений и коммуникации к условиям конкретных рынков.

Международная среда влияет и на взаимодействие компании с партнёрами. Coca-Cola реализует продукцию через независимых партнёров по розливу, дистрибьюторов, торговые сети, рестораны и другие каналы продаж. Поэтому маркетинговые решения зависят не только от центрального офиса, но и от того, как они будут реализованы на местах. Даже сильная рекламная кампания не даст нужного результата, если продукт недостаточно представлен в торговых точках или не соответствует ожиданиям местных потребителей.

На международную маркетинговую деятельность The Coca-Cola Company влияют не только потребители и конкуренты, но и внешние ограничения. Для компании, работающей более чем в 200 странах и территориях, это особенно важно. В разных государствах могут отличаться правила рекламы, требования к составу напитков, маркировке, упаковке,

защите персональных данных и продвижению продукции среди отдельных возрастных групп. Поэтому маркетинговое планирование Coca-Cola должно учитывать не только коммерческие цели, но и правовые рамки конкретных рынков.

Одним из заметных направлений регулирования является реклама напитков и работа с детской аудиторией. В корпоративной Политике ответственного маркетинга (Responsible Marketing Policy) The Coca-Cola Company указывает, что не размещает рекламу в медиа, напрямую ориентированных на детей младше 13 лет [1]. Для компании это существенное ограничение, потому что её продукция относится к товарам массового спроса и может быть интересна разным возрастным группам. Следовательно, при планировании рекламных кампаний необходимо заранее оценивать, где размещается сообщение, кому оно адресовано и не нарушает ли оно принципы ответственного маркетинга.

Отдельные ограничения возникают в цифровой среде. Продвижение через социальные сети, приложения, QR-коды, персонализированные механики и пользовательский контент требует внимательного отношения к данным пользователей. В своих Принципах ответственного использования цифровых медиа (Responsible Digital Media Principles) компания связывает digital-коммуникацию с прозрачностью, безопасностью и уважением к пользователю [5]. Это означает, что цифровые инструменты дают маркетингу больше возможностей, но одновременно повышают требования к контролю. Чем активнее компания использует персонализацию, тем важнее заранее учитывать правила работы с данными и цифровыми платформами.

Существенным фактором международной среды являются и геополитические риски. Они могут быстро менять условия деятельности компании на отдельных рынках. Показательным примером стала ситуация с Россией. В марте 2022 г. The Coca-Cola Company объявила о приостановке своего бизнеса в России. Для маркетингового планирования такой пример важен не только как отдельный факт. Он показывает, что международная компания может столкнуться с необходимостью быстро пересматривать географию деятельности, отношения с партнёрами, поставки, коммуникацию с потребителями и распределение ресурсов.

Санкционные и геополитические ограничения отличаются от обычных рыночных рисков тем, что компания не всегда может управлять ими напрямую. Спрос может сохраняться, бренд может оставаться узнаваемым, но внешние условия способны ограничить присутствие компании на рынке. В таких случаях маркетинговое планирование должно учитывать не только возможности роста, но и сценарии сокращения активности, приостановки кампаний, изменения каналов продаж или перераспределения бюджета между регионами.

Таблица 1.

Ограничения международной среды, влияющие на маркетинговое планирование The Coca-Cola Company

Вид ограничения	Как проявляется	Значение для маркетингового планирования
Регулирование рекламы	Ограничения по возрасту аудитории, содержанию сообщений и каналам размещения	Требуется проверка рекламных кампаний до запуска
Требования к digital-коммуникации	Работа с персональными данными, платформами и пользовательским контентом	Нужно учитывать прозрачность, безопасность и права пользователей
Требования к составу и маркировке	Разные правила информирования о продукте на отдельных рынках	Необходима адаптация упаковки и коммуникации
Санкции и геополитика	Приостановка деятельности или ограничение работы на отдельных рынках	Требуется сценарное планирование и перераспределение ресурсов
Репутационные риски	Общественная реакция на действия компании в разных странах	Важно согласовывать коммерческие решения с публичной позицией бренда

Регуляторные, санкционные и геополитические факторы делают маркетинговое планирование The Coca-Cola Company более сложным. Компания должна учитывать не только спрос и конкурентную ситуацию, но и ограничения, которые могут повлиять на рекламу, цифровые каналы, упаковку, работу с партнёрами и само присутствие на рынке. Поэтому совершенствование маркетингового планирования должно включать более гибкий подход к оценке рисков и подготовку альтернативных решений для разных регионов.

Использованные источники:

1. The Coca-Cola Company. The Coca-Cola Company's Responsible Marketing Policy [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: <https://www.coca-colacompany.com/policies-and-practices/responsible-marketing-policy> (дата обращения: 05.05.2026).
2. The Coca-Cola Company. Coca-Cola Reports Fourth Quarter and Full Year 2025 Results [Электронный ресурс]. – 2026. – URL: <https://investors.coca-colacompany.com/news-events/press-releases/detail/1151/coca-cola-reports-fourth-quarter-and-full-year-2025-results> (дата обращения: 05.05.2026).
3. The Coca-Cola Company. Environmental Policy [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.coca-colacompany.com/policies-and-practices/environmental-policy> (дата обращения: 05.05.2026).
4. The Coca-Cola Company. Growth Strategy [Электронный ресурс]. – URL: <https://investors.coca-colacompany.com/about/growth-strategy> (дата обращения: 05.05.2026).

5. The Coca-Cola Company. Responsible Digital Media Principles [Электронный ресурс]. – 2019. – URL: <https://www.coca-colacompany.com/policies-and-practices/responsible-digital-media-principles> (дата обращения: 05.05.2026).

СПЕЦИФИКА РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ НОВЕЙШЕЙ ИСТОРИИ РОССИИ

Аннотация: В статье рассматриваются особенности и специфика развития сферы высшего образования в пространстве новейшей истории России. Выделены особенности исторических процессов и их влияние на сферу высшего образования. Отмечены основные характерные черты изменений в системе вузовского образования в рассматриваемый период.

Ключевые слова: история, Россия, образование, период 1990-х гг., высшее образование, повседневность

Schukin D. V.
associate professor
ANO VO "Russian New University"

SPECIFIC FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF HIGHER EDUCATION IN RUSSIA'S MODERN HISTORY

Abstract: This article examines the characteristics and specifics of the development of higher education in Russia's recent history. The influence of historical processes on higher education is highlighted. The key characteristics of changes in the higher education system during the period under review are outlined.

Key words: history, Russia, education, 1990s, higher education, everyday life

Исторический период 1990-2000-х годов стал для России временем масштабных трансформаций, затронувших все сферы жизни. Особенно остро преобразования затронули: экономическую общественную, образовательную и культурную среду. Сфера образования, выступая крайне чувствительным социальным пространством, ощутило на себе всю полноту данных изменений.

Отметим, что переход от советской модели экономики к рыночной, полностью изменил подход государства к сфере образования. Сокращение государственного финансирования и рост числа коммерческих высших учебных заведений становятся характерными чертами исследуемого периода. В начале 1993-1994 гг. в России насчитывалось около 78 не государственных вузов, что кардинально отличалось от начала 1990 года, где не было не одного подобного учебного заведения. В дальнейшем с каждым годом число коммерческих мест в государственных вузах также увеличивалось. В 1995

году насчитывалось около 15% поступивших на первый курс, государственных вузов обучались за деньги, к 2000 году этот показатель составил 44%. В 2000 году платная основа студентов приблизилась к отметке 51%. [1, с.189].

Произошли изменения, затронувшие структуру обучения и её привычный уклад. В высших учебных заведениях, студенты обучались на протяжении 5-6 лет в зависимости от специальности. В 1992 Россия делает первые шаги к изменению данной системы, идущей еще из советского времени. Новые условия требовали перемен в образовательной среде. В эти годы появляются экспериментальная магистерская программа, давшая начало трехуровневому обучению состоящему из подготовки: бакалавра (4 года), магистра (2 года) аспиранта (3-4 года). В 2003 году Россия присоединилась к Болонскому процессу и закрепила данную систему в последующие годы.

Переход из плановой экономики к рыночной в новейший период истории России изменил выбор приоритетных специальностей в высших учебных заведениях. Перемены на рынке труда требовали новых специальностей в высших учебных заведениях, удовлетворяющие запросы рыночной экономики. Одними из известных, нововведённых на тот период времени специальностей были: маркетинг менеджмент, бухгалтерский учет, прикладная информатика, информационные системы и технологии, социальная психология и туризм. Самыми востребованными со стороны студентов стали юридические и экономические специальности.

Практика рыночных реформ периода 1990-х гг. напрямую повлияла на систему развития вузовского образования в России в период её новейшей истории. В 1990-е годы была принята программа «Информатизация учреждений науки и высшей школы на 1995-2001 годы». По ней планировалось комплексно оснастить компьютерами научные организации и вузы, развить телекоммуникационную сеть, обеспечить выход в Интернет и подключить к нему крупные библиотеки. [3]. Процесс информатизации образования, в рамках которого в университетах начали внедряться новые информационные технологии и разрабатываться концепции дистанционного обучения, стал не только технологическим, но и социальным вызовом, поскольку доступ к новым цифровым инструментам был распределен неравномерно и зависел от региональных и экономических факторов. Для большого количества людей компьютер стал заменой библиотеки. В это время появляется возможность быстро искать научную литературу, а также обмениваться материалами через электронную почту. Данные возможности новых технологий были приняты не сразу. В начале десятилетия компьютером в большей степени пользовались для развлечения. К концу данного временного периода ситуация стала кардинально меняться. Большинство уже считало, что новые технологии облегчают обучение и их использование стало неотъемлемой частью студенческой жизни. [4]. Нововведение в виде компьютерных технологий к концу десятилетия

заложило тот фундамент цифровой инфраструктуры вузов, без которого невозможно представить их дальнейшее развитие в последующие годы. Советские традиции замещались новыми реалиями. Распространение платного образования сильно изменило социальный состав и мотивацию к обучению. Для большей части студентов был актуален вопрос о стипендии и общежитии. Данный вопрос является особенно важным в тот период времени если учесть, что из семьи рабочих было- 25%, из семьи интеллигенции- 17 %, из семьи инженеров -15%, и только 7% были представителями семьи предпринимателей [1]. В учебных заведениях происходило сокращение доли стипендии в студенческом бюджете. Такая ситуация вызывала напряжение среди обучающихся, что вынуждало молодых людей искать подработки. В советское время подработка для студента очной формы обучения не было жизненно необходимой и имела эпизодический характер. В период с 1990 по 2000 года подработка имела массовый характер. Стоит подчеркнуть, что производственная деятельность не являлась привлекательной для молодых людей.

Анализируя пространство вузовского образования в новейший период истории России нельзя не сказать и про перемены в пространстве студенческой повседневности. Тем более, что этот отрезок времени был особенно уникальным периодом. Студенты оказавшийся в новых условиях показали удивительную способность к самоорганизации, самодисциплине и находчивости к решению проблем. Ключевыми измерениями качества повседневности выступало: образование, досуг и социальная адаптация, оказавшийся тесно взаимосвязанными, претерпевая сильную трансформацию. Важно отметить, что повседневность студента различалось в зависимости от места и специализации образовательного учреждения.

Таким образом можно сделать вывод, что пространство вузовского образования в новейший период истории России зависело от многих факторов. Именно этот период стал для системы высшего образования России временем формирования новых моделей и подходов к обучению, развитию современных практик и навыков обучения, временем поиска новых форм и составляющих в системе формирования университетского образования XXI века.

Использованные источники:

1. Горбунов А.П. Российская высшая школа в условиях рыночных реформ 1990-х гг. /А.П. Горбунов // Новый исторический вестник. - 2006. - № 1 (14). – С. 189 - 214.
2. Заборова Е.Н. Конкурентные преимущества: сравнительный анализ государственных и негосударственных вузов /Е.Н. Заборова// Университетское управление: практика и анализ. - 2002. - № 4.- С. 95 – 99.
3. Информация Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации о положении студенчества Российской Федерации и возможностях совершенствования его социальной защиты в соответствии с современными требованиями // Федеральное Собрание Российской

Федерации. Государственная Дума. Комитет по образованию и науке. Парламентские слушания на тему «Социальная защита студентов в современных условиях: проблемы и пути решения». - Москва, 23 декабря 1997 года.

4. Петрова Т.Э. Российское студенчество и высшее образование. /Т.Э. Петрова - Москва: Социум, 1995. – 225 с.

Билюк А. С.
студент

Научный руководитель: Прохоренко Е. И.
Белгородский государственный научно-
исследовательский университет
Россия, Белгород

АНАЛИЗ ТОПОЛОГИИ ЛОКАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА, РЕАЛИЗОВАННОГО В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ PYTHON

Аннотация: В статье рассматривается подход к объективному сравнению сетевых топологий («Звезда», «Шина», «Кольцо», «Дерево») с помощью алгоритма, реализованного на языке Python. Разработанная математическая модель использует взвешенное линейное свёртывание четырёх ключевых критериев: соответствие планировке помещения, стоимость монтажа и оборудования, надёжность и отказоустойчивость, пропускная способность. Предложенный алгоритм позволяет преобразовать качественные требования заказчика в количественные метрики, автоматизировать процесс анализа и выбрать оптимальную топологию с учётом бюджетных ограничений и технических условий. Программная реализация включает интерактивный графический интерфейс с настройкой весовых коэффициентов, радарную диаграмму и таблицу результатов. Инструмент может применяться как для профессионального проектирования ЛВС, так и в учебных целях.

Ключевые слова: топология сети, локальная вычислительная сеть, анализ топологий, Python, алгоритм скоринга.

Bilyuk A. S.
student

Supervisor: Prokhorenko E. I.
Belgorod State Research University
Russia, Belgorod

LOCAL NETWORK TOPOLOGY ANALYSIS USING AN ALGORITHM IMPLEMENTED IN THE PYTHON SOFTWARE ENVIRONMENT

Abstract: The article discusses an approach to objective comparison of network topologies (Star, Bus, Ring, Tree) using an algorithm implemented in Python. The developed mathematical model employs weighted linear convolution

of four key criteria: compliance with room layout, installation and equipment costs, reliability and fault tolerance, and throughput. The proposed algorithm transforms qualitative customer requirements into quantitative metrics, automates the analysis process, and selects the optimal topology considering budget constraints and technical conditions. The software implementation includes an interactive graphical interface with adjustable weight coefficients, a radar chart, and a results table. The tool can be used both for professional LAN design and for educational purposes.

Keywords: network topology, local area network, topology analysis, Python, scoring algorithm.

Введение

Проектирование компьютерной сети (КС) начинается с фундаментального архитектурного решения – выбора сетевой топологии. От этого выбора напрямую зависят пропускная способность, масштабируемость, стоимость внедрения и устойчивость инфраструктуры к аппаратным сбоям. В условиях многообразия стандартных решений («Звезда», «Шина», «Кольцо», «Дерево») субъективная или интуитивная оценка часто приводит к неоптимальным капитальным затратам или скрытым эксплуатационным рискам. Данная статья рассматривает подход к объективному сравнению топологий с помощью алгоритма, реализованного в среде Python, который преобразует качественные требования заказчика в количественные метрики и позволяет принять обоснованное решение.

Актуальность

В эпоху цифровой трансформации большинства бизнес-процессов корпоративная компьютерная сеть является необходимым условием эффективности любой организации. Ошибка на этапе проектирования КС в выборе топологии может стоить бизнесу не обязательных временных и финансовых потерь. Сравнительный анализ различных конфигураций проектируемой сети необходим для перехода от эмпирических решений к доказательной инженерии. Автоматизация данного процесса позволяет упростить процедуру анализа, избежать ошибок, сэкономить трудозатраты.

В работе предлагается алгоритм, который осуществляет сравнительный анализ топологии проектируемой сети, позволяет учесть противоречивые требования (например, «минимальный бюджет» против «максимальной отказоустойчивости») и найти математически выверенный компромисс, адаптированный под конкретные условия объекта, вместо опоры на устаревшие шаблоны или маркетинговые рекомендации вендоров.

Факторы, влияющие на выбор топологии

Выбор сетевой архитектуры не осуществляется в вакууме. На него влияет комплекс технических, экономических и организационных факторов:

- Физическая геометрия объекта: расположение кабинетов, этажность, наличие технических шахт, длина кабельных трасс;

- Ожидаемая сетевая нагрузка: объем трафика, наличие VoIP, видеонаблюдения или систем резервного копирования, требования к задержкам (latency);
- Бюджетные ограничения: соотношение капитальных (CAPEX) и операционных (OPEX) затрат, стоимость активного и пассивного оборудования;
- Требования к доступности (SLA): допустимое время простоя, критичность бизнес-процессов, необходимость резервирования каналов;
- Планы масштабирования: вероятность добавления новых рабочих мест, интеграции IoT-устройств или перехода на облачные сервисы.

Разработанный алгоритм формализует эти факторы через систему взвешенных коэффициентов, позволяя пользователю гибко настраивать приоритеты под конкретный сценарий внедрения.

Основные критерии оценки

В расчетной модели оценка производится по четырем ключевым параметрам, каждый из которых имеет математическое выражение в формуле скоринга:

1. Количество рабочих мест и планировка офиса (f_{NP})

Геометрия пространства диктует оптимальную трассировку кабельной системы. Для компактных помещений или групп из 5–20 ПК классическая «Звезда» с центральным коммутатором минимизирует длину трасс, упрощает маркировку и администрирование. Для распределенных зданий эффективнее иерархическое «Дерево».

В алгоритме этот критерий оценивается по дискретной шкале от 1 до 5 баллов в зависимости от степени соответствия типа помещения выбранной архитектуре (Таблица 1).

Таблица 1.
Критерий оценивания параметра «Планировка».

Топология	Круглая комната	Длинный коридор	Распределённое здание
Звезда	5	4	3
Шина	3	4	2
Кольцо	2	3	2
Дерево	3	3	5

Значение f_{NP} подставляется в итоговую формулу без дополнительной нормализации, так как уже находится в целевом диапазоне [1; 5].

2. Стоимость монтажа и оборудования ($norm_C$)

Прямые затраты на активное и пассивное оборудование часто становятся решающим фактором. Традиционная «Шина» исторически дешевле за счет экономии на коммутационных узлах, однако «Звезда» выигрывает в долгосрочной перспективе (ТСО) благодаря модульности, простоте диагностики и возможности замены сегмента без остановки всей сети.

Расчетная стоимость для каждой топологии определяется по формуле:

$$C_{est} = N \times 500 \times C_{factor}$$

Где:

- N – количество рабочих мест;
- 500 – условная базовая стоимость точки доступа (руб.);
- C_factor – коэффициент сложности топологии (Звезда: 1.5, Шина: 0.5, Кольцо: 1.0, Дерево: 2.0).

Для приведения стоимости к единой шкале [0; 5] применяется нормализация с «мягким штрафом»:

$$norm\_C = 5.0 \times \min(1.0, C_{budget} / C_{est})$$

Где C_budget – планируемый бюджет проекта. Если расчетная стоимость превышает бюджет более чем на 20%, параметр получает минимальный балл (0.1), что автоматически понижает рейтинг заведомо нереализуемых вариантов.

3. Надежность и отказоустойчивость (K)

Уязвимость к единой точке отказа – главный недостаток линейных топологий. Обрыв магистрального кабеля в «Шине» или выход из строя соседнего узла в «Кольце» парализует весь сегмент сети. В «Звезде» отказ конечного устройства или патч-корда строго локализован и не влияет на работу остальных узлов.

В расчетной модели надежность учитывается через архитектурный коэффициент готовности K, который отражает вероятность безотказной работы топологии в течение года (Таблица 2).

Таблица 2.
Соответствие коэффициента топологии.

Топология	Коэффициент K	Обоснование
Звезда	0.995	Отказ узла не влияет на сегмент; централизованное управление
Дерево	0.980	Иерархическое резервирование; отказ корневого узла критичен
Шина	0.950	Обрыв магистрали останавливает весь сегмент
Кольцо	0.900	Зависимость от соседних узлов; сложность диагностики

Для приведения K к шкале [0; 5] применяется линейная нормализация:

$$K_{norm} = 5 \times (K - 0.85) / (1 - 0.85)$$

Где диапазон [0.85; 1.0] выбран как типичный интервал коэффициентов готовности для офисных сетей.

4. Соответствие требованиям по скорости (V_match)

Каждая топология имеет техническое ограничение на максимальную пропускную способность V_max (Таблица 3). В алгоритме используется плавная функция соответствия, которая избегает резкого «обнуления» балла при незначительном превышении требования:

$$\begin{cases} 5, & \text{если } V_{max} \geq V_{req} \\ \max(0, 5 - (V_{req} - V_{max})/15), & \text{если } V_{max} < V_{req} \end{cases}$$

Где V_{req} – требуемая скорость сети (Мбит/с). Данная функция обеспечивает плавный штраф: за каждые 15 Мбит/с превышения требования балл снижается на 1.0, но не опускается ниже 0.0.

Таблица 3.
Ограничение скорости передачи топологии.

Топология	V_{max} (Мбит/с)	Обоснование
Звезда	1000	Гигабитный Ethernet на каждом сегменте
Дерево	1000	Магистраль 1 Гбит/с, доступ 100 Мбит/с
Шина	100	Общая среда передачи, коллизии
Кольцо	100	Последовательная передача, задержки

Математическая модель алгоритма

Итоговый балл для каждой топологии рассчитывается по формуле взвешенного линейного свертывания:

$$S = \sum_{i=1}^4 W_i \times P_{i\_norm}$$

Где:

- S – итоговый скоринговый балл (чем выше, тем предпочтительнее топология);
- w_i – весовой коэффициент i -го параметра ($\sum w_i = 1.0$);
- P_{i_norm} – нормализованное значение i -го параметра в шкале [0; 5].

В развернутом виде формула принимает вид:

$$S = w_1 \times f_{NP} + w_2 \times V_{score} + w_3 \times norm_C + w_4 \times K_{norm}$$

Порядок расчета:

1. Сбор входных данных: N , $layout$, V_{req} , C_{budget} , $weights$.
2. Расчет сырых параметров для каждой из 4 топологий:
 - f_{NP} – из таблицы соответствия планировке;
 - V_{score} – по плавной функции скорости;
 - $C_{est} \rightarrow norm_C$ – через бюджетную нормализацию;

– $K \rightarrow K_{norm}$ – линейная нормализация коэффициента готовности.

3. Приведение всех параметров к шкале $[0; 5]$ для обеспечения математической согласованности весов.

4. Взвешенное суммирование по формуле скоринга.

5. Сортировка результатов по убыванию S и формирование рекомендации.

Реализован алгоритм в среде Python, на рисунке 1 представлен интерфейс программы.

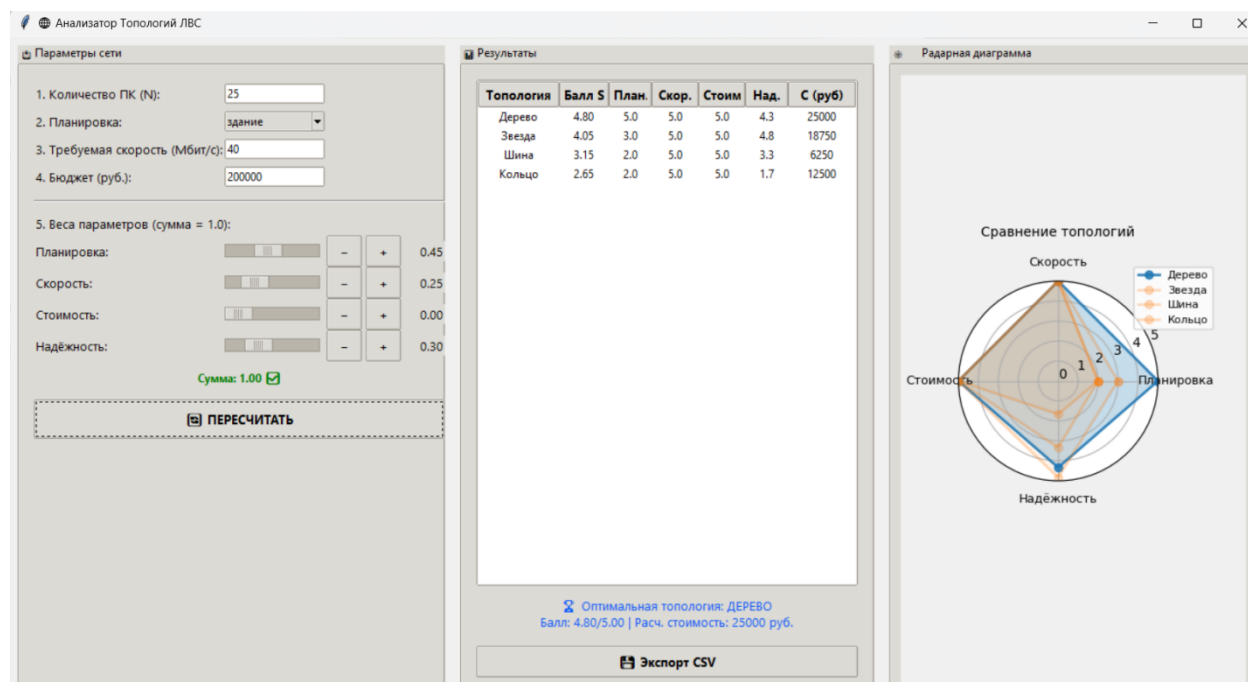


Рисунок 1. Пользовательский интерфейс.

Интерактивные элементы:

- Слайдеры весов с шагом 0.05 и кнопками $\pm$ для точной подгонки.
- Индикатор суммы весов с цветовой индикацией: зеленый (≈ 1.0), оранжевый (< 1.0), красный (> 1.0).
- Радарная диаграмма (Matplotlib) для визуального сравнения топологий по 4 осям.
- Таблица результатов (Treeview) с сортировкой и экспортом в CSV.

Заключение

Автоматизация анализа сетевых топологий переводит проектирование ЛВС из разряда эмпирических задач в область точных инженерных расчетов. Представленная математическая модель с нормализацией параметров, плавными функциями соответствия и взвешенным скорингом обеспечивает объективное ранжирование вариантов даже при противоречивых требованиях.

Python-приложение, реализующее данный алгоритм, сочетает в себе вычислительную точность, интерактивность и наглядность визуализации, делая инструмент удобным как для быстрого прототипирования сетевых решений, так и для учебного моделирования в рамках дисциплин по проектированию телекоммуникационных систем. Внедрение подобных алгоритмических инструментов в практику проектирования способствует повышению качества сетевой инфраструктуры, сокращению времени на предпроектное обследование и соответствует современным стандартам ИТ-инжиниринга и цифровой трансформации предприятий.

Использованные источники:

1. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 253 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10710-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/431331>
2. Замятина, О. М. Инфокоммуникационные системы и сети. Основы моделирования: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Замятина. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 167 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-17558-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/431174>
3. Компьютерные сети: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под научной редакцией А. М. Нечаева, А. Е. Трубина, А. Ю. Анисимова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 515 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-21453-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/572240>
4. Ларионова, К. О. Архитектура зданий и строительные конструкции: учебник для среднего профессионального образования / К. О. Ларионова [и др.]; под общей редакцией А. К. Соловьева. – Москва: Юрайт, 2023. – 490 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10318-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456537>
5. Москалев, А. А. Основы проектирования и документирования вычислительной сети: учебное пособие для СПО / А. А. Москалев. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 120 с. – ISBN 978-5-507-49624-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/424580>

*Китаев В. Д.
студент*

*Научный руководитель: Осипов А. П., к.т.н.
доцент*

*Самарский государственный технический университет
филиал в г.Сызрани*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ РАБОТЫ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РЕМЕННОГО МИКРОВЕТРОГЕНЕРАТОРА

Аннотация: Изготовлен опытный образец ременного микрогенератора. Изготовлена экспериментальная установка. Проведены исследования по определению влияния конструктивных параметров на эффективность ременного микрогенератора.

Ключевые слова: Ременной микрогенератор, Электроэнергия, Energy Harvesting, Автономное питание, зеленая энергетика

*Kitaev V. D.
student*

*Scientific supervisor: Osipov A. P., Ph.D.,
associate professor*

Samara State Technical University branch in Syzran

STUDY OF THE INFLUENCE OF WORKING CONDITIONS ON THE PERFORMANCE OF A BELT-DRIVEN MICROWIND GENERATOR

Abstract: A prototype belt-driven microgenerator was manufactured. An experimental setup was constructed. Research was conducted to determine the influence of design parameters on the efficiency of the belt-driven microgenerator.

Keywords: Belt-driven microgenerator, Electricity, Energy Harvesting, Autonomous power supply, Green energy

Введение

Тема генерации зеленой электроэнергии остается актуальной во всем мире. Появляются новые устройства для выработки электроэнергии с использованием возобновляемых источников. Одними из таких устройств являются ременные микрогенераторы. Они просты в изготовлении и способны обеспечить автономное питание устройств, но на данный момент обладают низкой энергоэффективностью.

Цель

Повышение энергоэффективности ременного микрогенератора, разработанного на основе технологии Energy Harvesting.

Методы и исследования

Ранее было проведено исследование, выявившее зависимость удельной мощности от конструктивных параметров ременного микрогенератора [1].

Эксперимент проводился на базе Сф СамГТУ. На верстаке была собрана экспериментальная установка. В её состав вошла аэротруба, состоящая из пластиковой трубы диаметром рабочей части 200 мм и длиной 0,5 м и вентилятора мощностью 25 Вт. Скорость воздушного потока на выходе из аэротрубы составляла 2 м/с и измерялась анемометром, поток был ламинарным. Скорость воздушного потока регистрировалась анемометром Benetech GM816, электрические величины измерялись мультиметром Remizoff DT9205. Микрогенератор располагался на выходе из аэротрубы. Рабочая площадь микрогенератора составила 150x150 мм².

В текущем исследовании была рассмотрена зависимость мощности микрогенератора от габаритов магнита.

Результаты

Было установлено, что, при проведении эксперимента на установке, увеличение площади магнита не дает линейного увеличения мощности установки. Т.е. для каждой уникальной конструкции микрогенератора наблюдается своя точка оптимума.

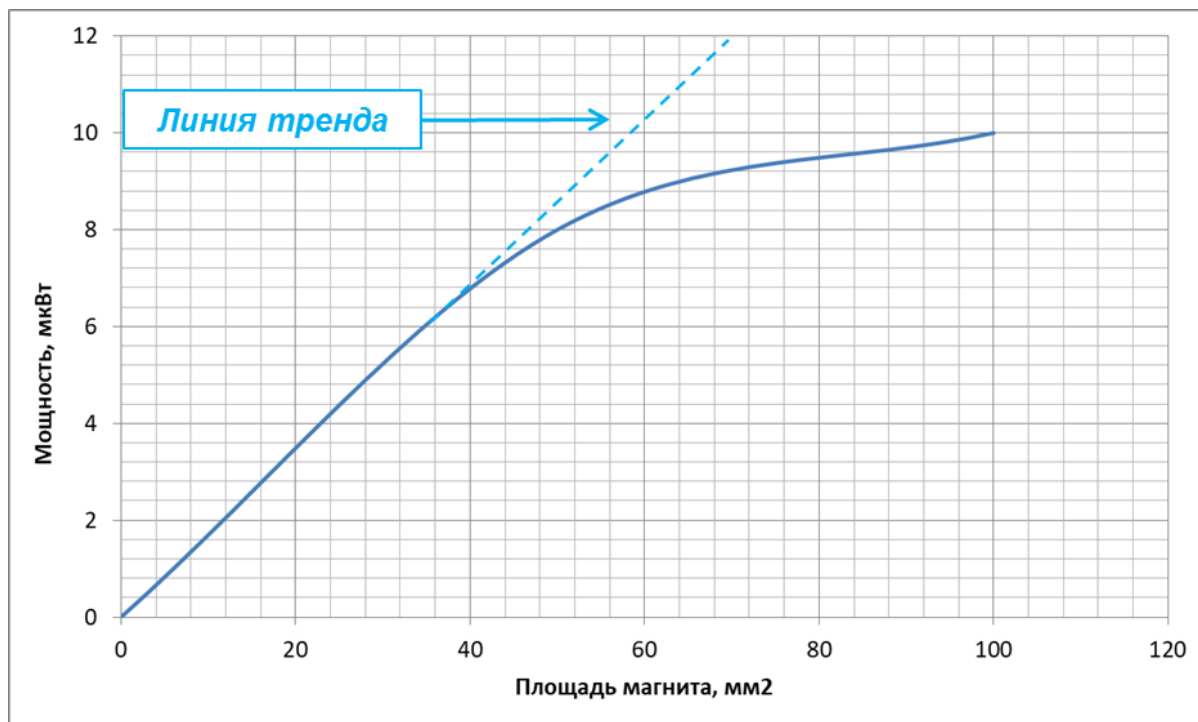


Рисунок 1 - Зависимость мощности от площади магнита

Заключение

В результате эксперимента были даны следующие рекомендации по конструкции ременного микрогенератора:

В большинстве случаев можно существенно сократить высоту катушки, что повлечет за собой увеличение удельной мощности.

Под диапазон скоростей подбирается магнит, а под него ширина и толщина ремня, чтобы вместе с натяжением обеспечить нужную жесткость. Также это подтверждается прошлыми работами [2-4].

Цель была достигнута, поскольку разработанная конструкция микрогенератора показала увеличение энергоэффективности за счет увеличения удельной мощности конструкции.

Использованные источники:

1. Китаев В.Д., Осипов А.П. Разработка конструкции микрогенераторов на основе технологии Energy Harvesting [Электронный ресурс] // Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых, приуроченной к 80-летию Победы в Великой Отечественной войне / Отв. редактор О.В. Карсунцева. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2025. - (дата публикации: 07.06.2025). - URL: <https://sfsamgtu.ru/Doc/Biblioteka/RIO/2025/2-25sf.pdf> (дата обращения: 12.05.2026)
2. Китаев В.Д., Осипов А.П. Безлопастной ременной ветрогенератор, работающий на принципе кручения [Электронный ресурс] // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции / Отв. редактор О.В. Карсунцева. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2022. - (дата публикации: 07.06.2022). - URL: <https://sfsamgtu.ru/Doc/Biblioteka/RIO/2022/7-22sf.pdf> (дата обращения: 12.05.2026)
3. Китаев В.Д., Осипов А.П. Регенерация кинетической энергии воздушного потока электромагнитными преобразователями малой мощности [Электронный ресурс] // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции / Отв. редактор О.В. Карсунцева. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2023. - (дата публикации: 07.06.2023). - URL: <https://sfsamgtu.ru/Doc/Biblioteka/RIO/2023/4-23sf.pdf> (дата обращения: 12.05.2026)
4. Китаев В.Д., Осипов А.П. Разработка устройства для регенерации энергии систем вентиляции на основе технологии EnergyHarvesting [Электронный ресурс] // Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции / Отв. редактор О.В. Карсунцева. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2024. - (дата публикации: 07.06.2024). - URL: <https://sfsamgtu.ru/Doc/Biblioteka/RIO/2024/8-24sf.pdf> (дата обращения: 12.05.2026)

*Островский Д. И.
студент*

*Научный руководитель: Путивцева Н. П., д. к. п. м. и и.
Белгородский государственный
национальный исследовательский университет
Россия, Белгород*

ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА КРОМЛЕНИЯ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ НА РАЗРАБОТКУ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

***Аннотация:** в данной статье представлено результаты работы, направленное на повышение эффективности контроля качества на мебельном производстве. На примере действующего участка кромления предприятия ООО «Дом мебели» проведен детальный анализ существующего ручного процесса контроля, выявлены его ключевые недостатки, ведущие к материальным потерям и риску партийного брака. Основным решением предложено внедрение системы автоматического визуального контроля (АВК), разработанной и адаптированной под конкретные технологические условия. В работе обоснованы требования к такой системе, спроектирована концепция ее интеграции в производственную линию, проведен сравнительный анализ подходов к реализации. Сделан вывод о целесообразности собственной разработки программно-аппаратного комплекса АВК, позволяющего перейти от выборочного констатирующего контроля к оперативному предотвращению брака в реальном времени.*

***Ключевые слова:** автоматический визуальный контроль, АВК, мебельное производство, кромление, контроль качества, машинное зрение, технологический процесс, проектирование системы, предотвращение брака, экономическая эффективность.*

*Ostrovskiy D. I.
student*

*Scientific Supervisor: Putivtseva N. P., doctor of physical and
mathematical sciences
Belgorod State National Research University
Russia, Belgorod*

DIAGNOSTICS OF THE EDGEBANDING PROCESS AND FORMULATION OF THE PROBLEM STATEMENT FOR THE DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC VISUAL CONTROL SYSTEM

***Abstract:** this article presents the results of the work aimed at improving quality control efficiency in furniture manufacturing. Using the example of an*

existing edging section at the company LLC "Dom Mebeli," a detailed analysis of the current manual control process was conducted, identifying its key shortcomings that lead to material losses and the risk of batch defects. The main solution proposed is the implementation of an automatic visual control (AVC) system, developed and adapted to specific technological conditions. The work justifies the requirements for such a system, designs the concept of its integration into the production line, and conducts a comparative analysis of implementation approaches. The conclusion is made about the high economic and technological feasibility of the in-house developed AVC hardware and software complex, allowing a shift from selective confirming control to real-time operational defect prevention.

Keywords: *automatic visual inspection, AVI, furniture production, edging, quality control, machine vision, technological process, system design, defect prevention, economic efficiency.*

Исследования выполнены на базе действующего мебельного предприятия ООО «Дом мебели». Объектом исследования и внедрения выбран участок кромления, который обеспечивает обработку деталей для основного ассортимента продукции: тумбочек и пеналов. Выбор данного участка обусловлен его критической важностью для формирования конечного качества продукции и наличием системных проблем в области визуального контроля, актуальных для решения средствами автоматизации. Реальная производственная среда обеспечивает достоверность собираемых данных и возможность апробации разработанной методики в условиях, максимально приближенных к промышленным.

Объектом автоматизации является участок кромления, оснащенный автоматическим кромкооблицовочным станком КВТ 665J. Данный станок обеспечивает высокопроизводительную обработку кромок деталей из ламинированного ДСП толщиной 16 мм, используемых в производстве корпусов для мебели ванных комнат. Используются детали с различными декоративными покрытиями (белый глянец, графит, дуб крафт), что создает дополнительные сложности для визуального контроля. В качестве кромочного материала применяется рулонный ПВХ двух типоразмеров: толщиной 0.4 мм и 1.0 мм при ширине 19 мм. Максимальная длина обрабатываемой детали не превышает 1100 мм, что задает ключевое требование к зоне контроля и производительности будущей системы. Данный технологический участок является критически важным, так как качество приклейки и обработки кромки напрямую влияет на товарный вид изделия и его устойчивость к условиям повышенной влажности.



Рисунок 1 – Кромкооблицовочный станок КВТ 665J

Действующий процесс контроля качества является ручным, выборочным и осуществляется оператором станка по завершении обработки партии деталей. Его последовательность включает формирование стопки одинаковых деталей, их последовательную обработку на станке (в этот момент контроль отсутствует), а затем выборочный визуальный осмотр уже обработанной партии, блок схема представлена на рисунки 2. Среднее время на осмотр одной стопки составляет около 10 секунд, основное внимание уделяется очевидным дефектам: отслоению, сколам и значительным загрязнениям.

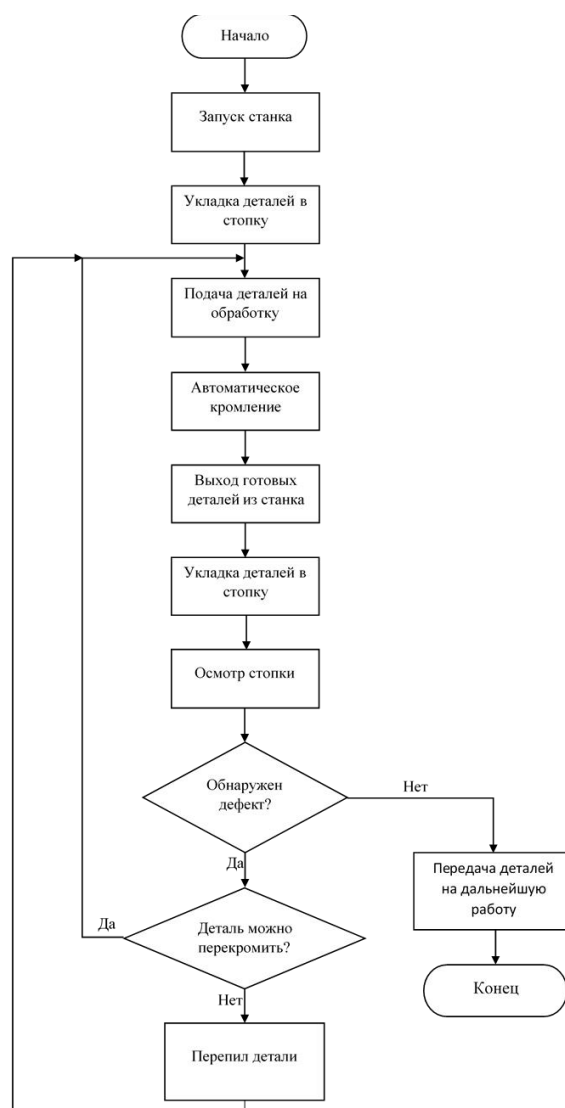


Рисунок 2 – блок-схема существующего процесса контроля качества кропления

В процессе анализа были выявлены проблемы существующего подхода:

- запаздывающая обратная связь. Дефект обнаруживается после того, как вся партия уже обработана. При возникновении систематического сбоя в начале цикла бракуется вся последующая партия;
- отсутствие 100% контроля. Оператор физически не может детально проверить каждую кромку на каждой детали из-за высокой нагрузки и необходимости обслуживать станок;
- субъективность оценки. Качество контроля напрямую зависит от опыта, утомляемости и внимательности конкретного сотрудника;
- отсутствие объективной статистики. Нет накопления данных по типам и частоте дефектов, что лишает технологов информации для анализа первопричин и превентивного обслуживания оборудования;

– запоздалый контроль ОТК. Проверка службой качества осуществляется на этапе готовых изделий, что многократно увеличивает стоимость переделки.

Таким образом, существующий процесс не предотвращает, а лишь констатирует брак, приводя к прямым потерям.

Для обоснования инвестиций в автоматизацию была проведена количественная оценка потерь. Анализ показал, что, хотя процент пропущенного в сборку брака невелик (0.05–0.2%), основные затраты связаны с браком, который уже выявлен.

Таблица 1.
структура и оценка потерь от дефектов кромления

Показатель	Значение	Последствия
Среднее кол-во дефектных деталей на 200 шт.	5%	Выявленный оператором брак
Доля исправимого брака	90%	Время доработки ~5 мин/деталь
Доля неисправимого брака	10%	Полная потеря материала и времени обработки
Потери времени оператора на контроль и доработку	~10% рабочего времени	Снижение производительности участка

На основе диагностики ключевой проблемой был признан не общий процент брака, а запаздывающая реакция на возникновение систематического сбоя в работе станка, приводящая к браковке целых партий. Главная цель внедрения системы АВК была сформулирована как обеспечение оперативного автоматического обнаружения дефекта кромления непосредственно в процессе обработки с немедленной сигнализацией оператору для остановки подачи последующих деталей. Это позволит ликвидировать партийный брак, сократить время реакции на неисправность с минут до секунд, минимизировать потери материалов и трудозатраты, а также сделать контроль объективным и непрерывным.

Система должна детектировать дефекты, являющиеся прямыми индикаторами нарушения технологического процесса: отслоение или непрочлей кромки (проблемы с клеем или валами), обрыв или отсутствие кромки (сбой подачи), глубокие вмятины или царапины (загрязнение валов). Фиксация любого из этих дефектов должна приводить к немедленной подаче сигнала «СТОП».

На основе анализа были сформулированы ключевые требования к системе, представленные в таблице 2.

Таблица 2.
спецификация требований к системе АВК

Категория требований	Требование	Количественный / качественный показатель
Функциональные	Предотвращение партийного брака	Остановка цикла при обнаружении дефекта
	Контролируемые дефекты	Отслоение, непрочей, обрыв кромки, царапины/вмятины
	Реакция системы	Немедленный сигнал «СТОП» оператору (свет/звук)
Эксплуатационные и технические	Производительность (скорость анализа)	Не более 2.75 сек на деталь длиной 1100 мм

Продолжение таблицы 2

	Точность детекции	Ложные срабатывания < 0.5%, пропуск дефекта < 0.5%
Эксплуатационные и технические	Надежность в цеховых условиях	Устойчивость к вибрации, запыленности, перепадам освещения
	Степень защиты компонентов	Не ниже IP54
Интеграционные	Взаимодействие с процессом	Не инвазивное
	Место установки	Зона после прокаточных валов
	Интерфейс оператора	Простой визуальный или звуковой сигнал

На основе анализа технологического процесса и требований к оперативности была разработана концепция размещения системы АВК. Ключевой принцип: контроль должен осуществляться в точке максимально раннего обнаружения системного сбоя, то есть непосредственно после прокаточных валов станка, до момента укладки детали в стопку. Концептуальная схема предполагает монтаж камеры и осветителя на жестком кронштейне над или сбоку от выходного транспортера станка, на расстоянии 300-500 мм от зоны обработки. Это позволяет захватывать изображение кромки в первые секунды после ее выхода из валов. На первом этапе предлагается контроль одной верхней кромки детали, что достаточно для детектирования всех целевых дефектов при минимальной сложности системы. В перспективе конфигурация может быть масштабирована.

Для компенсации сложных производственных условий предусмотрены специальные меры: установка независимого стабилизированного источника

света для создания постоянного контраста; выбор компонентов со степенью защиты не ниже IP54 и установка регламента их периодического обслуживания; применение жесткого крепления и оборудования, рассчитанного на работу в условиях вибрации.

Предварительный состав системы включает промышленную камеру с разрешением, достаточным для выявления дефектов от 0.3 мм; контроллер для обработки изображений; специализированное программное обеспечение для машинного зрения; осветительное оборудование; систему сигнализации.

На основе сформулированных требований был проведен сравнительный анализ подходов к построению системы: использование готового коммерческого комплекса от вендоров и собственная разработка.

Таблица 3.
сравнительный анализ подходов к реализации системы АВК

Критерий сравнения	Готовое коммерческое решение	Собственная разработка
Стоимость внедрения	Высокая	Низкая
Адаптивность к задаче	Ограничена функционалом коробочного ПО	Полное соответствие специфике процесса
Гибкость при изменении технологии	Зависимость от вендора, платные доработки	Быстрая модификация алгоритмов своими силами
Скорость запуска	Высокая	Требуется время на разработку и отладку
Зависимость от поставщика	Критическая	Отсутствует
Риски	Низкие технические риски	Риск ошибок разработки

Анализ показал, что готовые решения, несмотря на минимальные риски и быстрый старт, обладают существенными недостатками для конкретных условий проекта: высокая стоимость, закрытость и ограниченная адаптивность программного обеспечения, зависимость от вендора в поддержке. Собственная разработка, напротив, обеспечивает полное соответствие задаче, максимальную адаптивность к изменениям в процессе, полный контроль над системой и отсутствие лицензионных отчислений. Основным ее минусом является необходимость наличия компетенций разработчика и времени на создание.

Для предприятия с четко очерченной задачей (контроль трех типов дефектов на одном типе станка) и наличием специалиста собственная разработка системы АВК признана наиболее экономически эффективным и технологически целесообразным путем. Данный подход позволяет создать не просто систему контроля, а адаптируемый инструмент, являющийся интеллектуальной собственностью предприятия.

В рамках проекта принято решение о самостоятельной разработке программного ядра с использованием ресурсов предприятия и закупке только необходимых комплектующих. Техническая спецификация аппаратной части включает: промышленную камеру с глобальным затвором, разрешением 2-5 Мп и интерфейсом GigE Vision; модернизацию существующего осветителя; использование имеющегося промышленного ПК; световую панель и кнопку аварийного останова. Программная часть будет разработана на языке Python с использованием библиотек OpenCV и PyQt, алгоритмы будут основаны на анализе контуров, морфологических операциях и работе в цветовом пространстве HSV для учета разных цветов ЛДСП.

Проведенный анализ технологического процесса кромления на мебельном предприятии выявил системные недостатки ручного контроля, главным из которых является риск возникновения массового партийного брака из-за запаздывающей обратной связи. Для решения этой проблемы была обоснована необходимость разработки и внедрения системы автоматического визуального контроля, функционирующей в реальном времени. Сформулированные требования к системе носят прикладной характер и направлены на оперативное обнаружение конкретных дефектов, сигнализирующих о сбое в работе оборудования.

Анализ рынка ПО показало, что наиболее целесообразным решением является собственная разработка программно-аппаратного комплекса. Разработанная концепция интеграции системы непосредственно в зону выхода детали из станка обеспечивает контроль в момент возникновения дефекта. Сравнительный анализ подтвердил, что собственная разработка не только полностью соответствует специфическим требованиям производства, но и является экономически выгодной, окупаясь за счет предотвращения даже единичных случаев партийного брака.

Таким образом, внедрение спроектированной системы АВК позволит перевести контроль качества кромления из разряда пассивной констатации брака в активный инструмент управления процессом, обеспечивающий значительное снижение производственных потерь и повышение общей эффективности участка.

Использованные источники:

- 1) Добрынин, А. С. Машинное зрение в промышленности: учебное пособие / А. С. Добрынин, В. Л. Яшин. – СПб. : Лань, 2019. – 256 с.
- 2) Форсайт, Д. А. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. А. Форсайт, Ж. Понс. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2021. – 928 с.
- 3) Волков, Н. П. Методы и алгоритмы обработки изображений для контроля геометрических параметров деталей в условиях промышленных помех: автореф. диссертация канд. техн. наук: 05.13.01 / Волков Николай Петрович. – Томск, 2021. – 24 с.
- 4) Киселев, М. И. Проектирование автоматизированных систем контроля в машиностроении / М. И. Киселев. – СПб.: Политехника, 2017. – 275 с.

Урунов А. Т.
студент
кафедра прикладной информатики
и информационных технологий
Научный руководитель: Гурьянова И. В.
старший преподаватель
кафедра прикладной информатики
и информационных технологий
НИУ «БелГУ»
Белгород, Россия

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА И АНАЛИЗА РАСХОДОВ АВТОВЛАДЕЛЬЦЕВ НА ОСНОВЕ ВЕБ-СЕРВИСА

Аннотация: В статье рассматривается разработка веб-сервиса для учета и анализа расходов автовладельцев. Обоснована актуальность автоматизации расчетов, связанных с эксплуатацией автомобиля, описаны основные функциональные модули системы: учет топлива, расчет стоимости поездки, техническое обслуживание, ремонт, страхование, налоги, амортизация и кредитные платежи. Приведен контрольный пример использования сервиса и показано сокращение временных затрат пользователя при переходе от ручного способа учета к автоматизированному.

Ключевые слова: веб-сервис, учет расходов, автовладелец, автоматизация, информационная система, расчет затрат, визуализация данных.

Urunov A. T.
student
department of applied informatics
and information technology
Scientific supervisor: Guryanova I. V.
senior lecturer
department of applied informatics
and information technology
NRU "BelSU"
Belgorod, Russia

AUTOMATION OF ACCOUNTING AND ANALYSIS OF CAR OWNERS' EXPENSES BASED ON A WEB SERVICE

Abstract: The article discusses the development of a web service for accounting and analyzing car owners' expenses. The relevance of automating calculations related to vehicle operation is substantiated. The main functional modules of the system are described: fuel accounting, trip cost calculation,

maintenance, repairs, insurance, taxes, depreciation and loan payments. A control example of using the service is presented, and the reduction of user time costs when moving from manual accounting to automated processing is shown.

Keywords: *web service, expense accounting, car owner, automation, information system, cost calculation, data visualization.*

В современных условиях цифровой трансформации пользователи все чаще применяют специализированные программные средства для учета личных финансов и планирования регулярных затрат. Одной из сфер, где потребность в автоматизации особенно заметна, является эксплуатация личного автомобиля. Автовладелец сталкивается не только с расходами на топливо, но и с затратами на техническое обслуживание, ремонт, страхование, налоги, парковку, мойку, покупку шин и другими сопутствующими платежами [1].

Традиционный способ учета автомобильных расходов часто основан на бумажных записях, калькуляторе или электронных таблицах. Такой подход требует ручного ввода данных, самостоятельного применения формул и последующего объединения результатов по нескольким категориям затрат. В результате увеличивается время обработки информации и возрастает вероятность ошибок при расчете итоговой стоимости владения автомобилем [2].

Целью разработки является создание веб-сервиса, позволяющего сократить временные затраты на учет расходов автовладельцев за счет автоматизации расчетов и централизованного представления результатов. Объектом исследования выступает процесс управления расходами на личный автомобиль, а предметом - архитектура и функциональность веб-сервиса для их учета.

Разрабатываемый веб-сервис ориентирован на выполнение типовых расчетных операций, необходимых владельцу автомобиля в повседневной эксплуатации, с учетом принципов проектирования информационных систем [3]. Пользователь вводит исходные данные в экранные формы, после чего система автоматически вычисляет итоговые показатели, сохраняет результаты и отображает структуру расходов в наглядном виде.

Основные функциональные блоки веб-сервиса представлены в таблице 1.

Таблица 1.
Основные функциональные блоки веб-сервиса

Функциональный блок	Назначение	Результат работы
Топливо и поездки	Расчет расхода топлива, стоимости поездки и стоимости одного километра пути.	Средний расход, сумма поездки, сравнение типов топлива.
Обслуживание	Учет планового ТО, замены масла, шиномонтажа, мойки и сезонных расходов.	Годовая и месячная стоимость обслуживания автомобиля.
Ремонт	Добавление пользовательских ремонтных расходов и их суммирование.	Общая сумма затрат на ремонт за выбранный период.
Финансы	Расчет амортизации, страхования, налогов, кредита или лизинга.	Финансовая нагрузка по владению автомобилем.
История и визуализация	Сохранение расчетов и построение диаграммы структуры затрат.	Наглядный анализ расходов и доступ к предыдущим расчетам.

Логика работы сервиса строится на разделении расчетов по категориям. Такой подход позволяет пользователю постепенно вводить данные и получать промежуточные результаты, которые затем объединяются в итоговую смету. Например, сведения о среднем расходе топлива используются при расчете стоимости поездки и ежемесячных расходов, а данные о техническом обслуживании и ремонте включаются в годовую стоимость владения автомобилем.

Одним из ключевых расчетов является определение среднего расхода топлива. Показатель вычисляется по формуле:

$$Q = (V / S) \times 100,$$

где Q - расход топлива на 100 км; V - объем израсходованного топлива, л; S - пройденное расстояние, км.

Стоимость поездки определяется на основе расстояния, среднего расхода и цены топлива:

$$C = (D / 100) \times Q \times P,$$

где C - стоимость поездки; D - расстояние поездки, км; Q - расход топлива на 100 км; P - цена одного литра топлива.

Для проверки корректности работы веб-сервиса был сформирован контрольный пример. Пользователь указал пройденное расстояние 420 км и объем израсходованного топлива 34 л. Система рассчитала средний расход топлива 8,1 л/100 км. При планируемой поездке на 150 км и цене топлива 62 руб./л стоимость поездки составила 753,3 руб., а стоимость одного километра - 5,02 руб./км.

В модуле технического обслуживания пользователь может учитывать стоимость планового ТО, замену масла, шиномонтаж и амортизацию шин. В

контрольном примере годовые расходы на обслуживание включали два ТО по 15 000 руб., две замены масла по 6 000 руб., шиномонтаж на 6 000 руб. и амортизацию шин на 10 000 руб. Итоговая сумма составила 58 000 руб. в год.

Финансовый блок предназначен для расчета амортизации автомобиля и платежей по кредиту или лизингу. При начальной стоимости автомобиля 1 500 000 руб., остаточной стоимости 750 000 руб. и сроке эксплуатации 5 лет годовая амортизация составляет 150 000 руб. При сумме кредита 1 000 000 руб., первоначальном взносе 200 000 руб., ставке 16% годовых и сроке 60 месяцев веб-сервис определяет ориентировочный ежемесячный платеж около 19 454 руб.

Результаты контрольного примера показывают, что веб-сервис объединяет разрозненные расчеты в единую информационную среду. Пользователю не требуется самостоятельно переносить данные между таблицами, повторно вводить одинаковые значения и проверять корректность промежуточных вычислений. Дополнительным преимуществом является визуализация структуры расходов, позволяющая быстро определить наиболее затратные категории.

Оценка эффективности была проведена путем сравнения временных затрат до и после использования веб-сервиса. При ручном способе полный расчет расходов автовладельца занимает в среднем 135 минут. После внедрения веб-сервиса аналогичный набор операций выполняется за 32 минуты. Абсолютная экономия времени составляет 103 минуты.

Относительная эффективность по критерию экономии времени рассчитывается по формуле:

$$E = ((T_{\text{до}} - T_{\text{после}}) / T_{\text{до}}) \times 100\%,$$

где E - показатель эффективности; T_{до} - время выполнения операций до использования веб-сервиса; T_{после} - время выполнения операций после внедрения веб-сервиса.

Подставляя значения, получаем: $E = ((135 - 32) / 135) \times 100\% = 76,3\%$. Следовательно, автоматизация расчетных операций позволяет существенно сократить время, необходимое для учета расходов, и повысить удобство работы пользователя.

Разработка веб-сервиса демонстрирует практическое применение информационных технологий в сфере личного финансового планирования. В дальнейшем система может быть расширена за счет авторизации, облачного хранения данных, экспорта отчетов и напоминаний о плановом обслуживании [4].

Таким образом, предложенный веб-сервис является эффективным инструментом автоматизации учета автомобильных расходов. Он обеспечивает расчет основных категорий затрат, хранение истории, визуальное представление результатов и снижение трудоемкости обработки данных.

Использованные источники:

1. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. - Москва: Издательство стандартов, 1990. - 12 с.
2. ГОСТ 34.602-2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. - Москва: Стандартиформ, 2020. - 28 с.
3. Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие / Л. Г. Гагарина. - Москва: ФОРУМ, 2020. - 384 с.
4. Емельянова, Н. З. Проектирование информационных систем: учебное пособие / Н. З. Емельянова, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - Москва: ФОРУМ, 2019. - 432 с.

МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ

УДК 615.825:616.24

Аллилуева А. А.
студент

Научный руководитель: Бызов Е. А.
доцент

кафедра физической культуры
Уральский государственный медицинский университет
Россия, Екатеринбург

КОМПЛЕКС ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ ПРИ ХОБЛ И БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ

Аннотация. В статье рассматриваются основные принципы и методики лечебной физической культуры при ХОБЛ и бронхиальной астме. Описываются ключевые комплексы дыхательной гимнастики, постурального дренажа и физических тренировок. Особое внимание уделяется технике диафрагмального дыхания и выдоха с сопротивлением как базовым элементам реабилитации.

Ключевые слова: пульмонологическая реабилитация, дыхательная гимнастика, постуральный дренаж.

Alliluyeva A. A.
student

Supervisor: Byzov E. A.
associate professor
department of physical education
Ural State Medical University
Russia, Yekaterinburg

THERAPY PHYSICAL EDUCATION COMPLEX FOR COPD AND BRONCHIAL ASTHMA

Abstract. This article examines the basic principles and methods of physical therapy for COPD and asthma. Key breathing exercises, postural drainage, and physical training are described. Particular attention is paid to diaphragmatic breathing and exhalation with resistance as fundamental elements of rehabilitation.

Keywords: pulmonary rehabilitation, breathing exercises, postural drainage.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и бронхиальная астма представляют собой социально значимые заболевания,

характеризующиеся прогрессирующим ограничением воздушного потока. Несмотря на различную этиологию, их объединяет общий клинический синдром — экспираторная одышка, которая закономерно приводит к снижению толерантности к физическим нагрузкам и значительному ухудшению качества жизни пациентов [1]. Возникает парадоксальная ситуация: чем тяжелее пациенту дышать, тем меньше он двигается, но чем меньше он двигается, тем слабее становятся скелетные и дыхательные мышцы, что лишь усугубляет симптоматику. Разорвать этот порочный круг позволяет лечебная физкультура, являющаяся не вспомогательным, а базовым компонентом легочной реабилитации с доказанной эффективностью [2].

Прежде чем приступить к практическим занятиям, необходимо усвоить фундаментальное правило безопасности для больных с бронхиальной обструкцией: категорически запрещается задерживать дыхание на высоте глубокого вдоха и выполнять упражнения с выраженным натуживанием. Подобные действия резко повышают внутригрудное давление, что может спровоцировать экспираторный коллапс бронхов, особенно при эмфизематозном фенотипе ХОБЛ, или рефлексорный бронхоспазм при астме. Акцент в работе всегда должен быть направлен на спокойный, плавный и удлиненный выдох [3].

Основой любой программы ЛФК при обструктивной патологии служит постановка правильного паттерна дыхания. Ведущим элементом здесь выступает диафрагмальное дыхание. У пациентов с ХОБЛ и тяжелой астмой грудная клетка часто зафиксирована в инспираторном положении, а диафрагма уплощена и функционально слаба [4]. Техника выполнения: исходное положение лежа на спине, ноги согнуты в коленях для расслабления мышц брюшного пресса. Одна рука располагается на груди для контроля ее неподвижности, вторая — на животе. Пациент делает спокойный вдох носом, целенаправленно надувая живот, после чего совершает медленный выдох через рот, втягивая брюшную стенку. Задача — довести этот навык до автоматизма и перевести его в вертикальное положение [5].

Ключевым методом борьбы с острой одышкой признан выдох с сопротивлением через сомкнутые в трубочку губы. Данный прием создает положительное давление в дыхательных путях на выдохе, предотвращая преждевременное спадение мелких бронхов и способствуя более полному опорожнению легких от «воздушной ловушки». Алгоритм: короткий вдох носом (на счет «раз-два») и значительно более длинный выдох через губы, сложенные как при задувании свечи (на счет «раз-два-три-четыре»). Выдох всегда должен оставаться пассивным и бесшумным, без форсирования [6].

При наличии вязкой мокроты и застойных явлений в нижних долях легких, что характерно для ХОБЛ, в программу включаются элементы постурального дренажа и звуковой гимнастики. Произнесение на выдохе низких вибрирующих звуков создает колебательные волны в бронхиальном

дереве, способствуя разжижению и отхождению секрета. Классическими являются звуки «М-м-м», «Ж-ж-ж» и «Р-р-р», причем последний обеспечивает максимальную амплитуду вибрации, однако требует осторожности при тяжелой эмфиземе [7]. Положения тела для дренажа подбираются индивидуально в зависимости от локализации поражения, но универсальным правилом остается возвышенное положение ног или таза для оттока из нижнебазальных сегментов.

Физический компонент тренировок направлен на преодоление скелетно-мышечной дисфункции. Упражнения выполняются в медленном или среднем темпе с обязательной синхронизацией фаз движения и дыхания. Оптимальной является методика, при которой форсированный выдох совпадает с физическим усилием, а вдох — с расслаблением. Например, в упражнении «Насос» наклон туловища в сторону сопровождается выдохом, а возвращение в вертикальное положение — вдохом. Для поддержания мотивации и функциональной выносливости показаны циклические аэробные нагрузки малой интенсивности, лучшей из которых признана скандинавская ходьба. Использование палок позволяет разгрузить суставы нижних конечностей, поддерживать правильную осанку и включить в дыхательный акт вспомогательную мускулатуру плечевого пояса без риска ее перенапряжения [8].

Таким образом, регулярные занятия лечебной физкультурой при ХОБЛ и бронхиальной астме не просто улучшают вентиляционные показатели, но и кардинально меняют психоэмоциональный статус больного. Пациент перестает панически бояться одышки, обретает контроль над дыханием и возвращает бытовую независимость. Программа тренировок должна быть индивидуализирована врачом ЛФК или пульмонологом с учетом стадии заболевания, уровня сатурации кислорода в покое и при нагрузке, а также наличия сопутствующей сердечно-сосудистой патологии.

Использованные источники:

1. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких (пересмотр GOLD 2023) / пер. с англ. М.: Российское респираторное общество, 2023. 112 с.
2. Малявин А. Г., Епифанов В. А., Глазкова И. И. Реабилитация при заболеваниях органов дыхания. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 304 с.
3. Чучалин А. Г., Айсанов З. Р., Белевский А. С. и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению бронхиальной астмы // Пульмонология. 2021. Т. 31, № 3. С. 325–388.
4. Beaumont M., Forget P., Couturaud F. et al. Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis // The Clinical Respiratory Journal. 2018. Vol. 12, № 7. P. 2178–2188.
5. Мещерякова Н. Н., Теплякова О. В. Методы физической реабилитации при бронхолегочной патологии // Практическая пульмонология. 2022. № 2. С. 45–52.

6. Мартыненко Т. И., Кожевникова С. А. Дыхательная гимнастика в реабилитации пациентов с хроническими заболеваниями легких // Вестник восстановительной медицины. 2020. № 4. С. 15–21.
7. Spruit M. A., Singh S. J., Garvey C. et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. 2013. Vol. 188, № 8. P. 13–64.
8. Трофимов В. И., Шапорова Н. Л. Бронхиальная астма: современные подходы к диагностике и лечению. СПб.: СпецЛит, 2019. 256 с.

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ЛФК ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В РЕЗУЛЬТАТЕ ВРОЖДЕННЫХ И ПРИОБРЕТЕННЫХ ПАТОЛОГИЙ

Аннотация: Патологии тазобедренного сустава врожденного и приобретенного генеза (дисплазия, коксартроз, посттравматические изменения) являются одной из ведущих причин ограничения двигательной активности и снижения качества жизни пациентов. Прогрессирование данных состояний нередко приводит к необходимости эндопротезирования, что обуславливает высокую медико-социальную значимость проблемы. В последние годы особое внимание уделяется немедикаментозным методам профилактики, среди которых лечебная физическая культура (ЛФК) занимает ключевое место. Однако систематизированные подходы к применению ЛФК для предотвращения хирургического вмешательства разработаны недостаточно, что определяет актуальность настоящего исследования.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, лечебная физическая культура, коксартроз, реабилитация, эндопротезирование, опорно-двигательный аппарат.

Gagieva R. G.
student

Scientific supervisor: Braslavets O. N.
Ural State Medical University

A COMPLEX OF THERAPEUTIC PHYSICAL CULTURE ACTIVITIES TO PREVENT THIGH-BONE ENDOPROSTHESIS AS A RESULT OF CONGENITAL AND ACQUIRED PATHOLOGIES

Abstract: Congenital and acquired hip joint pathologies (dysplasia, coxarthrosis, and post-traumatic changes) are one of the leading causes of limited mobility and reduced quality of life for patients. The progression of these conditions often leads to the need for endoprosthetics, which highlights the high medical and social significance of the problem. In recent years, there has been a growing focus on non-pharmacological prevention methods, with therapeutic physical training (TFT) playing a crucial role. However, systematic approaches to the use of physical therapy to prevent surgical intervention have not been sufficiently developed, which determines the relevance of this study.

Keywords: *hip joint, therapeutic physical culture, coxarthrosis, rehabilitation, endoprosthesis, musculoskeletal system.*

ВВЕДЕНИЕ

Патологии тазобедренного сустава врожденного и приобретенного генеза занимают значительное место в структуре заболеваний опорно-двигательного аппарата и являются частой причиной ограничения двигательной активности и снижения качества жизни пациентов. К наиболее распространенным относятся дисплазия тазобедренного сустава, коксартроз, а также посттравматические и дегенеративно-дистрофические изменения.

Главной причиной врожденных патологий является дисплазия тазобедренного сустава – врожденная неполноценность сустава (нарушение внутриутробного формирования сустава, включая недоразвитие вертлужной впадины, связочного аппарата и головки бедренной кости), создающая предпосылки для возникновения вывиха. К факторам риска относятся наследственность, особенности течения беременности, тазовое предлежание плода и гормональные влияния [1],[2].

Данная патология составляет от 12 до 22 % всех дисплазий скелетно-мышечной системы. Среди врожденных патологий опорно-двигательной системы доминируют дисплазия тазобедренных суставов и врожденный вывих бедра (от 70 до 80 % всех патологий опорно-двигательной системы детей). По данным международных исследований, распространенность дисплазии тазобедренных суставов в общей популяции составляет от 1 до 3 %. В скрининговом исследовании, проведенном M.S. Talmage et al., она составила 11,1 %, что более чем в 3 раза превышает показатели в общей популяции; левосторонняя и правосторонняя дисплазии тазобедренного сустава встречались в равной степени. Заболевание диагностируется у девочек примерно в 6 раз чаще, чем у мальчиков. Согласно результатам более ранних исследований, левосторонняя дисплазия тазобедренного сустава обнаруживается чаще. В России врожденная дисплазия тазобедренных суставов встречается в 50-200 случаях на 1000 (5-20 %) новорожденных, врожденный вывих бедра - 3-4 случая на 1000 новорожденных. Чаще эта патология диагностируется у девочек (80 % выявленных случаев) [3].

Также, к приобретенным заболеваниям тазобедренного сустава относятся: коксартроз (в литературе заболевание также называют деформирующим артрозом (остеоартроз, в западных источниках можно встретить термин остеоартрит) тазобедренного сустава.) [4]; посттравматические изменения (переломы шейки бедра, вывихи); асептический некроз головки бедренной кости; воспалительные заболевания (артриты различной этиологии).

Коксартроз является наиболее распространенной патологией и характеризуется дегенеративным разрушением хрящевой ткани с вовлечением костных структур. Рассматривается как органное заболевание

всего сустава, при котором в процесс вовлекаются хрящ, субхондральная кость, синовиальная оболочка, связки, капсула, мышцы. Различают первичный (идиопатический) коксартроз и вторичный, возникающий на фоне различных заболеваний. Первичный коксартроз относится к числу наиболее распространенных дегенеративно-дистрофических патологий тазобедренного сустава. У некоторых пациентов он сопровождает процесс естественного старения организма [5].

Основные причины приобретенных патологий: возрастные дегенеративные изменения; травмы; избыточные нагрузки; системные заболевания (ревматические, метаболические); последствия врожденных нарушений.

По клиническим данным, коксартроз составляет до 65% случаев обращений в ортопедические стационары, при этом значительную роль играют травматические и диспластические факторы. В зарубежных исследованиях распространённость всех форм коксартроза оценивалась в пределах от 0,8 до 7,4 % в зависимости от источника данных [6].

Несмотря на различия в патогенезе и клиническом течении врожденных и приобретенных патологий, в практике реабилитации они нередко рассматриваются без четкого разграничения. Существующие программы ЛФК в большинстве случаев носят комплексный, унифицированный характер и применяются без достаточного учета специфических факторов, определяющих развитие и течение заболеваний. В частности, при врожденных патологиях ключевую роль играют анатомо-биомеханические особенности формирования сустава, тогда как при приобретенных - дегенеративные, воспалительные и возрастные изменения.

Отсутствие дифференцированного подхода к построению программ ЛФК снижает их эффективность и ограничивает возможности профилактики прогрессирования заболеваний. В научных исследованиях неоднократно подчеркивается необходимость учета структурных и функциональных различий при разработке реабилитационных мероприятий, а также индивидуализации физической нагрузки в зависимости от этиологии патологии, стадии заболевания и функционального состояния пациента.

Также следует отметить факт того, что, врачи-травматологи классической школы очень склонны отправлять пациентов на эндопротезирование. Иногда хирургия действительно необходима: в самых тяжелых случаях хрящ просто исчезает, и головки костей начинают тереться друг об друга, иногда даже срастаясь. Все это сопровождается болями и приводит к невозможности полноценно двигаться. Но большинство случаев относится к так называемой 2–3 стадии, когда показания к операции не являются абсолютными и можно обойтись [7].

Цель исследования - провести анализ различных программ лечебной физической культуры, применяемых при врожденных и приобретенных патологиях тазобедренного сустава, оценить их эффективность в замедлении

прогрессирования заболеваний и обосновать наиболее рациональные подходы к профилактике эндопротезирования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ отечественных и зарубежных научных публикаций за 2015–2025 гг. в базах eLIBRARY, CyberLeninka, Scopus и PubMed. Использован комплексный подход, включающий изучение патогенеза заболеваний тазобедренного сустава, оценку функционального состояния пациентов, а также анализ эффективности различных программ ЛФК.

В обзор включались исследования, посвященные применению лечебной физической культуры при врожденных (дисплазия тазобедренного сустава, врожденный вывих бедра) и приобретенных патологиях (коксартроз, посттравматические изменения, асептический некроз головки бедренной кости).

РЕЗУЛЬТАТЫ

На основании проанализированных источников нами был выделен ряд программ лечебной физической культуры, направленных на улучшение функционального состояния тазобедренного сустава и замедление прогрессирования патологий. Так, по данным Барбакадзе А. А. и Строгановой Л. А., упражнения в системе подвесов способствуют увеличению подвижности суставов, укреплению мышечно-связочного аппарата, снижению болевого синдрома и расширению объема движений. Применение дозированных упражнений с ходьбой в бассейне оказывает дополнительный терапевтический эффект: за счёт гидростатического давления создаётся ощущение стабильности в суставе, а уменьшение веса тела в воде до 90% снижает нагрузку на поражённые структуры, что особенно важно для пациентов с ограниченной подвижностью [8]. В совокупности данные методики способствуют укреплению мышечного корсета, снижению нагрузки на суставные поверхности, уменьшению болевой импульсации, увеличению объема движений и улучшению функционального состояния пациентов, а также положительно влияют на психоэмоциональное состояние, снижая уровень астении, тревоги и депрессии.

По данным Макаровой В. В. [9], эффективный подход к реабилитации пациентов с патологиями тазобедренного сустава основан на комплексном применении лечебной физической культуры в сочетании с различными видами массажа (сегментарный, вакуумный, вибрационный), гидрокинезотерапией и занятиями на тренажёрах. Комплекс лечебной гимнастики включает общеразвивающие, дыхательные и специальные изометрические упражнения, выполняемые преимущественно в медленном и среднем темпе. Наиболее часто используются исходные положения лежа, коленно-локтевое и сидя, что позволяет снизить осевую нагрузку на сустав. Продолжительность занятий составляет 15–35 минут ежедневно с обязательным включением пауз для отдыха, дыхательных упражнений и релаксации. Особое значение придаётся предварительному массажному

воздействию, включая криомассаж или массаж с применением подогретого масла, направленный на паравертебральные области, ягодицы и нижние конечности. Такой подход способствует снижению болевого синдрома, уменьшению мышечной скованности, улучшению крово- и лимфообращения, что в свою очередь повышает эффективность последующих занятий ЛФК и способствует улучшению подвижности суставов.

Публикация команды авторов медицинского центра «XXI Век» подчеркивается, что программы лечебной физической культуры при коксартрозе должны строиться с учетом строгих методических принципов. Основными из них являются выполнение упражнений в спокойном темпе без рывков, постепенное увеличение нагрузки, обязательная разминка и контроль дыхания. Особое значение придается регулярности занятий, которые рекомендуется проводить ежедневно по 10–15 минут. Авторы отмечают, что упражнения должны подбираться индивидуально с учетом возраста пациента, стадии заболевания и сопутствующей патологии. При этом нагрузка направляется преимущественно на мышечно-связочный аппарат, окружающий сустав, а не на сам сустав, что позволяет снизить риск его дальнейшего повреждения. Преобладают статические упражнения с кратковременной фиксацией положения, способствующие укреплению мышц и улучшению функциональной стабильности. В зависимости от стадии коксартроза содержание программ варьирует: при начальных проявлениях акцент делается на увеличение подвижности и снижение боли, при более выраженных изменениях – на поддержание функции сустава и адаптацию к ограниченным возможностям. При тяжелых формах используются упражнения с малой амплитудой, выполняемые преимущественно в щадящих исходных положениях. Дополнительно в комплекс включаются занятия на тренажерах, гидротерапия и массаж, направленные на улучшение кровообращения и обменных процессов. Отдельное внимание уделяется методике, предложенной Евдокименко, основанной на щадящих статических упражнениях, способствующих замедлению прогрессирования заболевания и улучшению общего состояния пациентов [10].

Согласно данным клинической практики Юсуповской больницы г. Москва [11], лечебная физическая культура при коксартрозе имеет выраженную специфику и требует строгого дозирования нагрузки. Отмечается, что упражнения не должны выполняться интенсивно или с избыточным усилием, поскольку это может привести к дополнительной травматизации сустава и обострению патологического процесса. Гимнастика носит преимущественно статический характер и направлена на щадящее укрепление мышечно-связочного аппарата. Важным элементом является проведение массажа тазобедренной области до и после занятий, что способствует снижению болевого синдрома и мышечного напряжения. Дополнительный терапевтический эффект оказывают тепловые и водные

процедуры: тёплые ванны способствуют расслаблению мышц, а плавание и упражнения в воде позволяют выполнять движения с минимальной нагрузкой на сустав. Особое внимание уделяется безопасности: исключаются осевые нагрузки, резкие движения, глубокие приседания и чрезмерная амплитуда. Упражнения, вызывающие выраженную боль, полностью исключаются из программы. Такой подход позволяет стабилизировать состояние пациента, снизить болевой синдром и предотвратить прогрессирование заболевания.

Согласно данным клиники ревматологии Дубикова А. И. [12], построение программ ЛФК при коксартрозе напрямую зависит от стадии заболевания. При I–II степени предпочтение отдается упражнениям в положении лежа или сидя на полу, тогда как при III степени используются максимально щадящие положения — сидя на стуле или лежа.

Структура занятия включает обязательную разминку в начале и дыхательные упражнения в завершении, направленные на восстановление ритма дыхания и общее расслабление. Основной комплекс состоит из медленных, контролируемых движений с фиксацией положения (до 10–20 секунд), выполняемых без рывков и избыточной нагрузки.

Наиболее эффективными считаются упражнения на подъем и удержание ног, отведение конечности в положении лежа на боку, наклоны туловища вперед из положения сидя, а также легкие покачивающие движения. Количество повторений на начальном этапе составляет 5 с последующим увеличением до 10, а общая продолжительность занятий — от 20 до 40 минут.

Особое внимание уделяется ограничениям: исключаются приседания, круговые движения ногами и активные сгибательно-разгибательные движения, способные усилить нагрузку на сустав. Такой подход позволяет минимизировать риск обострения и обеспечивает постепенное восстановление функциональной активности.

В работе Дудко А. В. [13] рассматривается роль лечебной физической культуры в реабилитации детей с дисплазией тазобедренного сустава до пубертатного возраста. Автором представлена программа ЛФК, включающая элементы лечебной гимнастики и массажа, направленные на формирование правильных двигательных стереотипов и развитие тазобедренного сустава. Продолжительность занятий составляет 25–30 минут, с частотой 3 раза в день или через 1–2 дня по назначению врача, с обязательными перерывами между курсами длительностью 1,5–2 месяца. Подчеркивается необходимость учета возраста ребенка, его функционального состояния и психоэмоциональных особенностей, поскольку выполнение упражнений может вызывать дискомфорт. В программу включаются преимущественно пассивные и активные упражнения: разведение и сгибание ног, поочередные сгибательно-разгибательные движения, круговые разведения, махи по типу «ножницы», упражнение «лягушка», приведение пяток к ягодицам и имитация ползания. Все упражнения направлены на развитие подвижности

сустава, укрепление мышц и правильное формирование суставных структур. Результаты исследования показали, что при раннем начале терапии (до 3 месяцев) положительный эффект достигается в 75% случаев, тогда как после 6 месяцев — в 68%. При легкой и средней степени дисплазии консервативное лечение оказывается наиболее эффективным, в то время как при тяжелых формах и позднем начале терапии возрастает риск инвалидизации и необходимости оперативного вмешательства. Это подтверждает важность ранней диагностики и своевременного начала реабилитационных мероприятий.

Согласно данным Джамалбековой К. Д. [14], тактика лечебной физической культуры при дисплазии тазобедренного сустава у детей первого года жизни строится на принципах раннего начала, этапности и строгой дифференциации в зависимости от возраста.

ЛФК применяется в составе комплексной реабилитации и сочетается с массажем и физиотерапией. У детей до 3 месяцев основное внимание уделяется щадящим упражнениям на растяжение приводящих мышц бедра, выполняемым кратковременно (до 5 минут) несколько раз в день. После стабилизации сустава лечебная гимнастика продолжается уже в условиях фиксации (в шине), а затем — без неё, с постепенным расширением объема движений (сгибание, отведение, внутренняя ротация). У детей 4–6 месяцев ЛФК направлена на профилактику контрактур и поддержание подвижности сустава. Упражнения сочетаются с расслабляющим массажем и выполняются с учетом ограничения движений при использовании ортопедических устройств. По мере улучшения состояния программа расширяется, включая элементы подготовки к вертикализации. В возрасте 7–12 месяцев тактика ЛФК определяется тяжестью патологии и этапом лечения. Упражнения носят преимущественно поддерживающий и адаптационный характер, направлены на укрепление мышц, формирование двигательных навыков и постепенную подготовку к осевой нагрузке.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные демонстрируют, что несмотря на разнообразие представленных программ лечебной физической культуры при патологиях тазобедренного сустава, их базовые принципы остаются принципиально сходными. Независимо от этиологии заболевания (врожденной или приобретенной), большинство методик основано на дозированной нагрузке, преобладании статических упражнений, постепенном увеличении интенсивности и обязательной индивидуализации программ. Анализ показал, что все рассмотренные подходы ориентированы на снижение болевого синдрома, улучшение подвижности сустава и укрепление мышечно-связочного аппарата. Важным объединяющим элементом является исключение осевых и травмирующих нагрузок, а также использование щадящих исходных положений (лежа, сидя), что позволяет минимизировать негативное воздействие на суставные структуры. В то же время выявлены определенные различия, касающиеся структуры программ ЛФК. При

врожденных патологиях акцент делается на формирование правильной биомеханики движения, развитие сустава и раннее начало реабилитации с учетом возрастных особенностей. При приобретенных заболеваниях основное внимание уделяется снижению дегенеративных изменений, уменьшению болевого синдрома и сохранению функциональной активности. Таким образом, можно отметить, что существующие программы ЛФК носят преимущественно универсальный характер, однако требуют более четкой дифференциации с учетом генеза патологии, стадии заболевания и индивидуальных особенностей пациента. Это подтверждает необходимость дальнейшей разработки специализированных реабилитационных программ, направленных на повышение эффективности профилактики прогрессирования заболеваний и предотвращение эндопротезирования тазобедренного сустава.

ВЫВОДЫ

Проведённый анализ показал, что, лечебная физическая культура является ключевым компонентом консервативного лечения и реабилитации при врожденных и приобретенных патологиях тазобедренного сустава. Большинство существующих программ ЛФК базируется на единых принципах: дозированной нагрузки, преобладании статических упражнений, постепенности и индивидуализации.

Установлено, что регулярное применение ЛФК способствует снижению болевого синдрома, увеличению объема движений, укреплению мышечно-связочного аппарата и улучшению функционального состояния пациентов. При этом выявлено, что существующие программы зачастую носят универсальный характер и недостаточно учитывают различия в патогенезе врожденных и приобретенных заболеваний.

Показано, что при врожденных патологиях эффективность ЛФК во многом определяется ранним началом и направленностью на формирование правильной биомеханики сустава, тогда как при приобретенных заболеваниях основной акцент делается на замедление дегенеративных процессов и сохранение двигательной активности. В существующих публикациях описываются общие принципы ЛФК, но детализированных методических программ, способных служить полноценной альтернативой хирургическому вмешательству, пока нет.

Таким образом, разработка специализированных, систематизированных программ ЛФК, направленных на профилактику прогрессирования патологии и отсрочку эндопротезирования, представляет собой актуальную и перспективную задачу для клинической медицины и реабилитационной терапии.

Использованные источники:

1. Врожденный вывих бедра и дисплазия [электронный ресурс], режим доступа: <https://www.invitro.ru/library/bolezni/28990/>

2. Пахомова Н. Ю. Врожденный вывих бедра - теории, этиологические и предрасполагающие факторы (факторы риска) // Сибирский научный медицинский журнал. 2022. №4.
3. Пахомова Н. Ю. Врожденный вывих бедра - теории, этиологические и предрасполагающие факторы (факторы риска) // Сибирский научный медицинский журнал. 2022. №4.
4. Спивак Н.Л. Коксартроз [электронный ресурс], режим доступа: <https://www.vidal.ru/encyclopedia/revmatologiya/koksartroz>
5. Коксартроз [электронный ресурс], режим доступа: <https://www.invitro.ru/library/bolezni/26149/>
6. Корьяк В. А. Эпидемиологическая оценка распространенности коксартрозов по отчётам медицинских организаций // Acta Biomedica Scientifica. 2022. №2.
7. Грачев И.И. Можно ли избежать операции по замене сустава? [электронный ресурс], режим доступа: <https://clinica-paramita.ru/info/rezat-ili-ne-rezat/>
8. Плавание при болях в суставах [электронный ресурс], режим доступа: <https://www.orthobarnaul.ru/news/plavanie-pri-bolyakh-v-sustavakh/>
9. Макаров, В. В. Роль лечебной физкультуры в течении анкилозирующего спондилоартрита (болезнь Бехтерева) / В. В. Макаров, А. Б. Цыренов, Н. В. Ветчинова, О. А. Лизандер. — Текст: непосредственный // Исследования молодых ученых: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2019 г.). — Казань: Молодой ученый, 2019. — С. 52-56.
10. ЛФК при артрозе тазобедренного сустава [электронный ресурс], режим доступа: <https://rc.mc21.ru/articles/lfk-pri-artroze-tazobedrennogo-sustava/>
11. Особенности ЛФК при коксартрозе тазобедренного сустава [электронный ресурс], режим доступа: <https://yusupovs.com/articles/rehab/lechebnaya-fizkultura-pri-koksartroze-tazobedrennogo-sustava/>
12. Дубиков А.И. Гимнастика для тазобедренного сустава при артрозе [электронный ресурс], режим доступа: <https://revmacenter.ru/2021/08/01/гимнастика-для-тазобедренного-суста/>
13. Дудко А. В. Роль ЛФК в реабилитационных мероприятиях при дисплазии тазобедренного сустава у детей до пубертатного возраста // Столыпинский вестник. 2022. №3.
14. Джамалбекова Э. Д. Алгоритм реабилитации дисплазии тазобедренного сустава у детей до года на этапах консервативного лечения // Бюллетень науки и практики. 2019. №9.

*Гатаулин Т. М.
студент АИС-21, ФМиИТ,
СФ УУНИТ
Шейко Г. А.
старший преподаватель
кафедра физвоспитания
СФ УУНИТ
РФ, Башкортостан, г. Стерлитамак*

ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

***Аннотация:** в статье рассматривается влияние правильного питания на физическую активность человека, анализируются основные принципы рационального питания, значение макро- и микроэлементов, а также рекомендации по составлению рациона для повышения работоспособности и восстановления организма.*

***Ключевые слова:** правильное питание, физическая активность, рацион, белки, углеводы, витамины, спортивное питание, здоровье.*

*Gataulin T. M.
student AIS-21, FMaIT,
UUSaT
Sheiko G. A.
senior lecturer
department of physical education
UUSaT
Russian Federation, Bashkortostan, Sterlitamak*

PROPER NUTRITION AS THE BASIS OF EFFECTIVE PHYSICAL ACTIVITY

***Abstract:** The article discusses the influence of proper nutrition on human physical activity, analyzes the basic principles of a balanced diet, the importance of macro- and micronutrients, and recommendations for creating a nutrition plan to improve performance and recovery.*

***Keywords:** proper nutrition, physical activity, balanced diet, proteins, carbohydrates, vitamins, sports nutrition, health.*

Правильное питание является одним из ключевых факторов, определяющих уровень физической активности и общее состояние здоровья человека. В современных условиях увеличения умственных и физических нагрузок рациональное питание становится не только способом поддержания

энергии, но и важным элементом профилактики заболеваний и повышения работоспособности. Особенно актуальным этот вопрос является для студентов и людей, ведущих активный образ жизни.

Рациональное питание представляет собой систему употребления пищи, при которой организм получает необходимое количество белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ. При недостатке питательных элементов снижается выносливость, ухудшается концентрация внимания и замедляются процессы восстановления после физических нагрузок.

Белки являются основным строительным материалом для мышечной ткани. Они необходимы для восстановления мышц после тренировок и поддержания нормального обмена веществ. Основными источниками белка являются мясо, рыба, яйца, молочные продукты и бобовые культуры.

Углеводы выступают главным источником энергии для организма. При выполнении физических упражнений именно углеводы обеспечивают мышцы необходимой энергией. Наиболее полезными считаются сложные углеводы, содержащиеся в крупах, овощах, фруктах и цельнозерновых продуктах.

Жиры также играют важную роль в организме человека. Они участвуют в гормональном обмене, защищают внутренние органы и являются дополнительным источником энергии при длительных физических нагрузках. Особое значение имеют ненасыщенные жиры, содержащиеся в орехах, рыбе и растительных маслах.

Для поддержания высокой физической активности важно соблюдать режим питания. Специалисты рекомендуют принимать пищу 4–5 раз в день небольшими порциями. Перед тренировкой желательно употреблять продукты, богатые углеводами, а после физической нагрузки — пищу с высоким содержанием белка для восстановления мышечной ткани.

Немаловажную роль играет водный баланс. Недостаток жидкости приводит к снижению выносливости, ухудшению терморегуляции и быстрой утомляемости. В среднем человеку необходимо употреблять от 1,5 до 2,5 литров воды в сутки в зависимости от уровня активности и климатических условий.

Среди наиболее распространённых ошибок питания можно выделить пропуск завтрака, чрезмерное употребление фастфуда, сладких газированных напитков и недостаток овощей и фруктов в рационе. Подобные привычки негативно влияют на обмен веществ и могут привести к снижению физической активности и развитию хронических заболеваний.

Важным элементом здорового образа жизни является сочетание правильного питания и регулярной физической активности. Только комплексный подход позволяет улучшить общее самочувствие, повысить работоспособность и укрепить иммунную систему.

Таблица 1.

Основные питательные вещества и их значение

Питательное вещество	Основная функция	Источники
Белки	Восстановление и рост мышц	Мясо, рыба, яйца, бобовые
Углеводы	Источник энергии	Крупы, хлеб, овощи, фрукты
Жиры	Гормональный обмен и энергия	Орехи, масла, рыба
Витамины	Поддержание иммунитета	Овощи, фрукты
Минералы	Работа мышц и костей	Молочные продукты, зелень

Таблица 2.

Рекомендации по питанию при физической активности

Период	Рекомендуемая пища	Цель
До тренировки	Каша, банан, цельнозерновой хлеб	Обеспечение энергией
После тренировки	Творог, курица, яйца	Восстановление мышц
В течение дня	Овощи, фрукты, вода	Поддержание баланса
При длительных нагрузках	Изотоники, орехи, сухофрукты	Поддержание выносливости

Таким образом, правильное питание является важнейшим условием поддержания высокой физической активности и сохранения здоровья человека. Сбалансированный рацион, соблюдение режима питания и достаточное потребление воды способствуют улучшению физической работоспособности, ускоряют восстановление организма и помогают предотвратить развитие различных заболеваний. Формирование культуры здорового питания особенно важно среди молодёжи и студентов.

Использованные источники:

1. Смоляр, В. И. Рациональное питание. — М.: Медицина, 2020.
2. Кузнецов, А. А. Основы спортивного питания. — СПб.: Питер, 2021.
3. WHO. Healthy Diet Guidelines. — 2022.
4. Иванова, Е. Л. Питание и физическая активность студентов. — Казань: Наука, 2019.
5. Smith, J. Nutrition and Physical Performance // Journal of Health Science. — 2021.

**ВЗГЛЯД КАК СТЕРЖЕНЬ ОСАНКИ: ВЕРТИКАЛИЗАЦИЯ,
ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕФЛЕКСЫ И НЕЙРОФИТНЕС ДЛЯ
КОРРЕКЦИИ КОМПЕНСАЦИЙ**

Аннотация: Взгляд предстает не просто как сенсорный канал для восприятия пространства, но как центральный регулятор постуральной организации. Через координацию зрительной фиксации, глазодвигательных рефлексов и проприоцептивной обратной связи формируется вертикальная ось тела. Именно эта ось определяет эффективность распределения тонуса и моторных стратегий при стоянии и движении, являясь ключевым элементом биомеханики человека.

Цель настоящего исследования — создать концептуальную модель включения глазодвигательных рефлексов в программы нейрофитнеса для коррекции компенсаторных нарушений осанки с акцентом на этапы вертикализации. Для достижения этой цели ставятся задачи анализа нейрофизиологических механизмов взаимосвязи «взгляд–поза», идентификации типичных компенсаторных паттернов, а также разработки практических протоколов тренировки, направленных на восстановление синергии зрения, вестибулярного и проприоцептивного контроля

Ключевые слова: вертикализация, глазодвигательные рефлексy, биомеханика, зрительная фиксация, вертикальная ось тела, нейрофизиологические механизмы, нейрофитнес

Savinkova Y. E.
studentUral State Medical University
Russia, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg**GAZE AS A POSTURE ROD: VERTICALIZATION,
OCULOMOTOR REFLEXES, AND NEUROFITNESS FOR
COMPENSATION CORRECTION**

Abstract: Gaze appears not only as a sensory channel for space perception, but also as a central regulator of postural organization. Through the coordination of visual fixation, oculomotor reflexes, and proprioceptive feedback, the vertical axis of the body is formed. It is this axis that determines the effectiveness of the distribution of tone and motor strategies during standing and movement, and is a key element of human biomechanics.

The aim of this study is to create a conceptual model for incorporating oculomotor reflexes into neurofitness programs for the correction of compensatory posture disorders with a focus on the stages of verticalization. To achieve this goal, the objectives are to analyze the neurophysiological mechanisms of the gaze-posture relationship, identify typical compensatory patterns, and develop practical training protocols aimed at restoring the synergy of vision, vestibular, and proprioceptive control.

Keywords: *verticalization, oculomotor reflexes, biomechanics, visual fixation, vertical body axis, neurophysiological mechanisms, neurofitness*

ВВЕДЕНИЕ

Взгляд предстает не просто как сенсорный канал для восприятия пространства, но как центральный регулятор постуральной организации. Через координацию зрительной фиксации, глазодвигательных рефлексов и проприоцептивной обратной связи формируется вертикальная ось тела. Именно эта ось определяет эффективность распределения тонуса и моторных стратегий при стоянии и движении, являясь ключевым элементом биомеханики человека.

Современные реабилитационные практики нередко недооценивают вклад глазодвигательных механизмов в поддержание осанки. В результате терапия компенсаторных деформаций, включая сколиотические паттерны, часто успокаивает лишь симптоматику, не устраняя корневые нарушения сенсомоторной координации. Это, в свою очередь, ведёт к рецидивам, прогрессированию мышечного дисбаланса и снижению качества жизни пациентов, замыкая порочный круг.

В условиях возрастания интереса к пластичности нервной системы и межсетевым сенсомоторным взаимодействиям интеграция данных о глазодвигательных рефлексах и вертикализации становится особенно актуальной. Она открывает путь к разработке целенаправленных нейрофитнес-интервенций, способных переобучить компенсаторные паттерны. Это позволяет восстановить адекватный проприоцептивный контроль, обеспечивая более устойчивые и долгосрочные результаты.

Цель настоящего исследования — создать концептуальную модель включения глазодвигательных рефлексов в программы нейрофитнеса для коррекции компенсаторных нарушений осанки с акцентом на этапы вертикализации. Для достижения этой цели ставятся задачи анализа нейрофизиологических механизмов взаимосвязи «взгляд–поза», идентификации типичных компенсаторных паттернов, а также разработки практических протоколов тренировки, направленных на восстановление синергии зрения, вестибулярного и проприоцептивного контроля.

ГЛАВА 1 ФИЗИОЛОГИЯ ВЗГЛЯДА И ОСАНКИ

1.1. Нейрофизиологические основы глазодвигательных рефлексов и их связь с вертикализацией

Анатомо-функциональная схема глазодвигательных рефлексов опирается на несколько сенсорных каналов, включая полукружные каналы и отолитовые органы вестибулярного аппарата. Дополнительный вклад дают шейные проприорецепторы и визуальная система через ретинальные сигналы и оптокинетическую обработку. Эти сенсорные входы передаются в мозговом стволе на вестибулярные ядра, где происходит первичная интеграция сигналов о скорости и положении головы. Далее информация направляется к глазодвигательным ядрам, обеспечивая быстрые моторные ответы экстраокулярных мышц для стабилизации взгляда. Вестибулярные ядра формируют прямые и косвенные проекции к ядрам III, IV и VI пар черепных нервов, что обеспечивает координацию действий наружных и внутренних глазных мышц. Через эти пути реализуется основной компонент вестибуло-окулярного рефлекса, компенсирующий вращение головы быстрыми противоположенными движениями глаз. Параллельно оптокинетические потоки обеспечивают медленную следящую составляющую, основанную на направлении зрительного потока относительно корпуса. Шейно-окулярный рефлекс включает афферентацию от мышечных веретён шеи и формирует дополнительно скоростные и тонусные коррекции положения глаз при движениях туловища. Взаимодействие VOR, COR и оптокинетических механизмов обеспечивает непрерывную стабилизацию взгляда при сложных сочетанных движениях головы и корпуса. Синергетические эффекты этих рефлексов проявляются в согласованной регулировке фазовой и амплитудной характеристик движений глаз и головы. Такая организация позволяет поддерживать зрительную фиксацию при вертикализации и переходах между различными статическими позами.

Сигналы, генерируемые VOR и COR, распространяются не только к глазодвигательным ядрам, но и в соматомоторные цепи через вестибулоспинальные и ретикулярные проекции. Эти проекции формируют фоновую активацию шейных и осевых мышц, обеспечивая согласованность между направлением взгляда и осью тела. Тонус и фазовые характеристики активности мышц шеи изменяются в зависимости от требуемой устойчивости головы и взгляда при вертикализации. В результате возникает корреляция между программой глазодвигательных ответов и постуральными стратегиями, необходимыми для поддержания вертикального положения. Проприоцептивная информация от шеи и туловища модулирует усиление и временную синхронизацию глазодвигательных рефлексов, что позволяет адаптировать постуральную установку к изменениям позы. Такое взаимодействие обеспечивает перенастройку рефлексов при постепенной вертикализации и при поддержании устойчивости в статике. Взаимная коррекция зрительных и соматомоторных сигналов снижает необходимость

крупных компенсаторных движений корпуса для удержания фиксированной точки в пространстве. Таким образом, интеграция VOR/COR с проприоцепцией способствует экономии моторных ресурсов при формировании вертикальной оси тела.

Центральная модуляция глазодвигательных рефлексов реализуется через мозжечок, мостовые и ретикулярные структуры, которые регулируют усиление и временные параметры ответов. Мозжечок отвечает за адаптацию усиления VOR при длительных изменениях входных соотношений, что критично при изменении статической позы или при длительной вертикализации. Мостовые и ретикулярные образования обеспечивают координацию сенсомоторных преобразований и поддерживают основу тонуса в соматомоторных путях при компенсации периферических нарушений. Пластичность этих центров позволяет восстановить функциональную взаимосвязь взгляда и оси тела при репарации или нейронной реорганизации после повреждений.

1.2. Роль проприоцепции и вестибулярной системы в поддержании осанки и зрительной фиксации

Периферические рецепторы шеи и туловища обеспечивают критическую информацию о положении и движении головы относительно туловища. Эти рецепторы передают афферентные сигналы в спинной мозг и стволовые структуры, где происходит первичная обработка и согласование входящих данных. На основе этой интеграции формируются моторные ответы, направленные на стабилизацию головы и поддержание визуального ориентира в пространстве. Спинальные и стволотомозговые контуры интеграции проприоцептивной информации оказывают прямое влияние на координаты взгляда относительно тела, обеспечивая согласование глазодвигательной активности и постурального тонуса. Через взаимодействие с центрами контроля взгляда эти контуры поддерживают точность зрительной фиксации при смене позы или при выполнении двигательных задач. Нарушения передачи или обработки проприоцептивных сигналов могут приводить к смещению эталонной позиции головы и формированию компенсаторных постуральных стратегий.

Вестибулярная система формирует базовую репрезентацию вертикали и служит основой для инициации автоматических постуральных рефлексов, направленных на удержание равновесия. Сигналы от рецепторов, чувствительных к линейным и угловым ускорениям, направляются в стволовые центры и кортикальные сети для быстрой коррекции положения тела. Эта информация тесно связана с работой глазодвигательных рефлексов, таких как вестибуло-окулярный, обеспечивая совместную регуляцию взгляда и позы. Функциональные характеристики вестибулярных сигналов зависят от природы стимуляции: сигналы об угловых ускорениях обеспечивают быструю коррекцию поворотных движений, тогда как сигналы о линейных ускорениях важны для оценки гравитационной вертикали. Эти различия определяют временные и частотные параметры

ответов, необходимые для поддержания вертикали при разных режимах движения. В результате формируются адаптивные реакции, согласующие скорость и направление компенсаторных движений головы, глаз и туловища. Во время динамических перемещений головы и туловища вестибулярные входы обеспечивают непрерывную корректировку рефлексов, снижая риск потери фиксации и падения. Взаимодействие вестибулярной информации с шейно-окулярными и проприоцептивными сигналами обеспечивает устойчивость вертикали при сочетанных линейных и угловых ускорениях. При повреждении вестибулярной функции компенсаторные стратегии часто опираются на усиленное использование проприоцепции и зрительной информации для восстановления поструральной стабильности.

Синергетическое взаимодействие вестибулярной и проприоцептивной систем является ключевым при коррекции компенсаторных паттернов осанки и восстановлении координации взгляда и тела. Методологически это предполагает комбинированную сенсорную стимуляцию и направленную тренировку, сочетающую упражнения на проприоцепцию шеи и туловища с задачами, стимулирующими вестибулярные реакции. Принципы комбинированной сенсорной стимуляции включают постепенное усложнение задач, обеспечение обратной связи и акцент на согласовании глазодвигательных и поструральных ответов.

ГЛАВА 2 КОМПЕНСАТОРНЫЕ ПАТТЕРНЫ ОСАНКИ

2.1. Типология нарушений осанки: от сколиотических деформаций до мышечного дисбаланса

Морфологическая классификация нарушений осанки традиционно разграничивает структурные и функциональные деформации, что позволяет целенаправленно подходить к диагностике и лечению. К структурным нарушениям относят идиопатический и вторичный сколиоз, а также фиксированные кифозы и лордозы, которые сопровождаются изменением анатомии позвонков и утратой подвижности сегментов. Для оценки распространённости и значимости проблемы важно учитывать эпидемиологические данные: «По данным эпидемиологических исследований, распространённость нарушений осанки среди школьников старших классов в Российской Федерации составляет от 30 до 50%, а плоскостопие выявляется у 20–40% учащихся.» [7] Радиологическое подтверждение структурных деформаций опирается на стандартизированные проекции и документирование устойчивых угловых отклонений и ротации позвонков, тогда как клиническая верификация включает объективные тесты подвижности и осевой баланс туловища. Функциональные деформации характеризуются обратимой асимметрией позы, отсутствием фиксированных изменений в костно-суставной структуре и наглядной зависимостью от положения тела и активности мышц. Дифференциация между этими группами определяет тактику вмешательства: при структурных изменениях акцент на ортопедические и реконструктивные подходы, при

функциональных — на коррекцию мышечного статуса и сенсорной интеграции.

Типология мышечных дисбалансов включает локальные и глобальные формы, причём локальные дисбалансы проявляются в виде гипертонуса или гипотонуса отдельных групп мышц, что нарушает нормальную координацию двигательных актов. Глобальные дисбалансы выражаются асимметричной активацией плечевого пояса, тазовой области и длинных разгибателей или сгибателей позвоночника, что приводит к длительной переработке двигательных программ. Эти формы дисбаланса служат основой для формирования компенсаторных паттернов, поскольку устойчивые асимметрии в распределении мышечной силы изменяют осевые и поперечные отношения между сегментами тела.

Биомеханические проявления компенсаторных паттернов включают перераспределение нагрузок на межпозвоночные диски и фасеточные суставы, что увеличивает локальные компрессионные и сдвиговые нагрузки и ускоряет деградацию структур опорно-двигательного аппарата. Изменение нагрузки сопровождается модификацией кинематических свойств сегментов, снижением амортизационной способности дисков и повышением риска раннего остеоартроза фасеток. В клинической картине это проявляется болевыми синдромами и ограничением диапазона движений в поражённых отделах позвоночника. Компенсаторные паттерны также приводят к смещению центров давления и нарушению баланса опоры, что провоцирует последовательную перестройку кинематических цепочек вдоль позвоночника и нижних конечностей. Такие изменения способствуют прогрессированию деформации при отсутствии коррекции, формируя замкнутую петлю ухудшения функции и дальнейшего структурного повреждения. Своевременная идентификация и адресная коррекция биомеханических нарушений необходимы для прерывания этого патологического процесса и восстановления нормальной кинематики.

Сенсорные входы, в частности зрительная фиксация и пространственная ориентация глаза, напрямую влияют на морфологию и функцию поструральной системы через механизмы перераспределения мышечной активности и рефлекторной коррекции положения тела. Дефекты в зрительной фиксации и искажения пространственной информации приводят к асимметричным поструральным реакциям за счёт изменения вестибуло-окулярных и цервико-окулярных взаимодействий, что в свою очередь закрепляет устойчивые компенсаторные паттерны. Понимание этих механизмов является основой для разработки целенаправленных интервенций и обеспечивает логический переход к интеграции глазодвигательных упражнений и нейрофитнеса в программы коррекции осанки.

2.2. Клиническая оценка взаимосвязи глазодвигательных нарушений и постуральных компенсаций

Комплекс клинических тестов глазодвигательной функции является неотъемлемой частью постурологического обследования и направлен на выявление связей между контролем взгляда и положением тела. Протоколы исследования должны охватывать оценку саккад, слежения, вергенции и взаимных реакций головы и глаз. Систематическое применение этих тестов обеспечивает выявление функциональных нарушений, которые не всегда очевидны при рутинном осмотре опорно-двигательного аппарата. Оценка проводится с учетом задач вертикализации и статической устойчивости пациента. Методологически целесообразно комбинировать инструментальные и клинические методы для получения объективных параметров реакции глаз. Инструментальные записи (окулография) дополняются клиническими тестами, что позволяет анализировать латентность, амплитуду, симметрию и скорость реакций без придумывания фиксированных числовых порогов в каждой клинической ситуации. Важным компонентом протокола является определение клинических порогов патологии, позволяющих отличать вариабельность от стойкой дисфункции. Критерии включают устойчивость фиксации, симметрию саккад и адекватность вергенции при функциональной нагрузке. Практическая интеграция тестов проводится в контексте постурального обследования и предполагает оценку в положении стоя и при контролируемой вертикализации. Результаты глазодвигательной оценки соотносятся с платформенной стабометрией и клиническими маркерами компенсаций для получения целостной картины дисфункции. Это позволяет выявлять дефициты, проявляющиеся преимущественно при динамической или статической вертикальной нагрузке. Стандартизация последовательности тестов обеспечивает воспроизводимость данных и обоснованность дальнейших вмешательств.

Клиническая практика фиксирует устойчивые эмпирические корреляции между определенными типами глазодвигательных нарушений и характерными постуральными компенсациями. Так, дефицит вергенции часто ассоциируется с торсией плечевого пояса и компенсаторным наклоном головы, тогда как асимметрия саккад соотносится со скручиваниями позвоночника. Нестабильная фиксация проявляется в общей постуральной неустойчивости и может сопровождаться наклоном таза или изменением стояния на опорной поверхности. Эти сочетания отражают адаптивные реакции опорно-двигательного аппарата на искажённую визуальную информацию. Патофизиологически описанные связи объясняются перераспределением нагрузки через зрительно-вестибуло-спинальные и цервико-спинальные рефлексy и длительной адаптацией мышечного тонуса. Диагностические паттерны требуют учета сопутствующих сенсорных дефектов, в том числе проприоцептивных и вестибулярных нарушений, которые модифицируют клиническую картину. Признание этих корреляций

позволяет более точно направлять дифференциальную диагностику и формировать мультидисциплинарные протоколы лечения. Такая интеграция данных служит основой для целенаправленного выбора вмешательств.

Результаты глазодвигательной оценки определяют приоритеты коррекционных вмешательств и выбор направлений нейрофитнеса, ориентированных на восстановление оптимального визуомоторного контроля. Приоритеты в реабилитации устанавливаются в зависимости от выявленных дефицитов: работа на вергенцию и устойчивость фиксации, коррекция асимметрий саккад и тренировка слежения. Интеграция этих упражнений с проприоцептивной, вестибулярной и силовой работой повышает вероятность улучшения осанки и эффективности вертикализации. Прогноз эффективности вмешательств зависит от давности компенсаторных изменений и своевременности целенаправленной терапии.

ГЛАВА 3 НЕЙРОФИТНЕС ДЛЯ КОРРЕКЦИИ

3.1. Интеграция глазодвигательных упражнений в программы нейрофитнеса: принципы и методики

Вестибулоокулярный рефлекс (VOR) и оптокинетический рефлекс (OKR) обеспечивают стабилизацию изображения на сетчатке при движениях головы и тела, что является основой зрительной вертикали. Их реализация опирается на периферические вестибулярные рецепторы и центральные вестибулярные ядра, которые передают сигналы в глазодвигательные мотонейроны и ядра взора. Колликуло-черепно-мозговые и мозжечковые сети обеспечивают интеграцию зрительных и проприоцептивных входов и коррекцию движений в реальном времени. Такая сенсорнорецептивная обработка необходима для согласования положения головы и туловища в вертикали. Верхние структуры, включая верхний холмик и мозжечок, формируют предсказательные и адаптивные команды для поддержания вертикальной ориентации посредством проекций на ретикулярные и вестибулоспинальные пути. Эти проекции модифицируют мышечный тонус шеи и туловища, обеспечивая фазовую синхронизацию глазодвигательных реакций и постуральных корректировок. Мозжечок участвует в устранении ошибок и долговременной реаппаратуре VOR и OKR в ответ на изменения сенсомоторной среды. Поэтому коррекция постуральных компенсаций требует адресной работы с перечисленными нейросетями.

Практически упражнения делятся на блоки, направленные на фиксацию и устойчивость взгляда, саккадические и следящие паттерны, а также тренировки конвергенции и дивергенции. VOR-тренировка предусматривает координацию движений головы и глаз с целью уменьшения компенсаторных движений головы и повышения стабильности изображения. Физиологическая цель каждого блока — улучшение точности и времени реакции глаз при интеграции визуальной, вестибулярной и проприоцептивной информации. Такое классифицирование позволяет планировать последовательную нагрузку и отслеживать нейросенсорные адаптации.

Параметры внедрения глазодвигательных серий должны определяться принципом постепенности: частота и длительность могут начинаться с кратких повторяемых интервалов и увеличиваться по мере переносимости и объективного улучшения. Критериями прогрессии служат уменьшение симптомов, рост стабильности фиксации и уменьшение компенсаторных движений головы, при этом рекомендуется сочетать упражнения с позуными и дыхательными компонентами для оптимизации проприоцепции и тонуса. При наличии острых неврологических или вестибулярных нарушений необходима адаптация программ и мониторинг побочных эффектов, таких как головокружение и тошнота. Меры безопасности включают контроль скорости и амплитуды движений, а также применение модификаций при выраженной сенсорной перегрузке.

3.2. Этапы вертикализации и проприоцептивной тренировки в контексте нейрофитнеса

Ступенчатая программа вертикализации предполагает логическую последовательность от пассивной и активной вертикализации в положении лёжа к сидению, затем к переходам в стоя и динамическим перемещениям в контексте нейрофитнеса, при этом на каждом этапе формулируются конкретные задачи и критерии нагрузки. На начальной стадии акцент делается на пассивной мобильности и постепенной активации осевых мышц с контролем дыхания и положения головы. В следующем этапе цель заключается в адаптации вестибулярной и проприоцептивной систем к вертикальному положению через управляемые переходы и удержание позиции.

Методы проприоцептивной тренировки на каждой стадии включают статические и динамические упражнения для стоп, голеностопа, колена и таза с постепенным усложнением задач по поддержанию центра тяжести. Практические подходы предусматривают прогрессивное изменение опорной поверхности и применение упражнений с переменной нагрузкой для развития локального и глобального контроля опоры. Одновременно используется манипуляция сенсорного ввода через уменьшение или усиление тактильной, зрительной и вестибулярной информации для стимуляции адаптивных ответов.

Синергия визуальных упражнений и вертикализации реализуется через интеграцию задач на стабилизацию взгляда, следящие и саккадические упражнения в моменты смены позы и при контролируемых нарушениях опоры. Включение визуальных задач в фазу перехода усиливает сенсомоторную адаптацию за счёт формирования контекст-зависимых координационных схем между головой, глазами и туловищем. Такой подход повышает точность задержки и восстановления равновесия при функциональных перемещениях и ускоряет перенос навыков в повседневную активность.

Критерии оценки прогресса и адаптации программ должны опираться на объективные показатели, такие как позиционная устойчивость,

контролируемые смещения центра массы и точность выполнения зрительно-двигательных задач. Правила модификации нагрузки включают постепенное увеличение сложности опорной поверхности, уменьшение внешней поддержки и введение двойных задач при сохранении безопасности и заданных показателей контроля. Переход между этапами целесообразно осуществлять при достижении стабильных параметров по указанным критериям и при отсутствии дезадаптивных реакций со стороны вестибулярной или зрительной систем.

ГЛАВА 4 КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

4.1. Разработка индивидуальных протоколов нейрофитнеса с учетом поструральных и глазодвигательных особенностей

Комплексная диагностическая матрица для персонализации протоколов должна включать систематизированный анамнез, отражающий функциональные жалобы и профессиональные факторы риска. К количественным параметрам относятся оценка осанки с анализом линии тяжести и индекс позы. Инструментальная оценка глазодвигательных реакций должна охватывать оценку саккад, гладкого слежения, VOR и COG, а также стандартизированные тесты сенсомоторной интеграции. Выделение клинко-функциональных фенотипов производится на основе сочетания поструральных и глазодвигательных профилей и позволяет определить приоритетные мишени вмешательства. Фенотипирование обеспечивает выбор модальностей — преимущественно тренировки стабилизации взгляда, коррекции дисбаланса или мультисенсорной реабилитации — в зависимости от ведущего дефицита. Интеграция результатов диагностики в персональный план повышает безопасность и эффективность программы, отвечая прикладной направленности клинических рекомендаций.

Принципы подбора упражнений и прогрессии базируются на сочетании тренировки стабилизации взгляда, включая упражнения на глазовую фиксацию и VOR-реактивацию, с тренировкой направленных движений глаз (саккады и гладкое слежение). Ключевым элементом является интеграция этих зрительных упражнений в многосенсорные поструральные задачи, при которых нагрузка модифицируется по зрительной, вестибулярной и проприоцептивной составляющей. Прогрессия проводится поэтапно с контролируемым увеличением сложности и дозирования по интенсивности и времени выполнения, опираясь на объективные критерии прогресса и пороги утомления.

Критерии безопасности и мониторинга протокола включают выявление противопоказаний, таких как неустойчивые аритмии и неконтролируемые вестибулярные приступы, до начала тренировок. Во время сессии необходимо оценивать автономные и вестибулярные реакции, регистрируя изменение частоты сердечных сокращений, артериального давления и выраженность вертиго или тошноты. Должны быть определены пороговые индикаторы утомления, при достижении которых интенсивность или продолжительность упражнений корректируется в соответствии с

индивидуальными показателями. Правила межпрофессиональной коммуникации предполагают координацию с кардиологом, неврологом и физиотерапевтом для адаптации протокола у лиц с коморбидной патологией.

4.2. Перспективы применения нейрофитнеса для профилактики и реабилитации нарушений осанки

В контексте представленных клинических рекомендаций существуют клинические исследования, демонстрирующие влияние целенаправленной глазодвигательной тренировки на параметры стояния и равновесия. Однако для надежной верификации эффективности необходимы рандомизированные исследования с четко описанными протоколами и объективными постурографическими исходами. Стандартизация протоколов и использование однородных инструментов оценки позволит повысить сопоставимость данных и создать основу для систематических обзоров и мета-анализов.

В реабилитационной практике нейрофитнес рассматривается преимущественно как адъювант к традиционной физиотерапии при хронических нарушениях осанки и после травм шейного отдела. Цель такого сочетания — коррективировка компенсаторных стратегий путем целенаправленной перестройки глазомоторно-постуральных связей, что согласуется с концепцией «взгляда как стержня осанки». Интеграция нейрофитнеса требует индивидуального подбора упражнений и последовательной прогрессии в рамках мультидисциплинарной программы для обеспечения безопасности и функциональной пользы.

Профилактические программы ориентируются на группы риска, такие как офисные работники, подростки с нарушениями осанки и пожилые люди, и включают краткие ежедневные комплексы по стабилизации взгляда и постуральному контролю. Такие комплексы должны быть просты в выполнении и интегрируемы в повседневную активность для повышения приверженности и снижения вероятности формирования стойких компенсаций. Контроль соблюдения и периодическая переоценка постуральных и глазодвигательных показателей позволят адаптировать программы под изменяющиеся потребности участников.

Перспективные направления внедрения нейрофитнеса требуют стандартизации исходных оценок и показателей эффективности для обеспечения клинической применимости и научной воспроизводимости. Необходима разработка критериев переносимости эффектов в повседневную активность, включающая показатели функциональной мобильности и качества жизни. Дополнительные направления включают оценку экономической целесообразности вмешательств и создание образовательных программ для клиницистов, способствующих широкому и корректному применению методов. Многоцентровые исследования и пилотные внедрения в клинической практике помогут сформировать нормативы и обеспечить переход от экспериментальных протоколов к устойчивым реабилитационным и профилактическим программам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ нейрофизиологических механизмов подтвердил, что зрительная фиксация, вестибулярные рефлексy и проприоцептивная обратная связь функционируют в тесной взаимосвязи и образуют основу вертикализации тела. Такое синергетическое взаимодействие определяет перераспределение нагрузок вдоль опорно-двигательного аппарата, формирование тонуса мышц-антагонистов и обеспечение пространственной ориентации. Выявленная интегративная роль взгляда как регулятора поструральной оси обосновывает его центральное место в модели поддержания стабильной осанки.

Недооценка роли глазодвигательных рефлексов в клинической коррекции осанки выявляет системную пробойну в существующих реабилитационных стратегиях, поскольку компоненты вестибуло-окулярной и шейно-окулярной интеграции часто остаются вне поля рассмотрения. В главах, посвященных компенсаторным паттернам, показано, что игнорирование этих механизмов способствует закреплению патологических адаптаций и усугублению асимметрии моторного контроля. Как следствие, снижается способность сенсомоторных сетей к устойчивой рекалибровке и ухудшаются результаты терапевтических вмешательств.

Разработанная концептуальная модель, интегрирующая глазодвигательные условно-рефлекторные механизмы в протоколы нейрофитнеса, обосновывает поэтапную стратегию вертикализации, опирающуюся на последовательность тренировочных этапов. Комбинация специфических зрительных упражнений с проприоцептивной и силовой тренировкой, представленная в работе, направлена на разрыв порочного круга компенсаторных деформаций и восстановление адаптивного пострурального рефлекса. Тем самым модель связывает нейрофизиологические основания с практическими протоколами для целенаправленной коррекции нарушений.

Актуальность предложенного подхода подкрепляется современными представлениями о нейропластичности сенсомоторных систем и потребностью в междисциплинарных методиках реабилитации. Внедрение интегрированных протоколов нейрофитнеса, объединяющих глазодвигательные, проприоцептивные и силовые компоненты, может повысить клиническую эффективность терапии осаночных расстройств и снизить риск прогрессирования сколиотических деформаций. Такая интеграция также расширяет инструментарий превентивной медицины для малоподвижных и групп риска, обеспечивая связку между фундаментальными исследованиями и прикладной практикой.

Использованные источники:

1. Фролов А. А., Бирюкова Е. В., Бобров П. Д., Курганская М. Е., Павлова О. Г., Кондур А. А., Турбина Л. Г., Котов С. В. Эффективность комплексной нейрореабилитации пациентов с постинсультным парезом руки с применением нейроинтерфейса ««мозг -компьютер» + экзоскелет» //

Альманах клинической медицины. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-kompleksnoy-neyroreabilitatsii-patsientov-s-postinsulnym-parezom-ruki-s-primeneniem-neyrointerfeysa-mozg-kompyuter> (дата обращения: 11.05.2026).

2. Аплевич В. М., Горша О. Б. Влияние восстановительного лечения на показатели ограничения жизнедеятельности, нарушения функциональности и структуры опорно-двигательного аппарата у детей старшего школьного возраста с идиопатическим сколиозом ранних степеней = Влияние реабилитации на ограничения жизненных показателей, нарушение функциональности и структуры опорно-двигательной системы у детей старшего школьного возраста с идиопатическим сколиозом ранних степеней. Журнал образования, здоровья и спорта. 2015; 5(3):361-372. ISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.46336>

3. Атарщиков Д.С., Таскина Е.С., Подкопаева Д.П., Кибалина Н.И. Клиническое наблюдение сочетания эндокринной офтальмопатии и миастении гравис: диагностические и терапевтические сложности. Клиническая офтальмология. 2025;25(4):300-304. DOI: 10.32364/2311-7729-2025-25-4-12.

4. Белоусов Н.А., Ветрова А.А., Казымов А.И., Рымарь Б.Н., Сказин Н.А. Подходы к профилактике травм в легкой атлетике: сравнительный анализ методов России и Германии на примере прыжков в высоту // Педагогический журнал. 2024. Т. 14. № 7А. С. 168-174.

5. Бутуханов В. В., Кувина В. Н., Кувин С. С. Системная концепция консервативного лечения сколиоза у детей // Acta Biomedica Scientifica. 2006. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemnaya-kontseptsiya-konservativnogo-lecheniya-skolioza-u-detey> (дата обращения: 11.05.2026).

6. Воронов Виктор Алексеевич, Демиденко Диана Юрьевна, Плохих Юлия Андреевна, Халимбекова Луиза Юсуповна, Микаилова Гунель Назим Кызы, Петруничев Алексей Юрьевич СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ // РО. 2020. №1 (104). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennnye-aspekty-vestibulyarnoy-reabilitatsii> (дата обращения: 11.05.2026).

7. Замерград Максим Валерьевич Вестибулярная реабилитация // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2009. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vestibulyarnaya-reabilitatsiya> (дата обращения: 11.05.2026).

8. Романова Дарья Петровна ФИЗИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА ПОСЛЕ ТРАВМ: ЛЕЧЕБНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. 2015. №1 (3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-nagruzka-posle-travm-lechebno-ozdorovitelnyy-kompleks> (дата обращения: 11.05.2026).

9. Асанин Владимир Ювенальевич, Деверинская Александра Тимофеевна, Григорьев Александр Николаевич, Бондарева Елена

Вильсуровна Лечебная физическая культура в высшем учебном заведении // Вестник РУК. 2014. №3 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lechebnaya-fizicheskaya-kultura-v-vyshhem-uchebnom-zavedenii> (дата обращения: 11.05.2026).

10. Мустафаева Ш. А. Применение лечебной физической культуры в лечении функциональных состояний нервной системы у спортсменов(обзорная статья) // Вестник СМУС74. 2016. №4 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-lechebnoy-fizicheskoy-kultury-v-lechenii-funktsionalnyh-sostoyaniy-nervnoy-sistemy-u-sportsmenov-obzornaya-statya> (дата обращения: 11.05.2026).

Скребунова С. Ю.
студент

Левчук И. М.
студент

Научный руководитель: Башкирова Ю. В.
Гродненский государственный медицинский университет
Республика Беларусь, Гродно

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ ЭКСТРЕННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ FAST, E-FAST, BLUE И RUSH В ДИАГНОСТИКЕ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ

Аннотация: В статье представлен сравнительный анализ четырех протоколов экстренного ультразвукового исследования (FAST, E-FAST, BLUE и RUSH), применяемых в рамках концепции POCUS (point-of-care ultrasound) для диагностики критических состояний. Оценены диагностическая точность (чувствительность и специфичность), временные затраты, требования к оборудованию и уровню подготовки оператора. Установлено, что протоколы FAST/E-FAST демонстрируют максимальную специфичность (95–98%) при минимальном времени выполнения (2–3 минуты) и являются оптимальным инструментом скрининга при тупой абдоминальной травме. Протокол BLUE обладает высокой чувствительностью (>90%) в дифференциальной диагностике острой гипоксемической дыхательной недостаточности. Протокол RUSH, несмотря на большую продолжительность (8–10 минут), обеспечивает наиболее полную гемодинамическую оценку при шоке неясного генеза (чувствительность 90–95%, специфичность 94–98%).

Ключевые слова: POCUS, ультразвуковое исследование у постели больного, протокол FAST, протокол E-FAST, протокол BLUE, протокол RUSH, критические состояния, тупая абдоминальная травма, острая дыхательная недостаточность, шок.

Skrebunova S. U.
student

Levchuk I. M.
student

Scientific advisor: Bashkirova U. V.
Grodno State Medical University
Republic of Belarus, Grodno

COMPARATIVE ANALYSIS OF EMERGENCY ULTRASOUND PROTOCOLS FAST, E-FAST, BLUE AND RUSH IN THE DIAGNOSIS OF CRITICAL CONDITIONS

Abstract: *This article presents a comparative analysis of four point-of-care ultrasound (POCUS) protocols used in emergency medicine: FAST, E-FAST, BLUE, and RUSH. Their diagnostic accuracy, time efficiency, equipment requirements, and clinical indications are evaluated. The results demonstrate that FAST/E-FAST are optimal for blunt abdominal trauma (specificity 95–98%, time 2–3 min), BLUE is highly effective for acute hypoxemic respiratory failure (sensitivity >90%), and RUSH provides comprehensive hemodynamic assessment in undifferentiated shock (sensitivity 90–95%). The choice of protocol should be guided by the specific clinical scenario, and none of the protocols can fully replace comprehensive instrumental examination.*

Keywords: *point-of-care ultrasound, POCUS, FAST protocol, E-FAST protocol, BLUE protocol, RUSH protocol, critical conditions, blunt abdominal trauma, acute respiratory failure, shock.*

Актуальность

Одной из ключевых проблем неотложной медицины остается высокая частота расхождений клинического и патологоанатомического диагнозов при критических состояниях, таких как тупая абдоминальная травма, острая дыхательная недостаточность и шок неясного генеза. Традиционные методы диагностики (рентгенография, компьютерная томография) часто недоступны на догоспитальном этапе или требуют транспортировки нестабильного пациента, что сопряжено с высокими рисками. Решением данной проблемы стала концепция POCUS (point-of-care ultrasound) — ультразвукового исследования у постели больного, выполняемого лечащим врачом для немедленного ответа на конкретный клинический вопрос. Эффективность POCUS напрямую зависит от использования стандартизированных клинических протоколов, которые диктуют врачу строгую последовательность действий.

В современной практике разработано несколько основных протоколов экстренного УЗИ: FAST и его модификация E-FAST для оценки травмы, BLUE для дифференциальной диагностики острой гипоксемической дыхательной недостаточности и RUSH для определения генеза шока. Каждый из этих протоколов имеет свои диагностические характеристики, показания и ограничения.

Несмотря на активное обсуждение отдельных протоколов в литературе, отсутствуют систематизированные сравнительные обзоры, объединяющие FAST/E-FAST, BLUE и RUSH в единой логике «клиническая ситуация — алгоритм — диагностическая ценность — ограничения». В настоящей работе будут рассмотрены ключевые аспекты применения каждого протокола: диагностическая точность (чувствительность и специфичность), временные затраты, требования к оборудованию и уровню подготовки оператора, а также клинические сценарии, в которых тот или иной протокол демонстрирует максимальную эффективность.

Цель исследования

Сравнительный анализ протоколов экстренного ультразвукового исследования FAST, E-FAST, BLUE и RUSH, используемых в рамках концепции POCUS (point-of-care ultrasound), с определением их диагностической ценности, клинических показаний и ограничений для оптимизации выбора протокола при различных критических состояниях (тупая абдоминальная травма, острая дыхательная недостаточность, шок неясного генеза).

Материалы и методы исследования

Проведен анализ опубликованных научных данных, посвященных применению протоколов FAST, E-FAST, BLUE и RUSH в неотложной диагностике. Для сравнительного анализа использовались показатели диагностической точности (чувствительность, специфичность), время выполнения исследования, требования к оборудованию и уровню подготовки оператора, полученные из систематических обзоров, мета-анализов и проспективных клинических исследований, опубликованных в период с 2017 по 2026 год.

Результаты

Протоколы FAST и его модификация E-FAST позиционируются в современной литературе как стандартный инструмент ультразвукового скрининга при тупой абдоминальной травме [1]. Высокая специфичность данных протоколов, достигающая, по данным ряда мета-анализов, 97–98%, обуславливает их незаменимость для верификации гемоперитонеума [1]. Вместе с тем, ограниченная чувствительность FAST (значительно варьирующая при объеме свободной жидкости менее 500 мл) представляет собой существенное диагностическое ограничение [5]. Дополнительная оценка плевральных полостей в рамках протокола E-FAST расширяет диагностический потенциал, позволяя верифицировать пневмо- и гемоторакс, однако не устраняет основной недостаток — низкую чувствительность в отношении забрюшинных гематом [1]. Согласно результатам систематического обзора и мета-анализа Netherton и соавт. (2019), включившего 75 исследований с 24 350 пациентами, объединенная чувствительность eFAST для выявления пневмоторакса составила 69%, для перикардального выпота — 91%, для внутрибрюшной свободной жидкости — 74%, а специфичность — 99%, 94% и 98% соответственно [1]. Как отмечается в обзоре литературы, FAST эффективен для выявления свободной внутрибрюшинной жидкости, однако имеет ограниченную чувствительность в отношении повреждений паренхиматозных органов и забрюшинных структур [5]. Таким образом, протоколы FAST/E-FAST целесообразно рассматривать как эффективное «правило включения» (rule-in test), но не в качестве самостоятельного метода исключения травматических повреждений [1, 5].

Протокол BLUE представляет собой специализированный алгоритм дифференциальной диагностики острой гипоксемической дыхательной

недостаточности [2]. В отличие от FAST, ориентированного на детекцию свободной жидкости, методология BLUE базируется на качественном и полуколичественном анализе плевральных артефактов. Данный протокол позволяет дифференцировать пять основных этиологических вариантов гипоксемии: кардиогенный отек легких (диффузные В-линии), пневмонию (асимметричные В-линии), пневмоторакс (отсутствие легочного скольжения в сочетании с А-линиями), обострение ХОБЛ/бронхиальной астмы (А-линии с сохранным скольжением) и тромбоэмболию легочной артерии (А-линии с ультразвуковыми признаками венозного тромбоза). Согласно результатам проспективных исследований, общая диагностическая точность протокола BLUE превышает 90%, что делает его применимым даже при начальном уровне подготовки оператора [2]. В исследовании Koga и соавт. (2024), проведенном на 60 пациентах отделения интенсивной терапии, протокол BLUE продемонстрировал способность достичь правильного окончательного диагноза в 90% случаев [2]. Чувствительность протокола составила: при пневмонии — 91,4%, при отеке легких — 92,8%, при пневмотораксе — 90%, при плевральном выпоте — 88,8% [2]. Вместе с тем, протокол характеризуется ограниченной информативностью при интерстициальных заболеваниях легких неотечного генеза, а также требует неукоснительного соблюдения стандартизированного алгоритма сканирования десяти анатомических точек [2].

Наиболее комплексным среди рассматриваемых протоколов является RUSH, интегрирующий элементы эхокардиографии, оценки венозного русла и визуализации полостных органов [3]. Принципиальным преимуществом данного протокола выступает его способность отвечать на ключевой клинический вопрос о генезе шока (кардиогенный, гиповолемический, обструктивный или дистрибутивный) посредством последовательной оценки трех функциональных компонентов: «насоса» (глобальная сократимость миокарда, наличие перикардального выпота), «резервуара» (степень коллабироваия нижней полой вены, наличие свободной жидкости в брюшной полости) и «труб» (аневризма брюшного отдела аорты, В-линии при кардиогенном отеке). В проспективном исследовании Wang и соавт. (2025) с участием 100 пациентов с шоком RUSH-протокол продемонстрировал высокие диагностические показатели: чувствительность, специфичность и точность составили при кардиогенном шоке 91,67%, 98,68% и 97,00% соответственно; при гиповолемическом шоке — 91,67%, 94,74% и 94,00%; при обструктивном шоке — 95,00%, 97,50% и 97,00%; при дистрибутивном шоке — 90,63%, 98,53% и 96,00% [3]. Основными ограничениями протокола RUSH являются: более продолжительное время выполнения (в среднем 8–10 минут против 2–3 минут для FAST), необходимость использования цветного доплеровского картирования и фазированного датчика, а также высокие требования к квалификации оператора в части интерпретации эхокардиографических параметров [3]. Указанные факторы ограничивают применение протокола на

догоспитальном этапе и у пациентов с крайней гемодинамической нестабильностью.

Выводы

Сравнительный анализ протоколов экстренного ультразвукового исследования FAST, E-FAST, BLUE и RUSH по ключевым диагностическим параметрам позволяет выявить некоторые закономерности. Протоколы FAST/E-FAST характеризуются максимальной специфичностью (95–98%) при минимальной временной затратности (2–3 минуты), что обосновывает их применение в качестве первичного скринингового инструмента при тупой травме. Однако ограниченная чувствительность (69–74%) и низкая информативность в отношении повреждений паренхиматозных органов и забрюшинных структур не позволяют рассматривать их как самостоятельный метод исключения травматических повреждений. Протокол BLUE демонстрирует высокую чувствительность (>90%) и общую диагностическую точность в отношении респираторной патологии, занимая промежуточное положение по времени выполнения (3–5 минут). Он позволяет дифференцировать пять основных причин острой гипоксемической дыхательной недостаточности, однако имеет ограничения при интерстициальных заболеваниях легких неотечного генеза и требует строгого соблюдения алгоритма сканирования. Протокол RUSH, несмотря на наибольшую продолжительность (8–10 минут) и ресурсоемкость, обеспечивает наиболее полную гемодинамическую оценку при шоке неясного генеза, демонстрируя высокие диагностические показатели (чувствительность 90–95%, специфичность 94–98%) для всех типов шока. Существенным модифицирующим фактором, влияющим на диагностическую точность всех рассмотренных протоколов, является уровень подготовки оператора, что подтверждается значительным разбросом показателей чувствительности в исследованиях, выполненных врачами с разным клиническим опытом. Таким образом, рассмотренные протоколы являются эффективными, но не взаимозаменяемыми инструментами ультразвуковой диагностики критических состояний. Выбор оптимального протокола должен определяться конкретной клинической ситуацией: при травме — E-FAST, при острой дыхательной недостаточности — BLUE, при шоке неясного генеза — RUSH. Рациональное применение данных протоколов позволяет быстро выявлять жизнеугрожающие состояния и принимать тактические решения в условиях дефицита времени, однако ни один из них не может полностью заменить комплексное инструментальное обследование.

Использованные источники:

1. Netherton S., Milenkovic V., Taylor M., Davis P.J. Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis // CJEM. – 2019. – Vol. 21, No. 6. – P. 727-738. – DOI: 10.1017/cem.2019.381. – PMID: 31317856.

2. Lichtenstein D.A., Mezière G.A. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol // *Chest*. – 2008. – Vol. 134, No. 1. – P. 117-125. – DOI: 10.1378/chest.07-2800. – PMID: 18403664. – PMCID: PMC3734893.
3. Wang R., Wang F., Zhao J. et al. Value of Rapid Ultrasound in Shock on Evaluating Cardiac Function and Volume Responsiveness in Patients with Shock // *HeBei Med*. – 2025. – Vol. 31, No. 1. – P. 122-127. – DOI: 10.3969/j.issn.1006-6233.2025.01.022.
4. Bell C.R., McKaigney C.J., Holden M., Fichtinger G., Rang L. Sonographic Accuracy as a Novel Tool for Point-of-care Ultrasound Competency Assessment // *AEM Educ Train*. – 2017. – Vol. 1, No. 4. – P. 316-324. – DOI: 10.1002/aet2.10064. – PMID: 30051050. – PMCID: PMC6001820.
5. Ablordeppey E., Carver T., Rapoport L. Ultrasound in the Evaluation of Acute Trauma // *Crit Care Clin*. – 2025. – Vol. 41, No. 3. – P. 497-516. – DOI: 10.1016/j.ccc.2025.03.002. – PMID: 40484617.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 341

Какарова В. С.

магистрант

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

г. Санкт-Петербург, Россия

ПРАВОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В GDPR

Аннотация: В статье рассматриваются основные правовые механизмы защиты персональных данных, закрепленные в Общем регламенте Европейского союза по защите данных (GDPR). Анализируются понятие персональных данных, экстерриториальное действие Регламента, принципы обработки данных, права субъектов, требования к согласию, порядок уведомления об утечках, а также меры ответственности за нарушение требований GDPR. Отдельное внимание уделяется разграничению статусов контролера и процессора, что является одной из особенностей европейской модели регулирования. Сделан вывод о том, что GDPR представляет собой комплексный правовой акт, отдельные положения которого могут рассматриваться как ориентир для дальнейшего развития российского законодательства о персональных данных.

Ключевые слова: персональные данные, GDPR, защита персональных данных, субъект персональных данных, контролер, процессор, обработка персональных данных, согласие на обработку персональных данных.

Kakarova V. S.

master's student

ITMO University

St. Petersburg, Russia

LEGAL MECHANISMS FOR PROTECTING PERSONAL DATA IN GDPR

Abstract: The article examines the main legal mechanisms for the protection of personal data established by the General Data Protection Regulation of the European Union (GDPR). The article analyzes the concept of personal data, the extraterritorial application of the Regulation, the principles of

data processing, the rights of data subjects, consent requirements, the procedure for notification of personal data breaches, and liability measures for violations of GDPR requirements. Special attention is paid to the distinction between the statuses of controller and processor, which is one of the specific features of the European regulatory model. The author concludes that the GDPR is a comprehensive legal act, certain provisions of which may serve as a guideline for the further development of Russian legislation on personal data.

Keywords: *personal data, GDPR, personal data protection, data subject, controller, processor, personal data processing, consent to personal data processing.*

Защита персональных данных является одним из ключевых направлений правового регулирования в условиях цифровизации. Увеличение объёма данных, обрабатываемых с использованием информационных технологий, приводит к росту рисков их неправомерного использования, утечек и нарушения прав субъектов персональных данных. В связи с этим особое значение приобретает анализ зарубежных моделей регулирования, позволяющий выявить механизмы, которые могут быть использованы для совершенствования российского законодательства.

Одним из наиболее разработанных актов в данной сфере является Общий регламент Европейского союза по защите данных — General Data Protection Regulation [2]. Данный акт закрепляет подробные правила обработки персональных данных, права субъектов, обязанности контролёров и процессоров, а также значительные меры ответственности за нарушение требований законодательства.

Одной из существенных особенностей GDPR является его экстерриториальный характер. Регламент может применяться не только к организациям, находящимся на территории Европейского союза, но и к лицам за его пределами, если их деятельность связана с предложением товаров или услуг лицам, находящимся в Европейском союзе, либо с мониторингом их поведения.

В статье 4 GDPR персональные данные определяются как любая информация, относящаяся к идентифицированному или идентифицируемому физическому лицу. При этом Регламент раскрывает возможные способы идентификации: по имени, идентификационному номеру, данным о местоположении, онлайн-идентификатору, а также по признакам, характеризующим физическую, физиологическую, генетическую, психическую, экономическую, культурную или социальную идентичность лица. В отличие от российского законодательства, где определение персональных данных носит более обобщённый характер, GDPR содержит более детализированную формулировку [1]. Это снижает риск неоднозначного толкования и позволяет относить к персональным данным, например, отдельные онлайн-идентификаторы.

Принципы обработки персональных данных закреплены во второй главе GDPR. К ним относятся законность, справедливость и прозрачность обработки; ограничение цели обработки; минимизация данных; точность; ограничение срока хранения; целостность и конфиденциальность. Указанные принципы определяют общие пределы допустимой обработки персональных данных. Так, данные должны собираться только для заранее определённых и законных целей, не должны быть избыточными, должны поддерживаться в актуальном состоянии и храниться не дольше, чем это необходимо для достижения целей обработки.

Особое значение в GDPR имеет закрепление прав субъектов персональных данных. Глава III Регламента предусматривает право субъекта на получение информации об обработке данных, право доступа к своим данным, право на исправление неточных сведений, право на удаление данных, право на ограничение обработки, право на переносимость данных, право возражать против обработки, а также право не подвергаться решениям, основанным исключительно на автоматизированной обработке. Такая система прав позволяет субъекту активнее контролировать использование своих персональных данных.

Существенным элементом европейской модели является высокий уровень ответственности за нарушение требований GDPR. Статья 83 Регламента предусматривает административные штрафы, размер которых зависит от характера нарушения. За нарушение отдельных обязанностей контролёра или процессора штраф может достигать 10 млн евро или 2% годового мирового оборота компании. За нарушение основных принципов обработки, прав субъектов данных или правил передачи персональных данных штраф может составлять до 20 млн евро или до 4% годового мирового оборота компании в зависимости от того, какая сумма является большей.

Одним из важных отличий GDPR является разграничение статусов контролёра и процессора. Контролёр определяет цели и средства обработки персональных данных, принимает ключевые решения об их использовании и несёт основную ответственность за соблюдение требований Регламента. Процессор, в свою очередь, осуществляет обработку по поручению контролёра и в пределах его инструкций. Российское законодательство использует категорию оператора персональных данных. Оператор может поручить обработку другому лицу, однако обязанность обеспечить соблюдение требований законодательства перед субъектом персональных данных сохраняется за оператором.

Таким образом, GDPR представляет собой более детализированную и риск-ориентированную модель регулирования персональных данных. Его особенности выражаются в широком и конкретизированном определении персональных данных, закреплении развернутого перечня прав субъектов, разграничении статусов контролёра и процессора, установлении обязанности

оперативного уведомления об утечках, а также введении значительных административных штрафов.

Сравнение GDPR с российским законодательством показывает, что Федеральный закон «О персональных данных» закрепляет базовые гарантии защиты персональных данных, однако отдельные механизмы требуют дальнейшей конкретизации. В частности, российское регулирование может быть усовершенствовано за счёт расширения практических механизмов реализации прав субъектов, повышения прозрачности обработки данных, уточнения обязанностей лиц, участвующих в обработке, и усиления превентивной роли ответственности за нарушения.

Использованные источники:

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О персональных данных» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 31 (ч. 1).
2. Регламент (ЕС) 2016/679 Европейского парламента и Совета от 27.04.2016 О защите физических лиц в отношении обработки персональных данных и о свободном обращении таких данных (General Data Protection Regulation, GDPR) // Официальный журнал Европейского союза. 2016. № 119. Ст. 1-88.

*Нгуен Фьонг Туен
магистрант
кафедра экономической теории и менеджмента
институт социально-гуманитарного образования
Московский педагогический государственный университет*

СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЬЕТНАМА В МЕЖДУНАРОДНОМ БИЗНЕСЕ

***Аннотация:** В статье анализируются особенности процесса формирования стратегии системной интеграции на предприятиях Вьетнама в условиях международного бизнеса. Исследование выделяет три группы факторов, определяющих данный процесс: экзогенное давление со стороны международных партнёров и процессов глобальной интеграции, противоречие между требованиями глобальной стандартизации и соблюдением внутренних нормативных требований, а также внутренние ограничения предприятий, связанные с масштабом деятельности и кадровыми ресурсами. На этой основе в работе выявлены четыре ключевые особенности: (1) стратегия системной интеграции носит преимущественно реактивный характер и формируется как ответ на требования партнёров, а не как результат проактивного стратегического планирования; (2) противоречие между международной стандартизацией и необходимостью локализации создаёт значительное давление на издержки; (3) наблюдается выраженная стратификация стратегий между крупными предприятиями и малыми и средними компаниями; (4) сохраняется дефицит высококвалифицированных технологических кадров и ограниченность компетенций в области цифрового управления. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости существенной адаптации существующих теоретических моделей стратегии системной интеграции при их применении к предприятиям развивающихся экономик Юго-Восточной Азии в целом и Вьетнама в частности.*

***Ключевые слова:** стратегия системной интеграции, международный бизнес, предприятия Вьетнама, стратегическое управление, специфика формирования стратегии, цифровая трансформация*

*Nguyen Phuong Tuyen
master's student
department of economic theory and management
institute of social and humanitarian education
Moscow State Pedagogical University*

SPECIFIC CHARACTERISTICS OF FORMING THE SYSTEM INTEGRATION STRATEGY OF VIETNAMESE ENTERPRISES IN INTERNATIONAL BUSINESS

Abstract: *The article analyses the specific characteristics of the process of forming system integration strategies in Vietnamese enterprises within the context of international business. The study identifies three major groups of factors influencing this process: exogenous pressure arising from international partners and global integration, conflicts between global standardisation requirements and compliance with domestic regulations, and internal enterprise constraints related to organisational scale and human resources. Based on these factors, the paper highlights four key characteristics: (1) system integration strategies are primarily reactive responses to partner requirements rather than outcomes of proactive strategic planning; (2) conflicts between international standardisation and localisation requirements create significant cost pressures; (3) there is a clear stratification of integration strategies between large enterprises and small and medium-sized enterprises; and (4) enterprises face shortages of highly qualified technological personnel and limitations in digital management capabilities. The findings indicate that existing theoretical models of system integration strategy require substantial adaptation when applied to enterprises in developing Southeast Asian economies in general and Vietnam in particular.*

Keywords: *system integration strategy, international business, Vietnamese enterprises, strategic management, strategy formation characteristics, digital transformation*

В условиях высокой турбулентности международной бизнес-среды и интенсивного развития цифровой трансформации вьетнамские предприятия, интегрированные в международные цепочки создания стоимости, всё чаще сталкиваются с необходимостью формирования стратегии системной интеграции, направленной на повышение координационного потенциала организации, адаптивности и эффективности трансграничного взаимодействия [1]. Одним из ключевых факторов данного процесса выступает участие компаний в международной предпринимательской деятельности, приводящее к географической фрагментации глобальных цепочек создания стоимости и, как следствие, к возрастанию потребности в интеграции данных, бизнес-процессов и механизмов координации между участниками международных бизнес-сетей [2]. Дополнительным стимулом формирования стратегии системной интеграции во Вьетнаме являются требования международных партнёров к прозрачности информации и стандартизации данных в глобальных цепочках поставок. Исследования показывают, что в странах Азии внедрение и развитие интеграционных систем зачастую обусловлено требованиями зарубежных клиентов и партнёров, а не внутренней инновационной инициативой самих предприятий [3]. Это свидетельствует о высокой степени адаптационного характера

формирования стратегии системной интеграции во Вьетнаме, находящегося под значительным влиянием процессов международной интеграции.

Вместе с тем формирование стратегии системной интеграции во вьетнамских компаниях определяется не только внешними факторами, но и ограничивается внутренними возможностями предприятий. Несмотря на рост масштабов внедрения информационных систем и интеграции информационных технологий в международную предпринимательскую деятельность, уровень их распространения остаётся сравнительно низким. На практике лишь около 14 % малых и средних предприятий Вьетнама используют программные решения для управления бизнесом, тогда как среди крупных компаний данный показатель составляет примерно 40 % [4]. Подобный разрыв отражает асимметрию между интеграционными требованиями международной среды и реальной готовностью предприятий к их внедрению, особенно среди малых и средних компаний, вовлечённых в глобальные цепочки создания стоимости.

Исходя из обозначенного контекста, процесс формирования стратегии системной интеграции на вьетнамских предприятиях, осуществляющих международную предпринимательскую деятельность, характеризуется рядом особенностей.

Во-первых, формирование стратегии системной интеграции носит преимущественно реактивный, а не проактивный стратегический характер. В то время как теоретические модели стратегии системной интеграции подчёркивают необходимость согласования интеграционной стратегии с общей бизнес-стратегией предприятия [5], практика вьетнамских компаний показывает, что подобная стратегия зачастую формируется как ответ на обязательные технические требования зарубежных партнёров или клиентов, а не как результат долгосрочного стратегического планирования. Вследствие этого предприятия нередко выбирают решения, позволяющие лишь формально соответствовать требованиям партнёров, вместо комплексной оптимизации интеграционной архитектуры. Подобный подход приводит к формированию несогласованных системных архитектур, ограниченных с точки зрения масштабируемости в долгосрочной перспективе.

Во-вторых, процесс формирования стратегии системной интеграции осложняется противоречием между глобальной стандартизацией и необходимостью локализации. Международные ERP- и SCM-системы изначально строятся на логике унифицированных процессов, стандартизированных данных и бесшовной интеграции между подразделениями [6]. Однако различия культурного и организационного контекста вьетнамских предприятий и информационных систем, применяемых на зарубежных рынках, особенно в развитых странах [7], а также высокая скорость развития цифровых технологий затрудняют формирование устойчивой и долгосрочной стратегии цифровой трансформации [8]. В данных условиях предприятия, осуществляющие международную деятельность, вынуждены балансировать между

требованиями партнёров к стандартизации данных и интеграционных процессов и необходимостью соблюдения внутренних нормативно-правовых требований Вьетнама. Это делает процесс формирования стратегии системной интеграции более сложным и одновременно создаёт значительное давление на затраты, связанные с интеграцией и управлением системами.

В-третьих, формирование стратегии системной интеграции характеризуется выраженной стратификацией в зависимости от типа и масштаба предприятия. Крупные компании и корпоративные группы Вьетнама обладают финансовыми и технологическими ресурсами, необходимыми для внедрения информационных систем международного уровня, демонстрируя высокий уровень транснациональной системной интеграции [9]. Напротив, малые и средние предприятия, ориентированные на экспорт или взаимодействие с иностранными партнёрами, чаще используют фрагментарные и неоднородные интеграционные стратегии: интеграция осуществляется поэтапно и в соответствии с требованиями отдельных партнёров, что приводит к формированию разрозненной и трудноуправляемой системной архитектуры. Следовательно, различия между крупными и малыми предприятиями проявляются не только в уровне сложности используемых систем, но и в принципиально различных подходах к реализации стратегии системной интеграции. Это, в свою очередь, обуславливает общий уровень несогласованности и различия в эффективности реализации интеграционных стратегий в зависимости от масштаба предприятия.

В-четвёртых, стратегия системной интеграции существенно зависит от дефицита квалифицированных технологических кадров и ограниченности современных управленческих систем. В то время как эффективность внедрения информационных систем и стратегии системной интеграции во многом определяется ключевой ролью ИТ-специалистов и менеджеров [10; 8], практика показывает, что во Вьетнаме, особенно в секторе малых и средних предприятий, сохраняется нехватка высококвалифицированных кадров. Дополнительной проблемой является ограниченность управленческого мышления части руководителей, основанного на устаревших подходах и недостаточном понимании процессов цифровой трансформации [8]. Для предприятий, ведущих международную деятельность, данная проблема приобретает ещё более серьёзный характер, поскольку трансграничные интеграционные системы требуют специалистов, одновременно обладающих знаниями международного бизнеса, цифровой трансформации и многонациональных правовых стандартов. На современном вьетнамском рынке труда такие специалисты остаются дефицитным ресурсом. Вследствие этого эффективность формирования и реализации стратегии системной интеграции нередко не соответствует стратегическим потребностям предприятий.

Настоящее теоретическое исследование позволило выявить и проанализировать ключевые особенности формирования стратегии

системной интеграции на предприятиях Вьетнама, участвующих в международной предпринимательской деятельности. Результаты анализа показывают, что данный процесс одновременно определяется тремя основными группами факторов: экзогенными требованиями международных партнёров и рынков; противоречием между глобальной стандартизацией и соблюдением национальных нормативных требований; а также внутренними характеристиками предприятия, включая масштаб деятельности и кадровый потенциал. Совокупность этих факторов формирует ряд специфических особенностей, среди которых реактивный характер стратегического формирования, конфликт между глобальной стандартизацией и локализацией, стратификация стратегий в зависимости от масштаба предприятия и ограниченность кадровых ресурсов.

Выявленные особенности свидетельствуют о необходимости существенной адаптации существующих теоретических моделей стратегии системной интеграции в международном бизнесе при их применении к вьетнамским предприятиям. С точки зрения теоретического вклада данное исследование восполняет пробел в изучении стратегии системной интеграции на уровне предприятия в международном бизнесе применительно к развивающимся рынкам Юго-Восточной Азии, обладающим характеристиками, во многом сходными с вьетнамским рынком. Несмотря на ограниченную представленность в научной литературе, данные рынки обладают значительным потенциалом для развития стратегий системной интеграции. Представленные результаты теоретического анализа создают основу для последующих эмпирических исследований, направленных на проверку выявленных особенностей на основе данных реального сектора экономики.

Использованные источники:

1. Bhandari K.R., Zámboorský P., Ranta M., Salo J. Digitalization, internationalization, and firm performance: a resource-orchestration perspective on new OLI advantages // *International Business Review*. – 2023. – Vol. 32. – № 4. – Art. 102135. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2023.102135>
2. Kano L., Tsang E.W.K., Yeung H.W.C. Global value chains: A review of the multi-disciplinary literature // *Journal of International Business Studies*. – 2020. – Vol. 51. – № 4. – P. 577–622. – DOI: <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00304-2>
3. ERP Implementation in Asian and Western Firms: A Comparative Analysis // *American Journal of Scholarly Research and Innovation*. – 2023. – URL: <https://researchinnovationjournal.com> (дата обращения: 11.05.2026).
4. Digital Transformation in Small and Medium Enterprises in Vietnam // *Multiresearch Journal*. – 2025. – URL: <https://www.multiresearchjournal.com> (дата обращения: 11.05.2026).
5. Yeow A., Soh C., Hansen R. Aligning with new digital strategy: A dynamic capabilities approach // *The Journal of Strategic Information Systems*. – 2018. – Vol. 27. – № 1. – P. 43–58. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2017.09.001>

6. Romero J.A., Abad C. Cloud-based big data analytics integration with ERP platforms // *Management Decision*. – 2022. – Vol. 60. – № 12. – P. 3416–3437. – DOI: <https://doi.org/10.1108/MD-07-2021-0872>
7. Vos J.F., Boonstra A. The influence of cultural values on Enterprise System adoption, towards a culture–Enterprise System alignment theory // *International Journal of Information Management*. – 2022. – Vol. 63. – Art. 102453. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102453>
8. Walsh J., Nguyen T.Q., Hoang T. Digital transformation in Vietnamese SMEs: managerial implications // *Journal of Internet and Digital Economics*. – 2023. – Vol. 3. – № 1–2. – P. 18–32. – DOI: <https://doi.org/10.1108/JIDE-09-2022-0018>
9. Vietnam IT Services Market Size, Share & Trends Report // Mordor Intelligence. – 2026. – URL: <https://www.mordorintelligence.com> (дата обращения: 11.05.2026)
10. Тоичкина И.В. Человеческий фактор в управлении информационными ресурсами // *Экономика и социум*. – 2016. – № 1(20). – С. 909–911.

*Нгуен Фыонг Туен
магистрант
кафедра экономической теории и менеджмента
институт социально-гуманитарного образования
Московский педагогический государственный университет*

СТРАТЕГИИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ КАК МЕХАНИЗМ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В МЕЖДУНАРОДНОМ БИЗНЕСЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ РАМКА

Аннотация: в условиях усиливающейся глобальной конкуренции и стремительного развития цифровизации многонациональные корпорации сталкиваются с необходимостью повышения операционной эффективности, гибкости адаптации и эффективности цепочек поставок. Одним из эффективных решений является разработка и внедрение стратегии системной интеграции. Однако стратегия системной интеграции до настоящего времени не получила всестороннего осмысления с точки зрения её концепции и роли в стратегическом управлении на уровне предприятия в международном бизнесе.

Цель данного исследования заключается в разработке теоретической основы, раскрывающей сущность и роль стратегии системной интеграции как механизма стратегического управления в международном бизнесе. В работе применяются методы обзора научной литературы, анализа и сравнительного исследования, направленные на уточнение концепции и выявление роли стратегии системной интеграции в международном бизнесе. На этой основе осуществляется обобщение полученных результатов и предлагается теоретическая модель стратегии системной интеграции как механизма стратегического управления.

Результаты исследования способствуют расширению понятийного аппарата в области изучения стратегии системной интеграции в международном бизнесе на уровне предприятия и формируют основу для дальнейших теоретических и эмпирических исследований.

Ключевые слова: стратегия системной интеграции; стратегическое управление; международный бизнес; многонациональные корпорации; системная интеграция

*Nguyen Phuong Tuyen
master's student
department of economic theory and management
institute of social and humanitarian education
Moscow State Pedagogical University*

SYSTEM INTEGRATION STRATEGY AS A MECHANISM OF STRATEGIC MANAGEMENT FOR ENTERPRISES IN INTERNATIONAL BUSINESS: A THEORETICAL FRAMEWORK

Abstract: *In the context of increasing global competition and the rapid advancement of digitalisation, multinational corporations face growing pressure to enhance operational efficiency, adaptive flexibility, and supply chain value. One effective solution is the implementation of a system integration strategy. However, the system integration strategy has not yet been comprehensively examined in terms of its concept and role in strategic management at the enterprise level in international business.*

The objective of this study is to develop a theoretical foundation for understanding the concept and role of system integration strategy as a mechanism of strategic management in international business. By applying literature review, analytical, and comparative methods, this study aims to clarify the concept and role of system integration strategy in international business. Based on this, the study further generalises the findings to develop and propose a theoretical model of system integration strategy as a mechanism of strategic management.

The findings contribute to expanding the conceptual understanding of system integration strategy in international business at the enterprise level and provide a foundation for future theoretical and empirical research.

Keywords: *system integration strategy; strategic management; international business; multinational corporations; system integration*

Введение

В условиях усиливающейся глобализации предприятия расширяют свою трансграничную деятельность, чтобы воспользоваться преимуществами международного бизнеса. Международные бизнес-операции формируют цепочки создания стоимости и бизнес-структуры, географически рассредоточенные. Многонациональные компании теперь не действуют как независимые субъекты, а работают на основе построения тесной сети связей между материнскими компаниями и дочерними предприятиями. Это значительно увеличивает сложность организации и управления бизнесом, особенно в международном масштабе.

Это увеличение сложности обусловлено множеством различных факторов, таких как географическая рассредоточенность цепочек создания стоимости, различия в культурной среде, законодательстве, политике и деловой среде между странами [1]. Между тем международные бизнес-операции требуют от предприятий гибкой адаптации к изменениям потребностей клиентов и колебаниям международной деловой среды. Это создаёт для предприятий проблему управления деятельностью в трансграничной цепочке создания стоимости, обеспечивая при этом согласованность процессов, информации и данных для эффективной координации операций и управления. В этом контексте необходимость

внедрения стратегии системной интеграции становится всё более важной для бизнеса.

Однако большинство современных исследований рассматривают системную интеграцию с технической точки зрения. При таком подходе системная интеграция рассматривается как инструмент поддержки операций. Однако технология играет не только функциональную роль, но и напрямую влияет на создание ценности и имеет важное значение для формирования бизнес-стратегий [2]. Поэтому изучение стратегии системной интеграции с точки зрения стратегического управления имеет большое значение.

В данном исследовании разработана теоретическая основа для объяснения роли и механизмов стратегии интегрированных операционных систем как механизма стратегического управления, а также того, как она влияет на эффективность международных бизнес-операций компании.

Теоретическая основа

Исследование основано на теориях международного бизнеса и стратегического управления и направлено на объяснение того, каким образом многонациональные корпорации формируют и поддерживают конкурентные преимущества в условиях международного бизнеса и интенсивной цифровизации. Исходя из этого, в исследовании стратегия системной интеграции рассматривается как механизм стратегического управления, способствующий повышению операционной эффективности и более эффективному использованию ресурсов для достижения целей международной деятельности предприятий.

Теории управления многонациональными корпорациями показывают, что многонациональные предприятия создают преимущества различными способами, включая нематериальные активы, эффект масштаба [3] и другие преимущества, позволяющие сокращать или устранять транзакционные издержки, а также максимально эффективно использовать ресурсы и рыночные условия принимающей страны [4]. Достижение этих преимуществ требует от предприятий способности координировать и эффективно использовать ресурсы, распределенные по всему миру [5]. Однако такая координация становится все более сложной в условиях постоянно изменяющейся международной деловой среды. В этом процессе цифровизация способствует развитию международного бизнеса; вместе с тем она ускоряет конкуренцию и создает условия для появления новых конкурентов [6]. В связи с этим все более актуальной становится необходимость формирования эффективного механизма координации между подразделениями и направлениями деятельности внутри предприятия. В данном контексте информационные технологии играют важную роль, поскольку они непосредственно влияют на механизмы создания прибыли предприятия. Следовательно, информационные технологии являются неотъемлемой частью стратегии предприятия. Информационные технологии не только усиливают конкурентные преимущества, но и повышают способность предприятия гибко адаптироваться к нестабильной

международной деловой среде, а также выступают важным инструментом инновационного развития предприятия [2]. Однако большинство современных исследований по-прежнему не рассматривают информационные технологии и интеграцию информационных систем как стратегический фактор в деятельности международных предприятий. Этот пробел подчеркивает необходимость разработки нового подхода к объяснению роли системной интеграции в стратегическом управлении.

Стратегия системной интеграции обусловлена давлением, с которым сталкиваются международные предприятия, включая необходимость максимизации прибыли, расширения рынков и реализации международных бизнес-стратегий. Реализация стратегии системной интеграции помогает предприятиям раскрывать внутренний потенциал посредством объединения ресурсов различных отделов и подразделений предприятия и их интеграции с бизнес-процессами и стратегией предприятия. Во многих исследованиях системная интеграция рассматривается исключительно с технической точки зрения – как объединение информационных систем, программного обеспечения и данных внутри предприятия. Цель такой деятельности заключается в повышении совместимости систем и обеспечении обмена данными внутри предприятия в трансграничном масштабе. Однако подобный подход недостаточен для объяснения роли системной интеграции в координации и реализации стратегии на уровне предприятия. Выходя за рамки технического подхода, системную интеграцию следует рассматривать как механизм стратегического управления, охватывающий интеграцию систем, операционных процессов, организационных структур и стратегических целей предприятия. Таким образом, реализация стратегии системной интеграции требует анализа и установления взаимосвязи между тремя элементами: технологиями, стратегией и организацией. Это составляет основу для построения теоретической модели стратегии системной интеграции в данном исследовании.

Построение теоретической модели

Стратегия системной интеграции как механизм стратегического управления в международном бизнесе

На основе представленных фундаментальных теорий стратегия системной интеграции в международном бизнесе рассматривается как механизм, объединяющий технические, организационные и управленческие элементы для обеспечения взаимосвязи и синхронизации информационных систем, процессов и организационных структур в целях достижения общих стратегических целей корпорации.

В международной предпринимательской деятельности реализация и управление стратегией определяют устойчивую конкурентоспособность предприятия, особенно в условиях, когда деятельность компании находится под воздействием многочисленных нормативных требований и технических стандартов. Поэтому предприятиям необходимо разрабатывать и формировать наиболее подходящую стратегию, связывая ее с общими

целями предприятия и одновременно учитывая культурные и рыночные особенности принимающей страны [2]. Трансграничные информационные системы не только служат операционным целям (цепочки поставок, финансы, управление персоналом), но и способствуют развитию нерыночных возможностей многонациональных предприятий посредством мониторинга правовой среды, отслеживания изменений государственной политики и координации взаимодействия с заинтересованными сторонами. На этой основе предприятия корректируют свои стратегии с учетом рыночных и нерыночных факторов для формирования оптимальной конкурентной стратегии, повышения ключевой ценности и организационных возможностей предприятия [7].

При разработке стратегии системной интеграции предприятия стратегам необходимо учитывать степень централизации или децентрализации информационных систем. Централизованные информационные системы обеспечивают преимущества в виде единообразия и снижения затрат, однако одновременно создают трудности в удовлетворении разнообразных требований различных подразделений [8]. Давление глобальной интеграции способствует централизации стратегии системной интеграции для достижения экономической эффективности и унификации данных. В то же время давление локальной адаптации требует децентрализации для учета особенностей местного рынка, правовых норм и культурных различий. Неспособность поддерживать взаимосвязь между бизнес-стратегией и системной интеграцией является одной из ключевых причин неэффективности деятельности многонациональных предприятий на международном уровне. Поэтому тесная взаимосвязь и интеграция трех элементов – технологий, организации и стратегии – посредством системной интеграции играет чрезвычайно важную роль для предприятий в международном бизнесе [9]. Таким образом, стратегия системной интеграции в бизнес-процессы многонациональных корпораций играет важную роль в обеспечении согласованности и синхронизации между подразделениями, осуществляющими деятельность на различных рынках [10].

Кроме того, внедрение трансграничного управленческого контроля является ключевым фактором для многонациональных предприятий. Данные механизмы управленческого контроля обеспечивают согласованность деятельности зарубежных дочерних компаний с целями корпорации. Система управленческого контроля тесно связана с системой управления знаниями; эти два элемента являются взаимодополняющими и неотделимыми друг от друга в многонациональных корпорациях. Благодаря стратегии интеграции трансграничных систем контроля подразделения, расположенные в разных странах, могут поддерживать регулярный обмен информацией, ресурсами и опытом, а также координировать свою деятельность между собой. Это является фактором формирования

устойчивого конкурентного преимущества многонациональных корпораций на глобальном рынке [11].

Стратегия системной интеграции также является результатом планомерного процесса принятия стратегических решений. Исследования показывают, что управление информационными системами не является результатом разрозненных механизмов, а должно разрабатываться проактивно и системно [12]. Кроме того, стратегия системной интеграции представляет собой механизм интеграции трех элементов: технического, организационного и управленческого. Исследования также показывают, что возможности системной интеграции проявляются не только в техническом аспекте, но и выходят за пределы функциональных границ организации [13]. Таким образом, можно сделать вывод, что стратегия системной интеграции охватывает как уровень бизнес-процессов, так и уровень организационных подразделений. В то же время информационные технологии являются неотъемлемой частью стратегии предприятия, поскольку они напрямую влияют на механизмы, посредством которых предприятие создает и извлекает ценность для получения прибыли [2].

Кроме того, современные исследования показывают, что стратегия системной интеграции носит динамический характер и должна постоянно корректироваться по мере изменения международной деловой среды. В условиях стремительного развития цифровизации глобальные цепочки создания стоимости непрерывно трансформируются. Это обуславливает необходимость постоянной корректировки стратегии системной интеграции для поддержания ее стратегической релевантности [5]. Следовательно, стратегия системной интеграции в международном бизнесе представляет собой не разовый проект внедрения, а динамическую способность, которую необходимо формировать, поддерживать и постоянно реконфигурировать по мере изменения факторов деловой среды и стратегических ориентиров предприятия.

Теоретическая модель стратегии системной интеграции

На основе представленных теоретических положений в данном исследовании предлагается трехуровневая теоретическая модель, в которой стратегия системной интеграции рассматривается как центральный элемент, связывающий факторы внешней среды, формирующие предпосылки для реализации стратегии системной интеграции, с результативностью деятельности многонациональных корпораций.

Уровень 1 – Факторы, определяющие стратегию системной интеграции в международном бизнесе

Исследования показывают, что многонациональные корпорации находятся под воздействием двух ключевых видов давления: давления глобальной интеграции и давления локальной адаптации. Давление глобальной интеграции обусловлено необходимостью оптимизации затрат, усилением конкуренции на мировом рынке и повышением эффективности цепочек поставок, тогда как давление локальной адаптации отражает

различия в правовых нормах, культурной среде и институциональных условиях различных стран [14]. Наряду с этим предприятия сталкиваются с воздействием цифровизации в условиях технологических изменений и необходимости перехода к цифровым бизнес-моделям наряду с традиционными формами ведения бизнеса. Вместе с тем цифровизация способствует укреплению конкурентных преимуществ предприятий и положительно влияет на эффективность их деятельности [6]. Совокупность вызовов и возможностей, связанных с цифровизацией, стимулирует предприятия к внедрению стратегии системной интеграции в международном бизнесе.

Уровень 2 – Стратегия системной интеграции в системе стратегического управления международным бизнесом

Как центральный элемент модели стратегия системной интеграции рассматривается в качестве механизма, обеспечивающего тесную взаимосвязь технических, организационных и стратегических элементов. Технические элементы включают информационные системы, промежуточное программное обеспечение и стандартизацию данных, функционирование которых направляется механизмами корпоративного управления в соответствии с общей бизнес-стратегией предприятия. Такая направленность обеспечивает согласование реализации стратегии системной интеграции с целями международной конкурентоспособности предприятия [13]. Кроме того, механизмы управления способствуют обеспечению согласованности и координации между подразделениями для эффективной реализации стратегии системной интеграции. Таким образом, взаимодействие технических, организационных и стратегических элементов посредством стратегии системной интеграции способствует повышению эффективности управления знаниями [15]. Следовательно, результативность управления знаниями в значительной степени зависит от стратегии системной интеграции, применяемой в международном бизнесе.

Уровень 3 – Результаты реализации стратегии системной интеграции в международном бизнесе

Стратегия системной интеграции способствует повышению эффективности трансграничной деятельности предприятий, а также обмену и применению знаний между подразделениями компании [16]. Благодаря этому предприятия получают возможность формировать устойчивые цепочки создания стоимости и усиливать конкурентные преимущества посредством повышения организационной адаптивности. Особенно в условиях нестабильной международной деловой среды стратегия системной интеграции играет ключевую роль в развитии организационной устойчивости предприятия, позволяя компаниям оперативно проводить реструктуризацию и корректировать стратегию в соответствии с изменениями внешней среды. Операционная эффективность и адаптивность, обеспечиваемые стратегией системной интеграции, выступают одним из

наиболее устойчивых источников конкурентных преимуществ предприятий в современной системе международного бизнеса.

Теоретический вклад исследования

На основе представленной выше трехуровневой модели данное исследование предлагает следующие три теоретических вклада.

Во-первых, исследование способствует восполнению существующего исследовательского пробела, связанного с концепцией стратегии системной интеграции, объединяя подходы международного бизнеса, стратегического управления и управления информационными системами предприятия. Предыдущие исследования показали, каким образом предприятия формируют устойчивые конкурентные преимущества посредством цифровизации в целом, а также внедрения информационных систем в бизнес-процессы в частности. Данное исследование опирается на результаты предшествующих работ и одновременно расширяет теоретическое понимание стратегии системной интеграции как механизма управления, позволяющего предприятиям координировать деятельность и повышать эффективность цепочки создания стоимости в международном бизнесе.

Во-вторых, исследование рассматривает стратегию системной интеграции с многомерной точки зрения в рамках стратегического управления, а не только как технический инструмент. Представленная модель показывает, что реализация стратегии системной интеграции требует комплексного учета организационных, системных и стратегических факторов. Сочетание данных факторов может приводить к различным результатам реализации стратегии системной интеграции в международном бизнесе даже при использовании одинаковых информационных систем.

В-третьих, исследование указывает на роль контекстуальных факторов в определении эффективности стратегии системной интеграции. К таким факторам относятся динамические способности предприятия и институциональная среда рынка. Динамические способности предприятия влияют на его способность реализовывать, координировать и реконфигурировать стратегию системной интеграции в соответствии со стратегической направленностью предприятия [5]. В то же время институциональные факторы на различных рынках также оказывают регулирующее воздействие на уровень эффективности и степень соответствия стратегии системной интеграции [14]. Таким образом, выбор и эффективность стратегии системной интеграции зависят не только от организационных и стратегических факторов, но и в значительной степени определяются контекстом деловой среды, в которой функционирует предприятие.

Заключение

Данное исследование обусловлено проблемой стратегического управления в условиях международного бизнеса, связанной с необходимостью эффективной координации географически распределённых видов деятельности, ресурсов и организационных единиц при

одновременном сохранении гибкости в адаптации к различиям между рынками и глобальным изменениям. В связи с этим в исследовании предлагается рассматривать стратегию системной интеграции как механизм стратегического управления на уровне предприятия в международном бизнесе.

Результаты исследования показывают, что стратегия системной интеграции представляет собой не только технический элемент, но и механизм, обеспечивающий взаимосвязь организационных, системных и стратегических компонентов. Благодаря этому стратегия системной интеграции способствует координации внутренних процессов и управленческой деятельности, повышению эффективности принятия решений и адаптивности предприятия. Тем самым стратегия системной интеграции играет важную роль в повышении конкурентоспособности бизнеса. Полученные результаты также подчеркивают, что конкурентные преимущества зависят не только от наличия ресурсов, но и от способности предприятия организовывать и координировать ресурсы и деятельность между материнской компанией и дочерними подразделениями на глобальном уровне.

Вместе с тем исследование имеет ряд ограничений, поскольку носит теоретический характер, а предложенная теоретическая модель стратегии системной интеграции не прошла эмпирической проверки. Кроме того, теоретическая модель может не в полной мере отражать специфику различных типов международных рынков. В связи с этим перспективными направлениями дальнейших исследований могут стать эмпирическая проверка предложенной теоретической модели, а также изучение особенностей стратегии системной интеграции в различных условиях международного бизнеса. Одновременно, с учетом стремительного развития цифровизации и искусственного интеллекта, будущие исследования могут быть направлены на анализ влияния искусственного интеллекта и управления данными на стратегию системной интеграции предприятия.

В заключение исследование подтверждает, что стратегию системной интеграции следует рассматривать как механизм стратегического управления, играющий ключевую роль в повышении операционной эффективности, адаптивности и конкурентоспособности предприятия в сложной и неопределённой международной деловой среде.

Использованные источники:

1. Sinkovics R.R., Roath A.S., Cavusgil S.T. International integration and coordination in MNEs: Implications for international management // *Management International Review*. 2011. Vol. 51. No. 2. P. 121–127. DOI: <https://doi.org/10.2307/23012275>
2. Drnevich P.L., Croson D.C. Information Technology and Business-Level Strategy: Toward an Integrated Theoretical Perspective // *MIS Quarterly*. 2013. Vol. 37. No. 2. P. 483–509. DOI: <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37.2.08>

3. Mudambi R. International business and the eclectic paradigm: Developing the OLI framework // *Journal of International Business Studies*. 2004. Vol. 35. No. 5. P. 456–458. DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8400092>
4. Buckley P.J., Casson M.C. The internalisation theory of the multinational enterprise: A review of the progress of a research agenda after 30 years // *Journal of International Business Studies*. 2009. Vol. 40. No. 9. P. 1563–1580. DOI: <https://doi.org/10.1057/jibs.2009.49>
5. Teece D.J. A dynamic capabilities-based entrepreneurial theory of the multinational enterprise // *Journal of International Business Studies*. 2014. Vol. 45. No. 1. P. 8–37. DOI: <https://doi.org/10.1057/jibs.2013.54>
6. Teece D.J. The multinational enterprise, capabilities, and digitalization: Governance and growth with world disorder // *Journal of International Business Studies*. 2025. Vol. 56. No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41267-024-00767-7>
7. Centralization vs. Decentralization in Global Operations – Multinational Management [Электронный ресурс]. URL: <https://fiveable.me/multinational-management/unit-6/centralization-vs-decentralization-global-operations/study-guide/9JTQuLpJBILYcCU> (дата обращения: 04.03.2026)
8. Adejare B.O., Udofia E.E., Olaore G.O. Strategy integration, sustainable drivers of firm internationalization performance — Moderated by environmental uncertainty and firm capabilities // *Journal of International Entrepreneurship*. 2023. Vol. 21. P. 301–328. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10843-023-00328-3>
9. Wynn M., Weber R. Information systems strategy for multi-national corporations: Towards an operational model and action list // *Information*. 2024. Vol. 15. No. 2. Art. 119. DOI: <https://doi.org/10.3390/info15020119>
10. Максимцев И.А., Костин К.Б., Онуфриева О.А., Каримова Л.А. Формирование эффективных бизнес-стратегий современных транснациональных корпораций // *Экономика, предпринимательство и право*. 2024. Т. 14. № 8. DOI: <https://doi.org/10.18334/epp.14.8.121502>
11. Тетерюк А.С. Политические стратегии и тактика транснациональных и национальных компаний: некоторые итоги и перспективные направления исследования // *PolitBook*. 2020. № 3. С. 152–177.
12. Weill P., Ross J.W. *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Boston: Harvard Business School Press, 2004.
13. Peppard J., Ward J. Beyond strategic information systems: Towards an IS capability // *Journal of Strategic Information Systems*. 2004. Vol. 13. No. 2. P. 167–194. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2004.02.002>
14. Meyer K.E., Su Y.S. Integration and responsiveness in subsidiaries in emerging economies // *Journal of World Business*. 2015. Vol. 50. No. 1. P. 149–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2014.04.001>
15. Zhu Z.Y., Xie H.M., Chen L. ICT industry innovation: Knowledge structure and research agenda // *Technological Forecasting and Social Change*. 2023. Vol. 189. Art. 122361. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122361>

Алекедзро Кодзови Арман
аспирант

Труфанов А. И., канд. физ.-мат. наук,
доцент

Иркутский Национальный Исследовательский Технический
Университет
Россия, г. Иркутск

ВЫЯВЛЕНИЕ УГРОЗ И РЕАГИРОВАНИЕ НА НИХ В ОБЛАЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ОБЗОР СТРАТЕГИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

***Аннотация.** Облачные вычисления существенно преобразовали цифровую среду, предоставив масштабируемые вычислительные ресурсы, гибкость инфраструктуры и снижение эксплуатационных расходов. Тем не менее, распределённая архитектура и модель совместного использования ресурсов несколькими пользователями создают серьёзные проблемы безопасности. Традиционные методы обнаружения угроз, основанные на фиксированных сигнатурах, статических правилах и ручном анализе, становятся не столь эффективными по мере усложнения кибератак, направленных на современные облачные системы.*

В последние годы для решения этих проблем активно внедряются технологии искусственного интеллекта. Использование методов машинного обучения, глубокого обучения и обучения с подкреплением позволяет выявлять аномалии, анализировать события в реальном времени и автоматизировать процессы защиты, минимизации ущерба и ликвидации последствий кибератак. Такие системы способны постоянно обучаться на новых данных, что повышает точность обнаружения атак и уменьшает количество ложных срабатываний.

Дополнительные возможности появляются благодаря интеграции крупных языковых моделей с платформами управления безопасностью. Это позволяет эффективно реагировать на инциденты, автоматически изолировать заражённые ресурсы, а также реализовывать механизмы самовосстановления инфраструктуры. В работе раскрываются современные методы обнаружения и реагирования на угрозы, анализируются их преимущества и ограничения, а также обсуждаются проблемы конфиденциальности данных, уязвимости алгоритмов машинного обучения, сложности и ошибки интеграции таких решений.

Полученные результаты показывают, что дальнейшее развитие систем безопасности облачных сред будет тесно связано с использованием

автономных и масштабируемых решений на основе искусственного интеллекта.

Ключевые слова: *облачные вычисления, безопасность, угрозы, инциденты, автоматизированное реагирование, искусственный интеллект, машинное обучение*

Aleksedzro Kodzovi Arman
graduate student
Trufanov A. I., PhD in physics and mathematics,
associate professor
Irkutsk National Research Technical University
Irkutsk, Russia

THREAT DETECTION AND RESPONSE IN CLOUD SECURITY: AN OVERVIEW OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED STRATEGIES

Abstract. *Cloud computing has significantly transformed the digital environment, providing scalable computing resources, infrastructure flexibility, and reduced operating costs. However, its distributed architecture and resource sharing model among multiple users pose significant security challenges. Traditional threat detection methods based on fixed signatures, static rules, and manual analysis are becoming less effective as cyberattacks targeting modern cloud systems become more sophisticated.*

In recent years, artificial intelligence technologies have been actively implemented to address these challenges. Machine learning, deep learning, and reinforcement learning methods enable anomaly detection, real-time event analysis, and automated protection, damage mitigation, and remediation processes. Such systems are capable of continuously learning from new data, improving attack detection accuracy and reducing false positives.

Additional capabilities arise through the integration of large language models with security management platforms. This enables effective incident response, automatic isolation of infected resources, and implementation of self-healing mechanisms for the infrastructure. The paper explores modern threat detection and response methods, analyzes their advantages and limitations, and discusses data privacy issues, vulnerabilities of machine learning algorithms, and the complexities and pitfalls of integrating such solutions.

These results demonstrate that the further development of cloud security systems will be closely linked to the use of autonomous and scalable artificial intelligence-based solutions.

Keywords: *cloud computing, security, threats, incidents, automated response, artificial intelligence, machine learning*

Введение

Современные подходы предоставляют возможность доступа по требованию к общим информационным ресурсам, включая хранилище данных, приложения и вычислительные мощности. Они стали существенными для частных пользователей, государственных организаций и бизнеса за счёт своей гибкости, масштабируемости и экономической эффективности. Облачные вычисления выступают ключевым компонентом нынешней цифровой инфраструктуры.

Не всегда полностью учитывая связанные с этим уязвимости безопасности. Уязвимость облачной инфраструктуры к атакам объясняется тем, что динамическая природа облачной среды, мультиарендность и распределённая архитектура предоставляют злоумышленникам больше возможностей для её компрометации. Поэтому устойчивость облачных вычислений играет важную роль в формировании доверия и надёжности в виртуальной экосистеме. Предприятия переносят критически важные данные и сервисы в облако

Которые могут негативно повлиять на конфиденциальность, доступность и целостность информации, относятся утечки данных, инсайдерские угрозы, внедрение вредоносного программного обеспечения, атаки отказа в обслуживании и несанкционированный доступ [8]. Одним из ключевых элементов облачной безопасности представляет собой обнаружение угроз.

Основанных на фиксированных правилах и сопоставлении сигнатур [10]. кроме того, масштаб и разнообразие облачного сетевого трафика делают ручной мониторинг более сложным, поскольку он требует значительных ресурсов и может приводить к ошибкам [11][12]. Это привело к разработке новых архитектур обнаружения угроз, способных выявлять аномалии, уменьшать количество ложных срабатываний и обеспечивать ситуационную осведомлённость в режиме реального времени. Постоянно растущая сложность атак на облачные системы формирует серьёзные трудности для традиционных методов обнаружения, но и способность быстро локализовать и минимизировать последствия такой активности [13][14]. Реагирование на угрозы также играет важную роль в снижении ущерба от киберинцидентов [15][16]. Обнаружение и реагирование на угрозы в облачной безопасности подразумевает не только способность выявлять вредоносную активность.

Что не всегда достаточно быстро при массовых или происходящих в реальном времени атаках [17][18]. Поэтому всё чаще применяются автоматизированные механизмы реагирования, позволяющие ускорить процесс реагирования за счёт изоляции затронутых ресурсов, внедрения правил безопасности и предотвращения дальнейшего распространения атак внутри системы. Автоматизация представляет собой одним из ключевых решений для создания устойчивой и гибкой облачной инфраструктуры. Традиционные модели реагирования часто требуют участия человека.

Применяя методы машинного обучения (ml), глубокого обучения (dl) и обучения с подкреплением (rl), способны анализировать большие объёмы разнородных данных облачной среды, выявлять новые векторы атак и автоматически инициировать защитные действия. Искусственный интеллект стал ключевым элементом повышения эффективности обнаружения и реагирования на угрозы в облачных средах.

ИИ гарантирует возможности прогнозной аналитики, адаптивного применения политик безопасности и непрерывного самообучения, что делает систему более устойчивой к изменяющимся угрозам. Объединяя данные журналов событий, действия пользователей и сетевой трафик, системы ИИ помогают уменьшить количество ложных срабатываний и повысить уровень ситуационной осведомлённости.

Помимо реактивной безопасности Системы реагирования на основе ИИ способны в режиме реального времени расставлять приоритеты и координировать контрмеры, что открывает путь к масштабируемым, саморегулирующимся и автономным системам безопасности облачных сред.

Безопасность облаков и ландшафт угроз

Гибкости и низким эксплуатационным затратам. однако их распределённая и мультиарендная природа формирует сложную среду угроз, требующую специализированных мер безопасности. развитие облачных вычислений значительно изменило способы управления информационными технологиями в организациях, сделав общие вычислительные ресурсы постоянно доступными через интернет (рисунок 1). Облачные вычисления стали неотъемлемой частью современных цифровых сервисов за счёт своей масштабируемости.

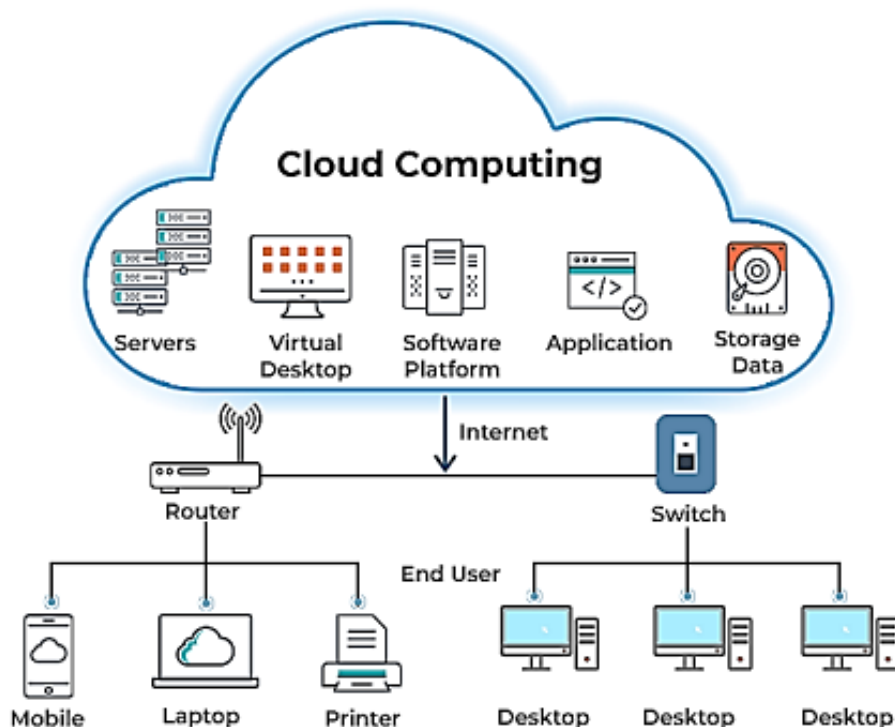


Рис. 1: Архитектура облачных вычислений

Обработку и возможность доступа через интернет-соединение. Она включает хранилища данных, приложения, программные платформы, виртуальные рабочие столы и серверы. Эта модель вычислений использует удалённое хранение данных.

2.1. Модели и архитектуры облачных вычислений

Позволяющие пользователям получать возможность доступа к общим вычислительным ресурсам по требованию. Эти модели определяют способы предоставления, управления и использования сервисов в облачной экосистеме. Облачные вычисления предлагают различные сервисные модели и архитектуры развертывания.

2.1.1. Модель сервисов

Однако наиболее распространёнными выступают три основные модели: saas, iaas и paas, которые также называются моделями облачных сервисов. В настоящее время облачные вычисления предоставляют широкий спектр услуг.

2.1.2. Infrastructure as a Service (IaaS)

Вычислительные ресурсы в основном состоят из аппаратных и программных компонентов. Они выступают основой любой вычислительной системы.

IaaS дает возможность пользователям получать возможность доступа к инфраструктуре без необходимости приобретения и обслуживания собственного оборудования. В облачной среде эти ресурсы предоставляются пользователям через модель Infrastructure as a Service (IaaS).

Примеры IaaS: Microsoft Azure, AWS, Cisco Metacloud

Platform as a Service (PaaS)

Модель PaaS предоставляет разработчикам возможность создавать собственные приложения без необходимости настраивать среду разработки. Она использует API, языки программирования и промежуточное программное обеспечение.

Примеры PaaS: AWS Elastic Beanstalk, Apache Stratos, Google App Engine, Microsoft Azure.

Software as a Service (SaaS)

Модель SaaS позволяет пользователям получать доступ к программному обеспечению и сервисам через интернет по подписке или по мере необходимости. Для работы с такими приложениями обычно требуется только веб-браузер или тонкий клиент.

Это снижает нагрузку на аппаратные ресурсы пользователя и обеспечивает централизованное управление, развертывание и обслуживание программного обеспечения.

Примеры SaaS: Microsoft Office 365, Salesforce, Cisco WebEx, Google Apps

Модели развертывания облака

Организации часто сталкиваются с выбором между тремя основными моделями облачного развертывания: публичное облако, частное облако и гибридное облако.

Публичное облако

Обмена файлами и хранения неконфиденциальных данных. публичные облака также часто используются для разработки программного обеспечения. Публичное облако представляет собой одной из наиболее распространённых моделей облачных вычислений. Оно широко используется для веб-приложений.

Частное облако

Также называемое внутренним или корпоративным облаком, предоставляет инфраструктуру, предназначенную исключительно для одной организации. обычно оборудование размещается в собственных центрах обработки данных компании.

Гибридное облако

Гибридные облака объединяют публичные и частные облачные среды. Их архитектура гарантирует плавное перемещение данных и приложений между различными платформами. Такая модель подходит организациям различных размеров и отраслей.

2.1.3. Архитектурные основы облачных систем

Ключевые элементы архитектуры облачных систем включают:

2.1.3.1. Виртуализация и контейнеризация

Облачные вычисления основаны на технологиях виртуализации и контейнеризации, которые обеспечивают эффективное использование ресурсов, масштабируемость и изоляцию.

Виртуализация

- Виртуализация позволяет нескольким рабочим нагрузкам использовать одну физическую инфраструктуру.
- Гипервизор управляет виртуальными машинами и распределяет ресурсы между ними.

Популярные гипервизоры включают VMware, Hyper-V и KVM.

- Виртуализация обеспечивает гибкость, изоляцию ошибок и независимость от аппаратного обеспечения, однако она обычно требует больше ресурсов, чем контейнеризация.

Контейнеризация

Контейнеры запускаются быстрее и используют меньше ресурсов, чем виртуальные машины, поскольку они используют ядро операционной системы хоста.

2.1.3.2. Мультиарендность

Эффективность и экономичность saas-приложений. Мультиарендность в облачных средах значительно повышает масштабируемость

Использование общих ресурсов несколькими арендаторами дает возможность поставщикам SaaS уменьшить операционные расходы на одного клиента и максимально эффективно использовать инфраструктуру.

2.1.3.3. Эластичность и масштабируемость

Что дает возможность оптимизировать затраты и избегать избыточного выделения ресурсов., Эластичность означает способность облачных систем автоматически выделять или освобождать ресурсы в зависимости от текущего спроса

В свою очередь, означает способность системы справляться с увеличением нагрузки за счёт расширения ресурсов отдельных машин или всей системы, Масштабируемость.

2.2. Угрозы и уязвимости в облачных средах

Которое может нанести ущерб системе или организации. система или актив считаются уязвимыми, если в них существуют слабые места, которые могут быть использованы угрозой. Злоумышленник может инициировать атаку, применяя такие уязвимости. Угроза — это событие или действие.

2.2.1. Утечки данных

Когда неавторизованное лицо или группа получают возможность доступа, копируют или передают конфиденциальную информацию, принадлежащую человеку или организации. утечки данных выступают одной из наиболее серьезных и распространенных угроз в облачных вычислениях.

2.2.2. Потеря данных

Включая природные катастрофы (например, наводнения или землетрясения), человеческие ошибки, случайное удаление данных администраторами облака, отказ оборудования, перебои в электроснабжении или вредоносное программное обеспечение. Потеря или повреждение данных могут происходить по различным причинам.

2.2.3. Злонамеренные инсайдеры

Системных администраторов, подрядчиков или бизнес-партнёров, имеющих возможность доступа к инфраструктуре. Одной из наиболее серьёзных угроз выступают злонамеренные инсайдеры. Потенциальные внутренние угрозы могут исходить от сотрудников.

2.2.4. Атаки отказа в обслуживании (DoS)

Перегружая её запросами, такие атаки могут быть усилены использованием ботнетов, что делает их особенно опасными. Атака отказа в обслуживании (DoS) влияет на доступность системы.

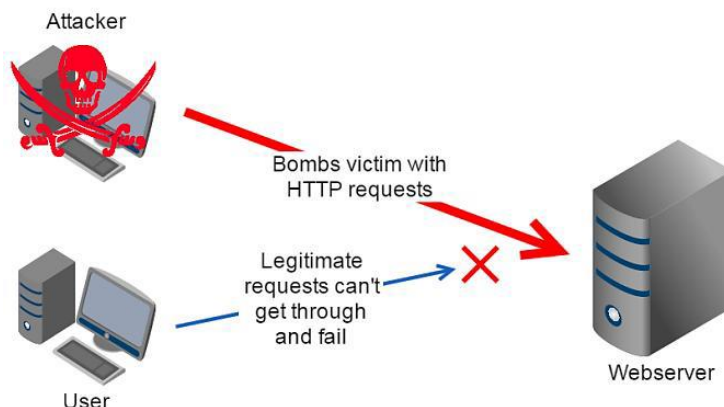


Рис. 2: Отказ в обслуживании

2.2.5. Уязвимые системы и API

Он может получить возможность доступа к облачным ресурсам. Облачные приложения часто используют API для взаимодействия с пользователями. Если злоумышленник успешно использует уязвимость в API.

2.2.6. Захват учётных записей

Когда злоумышленник получает возможность доступа к действительной учётной записи пользователя и использует её для вредоносных действий. Захват учётной записи происходит.

2.2.7. Продвинутые постоянные угрозы (APT)

Вредоносного кода, сетевых атак и других методов. АРТ-атаки направлены на получение долгосрочного доступа к облачной инфраструктуре и кражу данных. Они могут осуществляться с помощью фишинга.

2.3. Традиционные методы обнаружения и реагирования на угрозы

Правилах и ручном анализе специалистами. В традиционных системах кибербезопасности обнаружение угроз основано на сигнатурах.

2.3.1. Обнаружение на основе сигнатур

Но плохо справляются с новыми атаками., Такие системы сравнивают наблюдаемую активность с известными сигнатурами вредоносного программного обеспечения. Они эффективны против известных угроз

2.3.2. Защита на основе правил

Брандмауэры и списки контроля доступа используют заранее определённые правила для ограничения несанкционированного доступа. Однако такие методы плохо адаптируются к динамическим облачным средам.

2.3.3. Ручное реагирование на инциденты

Команды безопасности должны вручную анализировать и устранять инциденты. Этот процесс требует времени и может приводить к ошибкам.

3. Обнаружение угроз в облачных системах с использованием ИИ

3.1. Подходы машинного обучения

Методы машинного обучения используют модели для анализа и классификации шаблонов данных.

3.2. Контролируемое обучение

Алгоритмы обучаются на размеченных данных. Они широко используются в кибербезопасности для классификации сетевого трафика.

Примеры алгоритмов:

- * Decision Tree
- * Naïve Bayes

3.2.1. Неконтролируемое обучение

Эти алгоритмы не требуют размеченных данных и используются для выявления аномалий.

Методы:

- * Clustering
- * PCA
- * Autoencoders

3.2.2. Обучение с подкреплением

Который дает возможность системам принимать решения в динамических средах.

Примеры:

- * Q-learning
- * Deep Q-Networks

3.3. Глубокое обучение

Глубокое обучение позволяет анализировать сложные и многомерные данные.

Примеры методов:

- * Bayesian networks
- * LSTM
- * Neural networks

3.4. Системы обнаружения вторжений (IDS)

IDS контролируют сетевой трафик и системные события для выявления вредоносной активности.

3.5. Проблемы использования ИИ

Основные проблемы:

- * сложность интеграции

- * защита конфиденциальности данных
- * зависимость от качества данных
- * атаки на модели машинного обучения
- * высокая стоимость внедрения

4. Стратегии автономного реагирования на угрозы

Автономные системы безопасности позволяют автоматически обнаруживать и нейтрализовать угрозы с минимальным участием человека.

4.1. Автоматизированное управление инцидентами

Жизненный цикл реагирования на инциденты критически важен. Без чёткой структуры команды теряют время, не понимают, кто за что отвечает, а угрозы успевают распространиться. Наличие слаженной команды реагирования (IR) экономит около 248 000 долларов в год, а использование ИИ и автоматизации ускоряет обнаружение и сдерживание атак на 98 дней. Главный цикл не заканчивается: каждый инцидент идёт в пользу улучшения защиты.

Модель NIST включает четыре этапа.

Первый - подготовка: разрабатываются планы и сценарии (playbooks), назначаются роли, обучается команда, внедряются инструменты вроде EDR и SIEM, а также прописываются протоколы связи. Второй - этап обнаружение и анализ: здесь сырые оповещения превращаются в полноценные инциденты. Специалисты сортируют события, оценивают их серьёзность, сопоставляют данные, собирают доказательства и определяют масштаб атаки.

Третий этап объединяет сдерживание, устранение и восстановление. Сначала идёт краткосрочная изоляция угрозы, затем долгосрочное сдерживание (сегментация сети). После этого полностью удаляются вредоносные программы и «чёрные ходы», а системы шаг за шагом восстанавливаются из чистых резервных копий. Четвёртый этап - пост-инцидентный анализ: проводятся разборы ошибок, составляется детальный отчёт, обновляются процедуры, а полезная информация передаётся надёжным партнёрам.

Существует также модель SANS из шести шагов (подготовка, идентификация, сдерживание, устранение, восстановление, уроки). По сути, она повторяет NIST, просто детализирует шаги иначе. Главное иметь повторяемый и чёткий процесс, который обеспечивает быстрое обнаружение, скоординированную реакцию и постоянное улучшение после каждого инцидента

При этом специалисты допускают расширение четырехступенчатой модели до 5-6 фаз (рис.3)

Incident Response Lifecycle



Рис. 3: Жизненный цикл реагирования на инциденты в угрозе

4.2. Политико-ориентированная защита

Политики безопасности автоматически применяются к системам и обновляются в реальном времени .

4.2.1. Обнаружение угроз в реальном времени

Используемые технологии:

- * SIEM
- * EDR
- * SOAR

4.2.2. Адаптивное обновление политик

Вместо статичных правил, которые рано или поздно устаревают, современные облачные системы начинают действовать как живые организмы: они используют ИИ и аналитику угроз, чтобы постоянно подстраивать политики безопасности под меняющиеся атаки. Представьте, что система сама, в реальном времени, меняет настройки доступа, параметры файрвола и пороги аномалий так она может отразить даже то, с чем раньше не сталкивалась, например, атаку zero-day. Благодаря непрерывному обучению такой подход не только повышает точность обнаружения угроз, но и снижает число ложных срабатываний, сохраняя защиту надёжной и гибкой в постоянно меняющемся облачном окружении.

5. Заключение и будущие исследования

В заключение следует отметить, что интеграция методов глубокого обучения и обработки естественного языка в облачные среды позволяет значительно повысить точность обнаружения угроз и ускорить процессы реагирования на инциденты. Искусственный интеллект сегодня играет ключевую роль в развитии систем кибербезопасности облачных инфраструктур благодаря использованию методов машинного обучения, способных анализировать большие объёмы данных и выявлять сложные вредоносные действия.

Полученные результаты показывают, что подходы, основанные на искусственном интеллекте, демонстрируют более высокую эффективность по сравнению с традиционными методами обнаружения угроз, особенно с точки зрения автоматизации, адаптивности и проактивного выявления атак. Такое сравнение подтверждает преимущества современных моделей глубокого обучения для повышения устойчивости и масштабируемости систем безопасности облачных инфраструктур.

Тем не менее, остаётся ряд серьёзных проблем. Одной из основных является обеспечение конфиденциальности данных, а также защита моделей машинного обучения от adversarial-атак. Кроме того, недостаточная интерпретируемость алгоритмов затрудняет понимание решений, принимаемых системами искусственного интеллекта, тогда как высокая стоимость внедрения ограничивает широкое применение подобных технологий.

В связи с этим будущие исследования должны быть направлены на разработку моделей искусственного интеллекта, обеспечивающих сохранение конфиденциальности данных, повышение интерпретируемости алгоритмов и устойчивость к атакам на модели машинного обучения. Также необходимо совершенствовать механизмы взаимодействия человека и искусственного интеллекта для обеспечения более эффективного контроля и принятия решений. Реализация данных направлений позволит создать более автономные, масштабируемые и устойчивые системы безопасности облачных инфраструктур, способные эффективно противостоять современным и будущим киберугрозам.

Использованные источники:

1. Abhishek and P. Khare, "Cloud Security Challenges: Implementing Best Practices for Secure SaaS Application Development," *Int. J. Curr. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 06, pp. 669–676, Nov. 2021, doi: 10.14741/ijcet/v.11.6.11.
2. S. S. S. Neeli, "Critical Cybersecurity Strategies for Database Protection Against Cyber Attacks," *J. Artif. Intell. Mach. Learn. Data Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 2102–2106, Nov. 2022, doi: 10.51219/JAIMLD/sethu-sesha-synam-neeli/461.
3. V. Shah, "An Analysis of Dynamic DDoS Entry Point Localization in Software-Defined WANs," *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol.*, vol. 4, no. 6, pp. 442–455, Nov. 2024, doi: 10.48175/IJAR SCT-22565.
4. Maniah, E. Abdurachman, F. L. Gaol, and B. Soewito, "Survey on Threats and Risks in the Cloud Computing Environment," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 161, pp. 1325–1332, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.248.
5. S. R. Kurakula, "Cloud-native microservices in financial services: Architecting for scalability and flexibility," *World J. Adv. Res. Rev.*, vol. 26, no. 02, pp. 1435–1442, 2025.
6. J. Thomas, K. V. VEDI, and S. Gupta, "Enhancing Supply Chain Resilience Through Cloud-Based SCM and Advanced Machine Learning: A Case Study of Logistics," *J. Emerg. Technol. Innov. Res.*, vol. 8, no. 9, 2021.

7. P. Pathak, A. Shrivastava, and S. Gupta, "A survey on various security issues in delay tolerant networks," *J Adv Shell Program.*, vol. 2, no. 2, pp. 12–18, 2015.
8. N. Kaloudi and J. Li, "The AI-Based Cyber Threat Landscape: A Survey," *ACM Comput. Surv.* vol. 53, no. 1, Feb. 2020, doi: 10.1145/3372823.
9. S. Dodda, S. Chintala, N. Kunchakuri, and N. Kamuni, "Enhancing Microservice Reliability in Cloud Environments Using Machine Learning for Anomaly Detection," in *2024 International Conference on Computing, Sciences and Communications (ICCSC)*, IEEE, Oct. 2024, pp. 1–5. Doi: 10.1109/ICCSC62048.2024.10830437.
10. H. Sultana, "Machine Learning for Cybersecurity: Threat Detection and Prevention," *ShodhKosh J. Vis. Perform. Arts*, vol. 5, no. 7, 2024, doi: 10.29121/shodhkosh.v5.i7.2024.4592
11. N. Malali, "Using Machine Learning to Optimize Life Insurance Claim Triage Processes Via Anomaly Detection in Databricks: Prioritizing High-Risk Claims for Human Review," *Int. J. Eng. Technol. Res. Manag.*, vol. 6, no. 6, 2022, doi: 10.5281/zenodo.15176507.
12. S. B. Karri, C. M. Penugonda, S. Karanam, M. Tajammul, S. Rayankula, and P. Vankadara, "Enhancing Cloud-Native Applications: A Comparative Study of Java-To-Go Micro Services Migration," *Int. Trans. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–12, 2025.
13. D. Patel and R. Tandon, "Cryptographic Trust Models and Zero-Knowledge Proofs for Secure Cloud Access Control and Authentication," *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol.*, pp. 749–758, Dec. 2022, doi: 10.48175/IJARST-7744D.
14. V. Shah, "Securing the Cloud of Things: A Comprehensive Analytics of Architecture, Use Cases, and Privacy Risks," *ESP J. Eng. Technol. Adv.*, vol. 3, no. 4, pp. 158–165, 2023, doi: 10.56472/25832646/JETA-V3I8P118.
15. V. M. L. G. Nerella, "Observability-Driven SRE Practices for Proactive Database Reliability and Rapid Incident Response," *Int. J. Recent Innov. Trends Comput. Commun.* vol. 7, no. 8, pp. 32–38, Aug. 2019, doi: 10.17762/ijritcc.v7i8.11710.
16. V. M. L. G. Nerella, "Architecting Secure, Automated Multi-Cloud Database Platforms Strategies for Scalable Compliance," *Int. J. Intell. Syst. Appl. Eng.*, vol. 9, no. 1, pp. 128–138, 2021.
17. B. Alouffi, M. Hasnain, A. Alharbi, W. Alosaimi, H. Alyami, and M. Ayaz, "A Systematic Literature Review on Cloud Computing Security: Threats and Mitigation Strategies," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 57792–57807, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3073203.
18. S. K. Chintagunta, "Enhancing Cloud Database Security Through Intelligent Threat Detection and Risk Mitigation," *TIJER – Int. Res. J.*, vol. 9, no. 10, pp. 49–55, 2022.

*Ахмедли С. Я.
студент
Чубенко Д. В.
студент
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
медицинский университет»
Ессентукский филиал
Научный руководитель: Соловьева К. В.
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
медицинский университет»
Ессентукский филиал
Россия, г.Ессентуки*

РОЛЬ И ПОДВИГ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР И ФЕЛЬДШЕРОВ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

***Аннотация:** Статья посвящена роли и подвигу медицинских сестер и фельдшеров в годы Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.). В работе подробно рассматривается статус медицинских сестёр (фельдшеров) как полноправных военнослужащих Красной Армии: описывается введение специальных воинских званий в 1943 году, их место в военной иерархии и обязанности.*

В статье систематизированы основные задачи и функции медицинских сестер и фельдшеров на разных этапах оказания медицинской помощи - от первой помощи на передовой до ухода за ранеными в тыловых госпиталях. Особое внимание уделено экстремальным условиям работы: оказанию помощи под огнём противника, сортировке раненых, ассистированию при операциях и послеоперационному уходу.

Отдельный раздел посвящён подвигам женщин-медиков, удостоенных звания Героя Советского Союза, Зинаиды Тусноловой-Марченко, Марии Байды, Надежды Троян, Валерии Гнаровской, Раисы Гончаровой и других. Приводятся конкретные примеры их самоотверженных действий, повлиявших на ход боевых операций и спасение жизней бойцов.

Также в статье анализируется система государственных наград, которыми отмечались заслуги медицинских работников (Герой Советского Союза, орден Красной Звезды, орден Отечественной войны, медали «За отвагу» и «За боевые заслуги», медаль имени Флоренс Найтингейл), и приводятся статистические данные по награждениям.

Кроме того, освещается тема увековечения памяти военных медиков: описываются памятники, посвящённые фронтовым медсёстрам и санитарным собакам (в Москве, Ессентуках, Волгограде, Кисловодске), и раскрывается их значение для сохранения исторической памяти.

***Ключевые слова:** Великая Отечественная война, медицинские сёстры, фельдшеры, воинские звания, фронтовая медицина, герои Советского*

Союза, награды, памятники медикам, эвакуация раненых, сестринский уход, подвиг.

Ahmadli S. Y.

student

Chubenko D. V.

student

Stavropol State Medical University Essentuki Branch

Scientific supervisor: Solovyova K. V.

Stavropol State Medical University Essentuki Branch

THE ROLE AND FEAT OF NURSES AND PARAMEDICS DURING THE GREAT PATRIOTIC WAR

Annotation: *The article is devoted to the role and feat of nurses and paramedics during the Great Patriotic War (1941-1945). The article examines in detail the status of nurses (paramedics) as full-fledged soldiers of the Red Army: describes the introduction of special military ranks in 1943, their place in the military hierarchy and responsibilities.*

The article systematizes the main tasks and functions of nurses and paramedics at different stages of medical care, from first aid on the front line to caring for the wounded in rear hospitals. Special attention is paid to extreme working conditions: providing assistance under enemy fire, sorting the wounded, assisting with operations and postoperative care.

A separate section is devoted to the exploits of female doctors awarded the title Hero of the Soviet Union -Zinaida Tusnolobova Marchenko, Maria Bayda, Nadezhda, Troyan, Valeria Gnarovskaya, Raisa Goncharova and others. Specific examples of their selfless actions that influenced the course of combat operations and saved the lives of soldiers are given.

The article also analyzes the system of state awards that recognized the merits of medical workers (Hero of the Soviet Union, Order of the Red Star, Order of the Patriotic War, medals for Bravery and For Military Merit, the Florence Nightingale Medal), and provides statistical data on awards. In addition, the topic of perpetuating the memory of military doctors is highlighted: monuments dedicated to frontline nurses and ambulance dogs (in Moscow, Yessentuki, Volgograd, Kislovodsk) are described, and their significance for preserving historical memory is revealed.

Keywords: *Great Patriotic War, nurses, paramedics, military ranks, frontline medicine, heroes of the Soviet Union, awards, monuments to doctors, evacuation of the wounded, nursing, feat.*

Введение

Великая Отечественная война стала тяжелейшим испытанием для всего советского народа, потребовавшим колоссального напряжения сил и самопожертвования. В этой борьбе за свободу и независимость Родины особое место занимает подвиг медицинских работников. Подвиги медицинских сестер и фельдшеров — это не только массовый, но и личный героизм. Это истории о женщинах и мужчинах, которые, рискуя собственной жизнью, ползли по минным полям, перевязывали раненых в окопах, под бомбёжками, в грязи и холоде. Они делали всё возможное, чтобы облегчить страдания и спасти тех, кто защищал Родину. Эта тема напоминает нам, что настоящая отвага — это не только стремление к победе над врагом, но и глубочайшая человечность и милосердие, которые спасают жизни даже на войне.

Актуальность исследования определяется необходимостью сохранения исторической памяти о подвиге медицинских работников в годы Великой Отечественной войны. Их самоотверженная деятельность стала одним из важнейших факторов победы над фашистскими захватчиками.

Цель статьи - показать, что вклад медицинских сестер и фельдшеров в Победу был, не менее важен, чем подвиги боевых офицеров, а их профессионализм, мужество и милосердие стали фундаментом современной военной медицины. Работа подчёркивает преемственность традиций сестринского - фельдшерского дела и актуальность сохранения памяти о героизме медицинских работников в годы войны.

Великая Отечественная война стала тяжелейшим испытанием для всего советского народа. Особую роль в достижении Победы сыграли медицинские работники, среди которых важнейшее место занимали медицинские сёстры. Они не были просто вспомогательным персоналом - они являлись полноправными военнослужащими Красной Армии, интегрированными в строгую военную иерархию. Их самоотверженный труд, мужество и профессионализм спасли сотни тысяч жизней и напрямую повлияли на боеспособность армии.

Военно-медицинская служба: структура и подготовка

Вклад военных медицинских сестер и фельдшеров в спасение жизней и поддержание боевого духа невозможно переоценить. Их самоотверженная работа стала одним из ключевых факторов Победы. Фельдшеры и медицинские сестры оказывали первую помощь непосредственно на поле боя, часто под шквальным огнём противника. Благодаря их усилиям и всей системе военной медицины, около 72% раненых и свыше 90% заболевших солдат были возвращены в строй.

Психологический эффект их работы был огромен. Знание того, что медики всегда придут на помощь, вселяло в солдат уверенность и мужество. Самоотверженность медицинских сестер и фельдшеров служила ярким примером гуманизма и взаимовыручки, вдохновляя весь личный состав.

Фельдшерская служба занимала ключевое место в структуре военной медицины, выступая основным звеном по оказанию первичной и неотложной доврачебной помощи непосредственно на месте боевых действий. Исторически профессия фельдшера зародилась именно в военной среде, что подчёркивает её неразрывную связь с армией.

В годы войны вся система была выстроена как большая цепочка спасения: от санитарного отделения в роте до медико-санитарных батальонов и госпиталей в тылу. На каждом этапе — сортировка, первая помощь, эвакуация, лечение — работали самоотверженные медики.

В годы Великой Отечественной войны подготовка медицинских сестер и фельдшеров была перестроена на военный лад и характеризовалась ускорением сроков обучения, ориентацией на военно-полевую медицину и массовым привлечением женщин. Существующие медицинские училища и школы были переведены на ускоренную программу подготовки. Были открыты новые военно-медицинские училища, а существующие вузы перешли на ускоренный выпуск специалистов. Благодаря этим мерам к 1943 году фронт был обеспечен медицинским персоналом почти полностью.

Сроки обучения медицинских сестер и фельдшеров значительно сократились по сравнению с довоенным временем, чтобы как можно быстрее обеспечить фронт необходимым количеством среднего медицинского персонала. Учебные программы были максимально адаптированы к условиям военного времени.

Основной упор делался на изучение военно-полевой хирургии, травматологии, реанимации в примитивных условиях, противоэпидемических мероприятий и санитарной службы в боевых условиях. Были открыты новые военно-медицинские училища (например, Ленинградское военно-медицинское училище имени Н. А. Щорса), специализировавшиеся именно на подготовке военных фельдшеров.

Проводилась мобилизация медицинских работников из гражданского здравоохранения. Также организовывались краткосрочные курсы переподготовки для гражданских фельдшеров и медсестер, чтобы обучить их специфике военно-полевой работы. Значительную часть обучающихся составляли женщины-добровольцы, которые затем отправлялись на фронт в качестве фельдшеров и санитарок. В годы Великой Отечественной войны работали несколько военно-медицинских учебных заведений, которые готовили кадры для военно-медицинской службы. Среди них – Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова и Ленинградское военно-медицинское училище имени Н.А. Щорса.

В отличие от многих других армий, советская система предусматривала чёткую военную субординацию для всего медицинского персонала. С января 1943 года были введены специальные персональные воинские звания для среднего и старшего медицинского состава:

- Младший лейтенант медицинской службы;
- Лейтенант медицинской службы;

- Старший лейтенант медицинской службы.

Наличие воинского звания определяло:

- размер пайка и обмундирования;
- место в командной цепочке;
- уровень ответственности.[1]

Медицинские сестры и фельдшеры приносили присягу, подчинялись уставам и командованию, что подчёркивало их статус полноценных военнослужащих.

Работа военной медсестры или фельдшером в зоне боевых действий охватывала все этапы оказания медицинской помощи: от первой помощи под огнём противника до ухода за ранеными в тыловых госпиталях.

Основные обязанности медицинских сестёр и фельдшеров:

Оказание неотложной помощи:

- остановка критических кровотечений (наложение жгутов, турникетов);
- обеспечение проходимости дыхательных путей;
- обработка ран и наложение повязок;
- иммобилизация переломов;
- сортировка раненых - быстрая оценка состояния и определение очередности оказания помощи.

Уход за ранеными и больными: постоянное наблюдение и уход за пациентами в стационарных и полевых условиях.

Выполнение врачебных назначений: инъекции, перевязки, измерение давления и температуры, контроль приёма медикаментов.

Подготовка пациентов: к осмотру, процедурам, операциям.

Ведение документации: заполнение медицинской документации и отчётов.

Участие в освидетельствовании: медицинские осмотры военнослужащих.

Работа на передовой и в госпиталях

Основные функции медицинских сестер и фельдшеров:

- Оказание первой помощи на поле боя.
- Эвакуация раненых.
- Сортировка пострадавших.
- Выполнение медицинских манипуляций.
- Уход за ранеными.

На передовой медицинские сестры и фельдшеры работали непосредственно под огнём противника, часто в составе эвакуационных групп. Их главная задача - стабилизировать состояние раненого и подготовить его к эвакуации.

В санитарных пунктах и медицинских батальонах (медсанбатах) создавались более организованные условия для оказания квалифицированной помощи:

- ассистирование врачам при проведении операций;
- послеоперационный уход и наблюдение;
- соблюдение санитарно-гигиенического режима.

В тыловых военных госпиталях работа медсестры приближалась к условиям гражданского стационара, но с учётом специфики военных травм. Здесь оказывалась специализированная и высокотехнологичная медицинская помощь.

За годы войны более 85 000 медицинских работников погибли или пропали без вести. 47 человек получили звание Героя Советского Союза, из них 17- женщины.

Выдающиеся примеры героизма

Среди множества подвигов выделяются истории Героев Советского Союза. Сергей Богомолов, младший лейтенант медслужбы, вынес из-под огня более 30 раненых и был удостоен высшей награды.



Рис. 1. Сергей Александрович Богомолов

Ксения Константинова, санитарный инструктор, защищала раненых до последнего патрона и была замучена фашистами — ей звание Героя присвоено посмертно. Зинаида Маресева, санинструктор, под огнём оказывала помощь, организовала контратаку, спасла десятки жизней и погибла при переправе раненых через реку.



Рис. 2. Ксения Семёновна Константинова

За боевые заслуги медики награждались орденами и медалями: орденом Ленина, орденом Отечественной войны, орденом Красной Звезды, медалью «За отвагу», «Золотой Звездой» Героя Советского Союза и другими знаками отличия.

Живая история: воспоминания ветерана

Особое место в памяти занимают живые свидетельства участников тех событий.

Василиса Прокофьевна Момот – родилась в 1922, военная медсестра, рассказывает о своей работе в госпитале, эвакуации в Тбилиси, возвращении домой и послевоенной жизни. Её история — это пример настоящего героизма: она не только спасала жизни на фронте, но и тридцать лет лечила людей в мирное время, оставаясь верной своему долгу.

Примеры подвигов женщин - медиков Героев Советского Союза:

- **Зинаида Туснолобова-Марченко** спасла 123 раненых бойца. В бою за станцию Горшечное (Курская область) была тяжело ранена, потеряла руки и ноги, но после войны вела активную общественную жизнь.



Рис 3. Зинаида Михайловна Туснолובה - Марченко

- **Валерия Гнаровская** совершила подвиг, подорвав гранатой себя и прорвавшихся немецких солдат, чтобы защитить раненых.

-**Мария Байда** спасла 9 раненых бойцов, вывела их из окружения после того, как в рукопашной схватке уничтожила немецких солдат и одного офицера.[3]



Рис. 4. Мария Карповна Байда

- **Надежда Троян** участвовала в ликвидации гауляйтера Белоруссии Вильгельма фон Кубе - одного из самых жестоких нацистских преступников.[5]

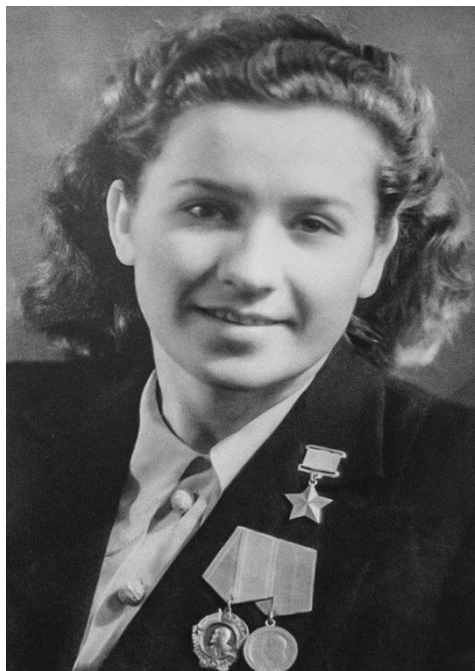


Рис. 5. Надежда Викторовна Троян

- **Раиса Гончарова** спасла более ста раненых, вынося их из-под обстрела.

Рис. 6. Раиса Ивановна Гончарова



Подвиг медицинских сестёр в годы Великой Отечественной Войны получил широкое признание как со стороны государства, так и на международном уровне.[4]

Их самоотверженный труд был отмечен множеством государственных наград, а некоторые были удостоены высшего звания Героя Советского Союза, в том числе:

- **Званием Героя Советского Союза удостоены 17 женщин** – медиков, за выдающиеся подвиги и заслуги перед государством, связанные с риском для жизни.

- **Орденом Красной Звезды** - 86500 награждены медицинские работники (вручены за спасение более 25 раненых, за участие в боях и выполнение заданий в тылу врага).

- **Орден Отечественной войны I и II степени:** I степени получили 15000 медработников (за особо выдающиеся подвиги), II степени - 951 000 награждений (среди всех родов войск, за менее значимые, но существенные отличия).

- **Медаль «За отвагу»** - 116000 медработникам (вручалась за спасение 15 раненых, за мужество и отвагу, проявленные в боях и при выполнении специальных заданий по обеспечению государственной безопасности, при защите конституционных прав граждан в условиях, сопряжения с риском для жизни).

- **Медаль «За боевые заслуги»** - 116000 медработникам (вручалась за отвагу и самоотверженность в боях, за помощь в достижении успеха военных операций, а также за заслуги в поддержание боеспособности, сопряжения риском, за 15 спасённых).

- **Медаль имени Флоренс Найтингейл** – 46 медработникам (за исключительное мужество и самоотверженность при оказании помощи больными, героический действия, образцовое служение общественному здравоохранению в мирное время).

Медицинские сёстры и фельдшеры, как и другие военнослужащие Красной Армии, награждались за боевые заслуги и проявленное мужество непосредственно на фронте.

Памятники, посвящённые «Героям-медикам»

Вклад медсестёр и фельдшеров в историю увековечен в мемориалах и памятниках, установленных в честь военных медиков:

- **Памятник «Фронтowej медсестре»** (Москва, район Печатники)- посвящён собирательному образу молодой девушки - санинструктора.



Рис. 7. Памятник «Фронтowej медсестре»

- Памятник «Героям - медикам и санитарным собакам» (Ессентуки)- посвящён медсёстрам и их четвероногим помощникам.



Рис. 8. Памятник «Героям-медикам и санитарным собакам»

- Памятник «Героям Сталинградской битвы» (Волгоград, Мамаев курган) включает память о медиках, работавших в нечеловеческих условиях.

- Памятник «Сестра милосердия» (Кисловодск) посвящён военным медикам, работавшим в городе-госпитале.[5]



Рис. 9. Памятник «Героям-медикам»; «Сестра милосердия»

Медицинские сёстры и фельдшеры Великой Отечественной войны проявили исключительное мужество, профессионализм и самоотверженность. Их вклад в Победу сложно переоценить: благодаря их усилиям более 70 % раненых и 90 % заболевших были возвращены в строй.[2]

Образ медсестры - фельдшера неразрывно связан с идеалами милосердия и самопожертвования. Память о медсёстрах - фельдшерах Победы продолжает служить нравственным ориентиром для современного

общества и молодых специалистов. Их - подвиг это пример стойкости, человечности и верности долгу, который должен передаваться из поколения в поколение.

Заключение

Подвиг медицинских сестер и фельдшеров в годы Великой Отечественной войны — это история о мужестве, сострадании и преданности своему делу. Их вклад в общую Победу был жизненно важен для страны. Этот проект — дань уважения отважным людям, чья отвага и милосердие заслуживают вечной памяти и признательности. Их подвиг:

- Способствовал победе в войне.
- Сохранил жизни миллионам советских воинов.
- Создал основу для развития военной медицины.
- Остался примером профессионализма и мужества.

Использованные источники:

1. Васильева, Л.А. Медицинские сестры на фронтах Великой Отечественной войны. – СПб.: Питер, 2022. – 198 с.
2. Гречко, А.А. Военно-полевая медицина. – М.: Воениздат, 1923.– 412 с.
3. Ковалева, Н.И. Подвиг медсестры. – М.: Молодая гвардия, 2021.– 176 с.
4. История медицины России / Под ред. Б.Д. Петрова. – М.: Медицина, 2024. – 544 с.
5. Жуков, Г.К. Воспоминания и размышления. – М.: АПН, 2021. –736 с.

УДК 621.22

*Даниловских М. Г., к. с/х. н.
преподаватель
Политехнический колледж
Новгородский государственный университет
Кумушкина Н. Ю.
преподаватель
Политехнический колледж
Новгородский государственный университет
Ефимова Е. А.
преподаватель
Политехнический колледж
Новгородский государственный университет
РФ. Великий Новгород*

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ГИДРАВЛИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ

Аннотация: на основе анализа современных технологических разработок в данной статье делается заключение о том, что обществу все больше требуются профессионалы, обладающие глубокими познаниями в области пневматических и гидравлических систем.

Ключевые слова: технический колледж, гидравлика, качество специализированного обучения, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

*Danilovskikh M. G., Ph.D. in agricultural sciences
lecturer
Polytechnic College
Novgorod State University
Kumushkina N.Yu.
lecturer
Polytechnic College
Novgorod State University
Efimova E. A.
lecturer
Polytechnic College
Novgorod State University
Russian Federation, Veliky Novgorod*

PRACTICAL CLASSES IN HYDRAULICS AT THE TECHNICAL COLLEGE

Abstract: *Based on an analysis of modern technological developments, this article concludes that society increasingly requires professionals with in-depth knowledge of pneumatic and hydraulic systems.*

Keywords: *technical college, hydraulics, quality of specialized training, information and communications technology (ICT).*

Введение

Сегодня технологическое развитие ускоренно развивается и неизбежно становится все более сложным. Одним из главных факторов, способствующих этой сложности, является интеграция различных технологических систем и устройств, включая роботов, в нашу каждодневную жизнь. В производстве активно внедряются полностью автономные рабочие места и производственные линии. Иногда автоматизируются целые производственные мощности, что сводит к минимуму участие человека в производственном процессе. Автоматизация сложных технологических систем также оказывает влияние на такие области, как машиностроение, где ранее независимость человека была немыслима. Транспорт — еще один технологический процесс, где автоматизированные системы широко используются.

Компьютеризированная система (робот) всегда содержит две группы элементов. Первая — это группа управления. Эти элементы составляют систему управления и отвечают за сбор информации, генерацию сигналов управления, на основе накопленных данных и их передачу. Вторая — это группа исполнительных механизмов. Элементы этой группы отвечают за выполнение сигналов, передаваемых от системы управления. Выполняя необходимые движения, осуществляется ряд операций. Эта вторая группа элементов называется приводным блоком исполнительных механизмов.

В существующих системах блоки управления изготавливаются с применением электрических и электронных компонентов и часто интегрируются в компьютерные блоки. Эти устройства характеризуются низкой мощностью сигнала в линиях передачи, высокой скоростью и малыми размерами.

Современные роботизированные системы используют электрические, гидравлические и пневматические приводы. Электрические приводы, используемые в робототехнических устройствах, характеризуются низкой мощностью. Кроме того, несмотря на низкую мощность, их можно миниатюризировать, сохраняя при этом высокую эффективность. По мере увеличения передаваемой мощности габариты электрических приводов значительно увеличиваются, что делает их непрактичными. Поэтому в мощных роботизированных системах используются гидравлические и пневматические приводы, которые намного меньше электрических.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что область гидравлики, изучаемая в технических колледжах, остается важной и сегодня, поскольку законы, регулирующие пневматические и гидравлические системы,

основаны на этих принципах. Эти системы, несомненно, обладают большим потенциалом для будущих применений.

Детальные исследования и разработки в этой технологической области требуют не только глубоких теоретических, научных и технических знаний в области автоматического управления, эксплуатации и проектирования электронных систем автоматизации, но и экспертных знаний в проектировании, эксплуатации и техническом обслуживании пневматических, гидравлических и электрогидравлических систем. В ближайшем будущем ожидается значительное увеличение спроса на специалистов в этой области. Кроме того, проектирование таких систем по-прежнему будет оставаться обязанностью небольшого числа специалистов, как и сегодня. Между тем, ожидается ежегодное увеличение числа специалистов, занимающихся механизмами, состоящими из многочисленных компонентов, включая элементы пневматических и гидравлических систем. Соответствующая подготовка необходима для бесперебойного выполнения этих задач.

Необходимость в конкурентоспособности технических специалистов на мировом рынке явно удовлетворяется за счет повышения качества профессионального образования в школах, колледжах и университетах. [1] В частности, путем предоставления актуальных и инновационных учебных материалов, использования новых компьютерных технологий в образовании и информации, а также облегчения приобретения знаний об основных законах гидравлики, правилах применения этих законов и общих принципах построения пневматических и гидравлических систем.

Заключение

В настоящее время существует необходимость в усилении процесса подготовки технических специалистов, и в частности, в корректировке содержания и процесса учебных дисциплин, связанных с приобретением навыков в области производства и эксплуатации оборудования, включая пневматические и гидравлические системы.

Один из способов способствовать передаче информации и подстегнуть понимание — это использование ИКТ в виде хранилищ информации, мультимедийных и презентационных материалов для лекций, виртуальных лабораторий и программ промежуточной аттестации. [2] В частности, одним из рекомендуемых приоритетных направлений деятельности в области гидравлики, гидравлических приводных систем и гидравлических машин является разработка серии виртуальных лабораторий по новейшим темам в академической области. [3, 4].

Использованные источники:

1. Абдураззакова Д.А. Повышение качества профессиональной подготовки студентов в вузе // Проблемы педагогики, 2018. № 2 (34). С. 114-115.
2. Хакимжонова Х.Х.К. Применение ИКТ в сфере стратегического и оперативного управления учебно-воспитательным процессом // Academy, 2018. № 5 (32). С. 70-71.

3. Ниязова Г.П. Современные способы проведения лабораторных занятий по гидравлике // Наука и образование сегодня, 2019. № 5 (40). С. 62-63.
4. Description by the method of combustion mass transfer of a gasoline-hydrogen-air mixture and reduction of harm to the environment. Ismatov, J., Matmurodov, F., Kholikov, A., Djalilov, J., Muhammadiyev, U. Journal of Physics: Conference Series [this link is disabled](#), 2021, 2131(3), 032067.
5. Исматов Ж.Ф., Джалилов Ж.Х., Файзуллаев А.Ж. Применение водорода в виде добавки автомобильных двигателях // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 4(85). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11523>.
6. Повышение экологической безопасности автомобилей путем добавки водорода к бензину // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. Исматов Ж.Ф. [и др.]. 2021. 5(86). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11777>.

*Даниловских М. Г., к.с/х.н.
преподаватель высшей категории
Политехнический колледж
Новгородский государственный университет
им. «Ярослава Мудрого»
Кумушкина Н. Ю.
заведующая отделением
Политехнический колледж
Новгородский государственный университет
им. «Ярослава Мудрого»
Ефимова Е. А.
преподаватель
Политехнический колледж НовГУ
Новгородский государственный университет
им. «Ярослава Мудрого»
РФ. Великий Новгород*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПНЕВМОСИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕНДА СПУ-УН-013-26ЛР-01

***Аннотация.** В данной статье описывается пример исследования, в котором различные рабочие параметры изучались посредством физического моделирования возвратно-поступательной пневматической системы с использованием испытательного стенда СПУ-УН-013-26ЛР-01. Разработанная пневматическая система позволяет изучать работу пневматических цилиндров и динамические характеристики пневматических систем.*

***Ключевые слова:** пневматический привод, пневматическая система, цилиндр пневматического привода, пневматический клапан с ручным управлением, регулятор давления, манометр, компрессор, пневматическая линия, поворотный клапан с обратным клапаном.*

*Danilovskikh M. G., Ph.D. in agriculture
teacher
Polytechnic College
Yaroslav the Wise Novgorod State University
Kumushkina N. Yu.
head of department
Polytechnic College
Yaroslav the Wise Novgorod State University
Efimova E. A.
lecturer
Polytechnic College
Novgorod State University
Yaroslav the Wise Novgorod State University
Russian Federation, Veliky Novgorod*

MODELING OF PNEUMATIC SYSTEMS USING THE SPU-UN-013-26LR-01 STAND

Abstract. *This paper describes a case study in which various operating parameters were studied through physical modeling of a reciprocating pneumatic system using the SPU-UN-013-26LR-01 test rig. The developed pneumatic system allows for the study of the operation of pneumatic cylinders and the dynamic characteristics of pneumatic systems.*

Keywords: *pneumatic actuator, pneumatic system, pneumatic actuator cylinder, manually operated pneumatic valve, pressure regulator, pressure gauge, compressor, pneumatic line, rotary valve with check valve.*

Введение

Система пневматики — это система аппаратных средств, состоящая из оборудования, напрямую контактирующего с рабочей средой под давлением (воздух, газ). Диапазон давления пневмо устройств составляет из наименьшего давления и номинального (максимального) давления. Номинальное давление пневматического оборудования — это максимальное избыточное давление, в пределах которого аппаратные средства должны работать в течение определенного срока службы. Типичное пневматическое оборудование большого давления для промышленного применения рассчитано на рабочий диапазон давления от 0,63 МПа до 1 МПа. Минимальное давление варьируется в зависимости от конструкции пневматического оборудования. В пневматическом оборудовании используются эластичные уплотнения, работающие при определенной разности давлений или давлении, приложенном к уплотняющей поверхности. Определенное минимальное давление необходимо для преодоления сил трения во время работы клапана, сил упругих возвратных элементов и т.д. Для пневматического оборудования высокого давления

минимальное давление обычно находится в диапазоне от 0,05 МПа до 0,35 МПа.

Преимущества пневматического оборудования главным образом очевидны при механизации и автоматизации таких распространенных задач, как зажим, крепление, наклон, сборка, контроль размеров, транспортировка и упаковка. Как в сложных, так и в однообразных задачах вмешательство человека исключается или сводится к минимуму.

Преимущества пневматического оборудования включают в себя сравнительно простую конструкцию и эксплуатацию/техническое сопровождение, умеренную стоимость и быструю возвратность инвестиций, стабильную работу в широком наборе температур, большом влагосодержании и пылевидности, значительную огне- и взрывостойкость, длительный срок эксплуатации, высокую скорость отклика выходных звеньев пневматического привода, легкий доступ к энергоносителям (сжатому воздуху) и их передаче, возможность снабжения нескольких потребителей от одного источника и отсутствие необходимости в защитных устройствах в случае перегрузки [1].

Основная часть

Использовалось устройство SPU-UN-013-26LR-01 [2] «Пневматический привод и электро-пневмоавтоматика». Это устройство включает в себя ограниченное количество взаимозаменяемых пневматических компонентов и узлов (трубы, ручные и автоматические распределители, пневматические двигатели и пневматические цилиндры). Общий вид панели пневматической системы учебного стенда SPU-UN-013-26LR-01 показан на (рис. 1).

Основные учебные и исследовательские объекты включают в себя различные элементы пневматических систем и используются для экспериментальной работы, связанной с изучением пневматических приводных систем, а также для демонстрации таких функций, как работа программируемых логических контроллеров и пневматических цилиндров [3].

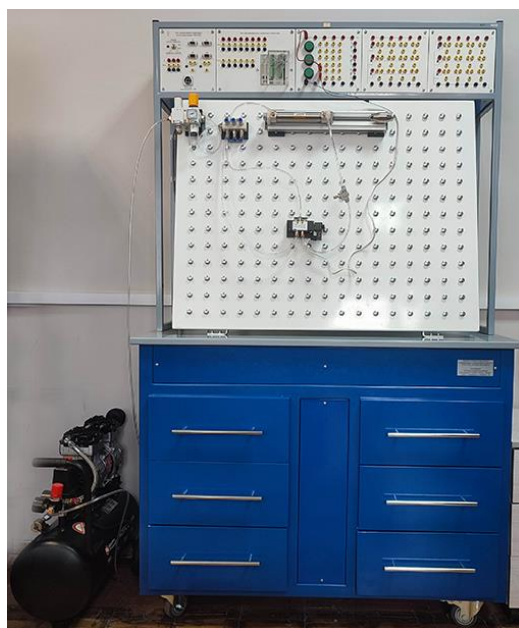


Рис. 1. Общий вид учебного стенда СПУ-УН-013-26ЛР-01

Учебный стенд СПУ-УН-013-26ЛР-01 имитирует различные пневматические системы. Для обучения работе с приводными механизмами и системами она оснащена полным комплектом сменных пневматических деталей и узлов, а также автономным источником питания (компрессором). Для обучения работе с программируемыми логическими контроллерами она оснащена системой автоматического управления, состоящей из контроллера, электронного блока управления и концевых выключателей. К управляемым объектам относятся пневматические приводы и соответствующие им электронно-управляемые пневматические клапаны. Данное устройство работает в помещениях при температуре 10-35°C и относительной влажности 25-80%.

Пневматическая испытательная схема для возвратно-поступательного пневматического привода была смоделирована и синтезирована на основе СПУ-УН-013-26ЛР-01 «Учебно-демонстрационная установка», которая позволяет изучать рабочие характеристики пневматических систем и моделировать их динамику. Разработанная схема показана на рисунке 2 и состоит из (1) компрессора, (2) регулятора давления, (3) манометра, (4) распределителя, (5) пневматического цилиндра и (6) дросселя с обратным клапаном.

Стенд СПУ-УН-013-26ЛР-01 моделирует работу пневматического цилиндра и всей пневматической системы. В зависимости от рабочего давления, подаваемого в пневматическую линию, пневматический цилиндр совершает возвратно-поступательные движения с различной скоростью, выдвигая шток поршня на заданное расстояние в диапазоне от 0 до 200мм.

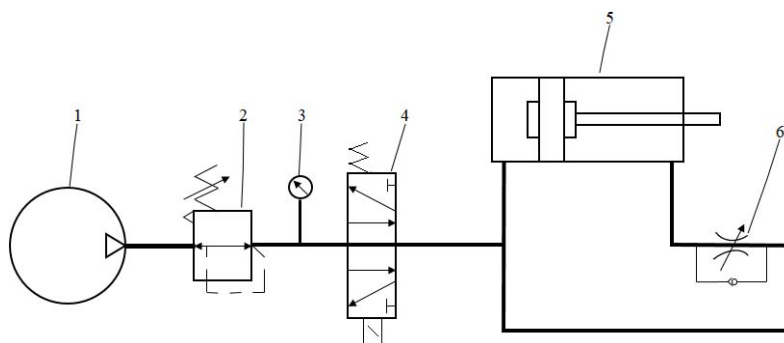


Рис. 2. Принципиальная схема смоделированной пневматической системы привода возвратно-поступательного движения

Стенд СПУ-УН-013-26LR-01, основанный на моделируемой пневматической системе (см. рис. 2), работает следующим образом: воздух подается от компрессора к пневматической линии и регулятору давления. Регулятор давления подает переменное давление в пневматическую систему. В зависимости от подаваемого давления изменяется скорость возвратно-поступательного движения штока поршня в пневматическом цилиндре. Когда распределитель находится в одном положении, воздух подается непосредственно в пневматический цилиндр, и шток поршня выдвигается на фиксированное расстояние. Когда распределитель находится в другом положении, воздух проходит через дроссель с обратным клапаном, и шток поршня пневматического цилиндра возвращается в нулевое положение. Разработанная модель пневматической системы может быть использована для отладки компонентов и систем транспортного оборудования, технического оборудования и специального оборудования. Принцип работы показан в [4-10].

Заключение

Разработанная физическая модель возвратно-поступательной пневматической системы позволяет визуально проверять работу системы, конструкцию компонентов, принцип действия и динамические характеристики. Моделирование пневматической системы на испытательном стенде обеспечивает экономически эффективное тестирование новых крупномасштабных пневматических систем. Это также позволяет выбирать условия нагрузки для пневматических компонентов, разрабатывать планы экспериментов и получать физическую зависимость масштабных параметров разработанной пневматической системы, которая может быть применена к масштабным параметрам компонента испытательного стенда СПУ-УН-013-26LR-01.

Использованные источники:

1. Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Ч. 1. Пневматические системы: учеб. пособие. М.: Форум, 2004. 240 с.
2. Паспорт учебно-демонстрационной установки «Пневмопривод и электропневмоавтоматика» СПУ-УН-013-26ЛР-01 / ДиСис. М., 2011. 20 с.
3. Сидоров С.В, Ереско С.П., Совершенствование гидропривода учебно-демонстрационной установки СПУ-УН-013-26ЛР-01 // Решетневские чтения: материалы XIX Междунар. науч.-практ. конф. (10-14 ноября 2015, г. Красноярск): в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. Ю.Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2015. 346 с.
4. Механика современных специальных систем: монография. В 3 т. Т. 1. Отдельные современные технологии и системы / под ред. Н.В. Василенко, Н.И. Галибея. Красноярск: Печатные технологии, 2004. 574 с.
5. Механика современных специальных систем: монография. В 3 т. Т. 2. Оборудование, исполнительные системы, устройства, узлы / под ред. Н.В. Василенко, Н.И. Галибея. Красноярск: Печатные технологии, 2004. 688 с.
6. Механика современных специальных систем: монография. В 3 т. Т. 3. Проектирование, показатели качества, идеология конструирования, САПР / под ред. В.В. Василенко, Н. И. Галибея. Красноярск: Печатные технологии, 2004. 558 с.
7. Ереско С.П. Математическое моделирование, автоматизация проектирования и конструирование уплотнений подвижных соединений механических систем: монография. М.: Изд-во ИАП РАН, 2003. 156 с.
8. Математическое моделирование динамической нагруженности трансмиссионных систем с учетом диссипативных процессов / С.П. Ереско, Т.Т. Ереско, А.В. Стручков и др. // Строительные и дорожные машины. 2013. № 12. С. 32.
9. Разработка технологии испытаний контактных уплотнений гидропневмосистем / С.П. Ереско, А.В. Ереско, В.С. Ереско и др. // Решетневские чтения: материалы XVIII Между-нар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. Ю.Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2014. С. 273-274.

10. Ереско А.С., Ереско С.П. Оптимизация проектных параметров гидропривода строительных машин // Системы. Методы. Технологии: науч. период. журн. 2010. № 3 (7). Братск: Изд-во БрГУ. С. 57–63.

Зайковская В. А.
студент, направление подготовки 44.03.01 Специальное
(дефектологическое), образование, направление (профиль) Логопедия
Научный руководитель: Криницына Г. М., канд. пед. наук,
профессор
Тюменский государственный университет

ФОРМИРОВАНИЕ АРТИКУЛЯЦИОННОГО ПРАКСИСА У ШКОЛЬНИКОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Аннотация: В статье представлены результаты экспериментального исследования уровня сформированности артикуляционного праксиса у школьника с детским церебральным параличом. Рассмотрены особенности кинестетического и кинетического праксиса, звукопроизношения, а также фонематического слуха и восприятия на основе письменных работ. Полученные результаты свидетельствуют о недостаточности развития исследуемых компонентов и определяют направления коррекционной работы.

Ключевые слова: артикуляционный праксис, ДЦП, дизартрия, звукопроизношение, фонематический слух.

Zaikovskaya V. A.
student, training area 44.03.01 special (defectological), education,
direction (profile) speech therapy
Scientific supervisor:
Krinitzyna G. M., candidate of pedagogical sciences
professor, school of education
Tyumen State University

FORMATION OF ARTICULATORY PRAXIS IN SCHOOLCHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Abstract: The article presents the results of an experimental study of the level of articulatory praxis formation in a schoolboy with cerebral palsy. The features of kinesthetic and kinetic praxis, sound reproduction, as well as phonemic hearing and perception based on written works are considered. The results obtained indicate the insufficiency of the development of the studied components and determine the directions of correctional work.

Keywords: articulatory praxis, cerebral palsy, dysarthria, pronunciation, phonemic hearing.

Артикуляционный праксис представляет собой сложноорганизованный комплекс координированных движений речевых органов, создающий двигательную основу для формирования правильного звукопроизношения

[Баландина, с. 112]. Наличие детского церебрального паралича у ребёнка в большинстве случаев влечёт за собой появление дизартрии – расстройство произносительной стороны речи, которое обусловлено недостаточностью иннервации речевого аппарата вследствие поражения центральной нервной системы [Иванова, с. 61]. Совокупность этих нарушений приводит к расстройствам координации движения (в том числе и артикуляторных мышц), а также к снижению чувствительности и моторной активности.

Анализ современных отечественных и зарубежных исследований артикуляционного праксиса у школьников с ДЦП показал, что у детей с церебральным параличом патологическая активность стволовых отделов мозга, регулирующих тонус скелетной и речевой мускулатуры, оказывает негативное влияние на мышцы тела и на артикуляторные мышцы. Длительное воздействие патологических рефлексов приводит к гипертонусу языка, его движению вперед и вверх, а также к непроизвольному открытию рта, затрудненному дыханию и нарушению голосообразования. Недостаточность кинестетического восприятия проявляется в трудностях с выполнением движений и слабом ощущении положения и движений органов артикуляции [Петрова, с. 219].

Значение патологических рефлексов в патогенезе псевдобульбарной дизартрии при ДЦП признаётся как отечественными, так и зарубежными исследователями. Однако подходы различаются. В рамках отечественного подхода рефлексy часто рассматриваются как первичный фактор, который изначально деформирует всю двигательную основу речи. В работах зарубежных авторов патологические рефлексy – это один из компонентов в комплексе моторных нарушений. Больше внимание уделяется тому, что у ребёнка с ДЦП плохо получается сознательно управлять мышцами и выстраивать последовательность движений для звука. Это уже ближе к проблемам планирования движений (апраксии) [Rentz, p. 10]. Это фундаментальное различие определяет приоритеты коррекционного воздействия.

Объектом исследования: артикуляционный праксис у школьников с детским церебральным параличом. Предметом исследования формирование артикуляционного праксиса у школьников с детским церебральным параличом

Цель исследования: экспериментальное изучение уровня сформированности артикуляционного праксиса у школьников с детским церебральным параличом. Задачи исследования:

1. Организовать и подобрать методики исследования уровня сформированности артикуляционного праксиса у школьников с детским церебральным параличом.

2. Проанализировать результаты констатирующего эксперимента
Материалы и методы исследования

Для решения поставленных задач использовались следующие методы обследования: эмпирические (наблюдение, эксперимент), методы обработки

полученных данных (качественный анализ и количественная обработка результатов эксперимента).

Исследование было проведено на проводилось на базе: Начальная школа-детский сад №82 г. Тюмень. В исследовании принял участие один ребёнок с логопедическим заключением: ОНР 2 уровня с псевдобульбарной дизартрией. В соответствии с целями и задачами констатирующего эксперимента подобраны критерии, показатели и индикаторы изучения артикуляционного праксиса у школьников с ДЦП. Для обследования устной речи были выделены следующие критерии: кинетический и кинестетический праксис, звукопроизношение, фонематический слух и восприятие.

Для обследования социально-личностных качеств были выделены следующие критерии, показатели:

А) кинестетический праксис— это выполнение упражнения точно, оценивается скорость, сила, амплитуда и скоординированность артикуляционных упражнений

Б) кинетический праксис— это программы движений, которые выполняются последовательно.

В) звукопроизношение – это умение человека приспосабливаться к различным условиям социальной среды, которая имеет тенденцию меняться. Социально-личностная адаптивность включает в себя несколько показателей, а именно: принятие изменившихся условий; приспособление своих интересов к изменившимся условиям; умение регулировать свои эмоции в изменившихся условиях;

Для проведения констатирующего эксперимента были использованы следующие технологии: а) методика исследования состояния орального праксиса Волковой Г. А. [Волкова, с. 5];б)методика исследования звукопроизношения Криницыной Г. М. [Криницына, с. 18];в)модифицированная методика исследования фонематического слуха и восприятия Криницыной Г. М. [Криницына, с. 22].Данные технологии были адаптированы к целям и задачам настоящего исследования.

Результаты и обсуждение

Оценка результатов констатирующего эксперимента была реализована в двух направлениях: а) результаты кинестетического праксиса; б) результаты кинетического праксиса; в) результаты звукопроизношения; г) результаты фонематического слуха и восприятия.

Показатели артикуляционного праксиса определялись в процессе исследования артикуляционные движения, программы движения, звукопроизношения (изолированно, во фразах, самоконтроле); фонематические процессы.

На основе критериев, показателей были определены высокий, средний уровень развития сформированности кинетического и кинестетического праксиса, звукопроизношения, фонематического слуха и восприятия

1. Высокий уровень (от 3 до 5 баллов за выполнение задания) характеризовался точным и координированным выполнением заданий, с

достаточными скоростью, силой и амплитудой. Программы движений имели правильную (или с единичными ошибками) последовательность выполнения и отсутствие фоновых движений. Звукопроизношение, в таком случае, либо не нарушено совсем, либо имеет единичные ошибки. Ребёнок способен самостоятельно контролировать правильность произношения. При выполнении письменных работ, направленных на исследование фонематических процессов (слух и восприятие), наблюдается безошибочное выполнение.

2. Средний уровень (от 3 до 2 баллов за выполнение задания) характеризовался длительным поиском артикуляции при выполнении задания, слабыми и недостаточно координированными движениями с ограниченной амплитудой. При выполнении программы движений наблюдались единичные ошибки в последовательности и переключении, а также наличием значительных фоновых движений. Звукопроизношение характеризуется наличием 3 и более нарушенных звуков. Самоконтроль недоступен, но способен исправить ошибку с помощью внешнего контроля со стороны взрослого. При выполнении письменных работ, направленных на исследование фонематических слуха и восприятия, нарушена дифференциация звуков по артикуляционным и/или акустическим противопоставлениям, наблюдается либо поисковая ориентировка на звук и слово, либо неадекватно фиксированная ориентировка на звук и слово.

3. Низкий уровень (1 балл за выполнение задания) характеризовался заменами заданий при выполнении, гипердинамичностью, невозможностью и не скоординированностью движений. При выполнении программы движений отмечалась невозможность или выраженные ошибки, а также наличие ярко выраженных фоновых движений. Звукопроизношение характеризуется искажением и заменами всех звуков. При выполнении письменных работ, направленных на исследование фонематических слуха и восприятия, не способен выполнить задание.

Анализ результатов констатирующего эксперимента, показал следующее. Формирование артикуляционного праксиса соответствуют среднему уровню сформированности (см. рис. 1).

Характеризовался длительным поиском артикуляции при выполнении задания, слабыми и недостаточно координированными движениями с ограниченной амплитудой. При выполнении программы движений наблюдались единичные ошибки в последовательности и переключении, а также наличием значительных фоновых движений. Звукопроизношение характеризуется наличием 3 и более нарушенных звуков. Самоконтроль недоступен, но способен исправить ошибку с помощью внешнего контроля со стороны взрослого. При выполнении письменных работ, направленных на исследование фонематических слуха и восприятия, нарушена дифференциация звуков по артикуляционным и акустическим противопоставлениям, наблюдается либо поисковая ориентировка на звук и слово, либо неадекватно фиксированная ориентировка на звук и слово. Это

показывает необходимость разработки основных направлений формирования артикуляционного праксиса с помощью логопедической работы над формированием артикуляционной моторики, постановкой и автоматизацией звуков, развитие фонематического слуха и восприятия.

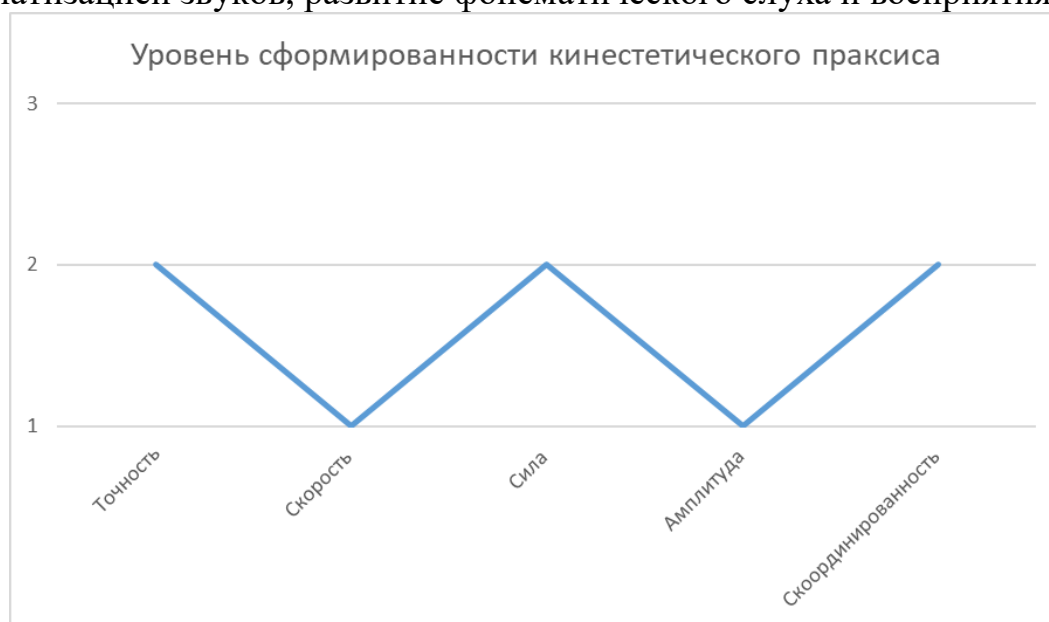


Рис. 1. Уровень сформированности кинестетического праксиса.

Полученные данные позволяют судить о недостаточности развития кинестетического праксиса.

Были замечены следующие особенности артикуляции: длительный поиск артикуляции, замедленная скорость движения, слабовыраженная неврологическая симптоматика (саливация, нарушения тонуса мышц), нечеткая артикуляция и сниженная амплитуда движений органов артикуляции.

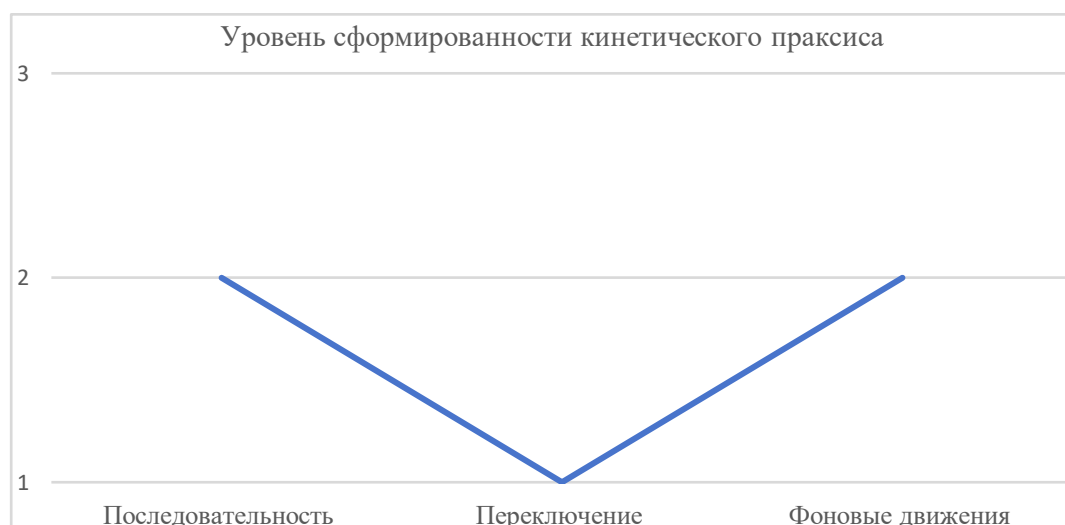


Рис. 2. Уровень сформированности кинетического праксиса.

Полученные данные позволяют судить о недостаточности развития кинестетического праксиса. Наблюдается слабая переключаемость артикуляционных движений. Ребёнок делает долгие паузы между выполнениями движений. Сопровождается синкинезиями (выдвигание челюсти, нахмуренные бровей). Четкость и координация выполнения упражнений была нарушена, движения выполнялись не в полном объеме, присутствовала саливация.

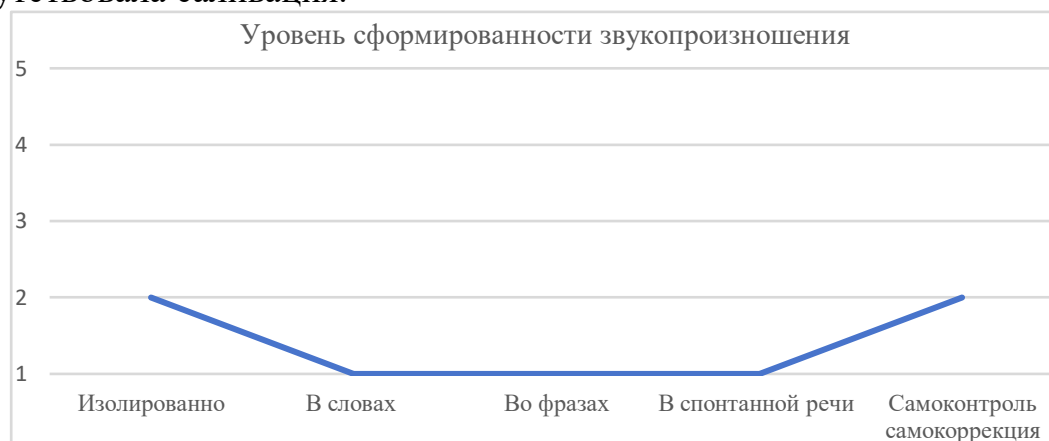


Рисунок 3. Уровень сформированности звукопроизношения.

Полученные данные позволяют судить о недостаточности развития звукопроизношения. Звукопроизношение у ребёнка нарушено. У ребёнка встречается нарушение произношения более 4 звуков. Происходят замены всех звуков.

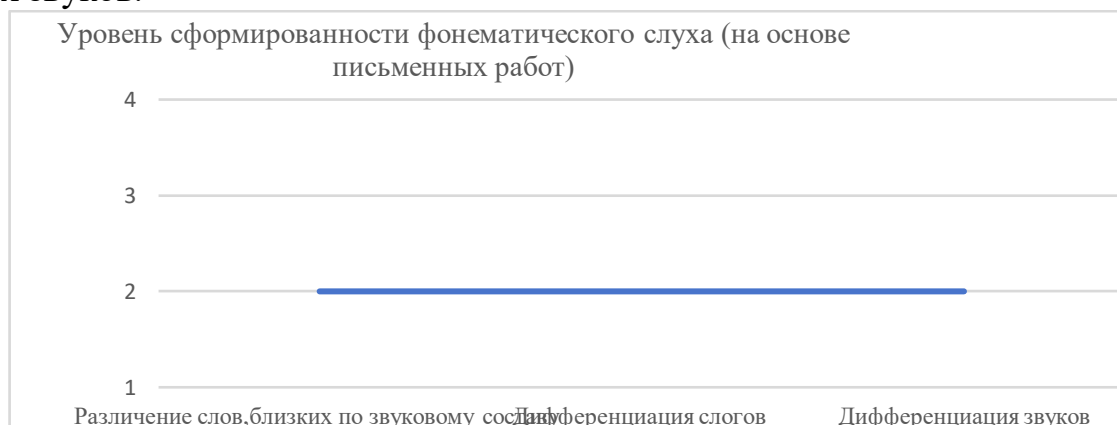


Рисунок 4. Уровень сформированности фонематического слуха (на основе письменных работ).

Анализ письменных работ показал, что уровень развития фонематического слуха у ребёнка недостаточно развит. Полученные данные позволяют судить о нарушении дифференциации звуков по артикуляционным и акустическим признакам, трудности различать фонетически близких звуков.

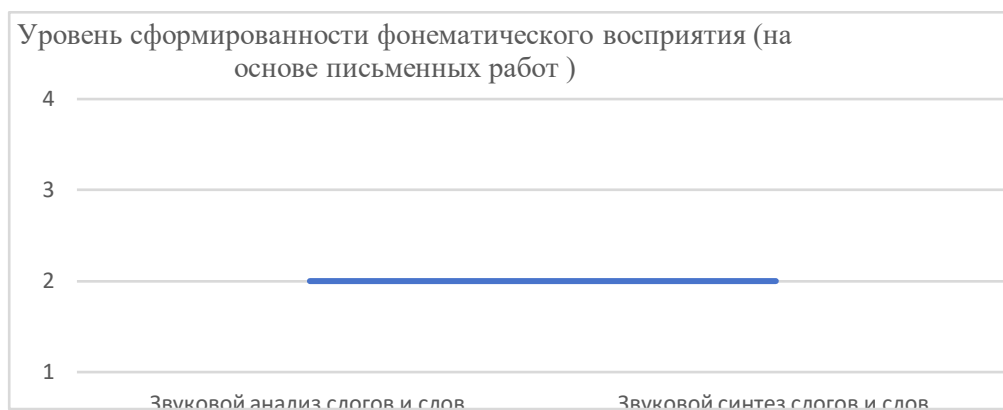


Рисунок 5. Уровень сформированности фонематического восприятия (на основе письменных работ).

Полученные данные позволяют судить о недостаточности развития фонематического восприятия: наблюдается неадекватная фиксация на звуки и слова, что отражается на точности звукобуквенного анализа и синтеза.

Выводы

Таким образом, проведенное исследование формирования артикуляционного праксиса у школьников с ДЦП. Особенности формирования артикуляционного праксиса у школьников позволило выявить несформированность артикуляционного аппарата.

Результаты свидетельствуют о недостаточной сформированности артикуляционного праксиса у школьников с ДЦП.

Данные личностные качества усугубляют речевое нарушение, являясь барьерами в речевой коррекции, коммуникации, а в последующем затрудняя обучение в школе.

Использованные источники:

1. Акименко, В. М. Исправление звукопроизношения у детей / В. М. Акименко. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. — 110 с.
2. Архипова, Е. Ф. Коррекционная работа с детьми с церебральным параличом. Доречевой период / Е. Ф. Архипова. — М., 1989. — С. 79.
3. Ахутина, Т. В. Исследование речевого мышления в психолингвистике / Т. В. Ахутина, И. Н. Горелов. — М.: Наука, 1985. — 240 с.
4. Ахметова, Д. З. Дети с нарушениями опорно-двигательного аппарата в инклюзивной группе: методическое пособие / Д. З. Ахметова, В. С. Горынина, Л. А. Орешникова. — Казань: Изд-во «Познание» Института экономики, управления и права, 2015. — 102 с.
5. Баландина, К. А. Формирование артикуляционной моторики детей раннего возраста с отклонениями в речевом развитии / К. А. Баландина // Изучение и образование детей с различными формами дизонтогенеза: материалы межрегиональной научно-практической конференции студентов, аспирантов, магистрантов и слушателей, Екатеринбург, 23 апреля 2009 года. — Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2009. — С. 109–111.

6. Богданова, С. А. Специальная педагогика / С. А. Богданова. — М.: Академия, 2008. — 385 с.
7. Белякова, Л. И. Логопедия. Дизартрия / Л. И. Белякова, Н. Н. Волоскова. — М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2009. — 287 с.
8. Винарская, Е. Н. Дизартрия / Е. Н. Винарская. — М. : АСТ, 2006. — 141 с.

*Ключина А. Д.
студент*

*Научный руководитель: Жукова Н. В., к.х.н., доц.
институт естествознания и спортивных технологий
Московский городской педагогический университет*

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ ФОРМ УРОКОВ

***Аннотация.** В статье представлены результаты педагогического исследования, направленного на формирование познавательного интереса у восьмиклассников при изучении раздела «Важнейшие классы неорганических соединений». Разработанная система уроков может быть рекомендована учителям химии для использования в практике школьного образования.*

***Ключевые слова:** познавательный интерес, химия, 8 класс, активные методы обучения, методика Горчинской, педагогический эксперимент.*

*Klyushina A. D.
student*

*Academic supervisor: Zhukova N. V., candidate of chemical sciences,
associate professor
institute of natural sciences and sports technologies
Moscow City University*

DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY OF 8TH GRADE STUDENTS IN STUDYING CHEMISTRY USING NON-TRADITIONAL LESSON FORMS

***Abstract.** The article presents the results of a pedagogical study aimed at the formation of cognitive interest in eighth-graders when studying the section «The Most Important Classes of Inorganic Compounds». The developed system of lessons can be recommended to chemistry teachers for use in school education practice.*

***Keywords:** cognitive interest, chemistry, 8th grade, active teaching methods, Gorchinskaya's method, pedagogical experiment.*

Проблема снижения познавательного интереса у обучающихся основной школы при изучении химии остаётся одной из актуальных в современном педагогическом образовании. Химия традиционно воспринимается восьмиклассниками как сложный и абстрактный предмет, насыщенный формулами и теоретическими понятиями, что приводит к потере мотивации и формальному усвоению материала. В подростковом возрасте, когда ведущей деятельностью становится общение со

сверстниками, особенно важно применять такие методы обучения, которые вовлекают учеников в активную работу, создают ситуацию успеха и позволяют проявить самостоятельность.

В психолого-педагогической литературе познавательный интерес определяется как сложное личностное образование, включающее интеллектуальный, эмоциональный и волевой компоненты [1, 2]. Его формирование требует системного подхода и разнообразия методов обучения. Однако на практике многие учителя используют отдельные нестандартные уроки эпизодически, что не даёт устойчивого эффекта.

Цель исследования – разработать и экспериментально проверить эффективность системы уроков по разделу «Важнейшие классы неорганических соединений», построенной на последовательной смене активных форматов обучения.

Исследование проводилось на базе частной школы «Крылья» г. Нижний Новгород в 2025–2026 учебном году. В эксперименте участвовали 25 обучающихся 8-х классов: 8А (экспериментальная группа, 13 человек) и 8Б (контрольная группа, 12 человек).

Для оценки уровня познавательной активности использовалась методика «Познавательная активность» А.А. Горчинской. Учащимся предлагалось ответить на 5 вопросов, касающихся их отношению к сложным заданиям, поиску ответов, чтению дополнительной литературы, работе с вопросами и стремлению делиться новыми знаниями.

На констатирующем этапе результаты показали следующие данные (табл. 1). В 8А классе доля учащихся с высоким уровнем составила 23%, со средним – 38%, с низким – 38%. В 8Б классе эти показатели были 42%, 42% и 16% соответственно. Поскольку исходные показатели в 8А оказались ниже, именно этот класс был выбран в качестве экспериментальной группы – для него мы разработали и провели комплекс уроков, направленных на развитие познавательного интереса. В 8Б (контрольная группа) обучение велось традиционно, без изменений.

Таблица 1.
Результаты методики «Познавательная активность»
на констатирующем этапе эксперимента

Уровень познавательного интереса	Группа (%)	
	Экспериментальная	Контрольная
Высокий	23	42
Средний	38	42
Низкий	38	16

Каждый урок был проведён в уникальном формате (табл. 2), что исключало привыкание к однотипной структуре занятия и поддерживало высокий уровень вовлечённости. Уроки строились на принципах активности, самостоятельности, сотрудничества, игровой и исследовательской

направленности. Учащиеся выступали в роли исследователей, детективов, экспертов, что способствовало эмоциональному вовлечению.

Таблица 2.
Система уроков по разделу «Важнейшие классы неорганических соединений»

№	Тема урока	Форма проведения	Краткое описание
1	Воздух	Ролевая игра «Суд над углекислым газом»	Учащиеся разбиваются на стороны обвинения, защиты и судей; изучают свойства CO_2 , готовят аргументы, проводят опыт
2	Кислород	Лабораторный практикум с элементами исследования	Группы получают кислород разными способами (из KMnO_4 и H_2O_2), сравнивают методы, доказывают наличие газа
3	Оксиды	Творческий проект «Мир оксидов вокруг нас»	Группы исследуют оксиды в организме, строительстве, природе, промышленности; представляют проекты
4	Гидроксиды. Основания	Игра-путешествие по станциям	Команды проходят станции по классификации, номенклатуре, растворимости, физическим свойствам и качественным реакциям
5	Химические свойства оснований	Исследовательская работа	Учащиеся проводят опыты: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами, солями, разложение $\text{Cu}(\text{OH})_2$
6	Амфотерные оксиды и гидроксиды	Урок-расследование «Тайна двойственного вещества»	Группы исследуют ZnO и $\text{Zn}(\text{OH})_2$, обнаруживают растворение в кислоте и щёлочи, формулируют понятие амфотерности
7	Кислоты	Урок-соревнование «Химический ринг»	Команды соревнуются в разминке, вопросах друг другу, капитанском бое и химической эстафете
8	Химические свойства кислот	Лабораторная работа с элементами исследования	Группы выполняют опыты: взаимодействие с металлами, оксидами, основаниями, солями, действие на индикаторы
9	Соли	QR-квест «В поисках потерянных солей»	Команды сканируют QR-коды, находят станции в школе, выполняют задания по качественным реакциям
10	Химические свойства солей	Проблемное обучение «Тайна старинной монеты»	Группы решают экспериментальные проблемы, затем обобщают свойства солей в единую схему

Повторная диагностика по той же методике выявила значительную положительную динамику в экспериментальной группе (табл. 3). Доля

учащихся с высоким уровнем познавательной активности увеличилась с 23% до 54% (рост на 31%), доля учащихся с низким уровнем снизилась с 38% до 15% (сокращение на 23%). В контрольной группе показатели остались практически без изменений.

Таблица 3.

Результаты методики Горчинской на контрольном этапе

Уровень познавательного интереса	Группа (%)	
	Экспериментальная	Контрольная
Высокий	54	42
Средний	31	50
Низкий	15	8

Проведя анализ полученных данных, мы определили, что благодаря проведению разработанного нами комплекса уроков в экспериментальной группе стало гораздо меньше учащихся, обладающих низким уровнем сформированности познавательной активности.

Таким образом, разработанная система уроков, построенная на последовательной смене активных форматов, показала свою эффективность. В экспериментальной группе (8А) доля учащихся с высоким уровнем познавательной активности выросла с 23% до 54%, а с низким – снизилась с 38% до 15%. В контрольной группе (8Б) значимых изменений не произошло. Полученные результаты подтверждают, что системное использование нетрадиционных форм уроков способствует формированию познавательного интереса у восьмиклассников при изучении химии. Разработанные технологические карты могут быть рекомендованы учителям химии для использования в школьной практике.

Использованные источники:

1. Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. М.: Педагогика, 1988. 208 с.
2. Божович Л.И. Отношение школьников к учению как психологическая проблема. М.: Педагогика, 1986. 304 с.
3. Горчинская А.А. Методика диагностики познавательной активности // Вопросы психологии. 2006. № 3. С. 45–52.
4. Гильманшина С.И., Миннахметова В.А. Педагогические условия активизации познавательной деятельности учащихся девятых классов в современной среде химического образования // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2025. Т. 10, вып. 7.
5. Попова Е.Е., Петрищева Л.П. Нетрадиционные уроки как средство формирования познавательного интереса к изучению химии // Наука и образование. 2022. № 3. С. 67–70.

*Кузнецова М. Д.
студент*

*Волкова Е. А.
старший преподаватель
кафедра физвоспитания*

*Стерлитамакский филиал федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»*

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

***Аннотация:** в статье рассматривается значение физической культуры как фундаментального элемента всестороннего развития детей дошкольного возраста. Анализируются нормативно-правовые аспекты (ФГОС ДО), психофизиологические особенности детей 3–7 лет, а также современные методики и формы организации двигательной активности в ДОУ. Особое внимание уделено проблеме гиподинамии и поиску эффективных путей формирования привычки к здоровому образу жизни у дошкольников.*

***Ключевые слова:** физическая культура, дошкольное образование, двигательная активность, здоровьесберегающие технологии, игровой метод.*

*Kuznetsova M. D.
student*

*Volkova E. A.
senior lecturer*

department of physical education

*Sterlitamak branch of the Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "Ufa University of Science and Technology"*

THE ROLE OF PHYSICAL CULTURE IN THE SYSTEM OF MODERN PRESCHOOL EDUCATION

***Abstract:** the article considers the importance of physical culture as a fundamental element of the comprehensive development of preschool children. The regulatory and legal aspects (FSES DO), psychophysiological features of children aged 3-7, as well as modern methods and forms of organization of motor activity in preschools are analyzed. Particular attention is paid to the problem of hypodynamia and the search for effective ways to form a habit of a healthy lifestyle in preschoolers.*

***Keywords:** physical culture, preschool education, motor activity, health-saving technologies, game method.*

Физическая культура в системе дошкольного образования выступает не просто как образовательная дисциплина, а как фундаментальная основа гармоничного развития ребёнка. В возрасте 3–7 лет закладываются основные двигательные навыки, формируется опорно-двигательный аппарат, укрепляется сердечно-сосудистая и дыхательная системы, а также закрепляется отношение к движению как к жизненной ценности [4]. В условиях роста гиподинамии среди детей и увлечения гаджетами именно дошкольное учреждение призвано стать ключевым звеном в сохранении и укреплении здоровья подрастающего поколения.

Современные исследования и статистика Минздрава РФ фиксируют тревожную тенденцию: к 7 годам лишь 20–25% дошкольников могут быть отнесены к I группе здоровья, а число детей с нарушениями осанки, снижением остроты зрения и избыточной массой тела неуклонно растёт [1; 5]. Основная причина – дефицит естественной двигательной активности (гиподинамия) на фоне цифровизации досуга и недостаточного внимания физическому воспитанию в семье. В этой связи актуальность системной, научно обоснованной работы по физической культуре в ДОУ приобретает стратегическое значение для формирования здорового поколения.

Теоретически обосновать и раскрыть роль физической культуры в системе современного дошкольного образования, а также определить эффективные формы, методы и условия организации двигательной активности детей 3–7 лет [4].

1. Проанализировать психофизиологические особенности дошкольников, значимые для построения занятий по физической культуре.

Для эффективного построения занятий необходимо понимать возрастную динамику.

Младший дошкольный возраст (3–4 года): характеризуется быстрой утомляемостью и неустойчивостью внимания. Ребенок только учится управлять телом: у него слабая регуляция равновесия, не сформирован свод стопы. Ведущий тип движений — подражательный. Это связано с незавершённой миелинизацией нервных волокон – сигнал от мозга к мышцам идёт медленно, поэтому ребёнку трудно координировать сложные движения.

Средний возраст (4–5 лет): значительно улучшается координация. Ребенок способен удерживать статическую позу. Появляется потребность в соревновании. Формируется осознанное отношение к правилам подвижной игры. В этом возрасте созревают лобные доли мозга, отвечающие за произвольную регуляцию движений, поэтому ребёнок уже может подчинять свои действия правилам.

Старший дошкольный возраст (5–7 лет): период «двигательной одаренности». Интенсивно развиваются мышцы туловища и конечностей. Дети способны к анализу своих движений и волевому усилию. Они готовы к длительным циклическим нагрузкам (бег, ходьба на лыжах, плавание). Сердечно-сосудистая система становится более выносливой, частота сердечных сокращений в покое приближается к показателям взрослых, что позволяет выдерживать нагрузки 20–30 минут без перенапряжения [2].

Таблица 1.

Оrientировочные показатели двигательной активности (по данным С.Б. Шармановой) [2]

Возраст	Естественная суточная активность (количество локомоций)	Длительность физкультурного занятия	Частота пульса на пике нагрузки
3–4 года	9000 – 10500 шагов	15 мин	130–140 уд/мин
4–5 лет	10000–12000 шагов	20 мин	140–150 уд/мин
5–6 лет	12000–13500 шагов	25 мин	150–160 уд/мин
6–7 лет	13000–15000 шагов	30 мин	160–170 уд/мин

Приведённые нормативы соответствуют физиологическим возможностям дошкольников и обеспечивают тренировку сердечно-сосудистой и дыхательной систем без риска переутомления [2].

2. Охарактеризовать комплекс форм двигательной активности в ДОУ (непрерывная образовательная деятельность, утренняя гимнастика, подвижные игры, физкультминутки).

Физическое воспитание в детском саду не сводится к трём занятиям в неделю. Это целостная система, пронизывающая весь режим дня. Она включает в себя:

Утренняя гимнастика (зарядка)

Цель — «разбудить» организм, поднять мышечный тонус. Длительность: 5–10 минут. Включает 5–6 упражнений из разных исходных положений. В старших группах вводятся упражнения с предметами (скакалки, мячи, флажки) [4]. Такая длительность и количество упражнений оптимальны для постепенного перехода от сна к бодрствованию: слишком короткая зарядка не даст эффекта, а слишком долгая приведёт к перевозбуждению нервной системы перед завтраком.

Непрерывная образовательная деятельность (НОД) по физической культуре

Основная форма обучения – непрерывная образовательная деятельность (НОД). Классическая структура занятия по П.Ф. Лесгафту включает вводную, основную и заключительную части. Однако в современной практике широко используются и другие виды физкультурно-оздоровительной работы:

- Игровая деятельность. Сюжетно-игровые занятия (например, «Путешествие в лес», «Мы – космонавты») повышают эмоциональный отклик детей, так как движение становится не самоцелью, а средством решения игровой задачи. Это позволяет удерживать внимание дошкольников дольше, чем при постановке чисто учебных задач.

- Музыкальное сопровождение. Выполнение общеразвивающих упражнений, ходьбы, бега под ритмичную музыку улучшает координацию, помогает детям чувствовать темп и ритм движения, а также повышает мотивацию. Музыкальные паузы и фоновое сопровождение снижают психоэмоциональное напряжение.

· Спортивные праздники и досуги. Проводятся раз в квартал (например, «Весёлые старты», «День здоровья»). В отличие от рутинных занятий, праздники включают соревновательные элементы, эстафеты, сюрпризные моменты и часто привлекают родителей. Это закрепляет интерес к физической культуре и создаёт положительный эмоциональный фон.

Подвижные игры на прогулке

На прогулке (утренней и вечерней) дети должны играть не менее 20–30 минут [6]. Этот временной интервал выбран не случайно: за 20–30 минут непрерывной двигательной активности у дошкольников успевает активизироваться кровообращение и дыхание, удовлетворяется естественная биологическая потребность в движении, но при этом не наступает переутомление. Более короткая прогулка не даёт оздоровительного эффекта, а более длительная (без смены вида деятельности) может привести к чрезмерной нагрузке на сердечно-сосудистую систему. Игры подбираются по сезону: летом — с бегом, мячом, прыжками; зимой — катание на санках, лыжах, хоккеей.

3. Рассмотреть современные здоровьесберегающие технологии и требования к развивающей предметно-пространственной среде.

Сегодня классическая физкультура интегрируется с коррекционными методиками:

- Дыхательная гимнастика (по А.Н. Стрельниковой) — тренирует диафрагму, увеличивает объём лёгких, снижает риск ОРВИ [4].

- Массаж и самомассаж — игровой массаж биологически активных зон (по А.А. Уманской) эффективен в период эпидемий, стимулирует местный иммунитет, снижает риск ОРВИ на 30–40% [5].

- Пальчиковая гимнастика — развивает мелкую моторику и речь, так как центры движений пальцев и речи в мозге расположены рядом — тренировка пальцев активирует речевые зоны, что особенно важно для детей с задержкой речевого развития [1].

- Стретчинг — медленное растягивание мышц для гибкости позвоночника и правильной осанки (для 5–7 лет). В дошкольном возрасте связки эластичны, но при отсутствии растягивания они укорачиваются, что ведёт к формированию неправильной осанки и контрактур [2].

- Гимнастика для глаз (по Э.С. Аветисову) — обязательна перед занятиями с компьютером или длительным рисованием. Длительная фиксация взгляда на близком расстоянии вызывает спазм аккомодации (ложная близорукость) [3].

4. Создание развивающей предметно-пространственной среды (РППС)

По ФГОС ДО в группе или зале необходимо иметь:

· традиционное оборудование: шведские стенки, скамейки, дуги, обручи, мячи, скакалки, кегли;

· нетрадиционное: «дорожки здоровья» (профилактика плоскостопия — встречается у 30% дошкольников), эспандеры, набивные мешочки [5];

· картотеки подвижных игр, гимнастики после сна, пальчиковых игр.

Всё оборудование должно быть исправным, устойчивым и соответствовать росту детей [3; 6].

5. Взаимодействие ДООУ с семьей

70% детей перенимают модель двигательного поведения от родителей. Это данные лонгитюдных исследований: дети до 7 лет подражают значимым взрослым, и если родители ведут сидячий образ жизни, то и ребёнок будет избегать подвижных игр [2]. Если семья пассивна, усилия инструктора не сформируют устойчивой привычки.

Формы работы с родителями:

- Совместные праздники («Папа, мама, я — спортивная семья»). Совместная деятельность создаёт у ребёнка положительный эмоциональный фон и закрепляет двигательные навыки через радость.

- Открытые показы занятий с обучением (как делать упражнения дома). Родители часто не знают элементарных упражнений — показ повышает их компетентность.

- Маршрутные листы «Выходные с пользой» (прогулка на лыжах, полоса препятствий). Чёткий план повышает вероятность того, что выходные будут активными, а не перед телевизором.

- Анкетирование о физической культуре в семье. Выявляет проблемы (например, отсутствие дома мяча или турника) и позволяет дать адресные рекомендации.

Физическая культура в дошкольном возрасте — это не подготовка к нормативам, а основа умственного, эмоционального и физического развития ребёнка. Грамотная система двигательной активности снижает заболеваемость детей на 30–40%, формирует саморегуляцию и осознанное отношение к своему телу [1,]. Здоровый ребёнок — главный показатель эффективной работы детского сада.

Использованные источники:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования (ФГОС ДО). Приказ Минобрнауки России от 17.10.2013 № 1155.
2. Степаненкова Э.Я. Теория и методика физического воспитания и развития ребенка. — М.: Академия, 2018. — 368 с.
3. Маханева М.Д. Воспитание здорового ребенка. — М.: АРКТИ, 2017. — 88 с.
4. Пензулаева Л.И. Оздоровительная гимнастика для детей дошкольного возраста (3-7 лет). — М.: Владос, 2019. — 128 с.
5. Кожухова Н.Н., Рыжкова Л.А. Воспитатель по физической культуре в ДООУ. — М.: Владос, 2018. — 320 с.
6. СанПиН 2.4.1.3049-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций». — М., 2013.

*Лаврова А. Г.
студент*

*Резвых М. Д.
студент*

*Научный руководитель: Шевченко О. А.
преподаватель*

ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ» Инжиниринговый колледж

ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО И РОДИТЕЛЬСКОГО ПЕРФЕКЦИОНИЗМА НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НАВЫКИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

***Аннотация.** В статье рассматриваются способы преодоления деструктивного влияния педагогического и родительского перфекционизма на формирование вычислительных навыков у младших школьников. Анализируется необходимость смены установок взрослых: от требования абсолютной безошибочности к поддержке процессуальной стороны учебной деятельности. Предлагаются конкретные направления работы с педагогическим коллективом (рефлексивные практики, разграничение мастерства и перфекционизма) и с семьёй (отказ от сравнительного оценивания, фокус на освоении алгоритмов).*

***Ключевые слова:** педагогический перфекционизм, родительский перфекционизм, вычислительные навыки, младшие школьники, преодоление негативного влияния, учебная тревожность, психологически безопасная среда, рефлексивные практики, «Дневник вычислительных побед».*

*Lavrova A.G.
student*

*Rezvykh M. D.
student*

*Academic advisor: Shevchenko O. A.
lecturer*

Engineering College, Belgorod State National Research University

OVERCOMING THE NEGATIVE IMPACT OF TEACHER AND PARENTAL PERFECTIONISM ON THE COMPUTATIONAL SKILLS OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN

***Abstract.** The article discusses ways to overcome the destructive influence of teacher and parental perfectionism on the development of computational skills in primary school children. It analyzes the need to shift adult attitudes from demanding absolute error-free performance to supporting the process dimension of learning activities. Specific areas of work with the teaching staff (reflective*

practices, distinguishing between mastery and perfectionism) and with families (refraining from comparative assessment, focusing on the mastery of algorithms) are proposed.

Keywords: *pedagogical perfectionism, parental perfectionism, computational skills, primary school children, overcoming negative impact, academic anxiety, psychologically safe environment, reflective practices, «Computational Victories Diary».*

В современных психолого-педагогических исследованиях отмечается, что педагогический и родительский перфекционизм, проявляющийся в требовании абсолютной безошибочности и ориентации исключительно на высокий результат, не является фактором развития, а, напротив, выступает значимым барьером в формировании вычислительных навыков младших школьников. Возникающий «двойной пресс» требований провоцирует у детей устойчивые «тревожные» ошибки, не связанные с пробелами в знании предмета, а также формирует страх ошибки и снижение учебной мотивации. В связи с этим возникает необходимость не в простом «натаскивании» ребёнка в счёт, а в целенаправленной работе по изменению установок значимых взрослых и созданию психологически безопасной образовательной среды.

Преодоление негативного влияния перфекционизма на качество вычислительных навыков требует комплексного подхода, направленного не на «натаскивание» ребёнка в счёт, а на изменение установок взрослых и создание психологически безопасной образовательной среды. Первым шагом должна стать работа с педагогическим коллективом: внедрение рефлексивных практик, направленных на разграничение понятий «высокое профессиональное мастерство» и «перфекционизм» [1]. Учителю важно осознать, что его реакция на вычислительную ошибку является моделью для подражания. Родителям рекомендуется отказаться от практики «сравнительного оценивания» с одноклассниками. В качестве конкретного метода можно предложить ведение «Дневника вычислительных побед», где фиксируется не количество ошибок, а количество освоенных алгоритмов [3].

Педагогический и родительский перфекционизм, проявляющийся в требовании абсолютной безошибочности и ориентации исключительно на высокий результат, выступает не фактором развития, а значимым барьером в формировании вычислительных навыков младших школьников [2]. Вместо закрепления алгоритмов математических действий чрезмерная требовательность и тревожность взрослых провоцируют у детей возникновение устойчивых «тревожных» ошибок, не связанных с пробелами в знании предмета. Только трансформировав установку «идеального результата любой ценой» в установку «качественного роста через анализ неточностей», можно сформировать у младшего школьника здоровое отношение к математическим вычислениям как к развиваемому навыку, а не как к проверке личной состоятельности.

Важным направлением преодоления деструктивного влияния перфекционизма является внедрение в практику обучения математике специальных методических приёмов, позволяющих «легализовать» ошибку как естественный этап усвоения вычислительного алгоритма. Учителю рекомендуется отказаться от тотального исправления каждой ошибки красной ручкой, заменив его на технологию «ошибочного анализа»: ученик сам находит и комментирует свой просчёт, после чего выполняет аналогичное действие. Эффективен приём «преднамеренной ошибки» — педагог намеренно допускает неточность в вычислении, а дети её обнаруживают и аргументированно исправляют. Это снижает тревожность, так как ребёнок видит: ошибаться могут все, включая учителя. Кроме того, полезно вводить «вычислительные пятиминутки без отметок», где оценивается не количество верных ответов, а сам факт попытки и прогресс в освоении приёма. Такие приёмы постепенно смещают фокус с боязни «неидеального результата» на рефлексию собственных действий.

В работе с родителями, помимо «Дневника вычислительных побед», целесообразно использовать практику «отложенной оценки». Родителям предлагается не проверять домашнюю работу сразу после её выполнения, а дать ребёнку возможность самому найти ошибки с помощью алгоритмических вопросов («Какое действие ты делал первым?», «Правильно ли ты записал разряды?»). Параллельно необходимо формировать у младшего школьника «вычислительную самоэффективность» — уверенность в том, что он способен освоить любой алгоритм, пусть и не с первого раза. Для этого полезно вести «Карту вычислительного роста», где отмечаются не минусы, а плюсы: «научился складывать в столбик с переходом через десяток», «перестал путать таблицу умножения на 7». В результате ребёнок перестаёт воспринимать математические вычисления как проверку его личной состоятельности, а начинает видеть в них тренируемый навык, что напрямую снижает количество «тревожных» ошибок и повышает общую учебную мотивацию.

Таким образом, преодоление негативного влияния педагогического и родительского перфекционизма на вычислительные навыки младших школьников требует целенаправленной смены установок взрослых: от требования безошибочности к поддержке процессуального анализа ошибок. Создание психологически безопасной среды через рефлексивные практики, технологию «ошибочного анализа», «Дневник вычислительных побед» и отказ от сравнительного оценивания позволяет снизить учебную тревожность и устранить «тревожные» ошибки. В итоге у ребёнка формируется здоровое отношение к вычислениям как к развиваемому навыку, а не как к проверке личной состоятельности, что напрямую повышает качество вычислительной деятельности и учебную мотивацию.

Использованные источники:

1. Герасимова, Т. Л. Родительский перфекционизм как фактор тревожности подростков / Т. Л. Герасимова, И. О. Котенев // Экстремальная

психология в экстремальном мире : Материалы III научного форума с международным участием, Москва, 24–25 ноября 2023 года. – Москва: Московский государственный психолого-педагогический университет, 2024. – С. 73-77. – EDN EUMIKC.

2. Ложкина, С. С. Перфекционизм педагога и его влияние на субъекты образовательной деятельности / С. С. Ложкина, Е. А. Леванова // Актуальные направления современных научных исследований и их роль в развитии общества, экономики и государства : Сборник научных статей по итогам международной межвузовской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 26–27 января 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский центр системного анализа, 2024. – С. 78-82. – EDN SZYPVJ.

3. Шереметьева, О. В. Ошибка ученика как учебная ситуация на уроке математики в начальной школе / О. В. Шереметьева, М. Ю. Васильева // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2023. – Т. 17, № 2. – С. 110-117. – DOI 10.31161/1995-0659-2023-17-2-110-117. – EDN MPRZEC.

Сагитова А. А.
студент

кафедра таможенного дела
РАНХиГС при Президенте РФ

Научный руководитель: Данилов Р. В., канд.пед. наук
доцент
РАНХиГС при Президенте РФ
РФ, г. Москва

ТАМОЖЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ТАМОЖЕННОЙ СТОИМОСТИ ТОВАРОВ, ВВОЗИМЫХ В РОССИЙСКУЮ ФЕДЕРАЦИЮ: ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Аннотация: В статье рассматриваются теоретико-правовые и практические аспекты таможенного контроля таможенной стоимости товаров, ввозимых в Российскую Федерацию. Раскрывается значение таможенной стоимости как базы для исчисления таможенных платежей, анализируются методы ее определения, порядок декларирования и контроля, а также основные проблемы, возникающие у декларантов и таможенных органов. Особое внимание уделено недостаточности документального подтверждения стоимости, сложности применения альтернативных методов оценки, судебным спорам о корректировке таможенной стоимости, вопросам включения дивидендов и агентских платежей в структуру стоимости. Сделан вывод о необходимости совершенствования нормативной базы, развития риск-ориентированного контроля, повышения качества электронного взаимодействия и формирования единообразной правоприменительной практики

Ключевые слова: таможенная стоимость, таможенный контроль, декларирование, ввоз товаров, ТК ЕАЭС, таможенные платежи, корректировка таможенной стоимости, судебная практика, внешнеэкономическая деятельность.

Sagitova A. A.
student

department of customs affairs
RANEPA under the President of the Russian Federation

Academic Supervisor: Danilov R. V., PhD,
associate professor
RANEPA under the President of the Russian Federation
Russian Federation, Moscow

CUSTOMS CONTROL OF THE CUSTOMS VALUE OF GOODS IMPORTED INTO THE RUSSIAN FEDERATION: PROBLEMS AND AREAS FOR IMPROVEMENT

Abstract: *The article examines theoretical, legal and practical aspects of customs control over the customs value of goods imported into the Russian Federation. It reveals the importance of customs value as a basis for calculating customs payments, analyzes valuation methods, declaration and control procedures, and identifies key problems faced by declarants and customs authorities. Special attention is paid to insufficient documentary confirmation, difficulties in applying alternative valuation methods, judicial disputes concerning customs value adjustments, and the inclusion of dividends and agency payments in the customs value structure. The paper concludes that it is necessary to improve regulation, develop risk-based control, strengthen electronic interaction and ensure uniform law enforcement practice*

Keywords: *customs value, customs control, declaration, import of goods, EAEU Customs Code, customs payments, customs value adjustment, judicial practice, foreign economic activity.*

Таможенная стоимость товаров занимает центральное место в системе таможенного регулирования, поскольку именно на ее основе исчисляются таможенные пошлины, налоги и иные платежи, подлежащие уплате при перемещении товаров через таможенную границу. От правильности ее определения зависит не только размер бюджетных поступлений, но и соблюдение баланса публичных и частных интересов в сфере внешнеэкономической деятельности. Для государства контроль таможенной стоимости является инструментом противодействия занижению налоговой базы, а для бизнеса — условием предсказуемости внешнеторговых операций и защиты от необоснованных доначислений.

Актуальность темы обусловлена тем, что современные внешнеторговые сделки становятся более сложными по структуре. Цена товара все чаще дополняется лицензионными, агентскими, маркетинговыми и иными платежами, зависит от условий поставки, взаимосвязанности участников сделки, трансфертного ценообразования и особенностей внутригрупповых расчетов. В таких условиях таможенный орган должен не только формально сверять документы, но и оценивать экономическое содержание сделки, сохраняя при этом требования правовой определенности и доказательности.

Цель настоящей работы — раскрыть содержание таможенного контроля таможенной стоимости товаров, ввозимых в Российскую Федерацию, определить основные проблемы его осуществления и предложить направления совершенствования с учетом норм права ЕАЭС, российского законодательства и правоприменительной практики.

Понятие и значение таможенной стоимости товаров

Таможенная стоимость представляет собой денежную оценку товаров, используемую для целей таможенного обложения и применения иных мер таможенного регулирования. Ее значение проявляется прежде всего в том, что она является базой для расчета адвалорных таможенных пошлин, налога на добавленную стоимость, акцизов и иных платежей, если их размер зависит от стоимости перемещаемого товара. Поэтому таможенная стоимость не является исключительно бухгалтерским показателем: она имеет правовую, экономическую и фискальную природу.

В основе определения таможенной стоимости лежит принцип приближения к действительной экономической цене сделки. Приоритетным способом является использование стоимости сделки с ввозимыми товарами, то есть цены, фактически уплаченной или подлежащей уплате за товары при их продаже для вывоза на таможенную территорию ЕАЭС. Однако данная цена должна быть документально подтверждена, количественно определяема и не должна зависеть от условий, препятствующих объективной оценке товара.

Практическое значение таможенной стоимости состоит в том, что любая ошибка при ее определении может повлечь финансовые последствия для декларанта. Занижение стоимости ведет к риску корректировки, начислению пеней, штрафам и спорам с таможенными органами. Завышение стоимости, напротив, увеличивает платежную нагрузку на импортера и снижает экономическую эффективность сделки. Следовательно, корректное определение стоимости должно рассматриваться как элемент добросовестного таможенного комплаенса.

Нормативно-правовая основа определения и контроля таможенной стоимости

Правовое регулирование таможенной стоимости в Российской Федерации формируется на двух уровнях: наднациональном и национальном. Ключевым источником выступает Таможенный кодекс Евразийского экономического союза, закрепляющий общие правила определения, декларирования и контроля таможенной стоимости товаров. На национальном уровне данные положения конкретизируются Федеральным законом «О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», а также подзаконными актами и ведомственными разъяснениями.

ТК ЕАЭС устанавливает общую систему методов определения таможенной стоимости, требования к документальному подтверждению сведений и полномочия таможенных органов по проверке заявленных данных. Российское законодательство, в свою очередь, определяет процедурные вопросы взаимодействия декларантов и таможенных органов, сроки, формы таможенного контроля, порядок запроса дополнительных документов и особенности контроля после выпуска товаров.

Особенность правового регулирования состоит в необходимости сочетания единых правил ЕАЭС и национальной правоприменительной практики. С одной стороны, единообразие подходов необходимо для нормального функционирования общего таможенного пространства. С другой стороны, конкретные споры возникают в рамках деятельности российских таможенных органов и рассматриваются российскими судами. Поэтому для оценки эффективности контроля важно учитывать не только буквальное содержание норм, но и то, как они применяются на практике.

Методы определения таможенной стоимости товаров Система методов определения таможенной стоимости строится по принципу последовательности. Приоритетным является метод по стоимости сделки с ввозимыми товарами. Он применяется в тех случаях, когда цена сделки достоверна, документально подтверждена и может быть использована в качестве основы для расчета таможенной стоимости. Именно этот метод в наибольшей степени соответствует рыночной природе внешнеторговой операции, поскольку исходит из реальных договорных отношений между продавцом и покупателем.

Если первый метод не может быть применен, используются альтернативные методы: по стоимости сделки с идентичными товарами, по стоимости сделки с однородными товарами, метод вычитания, метод сложения и резервный метод. Их применение требует наличия сопоставимой ценовой информации, данных о рыночных условиях, составе расходов и экономических характеристиках товара. На практике именно отсутствие достаточной и проверяемой информации нередко осложняет применение альтернативных методов.

Сложность состоит в том, что последовательность методов не должна превращаться в формальность. Таможенный орган обязан обосновать невозможность применения предыдущего метода и доказать корректность перехода к следующему. Декларант, в свою очередь, должен представить документы, которые подтверждают цену сделки, условия поставки, оплату, транспортные расходы, страхование, упаковку и иные элементы стоимости. Иначе риск корректировки значительно возрастает.

Организация таможенного контроля таможенной стоимости

Таможенный контроль таможенной стоимости начинается на этапе декларирования товаров. Декларант заявляет сведения о стоимости, прикладывает коммерческие, транспортные, платежные и иные документы, а таможенный орган оценивает их полноту и достоверность. На этой стадии применяются системы управления рисками, ценовые ориентиры, сведения из информационных баз, результаты анализа ранее оформленных партий и данные о внешнеторговой практике.

Если документы не вызывают сомнений, товар может быть выпущен без корректировки таможенной стоимости. Однако при наличии признаков недостоверности таможенный орган вправе запросить дополнительные документы и пояснения. Такими признаками могут быть существенное

отклонение заявленной цены от сопоставимых сделок, противоречия между контрактом, инвойсом и платежными документами, отсутствие сведений о транспортных расходах, необычные условия оплаты или взаимосвязанность продавца и покупателя.

Особое значение имеет контроль после выпуска товаров. Постконтроль позволяет проверить достоверность заявленных сведений уже после завершения таможенного оформления, когда у таможенного органа появляется возможность более полно анализировать финансово-хозяйственные документы участника ВЭД. Такой подход соответствует современной модели таможенного администрирования, при которой часть контрольной нагрузки переносится с момента выпуска на последующий период, что позволяет ускорять товарооборот, не отказываясь от проверки рискованных операций.

Вместе с тем эффективность постконтроля зависит от качества информационного обмена. Таможенным органам необходим доступ к сведениям о платежах, бухгалтерском учете, транспортных документах, лицензионных соглашениях и иных данных, которые могут влиять на стоимость. Без согласованного межведомственного взаимодействия контроль рискует оставаться фрагментарным, а запросы документов — избыточными для добросовестных участников внешнеэкономической деятельности.

Проблемы декларирования и контроля таможенной стоимости

Одной из ключевых проблем является недостаточность документального подтверждения заявленной стоимости. Даже если цена сделки соответствует фактическим отношениям сторон, отсутствие полного комплекта документов может привести к сомнениям со стороны таможенного органа. В результате декларант вынужден доказывать обстоятельства сделки в административном или судебном порядке, что увеличивает временные и финансовые издержки.

Вторая проблема связана с включением дополнительных платежей в таможенную стоимость. На практике споры возникают по лицензионным платежам, дивидендам, агентским вознаграждениям, расходам на маркетинг, инжиниринг, упаковку, транспортировку и страхование. Вопрос состоит не только в наличии таких платежей, но и в их связи с ввозимыми товарами. Если платеж является условием продажи товара или экономически относится к конкретной партии, возникает риск его включения в таможенную стоимость.

Третья проблема обусловлена использованием трансфертного ценообразования и сделок между взаимосвязанными лицами. Внутригрупповые отношения сами по себе не означают недостоверность цены, однако они требуют более внимательной проверки. Таможенному органу необходимо установить, повлияла ли взаимосвязанность сторон на цену сделки. Для декларанта это означает необходимость заранее готовить

доказательства рыночного характера цены и экономической обоснованности применяемой модели расчетов.

Четвертая проблема заключается в неоднородности административной и судебной практики. В сходных ситуациях таможенные органы могут по-разному оценивать комплект документов, связь дополнительных платежей с товаром и возможность применения первого метода. Такая неопределенность снижает предсказуемость для бизнеса и повышает количество споров. Поэтому важна выработка единых подходов к оценке доказательств и мотивировке решений о корректировке стоимости.

Судебная практика по спорам о таможенной стоимости

Судебная практика показывает, что споры о таможенной стоимости чаще всего возникают из-за различной оценки доказательств. Декларанты настаивают на том, что представили документы, подтверждающие цену сделки, а таможенные органы указывают на недостаточность, противоречивость или неполноту этих документов. В таких делах суды оценивают не только наличие формального комплекта документов, но и их способность подтвердить фактические условия сделки.

Важным выводом судебной практики является то, что корректировка таможенной стоимости не может быть произвольной. Таможенный орган должен обосновать наличие сомнений, указать, какие именно сведения не подтверждены, и доказать правомерность выбранного метода оценки. Если декларант представил согласованный и непротиворечивый комплект документов, одно лишь отличие цены от ценовой информации таможенного органа не всегда может служить достаточным основанием для корректировки.

Одновременно судебная практика подтверждает обязанность декларанта проявлять должную степень осмотрительности. Если участник ВЭД не представил документы об оплате, транспортировке, страховании, дополнительных начислениях или условиях поставки, суд может признать действия таможенного органа правомерными. Поэтому защита интересов декларанта начинается не в суде, а на этапе подготовки внешнеторгового контракта, сбора документов и внутреннего контроля сведений, заявляемых в декларации.

Направления совершенствования таможенного контроля

Совершенствование контроля таможенной стоимости должно быть направлено не на усиление формального давления на бизнес, а на повышение качества анализа и доказательности принимаемых решений. Эффективный контроль предполагает, что таможенные органы концентрируют внимание на рискованных операциях, а добросовестные участники ВЭД получают возможность проходить процедуры быстрее и с меньшим количеством повторных запросов.

Первым направлением является развитие цифрового обмена данными. Электронное взаимодействие между декларантами, перевозчиками, банками, налоговыми органами и таможенной службой позволит быстрее

подтверждать фактическую оплату товара, расходы по доставке и иные элементы стоимости. При этом важно, чтобы цифровизация не ограничивалась переводом бумажных документов в электронный вид, а обеспечивала реальное переиспользование данных и устранение дублирующих запросов.

Вторым направлением является совершенствование системы управления рисками. Ценовые индикаторы должны учитывать отраслевую специфику, условия поставки, страну происхождения, сезонность, объем партии, коммерческий уровень сделки и иные обстоятельства. Без учета этих факторов сравнение цен может быть недостаточно точным и приводить к необоснованным сомнениям в заявленной стоимости.

Третьим направлением является повышение качества правовых разъяснений по дополнительным платежам. Вопросы включения дивидендов, агентских и лицензионных платежей остаются сложными для участников ВЭД. Единые методические подходы позволят снизить количество споров и обеспечить более предсказуемое применение норм о таможенной стоимости.

Практическое значение контроля для участников ВЭД

Для участника внешнеэкономической деятельности контроль таможенной стоимости имеет не только юридическое, но и управленческое значение. Ошибки при определении стоимости могут повлиять на себестоимость импортируемого товара, финансовое планирование, налоговую нагрузку и сроки поставки. Поэтому вопросы таможенной стоимости должны учитываться уже при заключении контракта, выборе условий поставки, согласовании цены и определении состава дополнительных платежей.

Добросовестный участник ВЭД заинтересован в создании внутренней системы таможенного комплаенса. Такая система должна включать проверку контрактов, контроль полноты платежных документов, хранение подтверждений транспортных и страховых расходов, анализ взаимосвязанности сторон, а также подготовку пояснений по структуре цены. Чем лучше организована документальная база, тем ниже вероятность корректировки и судебного спора.

Практическая польза совершенствования контроля заключается в снижении неопределенности. Если бизнес понимает требования к документам и критерии оценки стоимости, он может заранее адаптировать договорную модель и избежать нарушений. Если таможенный орган использует прозрачные критерии риска и мотивирует свои решения, это повышает доверие к таможенному администрированию и способствует развитию внешней торговли.

Основные проблемы и возможные решения

Таблица 1.

**Основные проблемы контроля таможенной стоимости
и направления их решения**

Проблема	Проявление на практике	Возможное решение
Недостаточность документов	Отсутствие подтверждения оплаты, доставки, страхования или дополнительных расходов.	Формирование полного комплекта документов до подачи декларации.
Дополнительные платежи	Споры о включении лицензионных, агентских платежей, дивидендов и иных выплат.	Разработка единых разъяснений и анализ связи платежа с ввозимым товаром.
Сделки взаимосвязанных лиц	Сомнения в рыночном характере цены и влияние внутригрупповых отношений.	Подготовка доказательств рыночности цены и экономического обоснования сделки.
Различия в практике	Неодинаковая оценка сходных документов и оснований для корректировки.	Унификация административной и судебной практики.
Недостаток данных	Сложность сопоставления цен и условий поставки по различным партиям товаров.	Развитие цифрового обмена и более точных аналитических инструментов.

Заключение

Таможенный контроль таможенной стоимости товаров, ввозимых в Российскую Федерацию, является одним из ключевых направлений таможенного администрирования. Его значение определяется тем, что таможенная стоимость служит базой для исчисления платежей и одновременно отражает экономическое содержание внешнеторговой сделки. Поэтому контроль в данной сфере должен обеспечивать защиту фискальных интересов государства, но не создавать необоснованных препятствий для добросовестных участников ВЭД.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что основные проблемы контроля связаны с недостаточностью документов, сложностью применения альтернативных методов оценки, спорами о дополнительных платежах, сделками между взаимосвязанными лицами и неоднородностью правоприменительной практики. Решение этих проблем требует не только совершенствования законодательства, но и развития цифрового обмена данными, повышения качества системы управления рисками и формирования единых подходов к оценке доказательств.

Таким образом, дальнейшее развитие таможенного контроля таможенной стоимости должно строиться на балансе интересов государства

и бизнеса. Для таможенных органов приоритетом должно стать повышение аналитической точности и доказательности решений, а для участников ВЭД — развитие внутреннего комплаенса и качественное документальное подтверждение заявляемых сведений. Только при сочетании этих условий возможно снижение количества споров и повышение эффективности таможенного регулирования.

Использованные источники:

1. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза: приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза от 11.04.2017.
2. Федеральный закон от 03.08.2018 № 289-ФЗ «О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Бондарь Е. Г. Таможенная стоимость: «действительная стоимость» и «стоимость сделки» // Экономика и предпринимательство. 2024. № 6 (167). С. 536.
4. Винницкий Д. В., Курочкин Д. А. Таможенная стоимость vs дивиденды: конфликт квалификаций // Налоговед. 2025. № 3 (255). С. 29.
5. Ионичева В. Н. Правовые аспекты включения в таможенную стоимость дивидендов, выплачиваемых российским импортёром в адрес иностранного учредителя // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Естественные, общественные науки. 2024. № 1. С. 38.
6. Кереселидзе Н., Кереселидзе Х. Занижение таможенной стоимости с использованием трансфертного ценообразования в логистических цепочках: практика и последствия // Вопросы идентификации и классификации товаров в таможенных целях: теория и практика. Орёл, 2025. С. 75.
7. Косов А. А., Стрижов А. Е. Конвертация валют при определении таможенной стоимости товаров // Налоговед. 2025. № 1 (253). С. 38.
8. Новиков В. Е., Новиков С. В. Таможенная стоимость как категория рынка импортера // Вестник Российской таможенной академии. 2024. № 3 (68). С. 9.
9. Шишло В. Д. Международный опыт включения дивидендов в таможенную стоимость // Традиции и новации в системе современного российского права: материалы Международного конгресса молодых ученых. Москва, 2024. С. 492.

Фролова А. В.
студент ППО21

СФ УНИИТ

Шейко Г. А.

преподаватель кафедры физвоспитания
СФ УНИИТ

РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ (ПАМЯТИ, ВНИМАНИЯ, МЫШЛЕНИЯ) ЧЕРЕЗ СПЕЦИАЛЬНО ПОДОБРАННЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

***Аннотация:** в данной статье анализируется педагогический потенциал специально подобранных физических упражнений как метода совершенствования когнитивных способностей у обучающихся младшего школьного возраста. Обосновывается, что игровые двигательные задания с когнитивной нагрузкой эффективно развивают познавательные процессы на уроках физической культуры. Приводятся виды упражнений, развивающие моторную память, устойчивость внимания и наглядно-образное мышление.*

***Ключевые слова:** когнитивные способности, младшие школьники, физические упражнения, игровая форма обучения.*

Frolova A. V.
student of PPO21

SF UNIIT

Sheiko G. A.

lecturer

department of physical education
SF UNIIT

DEVELOPMENT OF COGNITIVE ABILITIES (MEMORY, ATTENTION, THINKING) THROUGH SPECIALLY SELECTED PHYSICAL EXERCISES IN YOUNGER SCHOOLCHILDREN

***Abstract:** this article analyzes the pedagogical potential of specially selected physical exercises as a method of improving cognitive abilities in primary school students. It is proved that game motor tasks with cognitive load effectively develop cognitive processes in physical education lessons. The types of exercises that develop motor memory, attention stability, and visual-imaginative thinking are given.*

***Keywords:** cognitive abilities, primary school students, physical exercises, game-based learning.*

Возрастной этап обучения в начальной школе считается особенно благоприятным для развития высших психических функций, так как у младших школьников происходит постепенный отход от непроизвольного внимания и памяти, а также начинает складываться их произвольная регуляция. При грамотной методической организации специально подобранные упражнения на занятиях по физической культуре в этом возрасте способствуют не только укреплению здоровья и освоению двигательных навыков, но и эффективно тренируют когнитивные процессы.

Физические упражнения, которые организованы по принципу когнитивной нагрузки, запускают в головном мозге механизмы, похожие на умственную работу в условиях учебной деятельности на уроке за партой. Когда младший школьник действует по устной инструкции педагога, запоминает последовательность движений либо перестраивается с одного двигательного действия на другое, в его центральной нервной системе включаются те же структурные элементы, которые задействуются в процессах письма, выполнения арифметических действий и осмысленного чтения. Из этого следует, что правильно выстроенное физическое задание представляет собой не просто смену вида деятельности или разрядку, а полноценный инструмент, поддерживающий и активизирующий познавательные функции обучающегося.

Мышление обучающихся младшего школьного возраста 7-10 лет отличается опорой на наглядные представления и живые образы, поэтому восприятие абстрактных понятий дается им труднее, чем использование конкретных сюжетов и знакомых персонажей. Если ориентироваться на данные возрастные особенности учеников начальной школы, то становится очевидным, что наибольшей эффективностью обладают физические упражнения, подающиеся в игровой форме, где каждое движение наполняется эмоционально привлекательным и понятным для обучающегося смыслом. К примеру, педагог вместо формальной команды «приседаем 10 раз», может организовывать мини-игру: «представьте, что вы машинки. На зеленый свет светофора вы шагаете на месте, на желтый – останавливаетесь, а на красный – приседаете 3 раза. Вам нужно запомнить последовательность сигналов, которые я вам покажу, и выполнить движения в правильном порядке». Данный формат подачи улучшает запоминание и помогает обучающимся дольше удерживать концентрацию внимания.

Систематическое включение физических упражнений с когнитивной нагрузкой в программу урока предоставляет возможность тренировать следующие познавательные функции:

1. Моторно-слуховая и зрительно-моторная память.
2. Объем внимания и его устойчивость.
3. Способность переключать внимание.
4. Наглядно-образное мышление.

Для тренировки моторно-слуховой и зрительно-моторной памяти используется воспроизведение серии из 3-5 движений после демонстрации

педагога (преподаватель показывает цепочку, обучающиеся повторяют ее в неизменном порядке). Также применимы упражнения по типу «запомни траекторию движения», где нужно перемещаться по спортивному залу в соответствии с цветовыми метками.

Совершенствованию показателей объема внимания и его устойчивости способствуют задания по типу «исключенный элемент», где нельзя повторять одно из показанных движений, «обратное действие» – при подаче команды «шаг вперед» нужно сделать шаг назад, и двигательные диктанты – преподаватель произносит направление движения, а ученик выполняет соответствующее перемещение.

Переключаемость внимания тренируется через упражнения, в которых условия выполнения меняются в зависимости от внешних сигналов, к примеру: бег с остановками, где один свисток означает приседание, при двух свистках обучающиеся бегут в обратном направлении, при трех свистках – бег с приставным шагом.

Говоря о наглядно-образном мышлении, его можно развивать при выполнении двигательных задач в условиях ограниченного пространства, к примеру, преодолеть зону с ограничениями, при этом не задев расставленные предметы и параллельно отыскав наиболее короткий путь, а также через имитацию движения животных (прыжки по-заячьи одновременно следуя указанному маршруту). Подобные упражнения требуют от младших школьников мысленного представления траектории движения, сравнения допустимых вариантов действий и определения наиболее эффективного, что составляет суть наглядно-образного мышления.

Для обучающихся первых и вторых классов свойства внимания зачастую не позволяют одновременно концентрироваться на более двух-трех объектах, а также они быстро утомляются. В исследовании И.Н. Захаровой также отмечается: «Преобладающим видом внимания младшего школьника является произвольное. В этом возрасте все еще сильная реакция на все новое, яркое, непривычное» [Захарова, 2018, с. 273]. Компенсировать данные возрастные особенности можно с помощью непродолжительных, но интенсивных в когнитивном отношении упражнений, где требуется соблюдать сразу несколько правил. В качестве примера можно привести игру «съедобное-несъедобное», где ученик ловит брошенный мяч только в случае, если водящий назвал продукт, пригодный в пищу, и при этом он должен не выйти за пределы игровой зоны. Таким образом, повышение количества правил и уменьшение игровых элементов способствуют переходу к произвольной регуляции внимания.

Внедрение описанного педагогического подхода не требует дополнительного оборудования или выделения дополнительных часов в расписании, достаточной эффективностью будет обладать выделение на каждом занятии по физической культуре 5-8 минут на «когнитивно-двигательную разминку», располагая ее либо в начале, либо в заключительной части урока. Физические упражнения необходимо

проводить в игровой форме, при этом соревновательный аспект нужно ограничивать во избежание чрезмерного эмоционального перевозбуждения у детей.

Подводя итоги вышесказанному, стоит отметить, что физические упражнения, целенаправленно воздействующие на память, внимание и когнитивные процессы, превращаются в действенное педагогическое средство при обучении детей младшего школьного возраста. Такие задания выполняют сразу две задачи, поскольку способствуют развитию физических качеств и одновременно служат тренировкой высших психических функций в привычной, а также естественной для обучающегося форме активности.

Использованные источники:

1. Захарова И.Н. Особенности свойств внимания: концентрация, устойчивость и переключаемость у младших школьников [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2018. – № 49 (235). – С. 272-275. – URL: <https://moluch.ru/archive/235/54570> (дата обращения: 09.05.2026).

УДК:538.971:546.26-162

*Абдуллаев Р. М., к.ф.-м.н.
доцент кафедры общей физики
Национальный университет Узбекистана
Камилов Ш.Х., к.ф.-м.н.
доцент кафедры общей физики
Национальный университет Узбекистана
Юнусов А.Х., к.ф.-м.н.
доцент кафедры общей физики
Национальный университет Узбекистана*

ИНТЕРКАЛЯЦИЯ АТОМОВ УГЛЕРОДА МЕЖДУ ГРАФЕНОВОЙ ПЛЕНКОЙ И ПОВЕРХНОСТЬЮ ПАЛЛАДИЯ

***Аннотация:** В работе применяя масс-спектроскопическую технику методом поверхностной ионизации молекул CsCl изучены начальные стадии роста углеродной пленки на поверхности палладия, получаемые путем диффузии из объема образца перенасыщенного атомами углерода. Выяснен процесс интеркаляции атомов углерода между графеновой пленкой и поверхностью палладия, который отличается от механизма роста углеродной пленки, получаемой путем адсорбции.*

***Ключевые слова:** углеродная пленка, начальная стадия роста, поверхность металла, поверхностная ионизация, диссоциация молекул, графитовая пленка, десорбция.*

*Abdullayev R. M., candidate of physical and mathematical sciences,
associate professor
department of general physics
National University of Uzbekistan
Kamilov Sh. Kh., candidate of physical and mathematical sciences,
associate professor
department of general physics
National University of Uzbekistan
Yunusov A. Kh., candidate of physical and mathematical sciences,
associate professor
department of general physics
National University of Uzbekistan*

INTERCALATION OF CARBON ATOMS BETWEEN A GRAPHENE FILM AND A PALLADIUM SURFACE

Abstract: *In this study, we used CsCl surface ionization mass spectrometry to study the initial stages of carbon film growth on a palladium surface, achieved through diffusion from a sample bulk supersaturated with carbon atoms. The process of carbon atom intercalation between the graphene film and the palladium surface was elucidated, which differs from the growth mechanism of carbon films produced by adsorption.*

Keywords: *carbon film, initial growth stage, metal surface, surface ionization, molecular dissociation, graphite film, desorption.*

Данная работа посвящена изучению интеркаляции атомов углерода под двумерной графеновой пленкой, которая получена на поверхности палладия путем диффузии её из объёма перенасыщенного атомами углерода. В работе использован метод исследования активности гетерогенных катализаторов реакции диссоциации, основанный на сравнении поверхностной ионизации молекул щелочных солей и атомов соответствующих щелочных металлов.

Впервые метод ПИ молекул щелочно-галогенидных солей в комбинации с методом ТЭПИ (метод термоэлектронной эмиссии и поверхностной ионизации) был применён при изучении поверхностных свойств систем металл-углерод в работах А.Я. Тонтегоде и его учениками, часть результатов которых изложены в его докторской диссертации [1].

Из обзора литературных данных, изложенных в [1] вытекало, что адсорбционные свойства Pt по отношению к молекулам щелочно-галогенидных солей существенно отличаются от свойств тугоплавких металлов W, Re, Mo, Ta.

В работе [1] было выдвинуто предположение, что особые свойства платины, могли быть вызваны загрязнением поверхности. Поэтому были приняты меры к получению эмиттеров с чистой поверхностью. Кроме платины, сравнительные опыты по ПИ атомов щелочных металлов и молекул щелочно-галогенидных солей производились ими и при использовании иридия-металла платиновой группы. Выбор иридия в качестве эмиттера объяснялся двумя причинами. Во-первых, было важно выяснить, будут ли наблюдаться аномалии при ионизации молекул щелочно-галогенидных солей на других кроме платины металлах платиновой группы. Во-вторых, иридий имеет значительно более высокую, чем платина, температуру плавления и если есть аномалии в поверхности, то иридий значительно легче очистить от примесей путём высокотемпературной тепловой обработкой в вакууме.

Схема опытов по влиянию различных газов на ПИ молекул CsCl на иридии была следующей. Сначала иридиевые нити очищались прогревом до $T \sim 2200$ К. Поверхность иридия считалось чистой, если совпадали пороговые температуры Cs и CsCl. Лишь после этого в прибор напускали пары или газы.

Напуск в прибор H_2 , CO_2 , H_2O и O_2 не изменял пороги ионизации атомов Cs и молекул CsCl. Напуск паров бензола практически не изменял

температурный порог ионизации атомов Cs, а порог ионизации молекул CsCl увеличивалось более, чем на 900 К. Такой же эффект наблюдался и при напылении углерода на поверхность иридия с пирографитовых лент. Все результаты при этом качественно повторялись [1].

Опыты показали, что практическое отсутствие ионизации молекул щелочно-галогидных солей на металлах платиновой группы вызывается адсорбцией углерода и наблюдается тогда, когда вся поверхность эмиттера покрывается монослоем углерода. Ионизация молекул CsCl на монослое углерода на поверхности иридия идёт минимальным коэффициентом ионизации, который зависит от степени покрытия атомами углерода на поверхности [1].

Метод ТЭПИ показало, что пленочный эмиттер Ir - C до некоторой степени покрытия Θ_k углерода остаётся однородным по работе выхода. При $\Theta_k < \Theta < 1$ эмиттер неоднородный по ϕ , он вновь становится однородным лишь при $\Theta = 1$.

Возникновение при $\Theta_k = \theta$ и существование в области $\Theta_k < \Theta < 1$ на поверхности пленочного эмиттера Ir - C областей с различной работой выхода связывается с двумерным фазовым переходом первого рода в адслое углерода приводящим к образованию на поверхности участков двух типов – участков с двумерным углеродным газом с $\Theta_k = \Theta$ и с работой выхода - 6 эВ и участков с двумерной конденсированной фазой с $\Theta = 1$ и работой выхода – 4,8 эВ.

При исследовании системы Ir – C обнаружено, что имеется скрытый период в действии углеродного яда, во время которого происходит накопление углерода на поверхности, но катализатор не отравляется.

В это время углерод находится в фазе двумерного газа и может иметь значительную концентрацию ($\Theta \leq \Theta_k = 0,36$ при $T = 1685$ К). Отравление катализатора начинается лишь тогда, когда в результате фазового перехода первого рода в двумерном газе образуются двумерные островки углерода со структурой графита. Поэтому отравляющее действие углерода не пропорционально его общему количеству на поверхности. Если степень диссоциации γ исследуемых молекул на металлических катализаторах порядка единицы, то на островках углерода она уменьшается в $10^3 \div 10^5$ раз. Таким образом на примере системы Ir – C было показано, что отравляющее действие одного и того же яда сильно зависит структуры образуемого им на катализаторе слоя углерода.

Утверждается, что двумерные островки и монослой углерода на поверхности иридия грани (111) имеет структуру базисной плоскости графита. Это подтверждается опытами по ОЭС в которых показано, что пленка углерода на поверхности (111) иридия, а также на поверхности других низкоиндексных гранях платиновых металлов находится в форме графена [2]. В теоретической части по кинетике роста углеродной плёнки, предполагается, что все атомы углерода, поступающие на поверхности металла, свободную от графитовых островов прилипает к ней [1]. В

противоположность металлу, плёнка графита валентна –насыщена и связь с атомами углерода ослаблена. Имеется два возможных стока для атомов углерода, попадающих во второй слой на графитовые островки: скатывание в адслой и присоединение к краю островка; миграция по поверхности островка с последующей десорбцией с него.

Надо отметить то, что в работе [1] развиты методы поверхностной ионизации атомов и молекул солей щелочных металлов с помощью которых изучен комплекс процессов на поверхности и в объёме пленочных систем металл-углерод, играющих существенную роль при использовании этих систем в эмиссионной электронике, физической химии, электрохимии, гетерогенном катализе. Он базировался на том, что молекулы не диссоциируют на валентно насыщенную поверхность слоя графита, но диссоциируют у отдельных атомов, содержащих свободные валентности. Атомы цезия имеют наименьший потенциал ионизации среди металлов, поэтому использование в качестве модельных молекул CsCl позволяет получить высокую эффективность ионообразования (100% ную) и поэтому обеспечивает высокую чувствительность метода.

Молекула CsCl это простейшая двухатомная молекула, имеющая всего один канал распада. Благодаря этому использование молекул CsCl позволяет применить оригинальную чувствительную методику изучения активности катализаторов реакцией диссоциации, которая основывается на регистрации ионной компоненты при десорбции с поверхности продуктов диссоциации. Во время опытов, каждый атом цезия десорбируется с поверхности в виде ионов, что существенно упрощает детектирование продуктов диссоциации.

При направлении потока с плотностью $\square$ молекул цезий-хлор на поверхность на нем протекает два последовательных процесса:

- 1) каталитическая диссоциация $\text{CsCl} \rightarrow \text{Cs} + \text{Cl}$;
- 2) поверхностная ионизация атома цезия.

С поверхности нагретого образца в общем случае десорбируются как молекулы цезий хлор с плотностью $\square_{\text{CsCl}}$ так и продукты их диссоциации. Так как потенциал ионизации атома цезия меньше работы выхода подложки, то практически все атомы цезия десорбируются с поверхности в виде положительных ионов. При 100% ной ионизации плотность тока ионов цезия, десорбирующихся с поверхности равна $j = ev\gamma$, где $\square = (\mathbf{v} \cdot \square_{\text{CsCl}}) / \square$ - степень диссоциации молекул на поверхности. Опыты показали, что для молекул CsCl практически на всех тугоплавких металлах $\gamma = 1$ [1], т.е. поверхность металлов являются активным катализатором реакции диссоциации. Нахождение γ для изучаемой поверхности (системы металл-углерод) сводилось к измерению двух ионных токов цезия: I_1 при ПИ молекул CsCl на чистой поверхности палладия $\gamma = 1$ и I_2 при ПИ того же потока молекул на изучаемой поверхности (Pd – C), причем $\gamma = I_2 / I_1$.

В этой работе в качестве эмиттера и адсорбента служила прямоугольная лента из палладия (40x0,5x0,1 мм³). Углеродное покрытие на

поверхности палладия создавали путем адсорбции на поверхности паров бензола. Температуру палладия определяли с помощью платина-платинородиевой термопары. Процесс, происходящий при науглероживании палладия выдерживаемого в нагретом состоянии (при науглероживании $\sim 1300\text{K}$) в парах бензола (при $p \sim (1 \div 5 \cdot 10^{-5})$ тор) можно представить следующим образом. Молекулы бензола после адсорбции на поверхности палладия вероятно с адсорбированной молекулы бензола сначала отщепляется атомы водорода, а затем происходит разрушение более сильно связанного углеродного скелета. Освобождающиеся атомы углерода одновременно могут участвовать в двух процессах: растворении и строительстве углеродной пленки в адслое.

Опыты показывают, что пока $C_2 \ll C_{2m}$ (C_2 – концентрация углерода в ближайшем к поверхности плоскости междузлей, C_{2m} – то же при определенной растворимости), работает лишь один сток – растворение, а поверхность палладия даже значительных по плотности потока бензола остается практически свободной от углерода. Это свидетельствует о том, что углерод при таких температурах науглероживания достаточно быстро диффундирует в объем образца. Когда C_2 сравнивается с C_{2m} растворение заканчивается и начинается накопление углерода на поверхности. Максимальная толщина углерода, имеющего графитовую структуру получаемого таким образом на поверхности палладия, составляет один монослой. Это объясняется тем, что на валентно насыщенную поверхность графитового слоя молекулы бензола не диссоциируют и быстро с неё десорбируются.

В палладии содержится неизменное количество углерода, при изменении температуры происходит перераспределение углерода между поверхностью и объемом палладия (рис.1.). При $T < T_k$, когда $C_2 \ll C_{2m}$ (где C_{2m} – предельная растворимость углерода при T_k), практически весь углерод находится в растворённом состоянии ($\gamma = 1$ т.е. все молекулы C_2 поступающие на поверхность диссоциируются полностью).

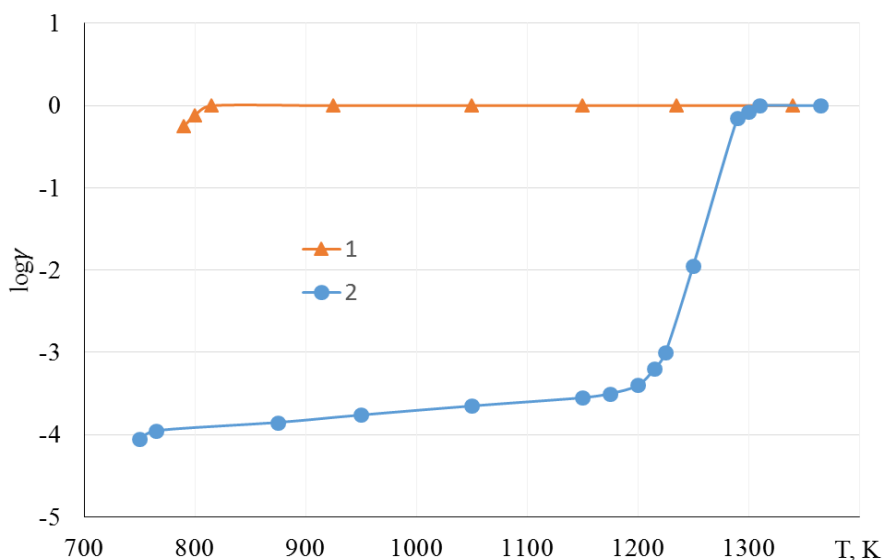


Рис.1. Зависимость коэффициента диссоциации молекул CsCl на Pd (1) и на Pd-C (2).

При $T < T_k$, когда $C_2 > C_{2m}$ (раствор перенасыщен) избыточный углерод из объёма палладия перемещается на поверхность, к границам зёрен и дефектам решётки ($\gamma \sim 10^{-3} \div 10^{-5}$). Видно, что монослой графита на поверхности палладия, как и на поверхности иридия, родия и рения [1,3,4] приводит к сильному отравлению металлического катализатора в реакции диссоциации.

Из рис.1 видно, что при дальнейшем понижении температуры образца (после достижения монослоя) это должно бы привести к росту γ , т.е. если дальнейший рост углеродной пленки формировался бы сверху первого слоя, то это можно было бы обнаружить методом ПИ молекул CsCl, но данный метод отрицает этот вариант роста углеродной пленки. Подтверждением этому служат результаты работы [3], где, используя высокую чувствительность молекул CsCl к атомам и кластерам, находящимся на графитовом слое изучены начальные стадии роста углеродной пленки на иридии. Показано, что при температуре T_1 (точнее узкая температурная область ~ 50 К в районе T_1) выше которой на поверхности иридия растет лишь монослой (см.рис.2. температура адсорбции 1400 К, поток атомов углерода $\square \approx 7 \cdot 10^{13} \text{см}^{-2}\text{с}^{-1}$). При $T < T_1$, на поверхности иридия растет многослойное углеродное покрытие (рис.2 T_1 адсорбции 1200 К). Причем, многослойная пленка не растет по механизму послойного роста. В нем рассмотрен вопрос о топографии пленки углерода, получаемой путем вакуумной конденсации на иридии при $T < T_1$. Многослойная углеродная пленка состоит из нижней сплошной части и верхней не сплошной части толщиной в несколько атомных слоев.

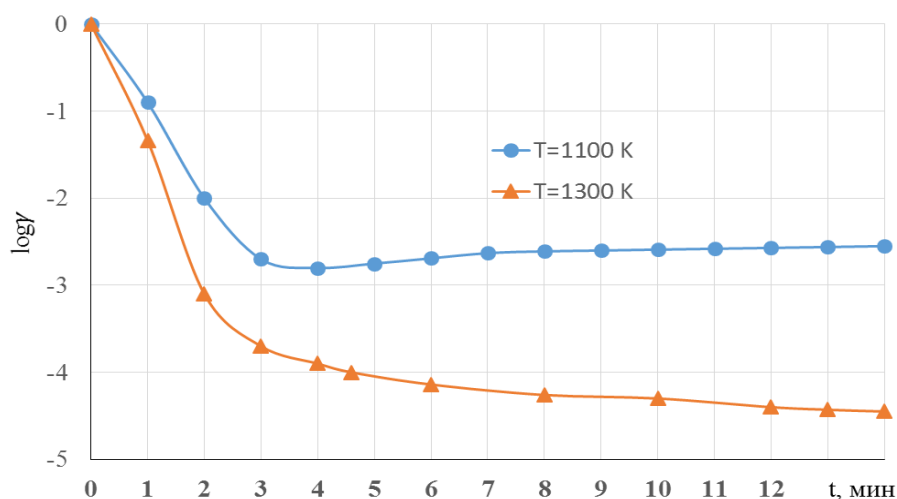


Рис.2. Зависимость коэффициента диссоциации молекул CsCl на иридии в зависимости от времени адсорбции.

Исключив вышеуказанный вариант, нами было выдвинуто следующее предположение, что второй слой пленки начинает формироваться снизу первого слоя, т.е. происходит интеркаляция атомов углерода между графеновой пленкой и поверхностью палладия. Для этого первый слой графита должен быть приподнят над поверхностью образца на значительное расстояние $\sim 4 \text{ \AA}$, и между ними нет электронного обмена. Такой же эффект наблюдался при анализе экспериментальных результатов, полученных различными методами, где графитовые пленки приподняты над поверхностью иридия и над поверхностями других металлов не образующих объёмных карбидов, а валентно насыщенные края графитовых островков замкнуты атомами металла [1,3]. Это говорит о том, что графитовые пленки могут искривляться, что подтверждается на примере фуллеренов, имеющих сферическую форму [5].

Использованные источники:

1. Тонтегоде А.Я. Поверхностная ионизация атомов и молекул и её новые применения. Дисс. на соискание уч. степ. док. физ.-мат. наук ФТИ им А.И. Иоффе, Л., 1974.
2. Тонтегоде А.Я., Холин Е.А. Высокотемпературная адсорбция углерода и бензола на гранях (111) и (100) иридия, изученная методом электронной Оже спектроскопии и термоэмиссии. Поверхность. Физика, химия, механика, 1983, №1, 41-50 стр.
3. Gall N.R., Рутков Е.В., Тонтегоде А.Я. Интеркаляция атомов никеля под двумерной графеновой плёнкой на (111) Ir . Carbon. 2000, v.38, №5, P 663-667.
4. Абдуллаев Р.М., Зохидова М.А., Гиясова З.Р. Начальные стадии роста углеродной пленки на поверхности рения при диффузии примесного углерода из объема. УФЖ. 2021, 23, № 1, 52-56.

5. E.A. Zakhidov, M.A. Zakhidova, M.Kh. Imomov, V.O. Kuvondikov, Sh. K. Nematov, A.A. Saparbaev. Correlation of degradation of P3HT: PCBM and P3HT: ITIC Organic Solar Cells with Changes of their Optical Spectra. *Jornal of Applied Spectroscopy*. 2020, v.87, №3. P 464-470.

ХИМИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

УДК 665.775

*Ахметьянова Р. Р.
студент*

*Ахметьянова Р. Р.
студент*

*Научный руководитель: Евдокимова Н. Г., д. т. н.
институт нефтепереработки и нефтехимии
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной
технический университет» в г. Салавате
Россия, Салават*

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

***Аннотация:** В статье рассмотрено влияние полимерных добавок на свойства дорожных битумов. Проанализированы различные типы полимерных модификаторов (СБС-полимеры, полиэтилентерефталат, низкомолекулярный полиэтилен, полипропилен и его производные). Представлены данные об изменении пенетрации, температуры размягчения, растяжимости, эластичности и температуры хрупкости при введении полимеров. Рассмотрены технологические особенности получения полимерно-битумных вяжущих и основные ограничения метода.*

***Ключевые слова:** дорожный битум, полимерная модификация, СБС-полимер, пенетрация, температура размягчения, эластичность.*

*Akhmetyanova R. R.
student*

*Akhmetyanova R. R.
student*

*Scientific supervisor: Evdokimova N.G., doctor of technical sciences
institute of petroleum refining and petrochemistry
Ufa State Petroleum Technological University in Salavat,
(Branch in Salavat) Russia, Salavat*

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF POLYMER ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF ROAD BITUMENS

***Abstract:** The article examines the influence of polymer additives on the properties of road bitumens. Various types of polymer modifiers (SBS polymers, polyethylene terephthalate, low molecular weight polyethylene, polypropylene and its derivatives) are analyzed. Data on changes in penetration, softening*

temperature, ductility, elasticity and brittle point temperature upon introduction of polymers are presented. The technological features of producing polymer-bitumen binders and the main limitations of the method are considered.

Keywords: road bitumen, polymer modification, SBS polymer, penetration, softening temperature, elasticity.

ВВЕДЕНИЕ

Нефтяные дорожные битумы являются основным материалом для строительства и ремонта автомобильных дорог, мостов, аэродромных покрытий, а также используются в гидроизоляции и кровельных материалах. Традиционно их получают окислением гудронов и других тяжёлых нефтяных остатков кислородом воздуха. Основной недостаток окисленных битумов – узкий интервал пластичности: при отрицательных температурах они становятся хрупкими, при положительных – размягчаются [1]. Для улучшения свойств битумов применяют полимерную модификацию. Полимерно-битумные вяжущие (ПБВ) получают смешением расплавленного битума с полимером, при температурах 150 – 180°C.

Цель работы – на основе анализа литературных и патентных источников обобщить данные о влиянии различных полимерных добавок на свойства дорожных битумов, выявить основные ограничения полимерной модификации.

Модификация битумов: понятие и назначение

Модификация битумов – это процесс целенаправленного улучшения их эксплуатационных свойств путём введения специальных добавок. Модифицированный битум (ПБВ) представляет собой композиционный материал, в котором полимерная добавка равномерно распределена в битумной матрице.

Обычный немодифицированный битум, получаемый окислением гудрона, имеет ряд недостатков, ограничивающих его применение в дорожном строительстве: низкая эластичность, хрупкость при отрицательных температурах, слабая адгезия к некоторым видам каменных материалов. Введение полимерных добавок позволяет устранить эти недостатки: обеспечивает повышение температуры размягчения, снижение температуры хрупкости, расширение интервала пластичности, повышение эластичности и растяжимости, улучшение адгезии.

Виды полимерных добавок и их влияние на свойства битумов

1) СБС-полимеры (стирол-бутадиен-стирол).

В патенте [2] описан способ получения битумного вяжущего с использованием блок-сополимеров стирола и бутадиена (СБС). Полимер предварительно смешивают с индустриальным маслом (1,9–33,3 мас. %) при 80–160 °С, затем полученный раствор вводят в битум (44,4–98,0 мас. %) при 110–160 °С. Эта технология позволяет получить вяжущее с улучшенными эксплуатационными характеристиками: температура размягчения достигает до 71 °С; температура хрупкости снижается до минус 40 °С; растяжимость

при 25 °С составляет 26–69 см; эластичность при 25 °С достигает до 91,8 %, при 0°С – до 82 %;

Применение такого вяжущего увеличивает срок службы дорожного покрытия в 1,5–2 раза по сравнению с немодифицированным битумом [2].

2) Вторичный полиэтилентерефталат (ПЭТ).

В работе [3] вторичный полиэтилентерефталат ПЭТ (из отходов пластиковых бутылок) применяли для модификации битума марки БНД 100/130. Измельчённый ПЭТ предварительно смешивали с индустриальным маслом И-40 (соотношение 8:1) для улучшения совместимости ПЭТ с битумом при 130 °С. Затем добавляли в битум при 175 °С и перемешивали 6 часов.

При увеличении процентного содержания ПЭТ от 1 до 3 % в БНД динамическая вязкость повышается с 0,16 Па·с до 0,25 Па·с, также значение растяжимости ПБВ возрастает с 30 см до 72 см, при этом температура хрупкости ПБВ понижается с минус 32 °С до минус 36 °С соответственно. Предварительное смешение ПЭТ с пластификатором дало лучшие результаты по сравнению с прямым введением полимера в битум [3].

3) Низкомолекулярный полиэтилен (НМПЭ) и его сульфатированная форма.

Низкомолекулярный полиэтилен является побочным продуктом производства полиэтилена высокого давления. Для улучшения совместимости с битумом НМПЭ сульфатировали серной кислотой (3–10 мас. %). Сульфатированный полимер вводили в глубокоокисленный битум в количестве 3–7 %, после чего компаундировали с гудроном. Полимер повышает температуру размягчения до 92–96 °С и пенетрацию при 25 °С до 95–109 х 0,1 мм, что свидетельствует о росте и пластичности модифицированного битума [4].

4) Полимерная композиция на основе отходов (ПЭТФ, ПЭВД, поликапролактон).

Полимерную композицию готовили из пылевидного полиэтилентерефталата, термонеустойчивого полиэтилена высокого давления и некондиционного поликапролактона в соотношении 1:1:1. Смесь оплавляли при 220 °С, охлаждали, дробили, экструдировали и снова дробили до гранулята [5].

Модифицированный битум получали смешением 4 % полимерной композиции и 4 % пластифицирующей добавки «Унипласт» при температуре свыше 200 °С в течение 20 минут, после чего расплав смешивали с битумом при 150 °С в течение 30 минут и выдерживали не менее 12 часов при комнатной температуре.

Исходный некондиционный битум марки БНД 70/100 имел температуру размягчения 44 °С, температуру хрупкости минус 16°С, растяжимость при 25 °С 146 см. После модификации температура размягчения повысилась до 52,2 °С, температура хрупкости снизилась до минус 31 °С, растяжимость при 25 °С снизилась до 80,5 см, что связано с

повышением жесткости материала, эластичность – 91 %, интервал пластичности расширился до 83 °С [5].

Ограничения и проблемы при полимерной модификации битумов

Несмотря на значительное улучшение свойств, полимерная модификация битумов сталкивается с рядом ограничений, которые затрудняют её широкое промышленное внедрение.

Одной из главных проблем является термическая деструкция полимеров. При нагреве выше 200 °С полимеры разрушаются, теряя эластичность. Поэтому температура приготовления ПБВ не должна превышать 160–180°С.

Серьёзной проблемой является также несовместимость полимера с битумом. При простом смешении они часто не образуют однородной системы: полимер плохо распределяется в битумной матрице, образуются комки или происходит расслоение. Для решения этой проблемы используют пластификаторы [2, 3, 5].

Ещё одно ограничение связано с нестабильностью вяжущего при хранении. ПБВ склонны к расслоению из-за разной плотности полимера и битума. Для повышения стабильности применяют стабилизаторы или гидродинамическую кавитацию, метод интенсивного перемешивания, который обеспечивает равномерное распределение полимера в битуме [6].

Существует и экономическая проблема, связанная с дороговизной СБС-полимеров, что увеличивает себестоимость дорожного покрытия. Поэтому ведутся поиски более дешёвых альтернатив: вторичных полимеров и побочных продуктов промышленного производства. Однако такие альтернативы менее эффективны [3, 4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа литературных и патентных источников установлено, что введение полимерных добавок значительно улучшает свойства дорожных битумов. Наиболее эффективными модификаторами являются СБС-полимеры, которые повышают температуру размягчения, снижают температуру хрупкости и расширяют интервал пластичности [2]. В качестве альтернативы СБС могут использоваться вторичный ПЭТ и полимерные композиции на основе отходов, что позволяет снизить себестоимость и решить экологические проблемы, однако их эффективность ниже [3-5]. Основными ограничениями метода являются термическая деструкция полимеров, нестабильность вяжущего при хранении и высокая стоимость СБС-полимеров. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка термостабильных полимерных композиций и совершенствование методов стабилизации, также поиск более дешёвых, но достаточно эффективных альтернатив СБС-полимерам.

Использованные источники:

1. Гун Р.Б. Нефтяные битумы: учеб. пособие для рабочего образования. М.: Химия, 1973. 432 с.

2. Битумное вяжущее для дорожного покрытия и способ его получения: пат. 2038360 Рос. Федерация. №94035647/33 / Лейтланд В.Г., Юмашев В.М., Гохман Л.М., Лапшин В.А., Броницкий Е.И. ; заявл. 12.10.94 ; опубл. 27.06.95. 8 с.
3. Кривошеин А.А., Прокофьев А.И., Шаглаева Н.С. Модификация нефтяного битума вторичным полиэтилентерефталатом // Международный научно-исследовательский журнал. 2025. № 6 (156). DOI: 10.60797/IRJ.2025.156.14.
4. Байгузина Ю.А., Спаскова В.В., Евдокимова Н.Г. Сульфатированный низкомолекулярный полимер как модификатор битумов // Форум молодых учёных. 2020. № 2(42). С. 39–42.
5. Способ получения модифицированного дорожного битума на основе полимерной композиции: пат. 2841548 Рос. Федерация. №2024109843 / Япаев Р.Р., Калмыков Ф.М., Ахметов А.Ф., Просочкина Т.Р.; заявл. 10.04.2024; опубл. 09.06.2025, Бюл. № 16. 11 с.
6. Способ получения битумных вяжущих для дорожных покрытий: пат. 2162867 Рос. Федерация. №98113097/04/ Полякова С.В., Полякова В.И., Кобылко Ю.Б., Никитин Е.В., Суюров М.П.; заявл. 30.06.98; опубл. 10.02.2001. 6 с.

*Ахметьянова Р. Р.
студент*

*Ахметьянова Р. Р.
студент*

*Научный руководитель: Евдокимова Н. Г., д. т. н.
институт нефтепереработки и нефтехимии
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной
технический университет» в г. Салавате
Россия, Салават*

ВЛИЯНИЕ КОМПАУНДИРОВАНИЯ НА СВОЙСТВА НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

***Аннотация:** на основе анализа литературных источников рассмотрен метод компаундирования как способ регулирования свойств нефтяных дорожных битумов. Показано, что качество битумов определяется их групповым химическим составом (соотношением масел, смол и асфальтенов). Компаундирование позволяет целенаправленно изменять соотношение компонентов, улучшая низкотемпературные свойства, пластичность и адгезию. В качестве компонентов для компаундирования рассматривается гудрон, слоп, экстракты селективной очистки, а также вакуумный газойль, мазут и тяжёлая смола пиролиза.*

***Ключевые слова:** дорожный битум, компаундирование, масла, пенетрация, дуктильность, гудрон, вакуумный газойль.*

*Akhmetyanova R. R.
student*

*Akhmetyanova R. R.
student*

*Scientific supervisor: Evdokimova N.G., doctor of technical sciences
institute of petroleum refining and petrochemistry
Ufa State Petroleum Technological University in Salavat,
(Branch in Salavat)
Russia, Salavat*

INFLUENCE OF COMPOUNDING ON THE PROPERTIES OF PETROLEUM ROAD BITUMENS

***Abstract:** Based on the analysis of literature sources, the compounding method is considered as a way to regulate the properties of petroleum road bitumens. It is shown that the quality of bitumens is determined by their group chemical composition (the ratio of oils, resins and asphaltenes). Compounding allows purposefully changing the ratio of components, improving low-temperature properties, plasticity and adhesion. Tar, slop, selective purification extracts, as*

well as vacuum gasoil, fuel oil and heavy pyrolysis resin are considered as components for compounding.

Keywords: *road bitumen, compounding, oils, resins, asphaltenes, penetration, ductility, tar, vacuum gasoil.*

ВВЕДЕНИЕ

Нефтяные битумы представляют собой сложную смесь высокомолекулярных углеводородов нефтяного происхождения и их производных, содержащих кислород, серу, азот и металлы [1]. Высокое качество дорожных битумов определяется их оптимальным групповым химическим составом [2].

Увеличение глубины переработки нефти приводит к утяжелению гудрона – основного сырья для производства битумов. Утяжелённый гудрон имеет повышенную вязкость и коксуемость, сниженное содержание масляных компонентов и повышенное содержание смол и асфальтенов [3]. Традиционно получаемые окислением битумы часто не удовлетворяют нормам по долговечности, эластичности и низкотемпературным свойствам. В связи с этим производимые битумы не всегда соответствуют требованиям ГОСТ 33133-2014 [4]. Одним из эффективных способов решения этой проблемы является компаундирование.

Групповой химический состав битумов

Битумы состоят из трёх основных групп компонентов: масел, смол и асфальтенов [1].

Масла снижают твёрдость и температуру размягчения битумов, увеличивают их текучесть. С увеличением содержания масел возрастает пенетрация, причём наиболее сильное влияние на этот показатель оказывают низкомолекулярные ароматические масла. Смолы являются носителями пластичности и растяжимости [1]. Асфальтены придают битуму твёрдость и теплостойкость. Чем выше их содержание, тем выше температура размягчения. Содержание асфальтенов в битумах обычно находится в пределах 15–30 % масс. [1, 2].

Растяжимость зависит от отношения между насыщенными соединениями и асфальтенами: при его значении около 2,3 растяжимость достигает 100 см и более, понижение этого отношения приводит к резкому уменьшению растяжимости до нуля, а его повышение – к постепенному уменьшению [1].

При подборе компонентов для компаундирования необходимо учитывать групповой химический состав каждого из них. Введение мазута, тяжёлой смолы пиролиза или вакуумного газойля приводит к увеличению пластичных свойств, однако высокое содержание масел, увеличивая пенетрацию, может снижать растяжимость. Подбором соотношения асфальтены : смолы можно достичь требуемых значений дуктильности в соответствии с требованиями стандарта [3].

Компаундирование как метод регулирования свойств битумов

Компаундирование – это смешение окисленного битума с неокисленными нефтепродуктами для улучшения его свойств: снижения температуры хрупкости и повышения пластичности [2]. В качестве неокисленных компонентов используются различные остаточные нефтепродукты: гудрон, мазут, тяжёлая смола пиролиза, вакуумный газойль, слоуп (дистиллятная фракция 480–610 °С) и экстракты селективной очистки масел [3-6]. Выбор конкретного компонента зависит от требуемых свойств конечного продукта и состава исходного сырья.

Эффективность компаундирования подтверждается конкретными результатами. Смешение окисленного битума с неокисленными компонентами – гудроном и слоупом (дистиллятной фракцией 480–610°С) – позволяет снизить температуру хрупкости по Фраасу с минус 17°С до минус 34–35°С за счёт введения в состав битума пластифицирующих масляных фракций, повышающих эластичность при низких температурах [5]. Компаундирование с добавлением экстракта селективной очистки масел повышает индекс пенетрации до +0,8 и улучшает адгезию к каменным материалам (косинус краевого угла смачивания возрастает с 0,89 до 0,94) [6]. Это объясняется увеличением содержания ароматических соединений, способствующих лучшему смачиванию минеральной поверхности.

При использовании асфальтита – побочного продукта пропановой деасфальтизации гудрона в смеси с добавками (тяжёлый газойль каталитического крекинга, слоуп, экстракт селективной очистки) в количестве 1–10 % масс. с последующим окислением до температуры размягчения 70–80 °С и компаундированием с гудроном в соотношении 30–35 : 65–70 достигается температура хрупкости от минус 19 до минус 21°С и дуктильность при 25 °С более 150 см, что значительно превышает требования ГОСТ 33133-2014 [7]. Улучшение свойств связано с тем, что асфальтит и добавки обогащают сырьё смолами и ароматическими соединениями, которые при окислении формируют эластичную структуру битума.

Другой подход заключается в нагреве неокисленного компонента до температуры, превышающей температуру окисления (до 350–390 °С), с последующим смешением. Это позволяет получить битумы с дуктильностью при 25 °С 70–80 см (для битумов марок БНД 60/90 и БНД 130/200) и более 100 см (для БНД 40/60), тогда как при традиционном окислении без компаундирования дуктильность не превышает 10–15 см. Повышение растяжимости достигается за счёт испарения легких фракций сырья, которые отрицательно влияют на пластичность, а их удаление улучшает эластичные свойства конечного битума [8].

Использование смесового сырья на основе утяжелённого гудрона, гудрона установки замедленного коксования (содержащего не менее 5 % асфальтенов и не менее 20 % смол) и масляной фракции 420–500 °С с последующим окислением до температуры размягчения 60–70 °С и

компаундированием с неоокисленной частью того же сырья позволяет получать всю линейку дорожных битумов марок БНД 20/35, БНД 35/50, БНД 50/70, БНД 70/100, БНД 100/130, БНД 130/200 с высокими показателями пластичности, сдвиговой устойчивости и морозостойкости. Возможность получения всех марок из единой сырьевой основы достигается за счёт варьирования массового соотношения между окисленным и неоокисленным потоками – от 90:10 для наиболее твёрдых марок до 70:30 для наиболее мягких [9].

При компаундировании глубокоокисленного битума с вакуумным газойлем в качестве пластифицирующего компонента для получения битума марки БНД 100/130 рекомендуется вводить 5 % масс. вакуумного газойля, а для марки БНД 70/100 – 15 % масс. от общей массы компаунда. Увеличение доли вакуумного газойля позволяет повысить пенетрацию и пластичность за счёт введения дополнительного количества масляных компонентов, однако избыточное содержание газойля приводит к снижению дуктильности [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качество дорожных битумов определяется соотношением масел, смол и асфальтенов. Изменение глубины переработки нефти приводит к утяжелению гудрона, что затрудняет получение битумов, соответствующих современным стандартам. Компаундирование – смешение окисленного битума с неоокисленными компонентами – позволяет целенаправленно регулировать групповой состав и, следовательно, эксплуатационные свойства конечного продукта. Подбором компонентов и их соотношений можно добиться улучшения низкотемпературных свойств, пластичности, адгезии к каменным материалам, а также расширить ассортимент выпускаемых битумов. Таким образом, компаундирование является эффективным и гибким методом регулирования свойств дорожных битумов, обеспечивающим их соответствие современным требованиям ГОСТ 33133-2014.

Использованные источники:

1. Гун Р.Б. Нефтяные битумы: учеб. пособие для рабочего образования. М.: Химия, 1973. 432 с.
2. Джумаева О., Солодова Н.Л., Емельянычева Е.А. Компаундирование в технологиях получения битумов // Вестник технологического университета. 2016. Т.19, №5. С. 43–48.
3. Кунаккулова Э.М., Жиленко К.А., Евдокимова Н.Г. Оценка влияния группового-химического состава компонентов нефтяных дорожных битумов на их показатели качества // Форум молодых ученых. 2020. № 3(43). С.241–244.
4. Султанова Д.П., Кунаккулова Э.М., Евдокимова Н.Г. Регулирование свойств дорожных битумов методом компаундирования // Наука. Технология. Производство: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию Республики Башкортостан. Уфа: Изд-во УГНТУ. 2019. С. 61-63.

5. Способ получения компаундированного битума: пат. 2186078 Рос. Федерация. №2001104460/04 / Баженов В.П., Шуверов В.М., Нечаев А.Н., Рябов В.Г., Кузьмин И.Г., Пустынников А.Ю., Жуков В.Ю., Калимуллин Д.Т., Гордеев Ю.Н., Теренин А.Н., Меньшаков А.Л.; заявл. 16.02.2001; опубл. 27.07.2002, Бюл. № 21. 10 с.
6. Способ получения компаундированного битума: пат. 2302447 Рос. Федерация. №2006109413/04 / Питиримов В.С., Резник А.И., Меньшаков А.Л., Нечаев А.Н., Рябов В.Г., Пустынников А.Ю., Ширкунов А.С.; заявл. 24.03.2006; опубл. 10.07.2007, Бюл. № 19. 10 с.
7. Способ получения дорожных битумов: пат. 2349625 Рос. Федерация. №2007134725/04 / Коновалов А.А., Гуреев А.А., Самсонов В.В., Марков С.В., Олтырев А.Г., Быстров Н.В., Петрухнова Е.В., Рудяк К.Б., Плаксина Р.В., Андреев А.Ф.; заявл. 19.09.2007; опубл. 20.03.2009, Бюл. № 8. 6 с.
8. Способ получения битума: пат. 2406748 Рос. Федерация. №2009140261/04 / Грудников И.Б., Грудникова Ю.И.; заявл. 30.10.2009; опубл. 20.12.2010, Бюл. № 35. 8 с.
9. Способ получения компаундированного дорожного битума: пат. 2729248 Рос. Федерация. №2019131286 / Тюкилина П.М., Егоров А.Г., Паршукова О.Р., Шейкина Н.А., Тыщенко В.А.; заявл. 02.10.2019; опубл. 05.08.2020, Бюл. № 22. 10 с.

Оглавление

Axrarov B. S., KOMPYUTER TIZIMIDAGI O‘CHIRILGAN MA’LUMOTLARNI TIKLASH MASALALARI	5
Азиев Я. Г., Сулейманлы И. Ф., ПЕРЕВОЗКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	23
Алешин А. С., АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ РАЗМЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНЫХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ	27
Алешин А. С., МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОНАПОЛНИТЕЛЬНЫХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА NSGA-II.....	31
Власова Р. А., Митина Г. В., ФАКТОРЫ И КРИТЕРИИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ БРАКОМ У ЖЕНЩИН: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.....	38
Волошина К. А., ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ НАЛОГОВОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ	44
Вэй Цзяньюй, ФАКТОРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СБЫТОВУЮ ПОЛИТИКУ КОМПАНИИ В ЭПОХУ РАЗВИТИЯ ИИ	50
Вэй Цзяньюй, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОВЕСТКА КАК КЛЮЧЕВОЙ ДРАЙВЕР ИЗМЕНЕНИЙ В СБЫТОВОЙ ПОЛИТИКЕ КОМПАНИИ «AGGREKO».....	55
Галкина О. Ю., ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА В ПЕРВОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ КЛАССЕ.....	58
Галкина О. Ю., ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА В ПЕРВОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ КЛАССЕ НА ОСНОВЕ СПЕЦИАЛЬНО РАЗРАБОТАННОЙ ПРОГРАММЫ	66

Головкина В. Б., Смирнов М. М., О РАЗРАБОТКЕ АЛГОРИТМОВ ПРОЦЕДУРНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ТОЧЕЧНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ	72
Деревлева Н. А., АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ВЫСОКОЙ ВОВЛЕЧЁННОСТИ (ЛАЙКИ, КОММЕНТАРИИ, РЕПОСТЫ) В ПОСТАХ ВУЗОВСКОГО ПАБЛИКА VK	80
Деревлева Н. А., АНАЛИЗ ВОВЛЕЧЁННОСТИ ПОСТОВ: КЛАССИФИКАЦИЯ (LR, SVM, RF) С SMOTE И TF-IDF, КЛАСТЕРИЗАЦИЯ НА 3 ГРУППЫ	88
Жёлтышева А. Д., ВЛИЯНИЕ КАРБОНИЗАЦИИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ЦЕМЕНТОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ДОБАВОК	96
Жёлтышева А. Д., ОЦЕНКА УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА И ПРОГНОЗ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ НИЗКОКЛИНКЕРНЫХ ВЯЖУЩИХ.....	101
Ишанов Ж., СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ВНЕДРЕНИЯ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ	107
Качина А. В., Мамонтов А. Ю., ФОРМИРОВАНИЕ КВАРТАЛОВ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С СОВРЕМЕННЫМ ГОРОДОМ: ТАИЛАНД И КИТАЙ.....	133
Крайнов П. А., ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ	139
Курбаналиева М. Б., Умурзакова Ж., ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО СРАВНИТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ГЕРОЕВ.....	147
Курбаналиева М. Б., Умурзакова Ж., СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ГЕРОЕВ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЧИТАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ ШКОЛ КЫРГЫЗСТАНА).....	150
Мамонтов А. Ю., Качина А. В., УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ РАЙОНОВ: БАЛАНС МЕЖДУ СОХРАНЕНИЕМ ТУРИЗМОМ И КАЧЕСТВОМ ЖИЗНИ МЕСТНОГО НАСЕЛЕНИЯ.....	156

Наливайко А. Д., Шеретеко Р. П., Присмотров Д. С., ОСОБЕННОСТИ РАССМОТРЕНИЯ СПОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ	164
Неколова А. А., ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АКЦИЗНОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ПРИ ВВОЗЕ ТОВАРОВ.....	170
Нури А., ОСОБЕННОСТИ КАДРОВОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА	175
Олейникова Л. С., МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ КАК ЭЛЕМЕНТ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА	181
Равшанжонов Ф. Ш., Исмаилов Ш. Р., Махмудова М. М., Назиров А. Ш., ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ФИЛЬТРАЦИИ В НЕФТЯНЫХ ПЛАСТАХ НА ОСНОВЕ 2D И 3D ГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ	185
Романов Р. Р., ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ: ОТ НИСК К ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫМ СИСТЕМАМ.....	191
Садрутдинов Т. Р., СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВОДКИ СКВАЖИН НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННОЙ КОМПОНОВКИ НИЗА БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ С СИСТЕМОЙ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ	194
Трохачев С. А., КВАНТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ. ВЫБОР, ОБЗОР	202
Турова А. С., Дрозд М. Н., ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВОВОЙ ФОРМЫ СТРАХОВЫХ БРОКЕРОВ.	214
Тухтаров Э. Р., Рахматуллин Д. Р., Шейко Г. А., РОЛЬ СОРЕВНОВАТЕЛЬНО-ИГРОВОГО МЕТОДА В РАЗВИТИИ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ ПОДРОСТКОВ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ	218
Ушакова С. П., Карпенко С.М., ЭПИДЕМИОЛОГИЯ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	222
Хабибуллина Э. Р., Шейко Г. А., ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ САМООЦЕНКИ	226
Хэ Минцзэ, МАРКЕТИНГОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОМПАНИИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.....	230
Хэ Минцзэ, КОНКУРЕНТНАЯ СТРАТЕГИЯ КОМПАНИИ HUAWEI И МАРКЕТИНГОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ	234

Цзя Юэнин, ОЦЕНКА ЦЕНОВОЙ ЭЛАСТИЧНОСТИ СПРОСА НА СМАРТФОНЫ ОРРО	239
Цзя Юэнин, ТРЕНД ИЗМЕНЕНИЯ ДОХОДОВ КИТАЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ	243
Цзя Юэнин, СИСТЕМА КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ КИТАЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ	247
Цзя Юэнин, СИЛЬНЫЕ И СЛАБЫЕ СТОРОНЫ КИТАЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ	251
Шэнь Ян, ВЛИЯНИЕ САНКЦИЙ НА ПЛАНИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПАНИЙ.....	255
Шэнь Ян, ОЦЕНКА МЕЖДУНАРОДНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ НА ПРИМЕРЕ СОСА-COLA.....	260
Щукин Д. В., СПЕЦИФИКА РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ НОВЕЙШЕЙ ИСТОРИИ РОССИИ..	265
МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА И ИНЖЕНЕРИЯ	269
Билюк А. С., АНАЛИЗ ТОПОЛОГИИ ЛОКАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА, РЕАЛИЗОВАННОГО В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ PYTHON	269
Китаев В. Д., ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ РАБОТЫ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РЕМЕННОГО МИКРОВЕТРОГЕНЕРАТОРА	276
Островский Д. И., ДИАГНОСТИКА ПРОЦЕССА КРОМЛЕНИЯ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ НА РАЗРАБОТКУ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ	279
Урунов А. Т., АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА И АНАЛИЗА РАСХОДОВ АВТОВЛАДЕЛЬЦЕВ НА ОСНОВЕ ВЕБ-СЕРВИСА	287
МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ	292
Аллилуева А. А., КОМПЛЕКС ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ ПРИ ХОБЛ И БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ	292
Гагиева Р. Г., КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ЛФК ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА В РЕЗУЛЬТАТЕ ВРОЖДЕННЫХ И ПРИОБРЕТЕННЫХ ПАТОЛОГИЙ	296

Гатаулин Т. М., Шейко Г. А., ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КАК ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.....	305
Савинкова Ю. Е., ВЗГЛЯД КАК СТЕРЖЕНЬ ОСАНКИ: ВЕРТИКАЛИЗАЦИЯ, ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕФЛЕКСЫ И НЕЙРОФИТНЕС ДЛЯ КОРРЕКЦИИ КОМПЕНСАЦИЙ.....	308
Скребунова С. Ю., Левчук И. М., СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ ЭКСТРЕННОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ FAST, E-FAST, BLUE И RUSH В ДИАГНОСТИКЕ КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ	322
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ	328
Какарова В. С., ПРАВОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В GDPR	328
Нгуен Фьонг Туен, СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ВЬЕТНАМА В МЕЖДУНАРОДНОМ БИЗНЕСЕ	332
Нгуен Фьонг Туен, СТРАТЕГИИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ КАК МЕХАНИЗМ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В МЕЖДУНАРОДНОМ БИЗНЕСЕ: ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ РАМКА	338
ОБРАЗОВАНИЕ И ПЕДАГОГИКА.....	348
Алекедзро Кодзови Арман, Труфанов А. И., ВЫЯВЛЕНИЕ УГРОЗ И РЕАГИРОВАНИЕ НА НИХ В ОБЛАЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ОБЗОР СТРАТЕГИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ.	348
Ахмедли С. Я., Чубенко Д. В., РОЛЬ И ПОДВИГ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР И ФЕЛЬДШЕРОВ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ.....	361
Даниловских М. Г., Кумушкина Н. Ю., Ефимова Е. А., ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ГИДРАВЛИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ КОЛЛЕДЖЕ.....	373
Даниловских М. Г., Кумушкина Н. Ю., Ефимова Е. А., МОДЕЛИРОВАНИЕ ПНЕВМОСИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕНДА СПУ-УН-013-26 ЛР-01	377
Зайковская В. А., ФОРМИРОВАНИЕ АРТИКУЛЯЦИОННОГО ПРАКСИСА У ШКОЛЬНИКОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ	384
Клюшина А. Д., РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ ФОРМ УРОКОВ.....	392

Кузнецова М. Д., Волкова Е. А., РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННОГО ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	396
Лаврова А. Г., Резвых М. Д., ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО И РОДИТЕЛЬСКОГО ПЕРФЕКЦИОНИЗМА НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ НАВЫКИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ	401
Сагитова А. А., ТАМОЖЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ТАМОЖЕННОЙ СТОИМОСТИ ТОВАРОВ, ВВОЗИМЫХ В РОССИЙСКУЮ ФЕДЕРАЦИЮ: ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	405
Фролова А. В., Шейко Г. А., РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ (ПАМЯТИ, ВНИМАНИЯ, МЫШЛЕНИЯ) ЧЕРЕЗ СПЕЦИАЛЬНО ПОДОБРАННЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	414
ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ	418
Абдуллаев Р. М., Камиллов Ш.Х., Юнусов А.Х., ИНТЕРКАЛЯЦИЯ АТОМОВ УГЛЕРОДА МЕЖДУ ГРАФЕНОВОЙ ПЛЕНКОЙ И ПОВЕРХНОСТЬЮ ПАЛЛАДИЯ	418
ХИМИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	426
Ахметьянова Р. Р., Ахметьянова Р. Р., АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ	426
Ахметьянова Р. Р., Ахметьянова Р. Р., ВЛИЯНИЕ КОМПАУНДИРОВАНИЯ НА СВОЙСТВА НЕФТЯНЫХ ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ.....	431

ЭЛЕКТРОННОЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ
ПЕРИОДИЧЕСКОЕ МЕЖДУНАРОДНОЕ ИЗДАНИЕ

«Теория и практика современной науки»

Выпуск № 5(131) 2026

Сайт: <http://www.modern-j.ru>

Издательство: ООО "Институт управления и социально-
экономического развития", Россия, г. Саратов

Дата издания: Май 2026