

Қазак бас  
сәулет-құрылыс  
академиясы



ISSN 1680-080X

Казахская головная  
архитектурно-строительная  
академия

# ХАБАРШЫ

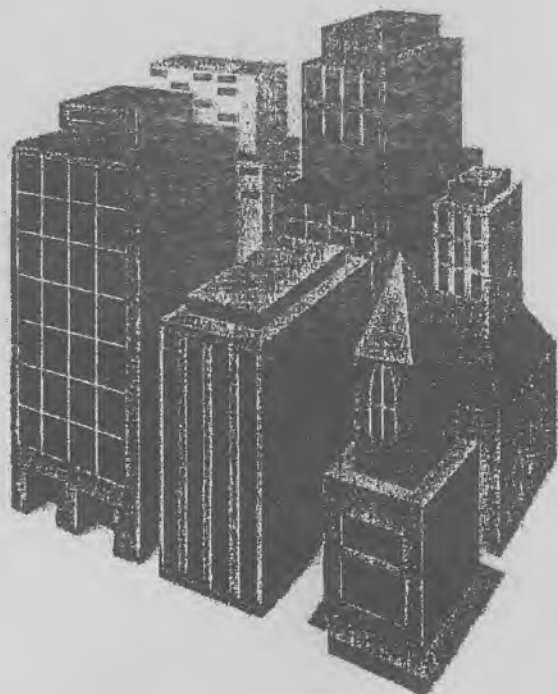
---

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

# ВЕСТНИК

---

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



1(63)

АЛМАТЫ 2017

ISSN 1680-080X

Регистрационный №1438-Ж  
Основан в 2001 году

№1 (63) 2017  
Выходит 4 раза в год

---

---

## **Ғылыми журнал**

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясының  
**ХАБАРШЫСЫ**



## **В Е С Т Н И К**

Казахской головной архитектурно-строительной академии

## **Научный журнал**



Бас редакторы  
Ә.А. Құсайынов,  
ҚазБСҚА президенті,  
техника ғылымының  
докторы, профессор

Главный редактор  
А.А. Кусаинов,  
президент КазГАСА,  
доктор технических  
наук, профессор

## **Редакция алқасы – Редакционный совет**

*Заместитель главного редактора –*  
Г.С. Абдрасилова, д. арх., акад. профессор

### **Члены редакционного совета:**

1. Байтенов Э.М. – д. арх., ассоциированный профессор ФА;
2. Сабитов А.Р. – д. арх., академический профессор ФД;
3. Тойбаев К.Д. – д.т.н., ассоциированный профессор ФОС;
4. Омиржанова Ж.Т. – к.т.н., ассоциированный профессор ФСТИМ;
5. Тажигулова Б.К. – к.т.н., ассоциированный профессор ФСТИМ;
6. Наурузбаев К.А. – д.т.н., академический профессор ФОС;
7. Ибраимбаева Г.Б. – к.т.н., ассоциированный профессор ФСТИМ;
8. Шапова Г.Г. – к.п.н., ассоциированный профессор ФД;
9. Даурбекова С.Ж. – к.э.н., ассоциированный профессор ФСТИМ,  
директор Научного центра;
10. Буганова С.Н. – к.т.н., ассоциированный профессор ФОЕНП;
11. Есимханова А.Е. – редактор издательского дома.

## СОДЕРЖАНИЕ

### АРХИТЕКТУРА И ДИЗАЙН

<b>Атанбаев О.А., Нұрпейіс М.Е.</b> Көзбен шолып байқау коммуникациясы негіздерін графикалық дизайнда кеңінен қолдану .....	5
<b>Ахметова А.Т., Глаудинова М.Б.</b> Органическое захоронение: новая/старая концепция традиционного погребального комплекса .....	11
<b>Галимжанова А.С., Галимжанов С.Э.</b> Создание виртуальных экспозиций «Петроглифы Тамгалы, Ешкиольмес, Науакескен» в музеях Республики Казахстан .....	17
<b>Корнилова А.А., Баимбетова А.А.</b> Принципы формирования архитектурной среды студенческих городков .....	24
<b>Корнилова А.А., Оралбай А.Е.</b> Формирование биоклиматических малоэтажных домов в Северном Казахстане .....	29
<b>К. Serikbaev</b> About optimal disposition of wells for in-situ leaching of uranium .....	34
<b>Теймуров И.Г.</b> Особенности формирования и развития столиц средневекового Азербайджана .....	40
<b>Токтагул А.М., Глаудинов Б.А.</b> Зарубежный опыт модернизации крупнопанельного домостроения второй половины XX века .....	46
<b>Хоровецкая Е.М., Карабаев Г.А.</b> Оптимизация архитектурной среды посредством светоцветовой организации пространства .....	50
<b>Хоровецкая Е.М., Токсан А.А.</b> Архитектурно-планировочная модернизация учреждений здравоохранения .....	57
<b>Хоровецкая Е. М., Жунусова М. Б.</b> Международный опыт и проблемы формирования бизнес-центров .....	64

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

<b>Аубакирова Ф.Х., Сыпабекова Г.Ж.</b> Расчетно-экспериментальный метод оценки эффективности энергосберегающих мероприятий зданий .....	71
<b>Дубинин А.А., Билібаева Қ.Б.</b> Новые методы по энергосбережению жилых зданий .....	75
<b>Дубинин А.А., Утесбаева Ж.К.</b> Повышение энергоэффективности в современном строительстве .....	79
<b>Естемесова А.С., Есельбаева А.Г., Таскалиева А.</b> Модифицированные бетоны в технологии производства железобетонных конструкций .....	83
<b>Каршыгаев Р.О., Қаршыға Ғ.О.</b> Гипстік байланыстырғыштардың суға төзімділігін арттыру .....	89
<b>Марасулов А.М., Кожамуратова К.Ш.</b> О взаимодействии цилиндрической волны напряжения параллельнослоистыми упругими слоями с жидкостью .....	92
<b>Хомяков В.А., Султанова Р.Р.</b> Работа энергопоглотителя сдвигового типа .....	101



## ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЯ

<b>Жумагулова Р.Е., Тажигулова Б.К.</b> Способ определения интенсивности аварийного облучения организма человека радиоактивным изотопом плутония $PU^{239}$ .....	105
<b>Кузнецова И. А., Камза А. Т.</b> Построение цифровой модели рельефа морского дна .....	109
<b>Молдагазыева Ж.Ы.</b> Мероприятия по снижению уровня опасных воздействий источников загрязнения на состояние воздушного бассейна г. Алматы .....	115
<b>Мухажанова Н.А.</b> Эколого-экономический подход к утилизации твердо-бытовых отходов в Республике Казахстан .....	122
<b>Najibullah Hassan Zurmotai, Kuznetsova I.A.</b> Application of GIS, remote sensing and GPS – technologies for study of forest area destruction and support of the forestry in Afghanistan .....	126

## ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Байболов К. С., Звягина З. А., Жумахан Б. К.</b> Расчетный эксперимент по оптимальному размещению фотоэлектрических панелей в высотных зданиях при использовании энергии Солнца .....	136
<b>Байспай Г.Б.</b> Жоғары оқу орнының ғылыми білім беру кәсібін басқарудың ақпараттық жүйесін жобалау .....	142
<b>Буганова С.Н.</b> О некоторых предложениях по совершенствованию методики расчета по предельным состояниям конструкции цилиндрических резервуаров .....	151
<b>Bakhtayev Sh.A., Toigoshinova A.Zh., Zhirnova O.V., Imanbek B.T., Kulakova E.A., Kashaganova G.</b> Mathematical modeling of processes in the zone of corona discharge ionization by burning biogas using Bragg gratings .....	157
<b>Миркасимова Т.Ш., Ибраева Ж.Б.</b> Мобильді қосымшаларды құру орталары және олардың тиімділігі .....	166
<b>Омарбаев Ы.К.</b> ҰОС кейінгі кеңес азаматтарының репатриациялануы және ондағы паспорттың көрінісі .....	171
<b>Тукенова Л. М.</b> Итерационный метод для задач с бигармоническим оператором .....	179

## ЭКОНОМИКА

<b>Адилова Д.А., Тулебаев С.С.</b> Современное состояние индустриально-инновационного развития строительства в Республике Казахстан .....	185
<b>Гармаш О.В., Тайсарина А.С.</b> Как экономика страны влияет на рынок авиаперевозок Республики Казахстан .....	190
<b>Даурбекова С.Ж., Сұлтанғазина А.А.</b> Сравнительный анализ тенденций конкурентного индустриально-инновационного развития современной мировой и казахстанской экономики .....	196
<b>Корвяков В.А., Зейнулла А.С., Жумагулова Р.Е.</b> Анализ обеспеченности материальными ресурсами и источниками информации ТОО «Дуит-телеком» .....	203
<b>Manizha Paktin, Adilova Dinar</b> Management, planning and project control .....	208
<b>Нухаева Б.О., Карпова Н.А.</b> О необходимости интегрирования системы менеджмента качества в строительных организациях .....	216
<b>Тулебаев С.С., Адилова Д.А.</b> «Зеленое строительство» и ее реализация в Республике Казахстан .....	223

УДК 745/749

**Атанбаев О.А., Т.Қ.** Жүргенов атындағы ҚазҰӨА 2-ші курс магистранты, мамандығы «Графикалық дизайн»

**Нүрпейіс Мөлдір Ерболатқызы,** ғылыми жетекшісі, PhD

## **КӨЗБЕН ШОЛЫП БАЙҚАУ КОММУНИКАЦИЯСЫ НЕГІЗДЕРІН ГРАФИКАЛЫҚ ДИЗАЙНДА КЕҢІНЕН ҚОЛДАНУ**

*Мақалада қазіргі заманғы ғылымдағы көзбен шолып байқау коммуникациясының орны және оның қалыптасуына дизайн, журналистика, өнер, психология, эстетика, ақпараттық технологиялар, әлеуметтану, семиотика, баспа ісі ғылыми ахуалдарының әсері қарастырылады. Баспасөз бұқаралық ақпарат құралдары (БАҚ) ерекшеліктерінің бірі — ауызша ақпараттың аудитория арқылы көзбе-көз қабылдауына арналуы.*

**Түйінді сөздер:** көзбен шолып байқау, коммуникация, дизайн, мазмұн.

*В данной статье рассматривается место и влияние журналистики, искусства, психологии, эстетики, информационных технологий, социологии, семиотики и издательского дела в формировании визуальной коммуникации в становлении современного дизайна. Одной из особенностей Пресс-СМИ является то, что она рассчитана для принятия устной информации аудиторией только при чтении.*

**Ключевые слова:** визуальные коммуникации, дизайн, моделирование.

*This article discusses the place and influence of journalism, art, psychology, aesthetics, technology, sociology, semiotics and publishing groups in visual communication in the development of modern design. One feature of the press media is that it is designed for making oral information the audience only when readings.*

**Keywords:** visualization, communication, design, modeling.

Қазіргі заманғы жағдайларда медиялық мазмұнды көзбен шолып байқау рөлі барынша арта түсуде. Оқырманды нақты басылымға қызықтыру, тартуға тек сапалы мәтін ғана емес, сондай-ақ алдымен, көзбе-көз назар қою қабілетті болады. Оқырманда өзіне қажетті ақпаратты алу үшін мол мүмкіндігі болғандықтан, журналистер мен редакторлар контентті оқырманның қажеттіліктеріне барынша жақындатылған түрде ұсынуға тырысуда. Яғни, басылым беттерінде нені ғана емес, сонымен бірге қалай жариялау маңызды. Материалдар реципиенттің санасында сақталып, бекітілу үшін және нақты басылымды еске салатындай ашық және тартымды болып рәсімделеді.

Сонымен қоса жариялым тақырыбына қатысты әртүрлі деректерді жинақтайды және қысқа түрде талдамалы өңделген түрде ұсынылады. Барлық жағынан оқиғаның мәні ғана ашылып қоймай, әрі ілеспелі оқиғалар туралы тарихи мәліметтерді, болжамдарды, ұсыныстар мен ақпаратты береді.

Журналистика мен әлеуметтік коммуникациялар теориясындағы мерзімдік басылымдардың көзбе-көз құрылымына арналған ғылыми зерттеулер негізінде «дизайн», «рәсімдеу» терминдерін қолданады, ал мерзімдік басылымның сыртқы түрін жасау үдерісі «модельдеу», «жобалау» терминдерімен байланысады. Себебі бұл үдеріс белгілі бір идеяны жасауды, оны баспа немесе сандық өнімге айналдыруды қарастырады. Мерзімдік басылымды композициялық-графикалық модельдеу бойынша жұмыстардың көпшілігінде (В. Бакшин, С. Болховитинова, У. Боумен, С. Галкин, М. Гемпшир, В. Глазичев, Г. Гнатив, В. Иванов, М. Картер, А. Сатон, Ш. Риверз, В. Ризун, К. Стефенсон, И. Табашников, В. Тулупов, О. Яцюк) рәсімдеудің теориялық мәселелері, беттерде материалдарды ұйымдастыру тәсілдері мен әдістері, мәтіндердің, тақырыптардың, иллюстрациялардың графикалық өлшемдері, басылымның сыртқы түрінің құрылымдық элементтері және олардың композициялық сызбалары қарастырылады. Бірақ басылымның мұндай компонентін ғалымдар көзбе-көз контент ретінде аса бөліп жатпайды. Адам санасын басқару тәсілдерінің қазіргі заманғы зерттеушілері (С. Иваненко, А. Карпусь, С. Кара-Мурза, С. Хантимилов, М. Хекало, Т. Шуришина және т.б.) өз жұмыстарының негізіне маңызды аспект те қояды.

Мазмұн басымдылығына немесе рәсімдеуге қатысты дискуссия басылымының осы екі аспектілерінің өзара тәуелділігін зерттеуде ғана бастамашылық етеді және ғалымдар үшін зерттеудің жаңа бағыттарын ашады. Дизайн басылымды тартымды етеді және алғашқы әсер соған байланысты. Содан кейін контент өз күшіне енеді, бірақ контент тек мәтіндік қана емес. Адам газет, журнал оқи бастауы үшін оны қызықтыру қажет. Сондай-ақ мәтін бірінші назар аудартатын құрал болып табылады. Тіпті, өзекті материал егер біркелкі рәсімделсе немесе түпкі ойына сәйкес келмесе немесе нақты оқырман аудиториясының қажеттілігін ескермесе материал оқылмай қалуы мүмкін. Тәжірибелі журналистер жалғыз суреттің өзі мың сөзден нәтижелі екенін біледі.

Мақаланың мақсаты дизайнның, журналистиканың, өнердің, психологияның, эстетиканың, семиотиканың, ақпараттық технологиялардың, әлеуметтанудың, баспа ісінің ғылыми жағдайларын жинақтаған ғылым ретінде көзбен шолу коммуникациясының қалыптасуын қадағалау болып табылады.

Суреттер, кез келген бейнелерді рәсімдеудің элементі ретінде бағаланады. Бірақ бұл ақиқатында тек ішінара жауап береді. Шындығында, көзбен шолып байқау компоненттерінің эстетикалық функциясы анық. Дегенмен, БАҚ-тың көзбен шолып байқау түрлерін зерттеуге жекелей

алғанда семиотикалық жүйенің белгісімен қатар, басылымның өзге элементтерімен композициялық бірлікте болатын әрбір графикалық элементтің семантикалық, синтаксистік және прагматикалық сипаттамалары жатады.

БАҚ дизайнерлері өзіндік шрифтерді, тартымды графикалық элементтерді, ашық түстерді, бояулы бейнелерді жәй ғана қолданбайды, сондай-ақ олар мақсатты аудиторияның қажеттілігін, материалдың тақырыбы мен басылым концепциясын ескереді. Оқырман нақты материал мен оның рәсімделуін қабылдауға бастапқыда дайын болады, ал сыртқы түр өз кезегінде қызығушылықты қолдайды және соңына дейін оқып шығуға ынталандырады. Интернеттегі сандық басылымды, ақпаратты қарауға қатысты зерттеулер оқырман мақалаға тек 1-2 минутқа ғана тоқталатынын дәлелдейді. Сол себепті олар оқылуы үшін назарды ұстайтын нақты көзбе-көз акценттер қажет. Баспасөз өнімінде рәсімдеу қағидалары сандық форматтан ерекше. Өйткені оқырман әрбір нақты материал бетін құрастыру кезінде ескерген қандай да бір бетке бірнеше рет оралуы мүмкін.

Баспасөз БАҚ ерекшеліктерінің бірі – ауызша ақпараттың аудитория арқылы көзбе-көз қабылдауына арналуы. Яғни жазбаша тіл мен ұлттық белгілерді құрайтын белгілердің белгілі-бір жүйесін графикалық және бейнелі түрде көзбен шолатын түрлер болады. Жеке таңбалық жүйелер ауызша ақпараттық өнімді материалдық белгілеу факторларымен бірге көзбен қабылданатын басылымдарды графикалық рәсімдеу және беттеу болып табылады. Коммуникациялық үдерістерде ақпаратты қабылдаудың көзбен шолып байқау түрлерінің маңыздылығы, нақты материалды құру мен рәсімдеу құралдарын еркін пайдаланатын журналистиканың соңғы өнімінің синтетикалығы бейнелеу журналистикасы мен бейнелеу публицистикасының феномендерін қалыптастырды.

Көзбен шолып байқау қатынасын беру ақпараттық хабарламаның мазмұны мен түрі арасындағы тығыз байланысты орнататын графикалық дизайн арқылы жүзеге асады. Дизайнер хабарламаның мәнін жеткізіп қана қоймай, сондай-ақ оны эстетикалық тартымды етеді. Оның нәтижесі дизайнердің таланты мен кәсіби шеберлігіне, оның тәжірибесі мен күрделі түсінікті жеңіл қабылданатын көрнекі түрге аудару мүмкіндігіне қатысты. В. Курушиннің дәлелінше, көзбен шолып байқау коммуникациясы – бұл көзбен қабылданатын бейнелер арқылы жүзеге асатын адамдар арасындағы өзара әрекеттер, қатынастар тәсілі [3, с. 6].

Графикалық дизайн бұқаралық коммуникация құралдарының көмегімен таралатын көзбен шолып байқау хабарламаларына бағытталған көркем-жобалық қызметтің ерекше саласы болып табылады. Көзбен шолу журналистикасына статикалық бейнелерден басқа мәліметтер болуы міндетті емес бейне сюжеттер, подкасттар, фоторепортаждар, слайд-шоу жатады. Бұқаралық коммуникация адамдардың ойы мен мінез-кұлқына, бағасына бұқаралық коммуникация баспа, сандық БАҚ, кино, теледидар, әлеуметтік желілер арқылы әртүрлі хабарламаларды жүйелі таратумен қол жеткізілетін

экономикалық, саяси, идеологиялық әсер етуді жүзеге асырады. Көзбен шолу коммуникациясы жылжымалы, жылжымайтын бейнелер, көзбен шолып байқау бейнелері, семиотикалық белгілер, түстер, оюлар, шрифт суреті мен т.б. арқылы графикалық құралдармен хабарламаларды таратады.

Көзбен шолу коммуникациясын, медиасфера дизайнын бүтіндей қарастыру оны әлеуметтік нысан ретінде қарастырған кезде ғана тиімді. В. Тулупов баспасөз БАҚ-тың дизайн теориясына көп еңбек сіңірген. Ол «рәсімдеу», «дизайн», «түр жасау» түсініктерін, рәсімдеу функциясы мен мақсаттарын қарастырады, мазмұн мен түрдің байланысын шығарады және баспасөз өнімнің дизайн қағидаларын бөледі. Ғалымның пікірінше, оқырманның ақпаратты материалдық тасымалдағыштан (мысалы, журнал бетінен) қабылдауы көзбен шолып байқау коммуникациясы болып табылады. Себебі ақпараттың басым бөлігі «мәтіндік» құралдар арқылы беріледі, ал ол көзбен шолып байқау арқылы жүзеге асады [7, 55-72-б]. Оқырман түйсіксіз түрде хабарламаны көзбе-көз тіркейді және оларды бір бағамда қабылдамайды. Өйткені көзбен шолып байқау бейнелері реттілік пен жүйелікті талап етеді.

Жалпы алғанда, қоғам дизайнның рөлін және оның тыныс-тіршіліктің әртүрлі аспектілеріне деген әсерін мойындайды. Дизайнның функционалдығы бойынша, әсіресе әлеуметтік-экономикалық, утилитарлық-техникалық және әлеуметтік-мәдени талаптарды ескергенде пікірлер ажырайды [8]. 2001 жылы Сеулде ICSID конгрессінде «Дизайнның ойда болмаған, күтілмеген парадигмасы» деген ұранмен 70-тен аса дизайнерлер, архитекторлар, философтар, әлеуметтанушылар өркениеттің батыс (табиғи үйлесімдікті бұзатындар) және шығыс (әлемнің үйлесімдігін сақтау мен дамытуға тырысатын) моделін талқылады. Нәтижесінде бүкіл өмір барысында нысандардың, үдерістердің, қызметтердің және олардың жүйесінің көп қырлы сапасын құруға бағытталған шығармашылық қызмет ретінде «дизайн» түсінігінің жаңа көрінісі мақұлданды. Дизайн инновациялық технологияларды ізгілендірудің орталық факторы және мәдени мен экономикалық алмасудың басты факторы болып табылады.

Графикалық дизайнның міндеті адамды күнделікті өмірде қоршаған нәрсесін ыңғайлы және әдемі ету болып табылатын «пәндік», индустриалдық дизайннан ерекшеленеді. Ол ресми түрде пайда болу күні ICOGRADA Халықаралық графикалық дизайн ұйымдары қоғамының Бірінші конгрессі болған 1964 жыл деп санайтын қазіргі заманғы қолданбалы өнердің дербес бағыты болып табылады. Н. Певзнердің «Пионеры современного дизайна. От Морриса к Гропиусу», Р. Луидің «Никогда не оставляй ничего недоделанным», О. Айхердің «Мир как проект» деген теориялық жұмыстары көркемөнер - көзбен шолып байқау мәдениетінің негізін құрайды және олардың идеялары әртүрлі елдердің ғалымдары арқылы мысалға, К. Ньюарктің, К. Бергердің графикалық дизайнның көзбен шолып байқау - коммуникативтік негіздері бойынша зерттеулерімен және оқулықтарымен дамыды.

Қазіргі заманғы дизайнер-график – бұл «ақпараттық жобалау» әдістерін игерген шығармашылық кәсіби маман ғана емес, сондай-ақ ол көркем құралдарды қолданады және қабылдаудың ерекшеліктерін ескереді. Ашық көрінетін ақпараттық сипаты бар ең үздік деген дизайнер-графиктердің жұмыстары шүбәсіз эстетикалық бағалы және лайықты жоғары өнертанушылық бағаға ие. БАҚ, жарнама, баспа өнімдері дизайны бойынша мамандарын коммуникаторлар деп атайды, ал графикалық дизайн коммуникациялық дизайнға айналды.

«Дизайн» ағылшын тіліндегі түсінігінің этимологиясы төрт мазмұнды қатарды [4] қамтиды және журналдың коммуникативтік дизайнында қолданылу бойынша келесідей болады: Бірінші, декоративтік қатар журналды рәсімдеу тәсілдері мен элементтері: декоративтік элементтер, оюлар, шрифт композициясы, бейнелеу, бос орындар элементтері арқылы анықталады. Екіншісі, жобалық-графикалық қатар журналды рәсімдеу жобасын қалыптастыру үдерісінде, журналдың әрбір элементі графикалық сипаттамада нақты белгіленген орны болатын пішінде жасалады. Үшінші қатар, журналдың жұмыс істеу стратегиясына және мұқабада немесе бірінші бетте орналасқан элементтердің: анонстардың, мазмұнның, бейненің, жарнаманың болуына байланысты. Төртінші қатар – мәліметтердің интерпретациясы, авторлық тұрғыны білдіру, оқырманды қызықтыра алатын құралдарды қолдану, яғни оқырман назарын басқару.

Дизайн коммуникативтік үдерісте таратудың бұқаралығы, утилитарлық-тәжірибелік қасиеттері, түрдің эстетикалық ұйымдастырылуы сияқты функцияларды атқарады. 1952 жылы Г. Спенсер сандық мәліметтерді бейнелі көрсетуге қатысты барлық материалдарды білдіретін «іскери баспасөз» терминін енгізді. 1961 жылы мәліметтерді көзбен шолып байқауға тығыз байланысты «ақпараттық дизайн» түсінігі қалыптасты.

Ақпараттардың тым көптігінен болатын ақпараттық жүктеліс секунд сайын түсіп жатқан барлық ақпаратты адамның қамтуына мүмкіндік бермейді. Оның бір уақытта мыңдаған деректерді қабылдап, талдайтын қабілеті жоқ. «Ақпараттық жүктеме» термині сонау 1964 жылы айтылған, яғни интернеттің пайда болғанына дейін. Ол дұрыс мінез-құлық тәуелді болатын рас баға беру мүмкіндігінің болмауы мен бағытсыздығын білдірген. Қазір адамды барлық жағынан ақпарат қоршап тұр, ал бұл ағымға қарсы қорғаныс – қабылдамау. Адамға бір бөлігі – ақпараттық шу, екіншісі – рас емес, үшіншісі – мүлдем керек емес, төртіншісі – психологиялық әсер ететін мәліметтерді сүзгіден өткізу қиындау. Ақпараттық жүктеме салдары жаңа ақпарат көлемінің өсуі, оны қайталаудың жеңілдігі мен интернет арқылы беру, кіретін ақпараттардың қолжетімді арналарының өсуі, тарихи мәліметтердің үлкен көлемі, мәліметтердің қарама-қайшылығы мен анық еместігі, мәліметтер бөлшегін салыстырып, өңдеу мүмкіндігінің болмауы, кейбір оқиғалардың байланыссыздығы мен қиыссыздығы және т.б. болып табылады [2, 164-б].



Ақпараттық дизайн көзбен шолып байқау құралдары арқылы деректерді көркем етеді және оқырманға хабарлама мәнін мәтінсіз алуға мүмкіндік береді. Ақпараттық дизайнның басым бөлігі – ақпараттық графика мен көзбен шолып байқау. Коммуникация көптеген ғылымдардың: журналистиканың, семиотиканың, әлеуметтанудың, лингвистиканың, психологияның, антропологияның, информатиканың нысаны болып табылады. Сонау 1970 жылы «коммуникация» терминінің жүзден аса анықтамасы болған. Бұқаралық коммуникация әрқайсысы үшін орта болып табылатын екі қатысушымен жүзеге асады Ж. Николаева коммуникацияны келесі функцияларға бөледі [5, 5-б]: әмбебап (коммуникация материалдық пен рухани дүние нысандарының байланыс тәсілдері ретінде), техникалық (түсінік пен хабарламалардың байланысы), биологиялық (тірі жандардың қатынасы үшін сигналдар), әлеуметтік (қоғам байланыстары мен қатынастарының сипаттамасы).

Коммуникациялық дизайн ұзақ уақыттан бері графикалық дизайнның синонимі ретінде болды. Себебі 1980 жылға дейін дизайндағы коммуникацияның барныша кең таралған тәсілі баспасөз тасымалдағыштары болған. Графикалық дизайнның жазықтық композициясын арнайы әсер ету динамикасымен қоса алу мүмкіндігін беретін технологиялардың пайда болуына байланысты динамикалық ортамен жұмыс істей алатын дизайнер мамандар пайда болды. Қазір коммуникациялық дизайн салалары ақпараттық, жарнамалық және корпоративтік дизайн болып табылады. Ақпараттық дизайн саласындағы жетекші зерттеуші Э. Тафти хабарлама мәнін білдіру тәсілдерін түсіндіретін, карталар, сызбалар, презентациялар, компьютерлік интерфейстер, статистикалық графиктер, стереофотографиялар, кестелер, жиналмалы кітаптар түрінде күрделі көп өлшемді ақпаратты көзбен шолып байқаудың жүздеген мысалдарын келтіретін кітаптар қатарын шығарды.

Сонымен, көзбен шолып байқау коммуникациясы – бұл көзбен қабылданатын бейнелер арқылы жүзеге асатын адамдар арасындағы қатынас, өзара әрекеттер тәсілі. Мән көзбен шолу коммуникациясында сөз (мәтін) түрінде де және көзбе-көз құралдарымен, көзбе-көз бейнелер, семиотикалық белгілер, түс, суреттер, оюлар, шрифт суреті, композициялық құрылым арқылы таңбалар тілімен беріледі.

#### **Әдебиет:**

1. Аронов В. Р. *Современная теория дизайна // Проблемы дизайна / Российская академия художеств. Научно-исследовательский институт теории и истории изобразительных искусств. – 2009. – № 5. – 318 с.*
2. Гнатюк О. Л. *Основы теории коммуникации: Учеб. пособие. – М.: КНОРУС, 2010. – 256 с.*
3. Курушин В. Д. *Дизайн и реклама. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 272 с.*
4. Овчинникова Р.Ю. *Дизайн в рекламе. Основы графического проектирования. – М.: Юнити-Дана, 2010. – 271 с.*
5. Дэвид Лауэр, Стивен Пентак. *Основы дизайна. – СПб.: Питер, 2014. – 304 с.*

6. Лин М.В. Современный дизайн. Пошаговое руководство. Техника рисования во всех видах дизайна: от эскиза до реального проекта: архитектура, ландшафтный дизайн, дизайн интерьеров, графический дизайн. /Пер. с англ. О.П. Бурмаковой. – М.: АСТ, Астрель, 2012. – 199 с.
7. Уильям Лидвелл, Критина Холден, Джилл Батлер. Универсальные принципы дизайна. – СПб.: Питер, 2012.
8. Shedroff N. Information Interaction Design: A Unified Field Theory Of Design. Information Design. – The MIT Press, 2000. – 376 p.
9. Элам К. Геометрия дизайна. Пропорции и композиция. – СПб.: Питер, 2011. – 112с.: ил.

УДК 718:726.83

**Ахметова А.Т.**, КазГАСА, специальность Архитектура, гр. МАрх 16-1  
**Глаудинова М.Б.**, науч. рук., доктор арх., ассоциированный профессор ФА  
 КазГАСА, г. Алматы

### **ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗАХОРОНЕНИЕ: НОВАЯ/СТАРАЯ КОНЦЕПЦИЯ ТРАДИЦИОННОГО ПОГРЕБАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

*В данной статье рассматриваются особенности альтернативных вариантов организации кладбищ с целью экономии городской территории и улучшения экологического состояния городов.*

**Ключевые слова:** органическое захоронение, традиционное погребение, парк, барк.

*Бұл мақалада қалалық аймағын сақтау және қалаларының экологиялық жағдайын жақсарту мақсатында, зираттар баламалы нұсқалардың болуын талқылайды.*

**Түйін сөздер:** органикалық, дәстүрлі жерлеу, парк, барк.

*In this article is consider the peculiarity of alternative options for cemeteries, in order to save the urban area and to improve the ecological state of the cities.*

**Keywords:** dumping organic, traditional funeral, park, bark.

С каждым днем забота о состоянии планеты вызывает все больше беспокойства и тем самым вдохновляет всех людей и специалистов из разных сфер деятельности на создание большого количества экологически чистых продуктов и технологий, которые позволяют экономить природные ресурсы и восстанавливать окружающую среду. Один из таких быстрых способов улучшения нашего мира – это внедрение в нашу жизнь нового течения «Органическое захоронение». Основная идея – замена привычных нам мрачных кладбищ светлыми парками и садами.



Как известно, деревья выделяют кислород, только за один солнечный день один гектар леса поглощает из воздуха 120-280 кг углекислого газа и выделяет 180-200 кг кислорода.

*Преимущества органического захоронения:*

- экономия территориального пространства, рациональное использование земельных ресурсов;
- отсутствие угрозы здоровью со стороны кладбищ-колумбариев (колумбарий – это хранилище урн с сожженным прахом при крематории), улучшение экологического состояния города, ликвидация санитарно-экологической напряженности;
- сокращение затрат заказчика на 30-40% на организацию погребения по сравнению с традиционными похоронами;
- эстетическое восприятие. Духовное равновесие между смертью и жизнью.

Одно дерево средней величины производит столько кислорода, сколько необходимо для дыхания 3-х человек [1]. Каким образом можно соединить новые технологии погребения и создание кладбища-парка? Один из вариантов подобного решения представлен изобретением последних лет от компании из Барселоны - Bios Urn. Это биологические урны для захоронения, которые со временем преобразуют прах усопшего в дерево или растение.

Конструкция Bios Urn высотой в 76 см и имеет диаметр 33 см. Прах помещается в специальный отсек в нижней части объема, блок электроники и семя дерева, помещенные в урну «загружаются» сверху. Биоразлагаемая урна Bios Urn изготовлена из бумаги, целлюлозы и углерода, представляет собой относительно небольшой цилиндрический пакет с семенем и почвенной смесью. Корпус урны состоит из двух ярусов. В верхнем расположен слой с питательной средой для семян, а в нижней – место, куда будет помещен прах умершего человека. Технология урны заключается в следующем: верхняя капсула с питательным субстратом позволяет растению питаться и расти, рис. 1. Корни семян соприкасаются с пеплом лишь тогда, когда они уже достаточно окрепли, чтобы развиваться дальше [2].

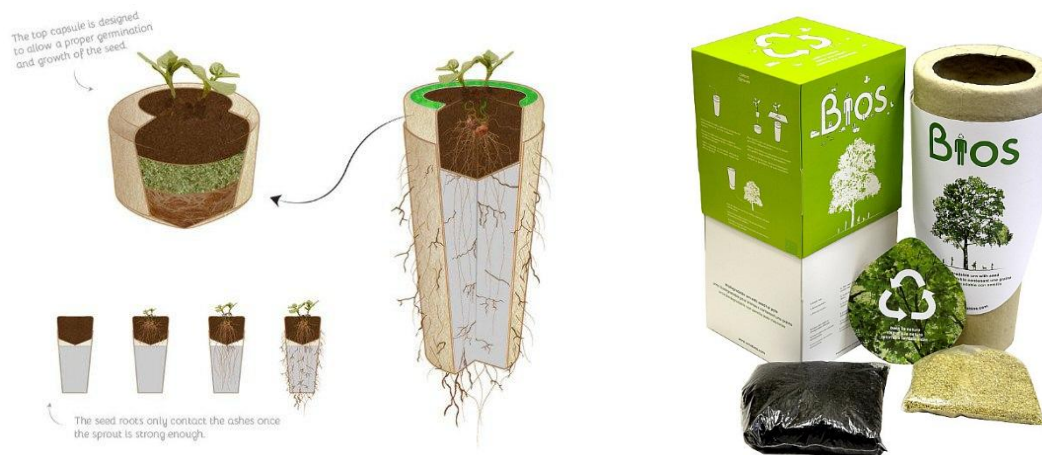


Рис. 1. Bios Urn. Схема технологии и дизайн урны

Дизайн урны продуман так, что позволяет семенам прорасти, не соприкасаясь с пеплом. После того, как урна начнет разлагаться, корни растения будут уже достаточно окрепшими, чтобы прорасти сквозь пепел и врасти в землю.

Эти урны подходят для любого вида растений, будь то деревья, кустарники или травянистые растения. Это творение позволит телу человека вернуться в природу после смерти и, таким образом, обрести новую жизнь. Идея прохождения жизненного цикла и возвращения туда, откуда мы пришли, занимает умы многих людей вне зависимости от возраста и вероисповедания.

Эта же мысль и привела к появлению нового метода захоронения, который разработали в Италии. Дизайнеры Анна Цителли и Рауль Бретцель, авторы проекта *Capsula Mundi*, придумали использовать для захоронения органическую, биоразлагаемую капсулу [3]. Она превратит тело умершего человека в питательные вещества для дерева, которое вырастет из его останков, рис. 2.

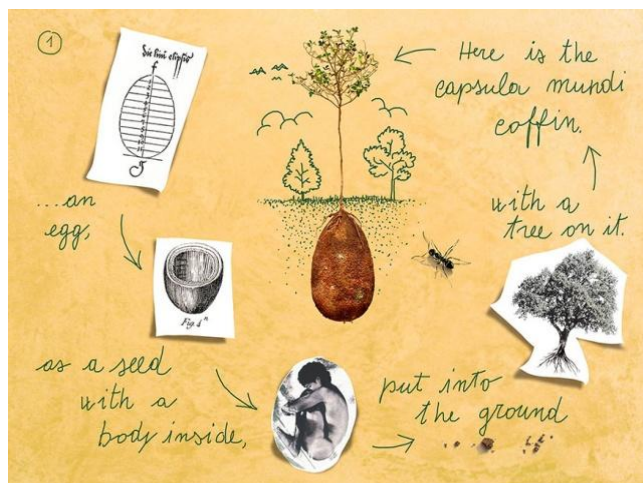


Рис. 2. Концепция биоразлагаемой капсулы

Также существует еще один, не менее амбициозный проект по органическому захоронению, который предложила дизайнер из Кореи, Джэ Рим Ли, под названием «Грибница вместо гробницы». Ее также беспокоит, что традиционные похороны наносят вред окружающей среде. Перед церемонией обычно тело умершего обрабатывают формалином, после чего происходит его медленный процесс разложения, при котором выделяются токсичные вещества. После кремации также остаются отходы – тяжелые металлы, токсичные газы и другие вещества, наносящие вред экологии. В свою очередь, грибы считаются наиболее эффективными редуцентами, их даже приспособили перерабатывать пластиковые отходы. Грибы разрушают отмершие остатки живых существ, превращая их в неорганические и простейшие органические соединения, также они способны перерабатывать токсичные вещества.

Процесс погребения проходит следующие этапы: на умершего надевается специальный разлагающийся костюм, он украшен словно вышивкой, напоминающей мицелий, рис. 3. Мицелий (от греч. *mýkēs* — гриб), грибница,

вегетативное тело гриба, состоит из тонких (1,5-10 мкм в поперечнике) разветвленных нитей (гиф), которые содержат в себе грибные споры [4].

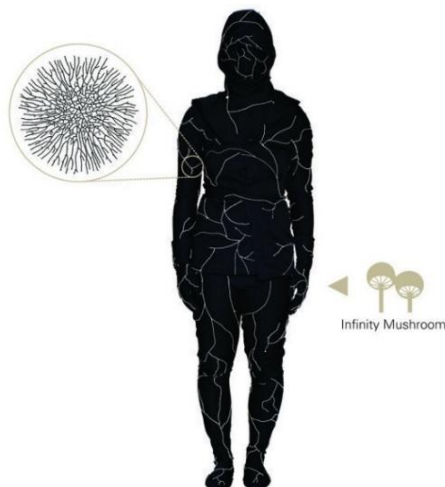


Рис. 3. Концепция разлагающегося костюма

В комплекте идет «бальзамирующая жидкость» – жидкая суспензия спор грибов, которой нужно покрыть тело, а также разлагающий состав из смеси минеральных компонентов с высушенными грибными спорами и отдельной жидкой питательной средой. Когда эти компоненты соединяются вместе, на останках начинают расти грибы и разъедать тело умершего, рис. 4.



Рис. 4. Разлагающийся грибной костюм

Конечно же, необходимо определенное время, чтобы подобные инновационные технологии органического захоронения получили признание и распространение в обществе. И если этот процесс происходит в странах Европы, Юго-Восточной Азии, то в регионах с длительной исторической традицией погребений эти идеи кажутся чуть ли не кощунственными. Тем не менее, проблема нехватки городских территорий и экологические требования ко всем структурным единицам населенных пунктов ставят перед проектировщиками задачу поиска альтернативных путей.

Одним из них, к примеру, может стать комбинированный вариант органического кладбища – с одной стороны, нового для нашего региона типа захоронения. Но, с другой стороны, изучая традиционные для Казахстана исторические кладбища тюркского, кыпчакского времени, периода средневековых Казахских ханств (некрополи Западного Казахстана 18-19 вв.), я пришла к выводу, что многие «новейшие» идеи органических захоронений уже были опробованы нашими предками в домусульманский период истории нашей страны. Показательна важнейшая в этих комплексах роль дерева, которое выполняло роль сакральной вертикали, «смысловой оси, вокруг которой группировалось внутренне топонимическое пространство (...) кочевников-казахов» [5].

В рамках данной темы мне хотелось бы предложить свою концепцию погребального парка, которое будет иметь информационно-цифровое приложение. Композиционно-планировочная схема современного органического кладбища «Сад безмолвия» (парк/сад) строится на идее круга, навеянного курганной архитектурой. В данном проекте рассматривается создание нового типа захоронения, которое позволяет сохранить традиционную культуру погребения, рис. 5-6.

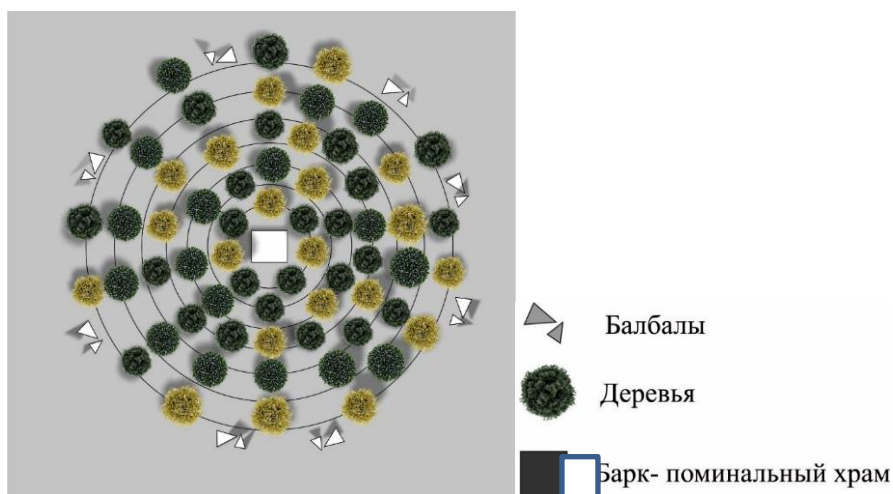


Рис. 5. Композиционно-планировочная схема органического кладбища

В древних культурах считалось, что дерево является неким посредником между жизнью и смертью и прорастает только на могиле святого, и чем выше дерево, тем умерший ближе к божеству. Породы деревьев для данной местности, на которой расположено кладбище, будут подбираться согласно естественной флоре. Вместо надгробных плит будут таблички с зашифрованными QR-кодами с данными умершего, который выдают его родным и близким. По этому коду также можно будет зайти на личный сайт органического кладбища «Сад безмолвия», где можно будет найти точное расположение дерева/могилы умершего и ознакомиться с его некрологом. На сайте будут размещены все необходимые данные для ознакомления с новой культурой погребения так и о стоимости предоставления услуг, рис. 7.



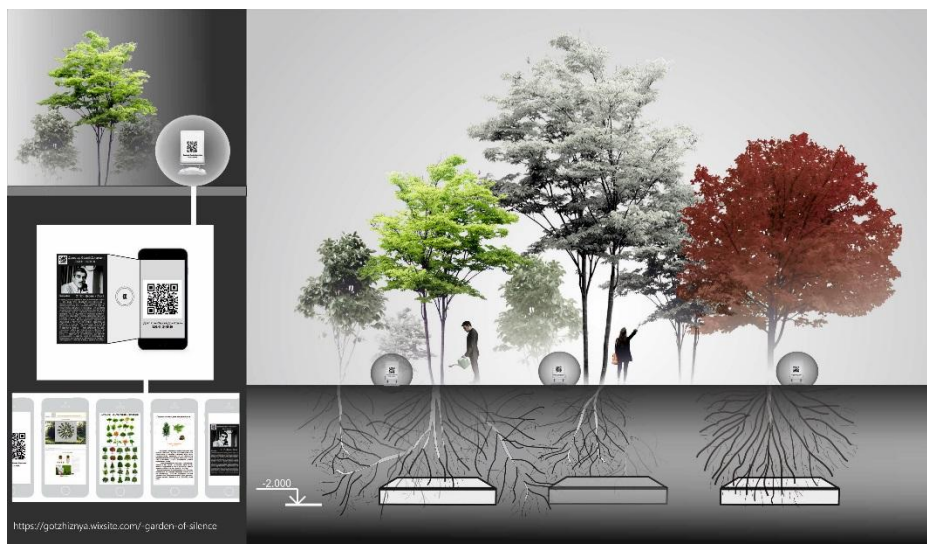


Рис. 6. Разрез органического кладбища «Сад безмолвия»



Рис. 7. Дизайн цифрового приложения

В заключение хотелось бы отметить, что архитекторы и дизайнеры органической архитектуры нового времени могут во благо природе достигнуть таких вершин даже в такой деликатной сфере, как захоронение. В будущем человечеству предстоит решить немало противоречивых вопросов, в частности, как придерживаться традиций в условиях перенаселения планеты, нехватки природных ресурсов и меняющихся условиях окружающей среды и тому подобные сопутствующие проблемы жизни человечества. У растущего населения нашей планеты коренным образом изменится мировоззрение, что внесет изменения в традиционный образ жизни многих народов мира.

**Литература:**

1. Фрэзер Дж.Дж. Золотая ветвь: Исследование магии и религии. – М.: Издательство АСТ, 1998. – 543 с.
2. Аджигалиев С.И. Генезис традиционной-погребально-культурной архитектуры Западного Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1994. – 260 с.
3. Малышков В.И., Сулоев А.В., Якушин С.Б. Похоронное дело. Опыт Европы: Учебное пособие. – Том 1. – Новосибирск, 2009. – 348 с.
4. Воинков Д.В. Перспективы формирования комплекса крематория в г. Алматы. Маг.дис. – Алматы, 2012. – 56 с.
5. Байтенов Э.М. Мемориальное зодчество Казахстана (сер. I тыс.н.э. – нач. XXв.) // История казахского искусства в 3-х тт. – Алматы: Арда, 2008. – 332с.

УДК 7.072.2

**Галимжанова А.С.**, доктор искусствоведения, ассоц. профессор ФА КазГАСА  
**Галимжанов С.Э.**, доктор PhD, преп. Академии дизайна и технологии  
 «СЫМБАТ»

**СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЭКСПОЗИЦИЙ  
 «ПЕТРОГЛИФЫ ТАМГАЛЫ, ЕШКИОЛЬМЕС, НАУАКЕСКЕН»  
 В МУЗЕЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*В статье рассматриваются вопросы пропаганды культурного наследия древнего Казахстана (петроглифы Тамгалы, Ешкиольмес, Науакескен) и рекомендации по созданию виртуальных экспозиционных залов петроглифики в музеях РК на основе синтеза научных исследований и новых 3-D анимационных технологий.*

**Ключевые слова:** синтез научных исследований и новых технологий, виртуальная анимационная экспозиция 3-D, святилища Тамгалы, Ешкиольмес, Науакескен, петроглиф, эпоха бронзы и раннего железа, театрализованное ритуальное действо.

*Нақты мақалада ежелгі Қазақстанның мәдени мұрасын (Таңбалы, Ешкіөлмес, Науакескен петроглифтер) насихаттау сұрақтары және жаңа 3-D анимациялық технология мен ғылыми зерттеулер синтезінің негізінде ҚР –ның мұражайларында виртуалды петроглифалық көрме жайларын ашу бойынша ұсынымдар қарастырылады.*

**Түйін сөздер:** ғылыми зерттеулер мен жаңа технологиялар синтезі, виртуалды анимациялық 3-D көрме, Тамгалы қорығы, Ешкіөлмес, Науакескен, петроглиф, қола және ерте темір кезені, театрленген салттық іс-қимыл.

*In article are considered the questions of promotion of cultural heritage of ancient Kazakhstan (petroglyphs of the Tamgaly, Eshkiolmes, Nauakesken) and recommendations about creation of virtual exposition halls of a petroglyphs in the museums of Kazakhstan on the basis of synthesis of scientific research and new 3-D animation technologies.*

**Keywords:** *synthesis of scientific research and new technologies, a virtual animation exposition 3-D, sanctuaries Eshkiolmes, Tamgaly, Nauakesken, the petroglyph, an era of Bronze and Early Iron, the dramatized ritual action.*

Занимаясь изучением петроглифов Семиречья эпохи бронзы и раннего железа по гранту Министерства образования и науки Республики Казахстан (2015-2017 гг.), исследовательская группа пришла к пониманию того, что необходимо в исследовательский проект помимо научных задач включать вопросы пропаганды культурного наследия древности с целью сделать эти памятники привлекательными для туризма. Мы предложили создать виртуальную экспозицию «Петроглифы Тамгалы, Ешкиольмес, Науакескен» в музеях республики Казахстан по ряду причин: во-первых, петроглифы Семиречья (Тамгалы, Ешкиольмес, Науакескен) располагаются на огромной территории и находятся на значительном расстоянии друг от друга, и, чтобы ознакомиться с ними, необходимо большое количество времени, поэтому их необходимо сконцентрировать в одной музейной экспозиции для лучшего восприятия; во-вторых, самые знаменитые из семиреченских петроглифов (тамгалинские) довольно быстро разрушаются, поэтому желательно их все отснять и воссоздать в виртуальной реальности; в-третьих, форма подачи петроглифов в виртуальной реальности должна быть научно обоснованной и концептуально продуманной.

Урочище Тамгалы располагается в юго-восточной части Чу-Илийских гор и входит в состав равнинно-предгорной пустынно-степной зоны Северотяньшанской провинции в 160-180 км от Алматы. Исследователи установили основные факторы, влияющие на состояние петроглифов Тамгалы, и определили наиболее распространенные виды их повреждений как природного, так и антропогенного характера. Наибольшую угрозу представляют естественные факторы, вызывающие разрушение (отслоение) поверхностей с наскальной графикой и образование трещин. Причины разрушения петроглифов: 1) значительная часть поверхности Тамгалы составлена девонскими слоями осадочного происхождения (400-350 млн лет), т.е. иначе говоря – это старые горы; 2) район Тамгалы является сейсмически активным, здесь могут происходить землетрясения силой до 5-6 баллов по 12 балльной шкале; 3) кроме того, ордовикские слои горной породы представляют комбинацию прослоек слюды и конгломератов с кварцевыми включениями, происходит образование трещин и отслаивание блоков каменных плит с петроглифами. Приходим к выводу, что на участке основных расположений петроглифов Тамгалы эпо-

хи бронзы и раннего железа неотектонические движения способствовали дроблению пород субстрата и появлению трещин [1, с. 163, 164].

Несколько лучше обстоит дело с сохранностью петроглифов в урочище Ешкиольмес. Физико-географическая характеристика и описание геологического строения долины р. Коксу и хребта Ешкиольмес приведена геологом Б.Ж. Аубекеровым [2, с. 74-78]. Петроглифы располагаются на скалах межгорной впадины, располагающейся внутри горной цепи Джунгарского Алатау, к югу от г. Талдыкоргана. В геологическом строении гор принимали участие девонские вулканические образования. Многочисленные петроглифы находятся именно на этих девонских скалах, покрытых патиной. Особенно большие и значимые местонахождения петроглифов обнаружены в ущельях 10, 12–14 и 18 [3, рис. 93]. Здесь сосредоточено более 50% петроглифов хребта Ешкиольмес, среди которых сюжеты и изображения эпохи бронзы, раннего железного века и тюркского времени.

Сравнивая урочища Тамгалы и Ешкиольмес, приходим к выводу, что в отличие от тамгалинского общеплеменного святилища с ярусными скалами с наскальными рисунками, каньоном и сопкой, являвшимися «маяками»-символами в мифолого-культурологическом пространстве святилища, а также центральной алтарной частью, петроглифы Ешкиольмес располагаются в совершенно ином природном ландшафте. Наскальные рисунки Ешкиольмес размещены на громадной территории в 24-х ущельях, протяженностью около 20 км с запада на восток. Природно-культурный ландшафт Ешкиольмес сформировал иное, на наш взгляд, функциональное назначение этого святилища, а именно, региональное. Вероятно, здесь сложилась своеобразная модель обращения к высшим силам – более индивидуализированная, т.е. каждый охотник или земледеец имел право и мог «лично» отправить просьбу высшим силам, минуя посредников в лице шаманов, жрецов и т.д. Высекая на скале образ, человек как бы заключал индивидуальный договор с божеством. Эту принципиальную разницу в архитектонике ландшафта местности святилищ эпохи бронзы и раннего железа и их функциональной направленности можно хорошо продемонстрировать в 3D моделях археологических ландшафтов Тамгалы, Ешкиольмес и Науакескен с применением анимационных программ.

Показательным примером изучения древних наскальных рисунков является масштабный международный исследовательский проект 2013 года под названием 3D-RITOTI по петроглифам Валь-Камоники (VI тыс. до н.э. – XIX в. н.э.) в итальянских Альпах с участием международной команды из более чем 30 университетских специалистов со всей Европы. Проект родился на стыке разных дисциплин: археологии, теории и истории искусства, философии, кино, цифровых IT технологий, музыки и графического дизайна [4]. Таким образом, в настоящее время петроглифы можно увидеть в приближенной реальности древних эпох с помощью новейших технологий.



Чтобы постичь художественную ценность наскальных рисунков и связь ее с ландшафтом долины Валь-Камоники, было произведено сканирование скальных плоскостей, используя многомоторный беспилотный летательный аппарат (БПЛА) с закрепленным лазерным 3D сканером и камерой высокого разрешения. Исследователи пришли ко многим интересным результатам, один из которых заключается в следующем: все петроглифы Валь-Камоники находятся в тесном взаимодействии с окружающим ландшафтом. Древние мастера выбирали месторасположение каждого рисунка таким образом, чтобы подчеркнуть его связь с окружающей средой, таким образом, художественная форма древних петроглифов неотделима от контекста долины [4].

Этот проект дал миру своеобразный пример синтеза междисциплинарных исследований в изучении памятников наскального искусства, а также современные подходы для более лучшего понимания наскального творчества древних людей, ключевой особенностью которого является контраст между микро- и макро зрением, а также непрерывное изменение планов. Из снимков, сделанных планером БПЛА, смонтирована трехмерная карта местности, в которую интегрированы детализированные проекции каждого камня, выполненные с точностью до микрона. Интерактивная голографическая панорама долины позволяет зрителям «парить» над долиной, с обзором в 360 градусов, «пикировать» при необходимости на любой петроглиф и рассматривать его крупным планом.

Собственно говоря, сама долина являет собой как бы огромный многозальный кинотеатр. Солнце в Валь-Камонике играет роль проектора, оно создает тени, при помощи которых проявляются изображения на скальной поверхности, как если бы это были изображения экрана 3D. В обычном кинотеатре изображение проецируется на экран, но в этом естественном виде свет приходит сбоку, поэтому тени играют колоссальную роль для создания изображений в трех измерениях. На практике это означает, что «кино» начинается и заканчивается в разное время дня, а также в разное время года в зависимости от положения солнца на горизонте, которое меняется со сменой времени дня и сезона.

В древнем мире звук был частью повседневного опыта, и внедрение звука произвело революцию в истории кино. Для воссоздания саундтрека, который сопровождал наскальные гравюры в их историческом контексте, были проведены исследования естественного эха скал, звука прикосновений к камню и музыки древних инструментов из коровьего рога. Эксперты по археоакустике и археологи работали вместе и изучали конкретные акустические качества поверхности скал, было обнаружено, что скалы резонировали по-разному, был сильный и слабый резонансный отклик в зависимости от положения скал и их поверхностей, древние художники знали это, поэтому не на всяких скальных поверхностях создавали рисунки. По программе проекта был создан временный экспериментальный музей, в котором посетители могли услышать голос древних памятников наскального искусства, воссо-

зданный специалистами-акустиками. Для записи были использованы некоторые доисторические инструменты такие, как коровьи рога, украшенные кованой медью или человеческие голоса. Все это было смоделировано с эхом, а также с естественным преломлением и затуханием звука, что в итоге дало те же звуки, которые околдовывали местных жителей около пяти тысяч лет тому назад.

На наш взгляд, пример исследования Валь-Камоники во многом воплощает дискурс С. Эйзенштейна: зритель сам творит и воспринимает изображение давних событий через «монтажный принцип» кино. В данном случае методы исследования Валь-Камоники: лазерное сканирование петроглифов, акустика скальных поверхностей, ритмика наскальных изображений, их освещение и т.д. помогли по-новому воспринять древнюю эпоху. В трудах С. Эйзенштейна имеются интересные высказывания по поводу звука и изображения: от простейшего случая – простого «метрического» совпадения акцентов – до своеобразной «скандировки», в которых возможны любые комбинации синкопированных сочетаний и чисто ритмического «контрапункта» в учтенной игре несовпадения ударений, длин, частот, повторов и т. п. [5, с. 197]. На наш взгляд, такие ритмические контрапункты изобразительного и акустического ряда, создававшиеся творцами в древних святилищах по наитию, были магическими и сильнейшим образом воздействовали на зрителя. Таким образом, ученые пришли к выводу, что в Валь-Камонике существовало гармоническое соответствие между изображением и звуком, между миром «видимым» и миром «слышимым».

Считаем, что комплексный подход проекта 3D-PIOTI можно предложить при создании виртуальной экспозиции «Петроглифы Тамгалы, Еш-киольмес, Науакескен», например, в Национальном музее Республики Казахстан. Уникальные петроглифы природно-культурного ландшафта урочища Тамгалы от эпохи бронзы до XX века со своеобразным «амфитеатром» скал, окружающих долину и алтарной группой, – это интересный материал для создания виртуальной экспозиции по петроглифам Тамгалы. Необходимо при создании виртуальной экспозиции учесть важные ландшафтные характеристики урочища Тамгалы. Его образуют куполообразная сопка и каньон, которые являются «маяками» данной местности. Долина ныне высохшего русла реки Тамгалы в древности располагалась в извилистом скалистом каньоне, на территории которого сгруппировались пять основных зон, с изображениями петроглифов (группы I-V) на территории около 900 гектар. Изобразительный ряд комплекса отражает языческие представления древнего человека об устройстве Мира. Многие сюжеты отсылают к древним мифам, которые еще предстоит в полной мере реконструировать исследователям. Многие из них не без основания полагают, что святилище – это то место, где происходили коллективные театрализованные ритуальные действия. В обрядовой практике древних людей кульминационный момент свершался перед алтарной композицией IV группой петроглифов, где осуществлялась кремация и жертвопри-

ношение. Скорее всего, существовала табуированность церемониального шествия по сакрализованному пространству ансамбля-святилища Тамгалы. Вполне вероятно, что в театрализованных церемониальных шествиях и обрядах допускался к участию лишь ограниченный круг людей, принадлежащих касте жрецов и магов.

Происхождение ритуального театрализованного действия связано с праздником, в котором происходит выход из границ обычного существования, где совершается контакт миров. Время праздника было предназначено для общения с духами и с умершими предками и торжества часто сопровождалось поминальными обрядами и жертвоприношениями. Обновление мира, начало нового годового цикла – таков основной смысл таких праздников. Если представить схему движения ритуального шествия, то можно убедиться, что событие-праздник организовывался в пространстве и времени кинематографическим образом, либо – по дугам; либо – по окружности (окружая зрителя). Поэтому считаем, что маршрут движения в сакральном пространстве памятника Тамгалы важно учесть при проектировании виртуального осмотра петроглифов.

Вторым немаловажным обстоятельством, на которое необходимо опереться в проекте создания виртуальной экспозиции по тамгалинским петроглифам, являются графические экспозиционные схемы петроглифических изображений археолога А.Е. Рогожинского. Он определил на топопланах каньона Тамгалы участки местности, которые обосновывали фокус оптимального видения петроглифов. Наиболее впечатляющим в этом эксперименте оказался эффект при послеполуденном освещении, при котором возникала иллюзия слияния выбитых на разных поверхностях изображений в более сложные многофигурные композиции [1, с. 24]. Ученый пришел к выводу, что разные виды плоскостей галерей групп II-IV, открывающихся зрителю (в нашем случае – участнику церемониальной процессии), имеют особые «остановки» (площадки), маркированные определенным изображением. Переход от одной композиции к другой подчинен определенному алгоритму, продиктованному логикой художественного повествования, воплощенного на скалах святилища [1, с. 25].

В свою очередь отметим, что подобные церемониальные прохождения по заданному маршруту существовали и в Древней Греции. В этой связи достойны упоминания знаменитые панафинейские шествия по священной дороге через весь город до Афинского акрополя. На празднествах в честь Афины, во время так называемых Великих Панафиней, после конных и гимнастических состязаний, после соревнований певцов и музыкантов наступал самый торжественный момент – всенародное шествие на Акрополь. Во главе шествовали жрецы, затем всадники на конях, государственные мужи, воины в доспехах, богатые граждане Афин, девушки, молодые атлеты. Процессия поднималась по каменистой тропе к ступеням акрополя, проходила через за-

падный вход в Пропилеи и шла вдоль северной длинной стены Парфенон. Такого рода шествия запечатлены на рельефах знаменитого фидиевского фриза с образами всадников, девушек, несущих дары и граждан города. По своему высокому художественному исполнению фриз Парфенона вполне сравним с тамгалинской галереей петроглифов групп II, III, где воспроизведена процессия, состоящая из диких животных, что, безусловно, свидетельствует о тесной связи человека эпохи бронзы с природным началом.

Вышеупомянутый международный проект 3D-PITOTI является инновационным проектом, опыт которого, на наш взгляд, необходимо внедрить при организации виртуальной экспозиции «Петроглифы Тамгалы, Ешкиольмес, Науакескен» в музеях РК. Для организации такого зала, к примеру, в Национальном музее РК потребуются: а) 3D копии объектов; б) большие ЖК экраны, демонстрирующие анимированные петроглифы; в) большие сенсорные панели, на которых можно совершить виртуальное путешествие по ущелью и подробно рассмотреть каждый из петроглифов; г) звуковое сопровождение с учетом акустики ущелья; д) демонстрация на экране древних ритуалов. Музей сможет проводить выездные выставки в городах Казахстана и за рубежом, демонстрируя уникальные памятники мирового значения на территории Семиречья и Южного Казахстана.

Таким образом, в деле пропагандирования древних памятников наскального искусства Семиречья (Ешкиольмес, Тамгалы, Науакескен) путем создания виртуального экспозиционного зала в музеях Казахстана необходим синтез научных исследований в области петроглифики и новых технологий [6, с. 17]. Это придаст новый импульс не только в деле изучения петроглифов, понимания их смыслов и художественного языка, но и вовлечет посетителей музеев страны в процесс восприятия творчества древнего искусства Казахстана путем вхождения в виртуальную реальность музейной экспозиции петроглифов, выполненную в 3-D анимационных программах.

#### *Литература:*

1. *Рогожинский А.Е. Петроглифы археологического ландшафта Тамгалы. – Алматы: Signet Print, 2011. – 342 с.*
2. *Рогожинский, А.Е., Аубекеров Б.Ж., Сала Р. Памятники Казахстана // Памятники наскального искусства Центральной Азии. – Алматы, 2004. – С. 74-84.*
3. *Марьяшев А.Н., Горячев А.А. Наскальные изображения Семиречья. – Алматы, 2002. – 264 с.*
4. *<http://3d-pitoti.eu>; <http://www.pitoti.org/index.php/en>*
5. *Эйзенштейн С. Избранные произведения в 6-и томах. – Т. 2. – М.: Искусство, 1964. – С. 189-266.*
6. *Галимжанов С.Э., Галимжанова А.С. Выбор методологии исследования архитектурно-искусствоведческого анализа петроглифов Тамгалы эпохи бронзы и раннего железа // Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии №2(56). – Алматы, 2015. – С. 12-18.*

УДК 72:371.87:371.613(045)

**Корнилова А.А.**, доктор архитектуры  
**Баимбетова А.А.**, магистрант Каз АТУ им. С. Сейфуллина

## ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ СТУДЕНЧЕСКИХ ГОРОДКОВ

*В статье рассматриваются градостроительные и объемно-планировочные особенности формирования студенческих городков. Выявлены основные проблемы формирования архитектурной среды студенческих городков на примере г. Астана.*

**Ключевые слова:** студенческое общежитие, жилая ячейка, кампус, жилая среда, университетский городок, планировочная организация.

*Осы мақалада студенттік қалашықтарының қала құрылысы және қалыптасу ерекшеліктері берілген. Астана қаласы мысалында тұрақты елді мекендер қалыптастыру принциптерін жүзеге асыру негізгі проблемалары анықталған.*

**Түйін сөздер:** студенттік үй, тұрғын ұяшық, кампус, тұрғын ортасы, университет қалашығы, жоспарланған ұйымдастыру.

*The article considers urban planning and planning features of formation of campuses. The main problem of implementing the principles in the organization of stable settlements are identified by the example of the city of Astana.*

**Keywords:** university, college, plan, individual buildings, urban settings, park-like lawns, environment.

Научно-технический прогресс обусловил повышение требования к качеству высшего образования в нашей стране. При относительно небольшом увеличении общего контингента учащихся высшие учебные заведения становятся центрами научных исследований в различных областях, основой создания учебно-научно-производственных объединений, центрами культуры. Укрупнение вузов и создание крупных учебных центров требует особого подхода к их проектированию. Практика показывает, что крупные комплексы вузов являются, либо, в процессе развития и эксплуатации, становятся кооперированными комплексами.

Многоступенчатая образовательная структура высших учебных заведений представляет собой среду с оптимальными условиями для многогранных и сложных процессов подготовки всесторонне развитых высокообразованных специалистов. На развитие высших учебных заведений влияют такие факторы как: потребности производства в высококвалифицированных кадрах, расширение научных исследований в системе высшей школы и совершенствования учебно-научного процесса, необходимость в переподготовке и



повышении квалификации инженерно-технических работников, увеличивающаяся взаимосвязь учебного процесса с производством и наукой.

Для обеспечения развития высшей школы строятся новые комплексы вузов и расширяются действующие. Здания вузов становятся одним из массовых типов крупных общественных зданий, имеющих большое градостроительное значение.

Современный вуз является не только учреждением профессионального образования – это мощный наукоемкий и социально-культурный центр, формирующий кадровый состав многих общественных сфер, институтов и учреждений. В этой связи к уровню комплексной организации всех компонентов его архитектурно-пространственной среды предъявляются сегодня особенно высокие требования [1].

Традиционно, вузы формируются в крупных городах или локальных градостроительных центрах, имеющих развитую образовательную среду, организованную инфраструктуру, соответствующие научно-образовательные кадры. В такие центры направляется широкий контингент населения для получения высшего образования и научной работы, что диктует необходимость создания в их структуре особой жилой среды долговременного пользования, для иногороднего контингента – студенческого городка.

Такие студенческие городки при современном вузе формируются не только для жилых функций, но и для самостоятельного образовательного труда, отдыха, досуга, оздоровительно-рекреационной и развивающей социокультурной деятельности. Это обуславливает необходимость формирования студенческого городка вуза, как многофункционального комплекса, представляющего собой специфически целостный объект с различными функциями, учитывающий специфику труда и потребности студенческого контингента, а также – социальные, психологические и эмоциональные аспекты жизнедеятельности молодых людей, вынужденных длительно проживать в отрыве от семей. Студенческие городки – относительно самостоятельное особое пространство, структурно интегрированное в архитектурную среду вузов.

Практика показывает, что крупные комплексы вузов являются, либо, в процессе развития и эксплуатации, становятся кооперированными комплексами. Поэтому прежде чем рассмотреть особенности их проектирования и строительства, необходимо охарактеризовать основные типы крупных вузовских комплексов.

Можно выделить две группы комплексов: первый тип – комплексы вузов на базе одного института; второй тип – комплексы, объединяющие несколько высших учебных заведений или высшие и средние учебные заведения.

Комплексы первого типа организуются, как правило, на базе одного из основных крупных типов вузов, обеспечивающих кадрами главные отрасли народного хозяйства (промышленность, науку, сельское хозяйство, здраво-

охранение), на базе университетов, политехнических и технических вузов, сельскохозяйственных и медицинских. Примерами в г. Астана могут служить: Казахский агротехнический университет имени Сакена Сейфуллина, Медицинский университет Астана, Университет КАЗГЮУ и другие.

Крупные комплексы вузов второго типа – это кооперированные комплексы, объединяющие несколько учебных заведений. Здесь можно выделить следующие виды кооперирования: территориальное кооперирование нескольких вузов на одной площади; планировочное кооперирование нескольких вузов с объединением некоторых подразделений: жилых, спортивных, хозяйственных зданий, отраслевых лабораторий и других; функциональное кооперирование высших учебных заведений с соответствующими средними специальными учебными заведениями, примером может служить Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва в г. Астана. Образован 23 мая 1996 года по инициативе Президента Республики Казахстан Н. А. Назарбаева на основе объединения двух вузов — Целиноградского инженерно-строительного института и Целиноградского педагогического института.

Планировочное кооперирование нескольких вузов на одном участке позволяет создать и общественно-информационные структуры для научно-исследовательских формирований (при комплексном подходе) сократить отводимые под вузгородки территории на 20%, укрупнить (а значит, и удешевить) и улучшить систему различных типов информационного обслуживания, объединить и улучшить спортивные сооружения и жилые комплексы [2, 3].

Система высшего образования в нашей стране, в отличие от многих других стран, построена на основе дифференциации вузов в зависимости от потребностей народного хозяйства, и институты делятся на следующие группы: университеты; технические вузы; сельскохозяйственные; педагогические; экономические; медицинские; культуры и искусства; физкультурные. Наиболее многочисленными являются технические вузы (политехнические и отраслевые: энергетические, строительные, химические, транспортные и др.) и сельскохозяйственные (многопрофильные и специализированные: механизация, зооветеринарные, агрономические и т.п.), которые обеспечивают производственную сферу РК.

Все группы вузов имеют свои специфические особенности, что определяет их индивидуальный характер. Это: место в городе, кооперирование, планировочная структура, величина обслуживающих информационных центров учебно-научного и организационного направления. Изучение зарубежного опыта важно для выявления идей, функциональных структур, которые могут быть применены в современной практике строительства таких городков. Сейчас наша страна также встает на этот путь и важно воплотить идею создания перспективных кампусных моделей в жизнь, учтя специфику климата, результаты социально-географических исследований и т.д.

Исторически сложились две схемы размещения университетов: автономное размещение по отношению к городу и внутригородское размещение. Эту традицию поддерживали представления об избранности труда ученого и ценности образования. В городе Астана преобладает внутригородское размещение университетов. Примером может служить Медицинский Университет Астаны. Основная часть факультетов находится на одной территории, но кафедры по фундаментальным дисциплинам находятся на смежной улице. Также к такому типу расположения можно отнести Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва, здания которого располагаются на территории, разделяющейся мостом через канал.

Экологическая ситуация в таких студенческих городках, которые располагаются в центральных районах крупных городов, часто далека от оптимальной. Обособленность территории такого типа создает проблемы с развитием и новым строительством, безопасностью (требуется современные системы ограничения доступа и контроля на территории кампуса), проблемы социального комфорта и проблемы с размещением дополнительных сооружений, требующих обособленного и специального зонирования.

Вне зависимости от расположения, в состав студенческого городка обычно входит несколько корпусов общежитий, спортивные площадки. Территория, как правило, не оборудована парковочными местами, рекреационными зонами и зонами для общения. Функциональный потенциал территории в большинстве действующих студенческих городков не раскрыт.

К автономному размещению вуза можно отнести Назарбаев Университет, Академию хореографии, которые расположены за пределами городской застройки. Проживающий в таком комплексе студент имеет возможность быстрого и комфортного доступа в учебные и научные корпуса вуза. Студент погружен в особую коммуникационную среду кампуса. Это наиболее современная и признанная на сегодняшний день эффективная стратегия кампуса университета и отличается комплексностью застройки [4, 5].

На современном этапе кампус становится новым представлением о месте и значимости науки и образования в общественной жизни. Кампус – это город в городе: улицы, площади, парки, научные институты и лаборатории, концертный зал, подъезды и парковки, книгохранилища и архивы. Кампус может состоять из нескольких частей – отдельных подкампусов, специализирующихся на той или иной области знаний или практических занятий и образующих самостоятельные структурные единицы, но неизменным остается близость всех их к автомагистралям. Эти структурные единицы предусматриваются компактными, состоят из нескольких небольших кварталов, активно дополненных проездами.

Необходимо подчеркнуть, что большинство университетов Республики Казахстан включены в структуру города, т.е. являются кампусами городского распределенного или городского локального типов, что затрудняет передвижение между различными частями и мешает развитию. Незначительное ко-



личество университетов имеют крупные собственные участки за пределами города или в пригороде. Специфика климата Северного Казахстана – суровые ветровые и температурные условия, особенности выпадения осадков сильно меняют типичную архитектурно-планировочную организацию кампуса, требуют приспособляться к силам природы и необходимо делать условия проживания и обучения более комфортными. Наличие крупных озелененных территорий вокруг кампуса обязательно. Зеленые насаждения не только улучшают экологическое состояние, но и играют ветрозащитную функцию.

Анализ литературных источников, натурные исследования и социологический опрос позволили сделать вывод, что архитектурно-планировочную организацию студенческих городков следует вести на основе определенных принципов, таких как:

1. Принцип комплексного архитектурно-планировочного решения вузовского городка – кампуса. Он заключается в организации автономного размещения вузовского объекта, многофункционального по структуре, самодостаточного по содержанию, единого архитектурного ансамбля с четкой функциональной и композиционной структурой. При этом архитектурно-планировочная композиция кампуса должна формироваться с учетом всех необходимых функций жизнедеятельности проживающих студентов в системе взаимодействия жилища, образовательного пространства, комплекса обслуживающей инфраструктуры, среды для отдыха, рекреации, досуга и общения.

2. Принцип доступности мест реализации потребностей студента, который заключается в учете месторасположения объектов и зон реализации потребностей проживающих, включая места приложения образовательного труда, с целью минимизации непроизводительных затрат времени. При этом весь комплекс должен быть компактным, пешеходные и транспортные коммуникации продуманы, а места реализации потребностей максимально приближены к месту проживания.

3. Принцип индивидуального личного и учебного пространства, который заключается в обеспечении необходимого психологического комфорта архитектурной среды для проживания и эффективного научно-образовательного труда.

4. Принцип внедрения инноваций. При этом необходимо предусматривать развитие архитектурной среды и ее насыщение современными средствами, компонентами и инструментами, адекватными времени и состоянию научно-технического прогресса.

5. Принцип эстетической целостности. Следует отметить, что архитектурно-художественный аспект имеет немаловажное значение при формировании кампуса. Архитектурно-художественный аспект влияет главным образом на создание художественного образа среды, целесообразность, современность проектного решения, выбор и использование долговечных, практических и соответствующих эстетическим требованиям материалов.

**Литература:**

1. Абдагаппарова С.Б., Ахметова Г.К., Ибатуллин С.Р., Кусаинов А.А., Мырзалиев Б.А., Омирбаев С.М. Основы кредитной системы обучения в Казахстане – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – С. 10.
2. Пучков М.В. Архитектурная идентичность организации: пространственные схемы кампусов //Архитектон: известия вузов – № 38, июнь 2012.
3. Пучков М.В. Принципы организации образовательного пространства. Архитектурные школы и школы дизайна // Архитектон: известия вузов – №36, декабрь 2011.
4. Особенности архитектуры и проектирования в северных регионах [Электронный ресурс] // Строительный портал УрФО. – 2008.
5. Верецагина Э. И. Основная проблематика и тенденции формирования студенческих общежитий //Architecture and modern information technologies – 2012. – С. 12.

УДК 728:721.643(574.2(045))

**Корнилова А.А.**, доктор архитектуры

**Оралбай А.Е.**, магистрант, КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

## **ФОРМИРОВАНИЕ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ МАЛОЭТАЖНЫХ ДОМОВ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**

*В данной статье рассматривается формирование малоэтажного жилого дома в климатических условиях Северного Казахстана. Основываясь на исторических, природно-климатических и социально-экономических факторах, рассмотрено внедрение биоклиматических жилищ в Северном Казахстане.*

**Ключевые слова:** биоклиматическая архитектура, экстремальные климатические условия, дом моносота, био дома.

*Бұл мақалада Солтүстік Қазақстанның климаттық жағдайында аз қабатты тұрғын үйдің қалыптастыруды талқыланды. Тарихи, табиғи-климаттық және әлеуметтік-экономикалық факторларға негізделген, Солтүстік Қазақстанда биоклиматтық үйлерді енгізу мәселелері талқыланды.*

**Түйін сөздер:** биоклиматтық сәулет, экстремалды климаттық жағдай, моносота үйі био үйі.

*This article discusses the formation of low-rise apartment building in the climatic conditions of Northern Kazakhstan. Based on historical, climatic and socio-economic factors, discussed the introduction of bioclimatic homes in Northern Kazakhstan.*

**Keywords:** bioclimatic architecture, extreme climatic conditions, monosota house bio house.

Жилище умел сооружать еще человек неолита. Австралийские и тасманийские орды, не имевшие еще средств производства, почти не обладавшие каким-либо установившимся семейно-бытовым укладом, устраивали себе навесы, простые шалаши из ветвей, коры, тростника, камышей, травы [1].

Говорить о роли климата в архитектуре – значит охватить только часть проблемы. Архитекторов должны заботить, прежде всего, люди, живущие в условиях определенного климата, определенного города, в конкретных географических условиях как отдельные люди, так и целые семьи или большие массы людей. Следует говорить не об архитекторах, а о людях, для которых они проектируют [2].

Экстремальная среда – это часть всей природной среды, которая по своим климатическим, естественно-природным, экономико-географическим и психофизиологическим характеристикам чрезвычайно неблагоприятна для жизни и деятельности человека. И хотя по мере развития урбанизации человек все более освобождается от непосредственного влияния природной среды, воздвигая между ней и собой искусственную архитектурную среду, его зависимость от природно-климатических условий сохраняется. Человек как живой организм, реагируя на различные проявления окружающей среды, регулирует архитектурными экосистемами ее воздействия и обеспечивает тем самым свою адаптацию к природной и социальной среде.

Вопросы проектирования жилища в суровом климате – составная часть общей проблемы жилищного строительства во всех районах страны, проблемы углубляющейся и совершенствующейся по общим направлениям в ходе социально-экономического и научно-технического развития общества. Жилые дома являются наиболее массовым типом зданий в общем объеме жилищно-гражданского строительства. Человек значительную часть своего времени проводит в жилой среде, которая служит для производства его физической и социальной сущности [3].

В связи с этим решение вопросов повышения качества и комфортности жилища должны решаться одновременно с увеличением темпов роста жилищного строительства. Однако, в настоящее время в Северном Казахстане доминирует односторонняя направленность в решении жилищной проблемы, которая выражается только в количественном увеличении объемов строительства.

Необходимо подчеркнуть, что значительные и разнообразные природные богатства северных областей Республики Казахстан, мощная сельскохозяйственная база, благоприятные инженерно-геологические условия для строительства и здоровый климат в сочетании с развитыми транспортными связями обеспечивают дальнейший быстрый рост городов на широкой основе роста промышленного производства [4].

Сегодня Северный Казахстан – это обширный регион, включающий в свой состав четыре области, суммарной площадью 568,4 тыс. кв. км.

Природно-климатические условия Северного Казахстана характеризуются как жесткие. Годовая амплитуда колебаний температурных максимумов составляет 90°C. Жесткость климатических воздействий требует выработки мероприятий по нейтрализации ее отрицательных воздействий на микроклимат жилой среды, причем архитектурно-планировочным средствам принадлежит ведущая роль [5].

Зачастую за гуманной целью – предоставить всем гражданам одинаковые условия проживания – теряются такие не менее важные стороны жизни, как своеобразие места, природы и климата, демографические особенности, национальные и другие приоритеты. Наиболее остро подобный вульгаризаторский подход отразился на массовом жилищном строительстве: количественный рост сопровождался таким падением качества, что жилище перестало удовлетворять элементарным социальным критериям. Особенно это ощущается в регионах с резко-специфическими особенностями, которые всегда определяли контуры оптимальных образцов архитектурного творчества. Во вновь осваиваемых районах были затрачены огромные средства, а все обернулось на самом деле неполноценным возвратным капиталом непригодных для сурового климата жилищ. Продуваемые, функционально и конструктивно не приспособленные к климатическим условиям, они не отвечали демографическим требованиям, были крайне убогими по архитектуре [6].

Следует отметить, что массовость строительства, создание удобного благоустроенного жилища – эти задачи архитектуры стали решаться в 20-х годах XX столетия. Творческие поиски велись по нескольким направлениям: проектирование комплексных домов коммун с обобществлением быта; развитие поселков-коммун; проектирование многоэтажных квартирных жилых домов, создание экономичного типа жилища; разработка переходного типа дома, способствующего постепенному внедрению в быт новых форм.

В 70-х годах XX столетия стали рассматривать проблему этажности жилой застройки с новых позиций. Важность выбора этажности жилой застройки с точки зрения экономики градостроительства, определялась, с одной стороны, огромными в то время масштабами жилищного строительства в стране, а, с другой, значительным влиянием, которое оказывает этажность зданий на строительные и эксплуатационные затраты, на удельную стоимость строительства и эксплуатации почти всех элементов городского хозяйства, жилых и общественных зданий, инженерного оборудования, инженерной подготовки и благоустройства территории, дорожной сети, общественного транспорта. При этом, учитывая региональные условия района строительства, необходимо предусматривать различные формы зданий, эффективные строительные материалы и др. [7].

В процессе работы был проведен опрос населения, проживающих в различных районах г. Астаны. Для этого была разработана анкета: по уточнению социально-экономических факторов, влияющих на архитектурно-планировочную организацию населенных пунктов, а также отношения городского населения к этажности и типу жилого дома.

Для выявления мнения жителей по поводу типов жилых домов были опрошены семьи, проживающие в индивидуальных и блокированных домах. Оказалось, что 8,2 % опрошенных предпочитают жить в малоэтажных домах, причина тому хозяйственные работы; 36,2 % живут в блокированных домах, но отдают предпочтение индивидуальному типу жилища; остальные 53,6% опрошенных удовлетворены типом своего дома. В результате этих опросов была выявлена необходимость строительства в городе, а также в крупных населенных пунктах, различных типов домов.

Так при строительстве в условиях Северного Казахстана рекомендуется использовать дома-моносота – шестиугольная форма здания, почти приближается к форме окружности, поэтому острых углов нет и ветер обтекает здание, не «хватается» за углы, не «забирает» с собой тепло.

Строительство домов необходимо вести из экологически чистых материалов. При этом дом как бы «дышит». Поэтому в доме не скапливаются запахи от приготовления пищи, всегда чистый и свежий воздух. Дом долго держит тепло. Он является хорошим накопителем тепла. Даже если открыть настежь дверь в мороз на несколько минут, то по инерции дом очень быстро восстановит комнатную температуру в доме. Это напоминает русскую печь в доме, которую топят один раз в течение суток, и она горячая и отдает тепло в дом.

Одновременно необходимо отметить, что дом-моносота ставится на винтовые сваи за 2-3 дня. В винтовом строительстве достаточно бурения «лидерной» скважины, по размерам соответствующей диаметру сваи. После этого производится ввинчивание опоры без какой-либо дополнительной сварки и подготовки. Также необходимо отметить, что работать с винтовыми сваями в зимнее время не только можно, но и рекомендуется. Например, для возведения здания на воде. Гораздо проще делать это в то время, когда вода замерзает и ее можно использовать в качестве опоры.

Дома-моносоты предусматриваются малоэтажные. Материалы, из которых строят подобные дома, тоже легкие. При проектировании таких домов необходимо:

- проектирование пространственной оболочки жилища;
- планировку внутреннего пространства с учетом особенностей окружающей среды;
- строительные технологии, повышающие сопротивляемость жилища внешним воздействиям;
- использование новых информационных технологий.

Экологическое зонирование и организация экологически «единого» внутреннего пространства выражается в ориентации жилища, построении его пространственной оболочки и остекления, в управлении внутренним климатом и потреблением энергии.

Биоклиматическая архитектура – основа популярной сегодня экологической или ресурсосберегающей архитектуры, возникшая достаточно давно. Мы находим прямые указания по сбережению солнечного тепла и защите



зданий от холодных ветров в трудах жившего в I в. до н. э. римского архитектора Витрувия. Затем эта практика сошла на нет, и только после Второй мировой войны снова стала внедряться в жизнь. Ее главный принцип – гармония с природой, желание приблизить человеческое жилище к природе.

Биоклиматическая архитектура основывается на следующих главных принципах:

- тепловая защита зданий от жары и холода с помощью изоляции и уменьшения теплоотдачи;

- накопление солнечной энергии в солнечное время года и ее использование для отопления зданий зимой и освещения дома в течение всего года (для достижения этих целей архитекторы проектируют здание таким образом, чтобы оно правильно размещалось в пространстве и продумывает правильное размещение оконных проемов и расположение комнат в зависимости от их потребностей в освещении и тепле);

- выведение тепла из здания в жаркое время года путем усиления естественной ночной вентиляции, и защита от солнца, в основном, при помощи затенения;

- улучшение прилегающей к зданию территории.

Биоклиматические здания, построенные по технологиям устойчивого строительства, учитывают дружелюбное отношение к природе, когда функциональность и эстетичность дома вступают в диалог с окружающей средой. Главная цель при проектировании – гармония с природой и стремление приблизить среду обитания человека к окружающему пространству.

Биоклиматический дом учитывает особенности климата региона и призван обеспечить максимально комфортные условия для жизни в сочетании с минимальным потреблением энергии. Для производства энергии используются доступные экологически чистые источники энергии такие, как солнце, возобновляемые биоресурсы, ветер, вода и почва. Это помогает существенно сэкономить энергию для обогрева и охлаждения здания, а также его освещения.

Принципы биоклиматической архитектуры целесообразно использовать при строительстве малоэтажных домов. Их легче вписать в природный ландшафт и минимизировать негативное влияние на окружающую экосистему.

Методами биоклиматической архитектуры являются использование тепловой защиты зданий, применение пассивных солнечных систем, внедрение систем естественного охлаждения и освещения и некоторые методы рационального использования энергии (тепловые зоны, аккумулирование тепла строительными материалами). При этом удастся достичь экономии энергии до 30 процентов по сравнению с энергоэффективным зданием. В сравнении же с неизолированным более старым зданием экономия может составить около 80 процентов.

**Литература:**

1. Гинзбург М.Я. Жилище. Опыт пятилетней работы над проблемой жилища. – М.: Госстройиздат, 1934. – 192 с.
2. Журнал «Современная архитектура»/пер. с франц./1967. – № 6, индекс 92290.
3. Полуй Б.М. Архитектура и градостроительство в суровом климате (экологические аспекты). – Л.: Стройиздат, 1989.
4. Басенов Т.К., Гершберг В.М. Градостроительство Казахстана. – Алма-Ата: «Казахстан», 1973.
5. Юнусов А.М. Типологические особенности формирования массового жилища городов Северного Казахстана: дис. – М., 1993. – 146 с.
6. Туралысов К.Г. Концепция градостроительного освоения крупного северного региона в экстремальных климатических условиях: доктор. дис. – М., 1997. – 166 с.

УДК 51-74

**К. Serikbaev**, Kazakh National University named after Al-Farabi, Kazakhstan, Almaty

### ABOUT OPTIMAL DISPOSITION OF WELLS FOR IN-SITU LEACHING OF URANIUM

*In this work was executed the application of a mathematical model of ISL (in-situ leaching) for two types of schemes reservoir opening. On basis of chosen mathematical model was constructed algorithm of numerical solution with the application of conservative finite-difference methods. Generated modeling of ISL process shows, that optimal (from the viewpoint of extraction) is hexagonal scheme of wells disposition.*

**Keywords:** *in-situ leaching, optimal scheme, uranium mining, geology, underground hydrodynamics.*

*В настоящей работе выполнено применение математической модели ПСВ для двух типов схем вскрытия пласта. На основе выбранной математической модели построен алгоритм численного решения с применением консервативных конечно-разностных схем. Произведенное моделирование процесса ПСВ показывает, что оптимальным (с точки зрения добычи) является гексагональная схема расположения скважин.*

**Ключевые слова:** *подземно-скважинное выщелачивание, оптимальная схема, добыча урана, геология, подземная гидродинамика.*

*Бұл жұмыста екі түрлі схемаларды ашу үшін ЖҰС математикалық моделін қолдануы орындалды. Таңдалған математикалық моделі негізінде консервативті ақырлы-айырымдық схемасын пайдаланып, сандық шешімдер алгоритмі құрастырылған. Өндірілген ПСВ процесінің модельдеуі көрсеткен-*

дей, гексагоналдық ұңғымалардың орналасу схемасы оңтайлы (өндіру тұрғысынан) болып табылады.

**Түйін сөздер:** жерасты-ұңғымалық сілтілеу, оңтайлы схемасы, уран өндіру, геология, жер асты гидродинамикасы.

## Introduction

Problem of any mining from the bowels of the earth is that process occurs in uncertainty. Researchers have information about condition of reservoir and about any substances that are contained in it, only in places of samples' taking, however it is unknown what is happening in other zones. Nevertheless there is need to research the extraction and to choose optimal scheme of wells disposition. Optimization of reservoir opening's scheme will allow to decrease financial expenses and to increase extraction of useful components [1]. Thus studying the flow of processes in geological environments, interaction of component solutions and definition of all other necessary information in inter-well zone is one of the main tasks.

Modeling the process of ISL on basis of physic-chemical and mathematical methods allows to determine the most optimal approaches to solution of practical tasks [2-3], besides it allows to obtain clearer and reliable picture of current state of a company. Successful realization of obtained models in digital form on a computer will allow to attract large number of initial data, to increase their degree of utilization, will provide an opportunity of operative compilation of alternative options of technological working off, will accelerate the decisions making while designing, planning and management of production [4-5].

## Mathematic model

Mathematic model of ISL process is a system of differential equations in partial derivatives based on laws of hydrodynamics mass conservation equations, Darcy's law and law of active masses. Assuming that in seam proceed chemical reaction of type [2]:



Then after inputting the concentration of reagent  $C_{H_2SO_4}$ , mineral  $C_{UO_3}$  and product (useful component)  $C_{UO_2SO_4}$  and after writing for them law of mass conservation with considering of law of active masses for equation of reaction (1) we have next sets of equations [3]:

$$\frac{\partial C_{UO_3}}{\partial t} = -\beta\varphi C_{UO_3} C_{H_2SO_4} \quad (2)$$

$$\varphi \frac{\partial C_{H_2SO_4}}{\partial t} + \nabla \cdot \left( \mathbf{C}_{H_2SO_4} \mathbf{q} \right) = \nabla \cdot \left( \mathbf{C}_{H_2SO_4} \nabla C_{H_2SO_4} \right) + \beta\varphi C_{UO_3} C_{H_2SO_4} \frac{M_{H_2SO_4}}{M_{UO_3}} + C_{H_2SO_4}^0 Q_{in} - C_{H_2SO_4} Q_{out} \quad (3)$$

$$\varphi \frac{\partial C_{UO_2SO_4}}{\partial t} + \nabla \cdot \left( \mathbf{C}_{UO_2SO_4} \mathbf{q} \right) = \nabla \cdot \left( \mathbf{C}_{UO_2SO_4} \nabla C_{UO_2SO_4} \right) + \beta\varphi C_{UO_3} C_{H_2SO_4} \frac{M_{H_2SO_4}}{M_{UO_3}} - C_{UO_2SO_4} Q_{out} \quad (4)$$



here  $\varphi$  – porosity,  $q$  – speed of Darcy,  $D_i$  – coefficient of dispersion and  $M_j$  – mass fraction for i-th component, and  $\beta$  – speed of chemical reactions,  $Q_{in}$  and  $Q_{out}$  – volumetric consumption in uploaded and pumped out wells accordingly.

On basis of underground hydrodynamics' laws we have next equations [1-3]:

$$\nabla \cdot (\mathbf{K} \nabla H) - Q = 0 \quad (5)$$

$$\mathbf{q} = \nabla H \quad (6)$$

where  $K$  – coefficient of hydraulic conductivity (coefficient of filtration),  $Q$  – general volumetric consumption of substance in wells.

Equations (2)-(6) are closed mathematical model of uranium leaching process. For solution of these equations, it is needed to set initial and boundary conditions. Initial-boundary setting of task for equations (2)-(6) looks as follows:

$$\begin{aligned} C_{UO_3} \Big|_{t=0} &= C_{UO_3}^0, \\ C_{H_2SO_4} \Big|_{t=0} &= C_{UO_2SO_4} \Big|_{t=0} = 0, \\ \frac{\partial C_{H_2SO_4}}{\partial \mathbf{n}} \Big|_{\partial \Omega} &= \frac{\partial C_{UO_2SO_4}}{\partial \mathbf{n}} \Big|_{\partial \Omega} = 0, \\ H \Big|_{\partial \Omega} &= H_{static}. \end{aligned} \quad (7)$$

### Numerical method for solving the problem

Solution for task in analytical form isn't possible in view of mathematical difficulty of setting, therefore effective will be the application of numerical methods, finite-difference methods of which are demonstrated below. Equations for simplification are solved in two-dimensional form.

Equations (3)-(4) are equations of convection-diffusion-reaction type:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \nabla \cdot (\mathbf{C} \mathbf{q}) = \nabla \cdot (\mathbf{D} \nabla C) + S \quad (8)$$

Where  $D$  – coefficient of diffusion,  $S$  – source term, thus should be used the same scheme for solving equations (3)-(4) [4].

For solving the equations of type (8) was used conservative scheme (central scheme) of first order of accuracy by time and second order of accuracy by space [4-5]:

$$\begin{aligned}
 & \frac{C_{i,j}^{n+1} - C_{i,j}^n}{\Delta t} + \frac{q_{xi+1/2,j} C_{i+1/2,j}^n - q_{xi-1/2,j} C_{i-1/2,j}^n}{\Delta x} + \\
 & + \frac{q_{yi,j+1/2} C_{i,j+1/2}^n - q_{yi,j-1/2} C_{i,j-1/2}^n}{\Delta y} = \\
 & = \frac{1}{\Delta x} \left( D_{i+1/2,j} \frac{C_{i+1,j}^n - C_{i,j}^n}{\Delta x} - D_{i-1/2,j} \frac{C_{i,j}^n - C_{i-1,j}^n}{\Delta x} \right) + \\
 & + \frac{1}{\Delta y} \left( D_{i,j+1/2} \frac{C_{i,j+1}^n - C_{i,j}^n}{\Delta y} - D_{i,j-1/2} \frac{C_{i,j}^n - C_{i,j-1}^n}{\Delta y} \right) + S_{i,j}^n
 \end{aligned} \tag{9}$$

Finite-difference method of elliptical equation of hydraulic pressure is as follows [4]:

$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{\Delta x} \left( K_{i+1/2,j} \frac{H_{i+1,j} - H_{i,j}}{\Delta x} - K_{i-1/2,j} \frac{H_{i,j} - H_{i-1,j}}{\Delta x} \right) + \\
 & + \frac{1}{\Delta y} \left( K_{i,j+1/2} \frac{H_{i,j+1} - H_{i,j}}{\Delta y} - K_{i,j-1/2} \frac{H_{i,j} - H_{i,j-1}}{\Delta y} \right) + Q_{i,j} = 0
 \end{aligned} \tag{10}$$

Components of Darcy's speed are determined by following scheme:

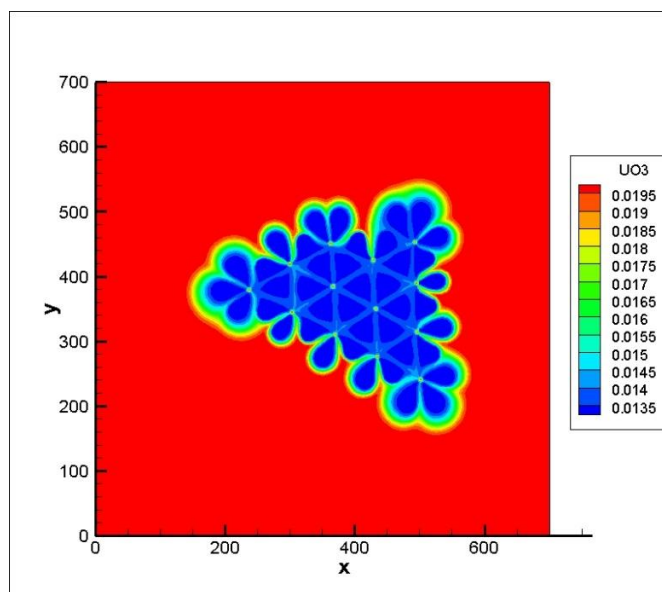
$$\begin{aligned}
 q_{xi+1/2,j} &= K_{i+1/2,j} \frac{H_{i+1,j} - H_{i,j}}{\Delta x}, \quad q_{xi-1/2,j} = K_{i-1/2,j} \frac{H_{i,j} - H_{i-1,j}}{\Delta x} \\
 q_{yi,j+1/2} &= K_{i,j+1/2} \frac{H_{i,j+1} - H_{i,j}}{\Delta y}, \quad q_{yi,j-1/2} = K_{i,j-1/2} \frac{H_{i,j} - H_{i,j-1}}{\Delta y}
 \end{aligned} \tag{11}$$

Thanks to, that equation (5) is stationary, its corresponding scheme (10) is solved one time at the beginning. Solution of given scheme occurs by iterative method of Gauss-Seidel with upper relaxation. Further are determined components of filtration's speed by scheme (11). Having field of speeds occurs solution for equations of mass concentrations for mineral, reagent and product according to scheme (9).

### Results of numerical solution

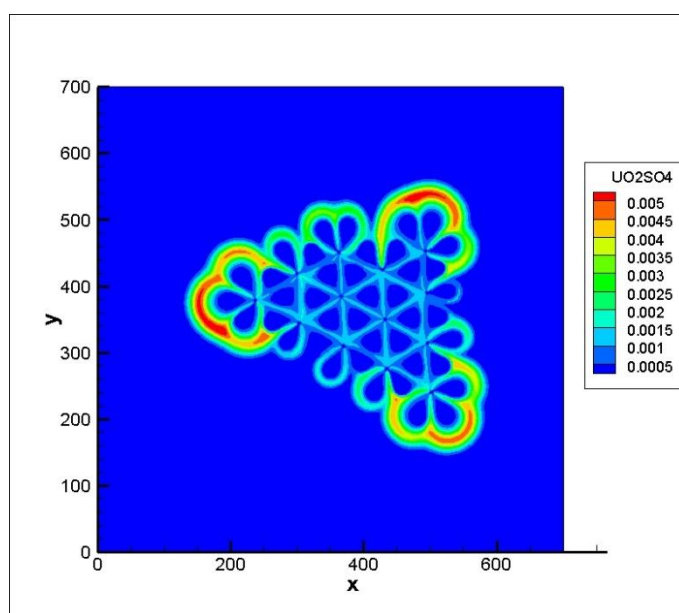
Applied described above physic-chemical-mathematical apparatus applied for real scheme of wells disposition and for structured square scheme.

Concentrations of mineral and product distribution for real scheme of wells disposition are shown on picture 1 and 2 respectively.



Picture 1. Field of solid mineral concentration at the moment of time  $t = 90$  days  
(real scheme of wells disposition)

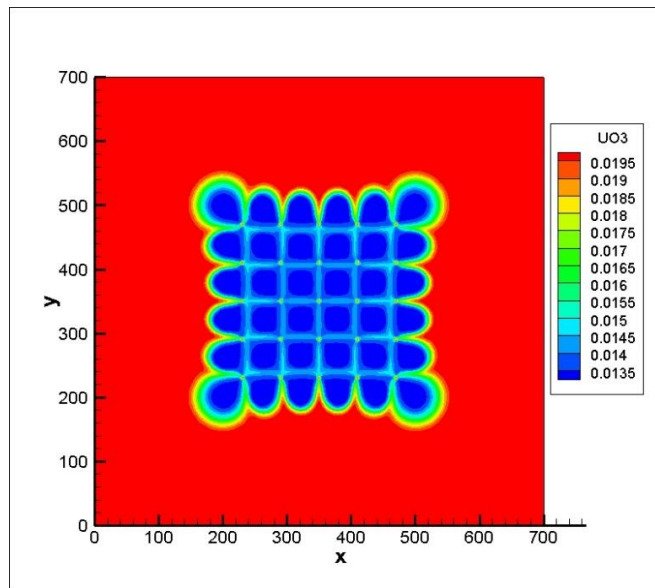
Concentration at the initial moment of time was set as a constant in space. In process of time from wells comes reagent, which reacts with mineral and forms a product (picture 2). Mineral in area expands and are formed zones with its low content (picture 1).



Picture 2. Field of liquid mineral concentration at the moment of time  $t = 90$  days  
(real scheme of wells disposition)

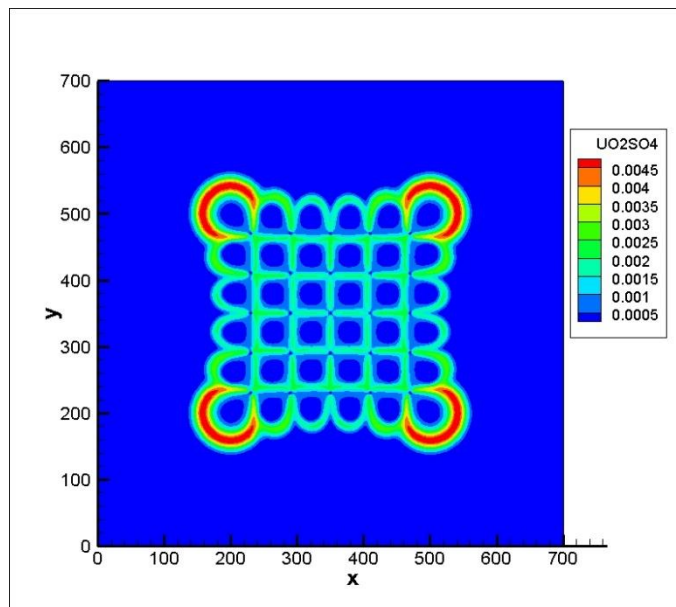
On the picture 2 it is seen, that formed product is pumped from wells, but nevertheless somewhat of product abandons zones of pumping. Extraction of this product can be executed by increasing of pressure or setting new pumping wells in necessary places.

On the picture 3 is shown the field of mineral concentration in area with structured rectangular disposition of wells.



Picture 3. Field of solid mineral concentration at the moment of time  $t = 90$  days (structured rectangular of wells disposition scheme)

Similarly occurs formation of a product in rectangular scheme, however, it is obvious that in rectangular scheme are formed more non-removable substances, as it shown on picture 3.



Picture 4. Field of liquid mineral concentration at the moment of time  $t = 90$  days (structured rectangular of wells disposition scheme)

It has been estimated, that volume of non-removable product is half times higher in rectangular scheme, compared with real scheme, and this shows that optimal choice of reservoir opening is available hexagonal disposition.

## Conclusion

As a conclusion it is necessary to answer, that hexagonal scheme of reservoir opening confirmed its optimality. This confirms the fact, that volume of non-removable product is minimized in hexagonal disposition. However, it should be noted, that in real work optimality is estimated relatively mining (extraction of useful component). For the optimality of energy consumption is needed another research.

## References:

1. Mamilov V.A., Petrov R.P., Novik-Kachan V.P. *Mining of uranium by the method of in-situ leaching*. – Atomizdat, 1980.
2. Noskov M.D. *Uranium mining by method of in-situ leaching: Tutorial // Seversk: Publisher STI MIPhI*. – 2010.
3. Danaev T. Korsakova N.K., Penkovsky V.I. *Mass transfer in near-zone and electromagnetic logging formations*. – Almaty: Avery, 2005.
4. P. Roach *Computational Fluid Dynamics*. – Ripol Klassik, 1980.
5. D. Anderson, J. T., R. Pletcher *Computational fluid dynamics and heat transfer*. – 1990.

УДК 711.524

**Теймуров И.Г.**, Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет (АзАСУ), г. Баку, Азербайджан

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СТОЛИЦ СРЕДНЕВЕКОВОГО АЗЕРБАЙДЖАНА

*Особенности объемно-пространственного формирования и развития современных городов Азербайджана (XIX – начало XXI веков) во многом произошло под влиянием сложившейся системы расселения Азербайджана и его крупных опорных центров, когда-то получивших статус столиц Азербайджана. В статье широко раскрыты характер становления и развития средневековых столиц Азербайджана, каждая из которых в силу времени формирования изменения вероисповеданий, специфики природно-климатических и территориально-экономических потенциалов получила масштаб развития, вид архитектурно-планировочной структуры, принцип размещения и организации внешних связей с сопредельными странами. В статье более широко раскрыты особенности их инфраструктурных элементов ансамблевых комплексов, площадей и главных торговых улиц, а также характер жилой застройки.*

**Ключевые слова:** средневековый, столица, культовые сооружения, караванный путь, крепостные стены, торговые улицы, исторические города, ремесленный, мечеть.



*The features of volume-spatial formation and development of modern cities of Azerbaijan (XIX beginning of XXI centuries) occurred under the influence of the current resettlement system of Azerbaijan and its major base centers, once received the status of the capital of Azerbaijan.*

*The article deals with nature of formation and development of the medieval capitals of Azerbaijan, which by forming of change of religions, specifics of climatic and territorial and economic potentials received the development scale, type of architectural and planning structure, the principle of placement and the organization of external relations with neighboring countries.*

*The study disclosed the features of their infrastructure elements of ensemble complexes, areas and main shopping streets, and also nature of the residential area.*

**Keywords:** *medieval, capital, cult construction, caravan route, fortress walls, trade streets, historic towns, handicraft, mosque.*

В нашей стране наряду с функционированием современных городов происходит совершенствование планировки и застройки исторических городов, обладающих многовековыми архитектурно-градостроительными ценностями и традициями быта. С этой точки зрения выявление и анализ закономерностей формирования городов, большинство впоследствии стали столицами Азербайджана, включая ансамблевые комплексы цитаделей правителей можно считать очень важной проблемой для развития и будущего градостроительства.

Среди исторических городов, получивших в начале нашей эры статус столиц, особо следует выделить роль города Габала, который возглавлял государство Кавказской Албании, занимающий больше половины территории Азербайджана, т.е. его северные и центральные области. Население этих областей до III века проповедовали сначала огнепоклонничество (зардуш), а затем христианство. Именно Габала с начала III века и до VII века оставалась самой могущественной столицей Атропанены, а затем Азербайджана, имея очень хорошие связи со многими странами Европы, Азии и России. При этом самым могущественным оружием его развития была караванная торговля, а также высокоразвитая культура ремесленных сфер, особенно типы прикладного искусства. Наличие вблизи города подземных ресурсов (золото, медь, железо), также богатых залежей строительной глины определили направление строительных методов возведения жилого и культово-общественного строительства. На сегодня Габала как полностью стертый с лица земли город оставил потомкам лишь отдельные фрагментальные части своих когда-то знаменитых монументальных строений [3].

Об этом можно судить по результатам археологических раскопок, проводимых вблизи современно существующей деревни «Чухур Габала» (дословный перевод – Габалинская яма), где уже в течение двадцати лет проводятся изыскания, свидетельствующие о большом количестве строительных объектов и мест захоронений. Любопытно, что наряду с мощениями места центральной площади города, вокруг которой строились монументальные здания (о чем свидетельствуют выявленные капители огромных колонн, ко-

гда-то поддерживающие большепролетные общественные и культовые здания), здесь можно было встретить и формы мобильных типов жилья, т.е. глиняные формы небольших объектов на колесах, служащие местом временного жилья. Найденные во время раскопок места захоронения свидетельствуют также о наличии в то время кувшинных погребений или 2-3-этажных камерных мест захоронений, где вместе со скелетом были найдены доспехи, предметы утвари, охоты и военные доспехи. Вокруг площади разбросано множество кирпичных деталей, печь, где изготовлялись эти оружия, ювелирные изделия, а также металлические элементы, используемые при кладке стен [4].

О высокой градостроительной культуре тех времен свидетельствуют и выявленные во время раскопок формы мощений улиц из камня-булыжника, кирпичей, а также гончарные трубы подземного водопровода. Найденные слитки свидетельствуют о том, что Габала как высокоразвитый город – столица Азербайджана, одновременно выпускала свои обменные золотые и серебряные монеты. Кроме этого в могилах были найдены монеты, принадлежащие и другим странам мира, что свидетельствует о тесных связях этого города с другими сопредельными странами. Из-за наличия подземных и наземных ресурсов, богатств, а также природно-климатических условий (леса, реки, водопады, горы и пр.) город периодически подвергался нападениям со стороны разных стран, особенно были плачевны в результате монгольских и арабских нашествий.

Итак, такие набеги привели к тому, что город постепенно стал терять свою былую славу и архитектурно-строительное богатство, которые ослабили его караванные связи. По этой причине столица была переведена на юг Азербайджана в город Барда. Однако на промежуточном этапе до города Барда для него значительный интерес представляло и другое крупное поселение, которое также на короткое время превратилось в одно из культурно-торговых центров Азербайджана. Этот городище, находящийся на берегу реки Куры, назывался Мингечаур. Сегодня остатки настоящего древнего города остались под водами крупного водохранилища, построенного на Куре.

Позднее правее от водохранилища был заложен новый город, ныне крупный промышленный центр в Гянджинском регионе с современными улицами, микрорайонами, вокзалами и общественным центром. До строительства Мингечаурской ГЭС, на месте проведенных раскопок (до второй мировой войны) были обнаружены остатки большой группы культовых сооружений, в которых отчетливо вырисовывались молельные залы длиной в 7,7 м и другие более обширные залы размером 9,6×5,9 м. На этом месте были обнаружены также черепицы, покрытые росписями и множество других помещений, вероятно, предусмотренные для духовенства. Кладка тоже была из обожженного кирпича. Среди них было очень интересное погребальное сооружение цилиндрической формы по периоду существования и наличию многочисленных архитектурных деталей и места для размещения основания креста. Это здание относят к V-VI веку временам христианства, распространенного во всей Кавказской Албании [4].

Наряду с вышеупомянутыми городами развитие ремесел и торговли способствовало росту и других городов Азербайджана, расположенных вдоль караванных путей. Это Барда, Дербенд, Джанза (Гянджа), Нахчыван, Марага, Урмия и пр.

Описание планировочной структуры одной из столиц Азербайджана этого периода (VII-IX вв.) города Барда говорит о том, что ранние феодальные города, в том числе и Барда, имели общие процессы формирования. Например, в центре г. Барда, как и других крепостей, была воздвигнута цитадель, за ней находилась крепость, внутри стен которой градостроительный организм назывался «шахристан». Во втором поясе расселения были сосредоточены крупные административно-общественные сооружения, а затем за стенами крепости «рабада» – предместье для простого люда.

Кроме этого, Барда, как и другие города, имел внешнюю крепостную стену, за которыми имелись глубокие земляные рвы, заполненные водой. В городе наряду с господством бессистемной застройки встречались дворцовые и общественные сооружения, часть которых служила христианской религии. В городе было также много других высокоразвитых инженерных строительных сооружений, чьи архитектурно-планировочные решения отвечали присутствующим требованиям базиликальных культовых сооружений христианского мира.

Таким образом, христианская религия, сохранившаяся в некоторых центральных районах страны, оставила такие сооружения, как церкви, часовни и монастыри, на фундаментных развалинах которых впоследствии возвышались сооружения уже господствующей исламской религии мечети, мавзолеи и даже в ряде случаев ледохранилища (г. Ордубад, Нахчыван) [3].

Если обратимся к истории создания другой столицы Азербайджана городу Шамаха, то по имеющимся письменным источникам можно узнать, что он имел прекрасную географически стратегическую позицию. В VII веке город возглавлял Джаваншир шах, который будучи заодно с деятелями культуры, уважал все еще существующие к тому времени обряды христиан. По этой причине он построил часовню вблизи города Гирдиман, имеющую региональную роль среди других великолепных горных оборонительных крепостей (Харам-кала, Лагич, Садун и Хыналыг). Однако приход к власти в начале III века наместников халифата привел к большим разрушениям именно тех городов, которые уже обладали природными богатствами и большим объемом материальной культуры. К этим городам тогда относился и город Шамаха, имеющий как нигде пятикольцевые оборонительные стены. Город занимал часть холма высокой горы и частично простирался на нижележащие долины. Недалеко от гор Шамаха все же был найден город (Хыныслы), чьи корни уходят к III-I вв. до н.э. Шамаха обладал немаловажным значением в торговой и политической жизни страны. Он был не только крупным городом, известным своими ремесленными видами, но и как обширный торговый

центр с множественными связями. По этой причине он постепенно стал полностью заменять Барду, бывшую резиденцию наместников аббасидского халифата в Закавказье.

Параллельно с Шамахой в промежутке исторического разреза X-XII века нашей эры столицей Азербайджана был город Гянджа, который раскинулся на обширной низменности полого спускающихся с гор малого Кавказа вдоль русла реки Гянджачай. Правобережная часть города находится на наиболее высокой отметке, нежели его левобережье. Планировка и застройка города была обоснована не столько климатическими показателями, сколько объемно-пространственной композицией средообразующего доминанта города крепости, где размещалась цитадель правителя.

Градостроительная архитектурная история города связана с тремя общественно-экономическими формациями: феодальной, капиталистической и социалистической, каждая из которых нашла своеобразное преломление в его планировочной структуре и в архитектурном облике жилых образований. Так что старую Гянджу можно охарактеризовать как городище средневековья, но древний город находился в 5-6 км от места современного города Гянджа. Археологические раскопки на ее территории подтвердили сведения разновременных и разноязычных письменных источников и географических сочинений, составленных про историю этого города [2].

Ослабление и распад с начала XI века арабского халифата способствовало возникновению множества феодальных эмиратов. В Ширване (город Шамаха, объединяющий города Баку, Сальян) правили династии Ширванских кесранидов с центрами Шеки и Габала. В XI веке, когда их владения вошли в состав государства Ширванских шахов, в городе Гянджа все еще правила династия шеддаидов, тогда как в Азербайджане, включенного в состав «великих сельджуков», сохранились лишь 2 государства – Ширван со столицей в Шамахе и временно в Баку, и государство азербайджанских Атабеков ильдегизидов со столицей Нахчыван.

В вассальных отношениях самым крупным из столиц Азербайджана был город Нахчыван, где рост города вызвал бурное развитие гражданской архитектуры с высоким уровнем архитектурно-художественного убранства. Развитию архитектуры способствовал также рост ремесленных артелей со своими «секретами» производства, которые объединившись, образовали свои архитектурные школы. Так что в столице южного государства Азербайджана в Нахчыване образовалась архитектурная школа, во главе которой стоял зодчий Абу Бекр Аджечи. Он создал целую плеяду культурно-мемориальных шедевров, отличающихся формой, конструкцией и невиданным художественным декором.

Среди названных исторических городов Азербайджана, поднявшихся до статуса столицы, еще раз хотелось бы отметить значимость города Гянджа, который, будучи средневековым крупным центром торговли в этом регионе, обладал высокоразвитой ирригационной системой.

Говоря о столицах средневекового Азербайджана, хотелось бы отдельно отметить роль средневековой крепости Баку – «Ичери шехер». Известно, что разрушения и распад столиц Азербайджана происходили не только на фоне войн, нападений, изменений политико-экономических факторов городов, но и в результате неожиданных казусов и катаклизмов, природных ситуаций территорий, где находились эти города. Например, город Гянджа так же, как и Шамаха, в результате произошедшего в 1139 году землетрясения, получив очень большие разрушения, потеряли былую славу столиц, где были расположены резиденции правящих их правителей (Ширваншахи и Гянджинский хан). И, наоборот, получивший к тому времени большую значимость как транзитный торговый центр караванных и морских путей город Баку стал востребованным во всех отношениях. Этот город-крепость имел большие экономические, оборонные, природные условия развития. Так что перенесение Ширванскими шахами своих резиденций в Баку первым делом укрепило цитадель. Это говорит о том, что Баку также был знаменитым на Ближнем Востоке центром ремесленного производства, транзитной торговли и оживленного рынка. В территориально-планировочном плане он занимал приморский амфитеатр бухты и обладал тремя поясами крепостных стен, в центре на возвышенности размещался ансамблевый комплекс Ширванских шахов, в состав которого были включены 11 построек, главные из которых были здание дворца Диванхане, мавзолей Бакуви, мечеть, Восточный портал и ряд малых построек. Баку имел прекрасные географические данные – это ниспадающий к морю амфитеатр одновременно с очень удобной гаванью, куда приплывали торговые суда из других стран [4].

Развитие караванной торговли вызвало необходимость строительства многих караван-сараяв, а увеличение населения привело к строительству внутри и вокруг крепости жилых образований и культовых сооружений. «Ичери шехер», то есть Бакинская крепость, занимающая всего 22 га территории в своих границах, имела до 20 мечетей (соборных и квартальных).

Об этом городе можно сказать писали многие путешественники, ученые и торговцы-купцы, паломники. Такие общественно-культурные и торгово-хозяйственные связи привели к развитию культуры и образования. Если в средневековом Баку в XV-XVI веках наблюдался умеренный рост города во всех сферах, то позднее обнаружение нефтяных залежей привело к скачкообразному развитию города по трем направлениям (промышленности, строительства и расширение социальных услуг).

Имея большие богатства, местные нефтяные магнаты стали один за другим приглашать из других европейских стран и России знаменитых архитекторов, инженеров для строительства монументальных особняков и вилл, которые впоследствии создали уникальные фундаментальные здания и сооружения. Эти крупномасштабные здания средней этажности своими архитектурно-конструктивными решениями и уникальной декоративной обработкой



и сегодня удивляют и восхищают людей, потому что в их архитектурном решении отражены как классические европейские, так и национально-романтические стили. Таким образом, Азербайджан в виду своего устойчивого развития дал толчок к созданию многих градостроительных образований, получивших статус столиц со своими архитектурно-градостроительными ценностями.

#### **Литература:**

1. *Нагиев Н.Г. Современное градостроительство Азербайджанской Республики. – Баку, 2011. – 303 с.*
2. *Насирли М.Х. Гянджа. Архитектурно-планировочное развитие. – Баку: Изд-во «Элм», 1990. – 126 с.*
3. *Саламзаде А.В., Авалов Э.В., Салаева Р.Д. Проблемы сохранения и реконструкции исторических городов Азербайджана. – Баку: Изд-во «Элм», 1979.*
4. *Усейнов М.А., Бретаницкий Л., Саламзаде А.В. История архитектуры Азербайджана. – М.: Стройиздат, 1963. – 363 с.*

УДК 72.03

**Токтагул А.М.**, магистрант гр. МАрх16-1

**Глаудинов Б.А.**, науч. консультант, д. арх., акад. проф. КазГАСА

### **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ МОДЕРНИЗАЦИИ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА**

*В статье рассматриваются особенности зарубежной практики и приемы модернизации жилых районов. Автором исследуются основные моменты проведения модернизации жилых домов в зарубежной практике, а также ставится вопрос о методах для модернизации жилых районов в условиях современных требований города.*

**Ключевые слова:** модернизация, крупнопанельное домостроение, зарубежный опыт.

*Мақалада шетелдік тұрғын үй алаптарын жаңғырту әдістерінің мүмкіндіктері талқыланады. Автор халықаралық тәжірибеде үйлерді жаңғыртудың басты аспектілерін, сондай-ақ қазіргі заманғы қала талабы бойынша тұрғын үй орамдары жаңарту әдістері бойынша мәселені қарайды.*

**Түйін сөздер:** жаңғырту, ірі панельді үй құрылысы, шетелдік тәжірибесі.

*The article discusses the features of foreign practices and techniques of upgrading residential areas. The author examines the main aspects of the modernization of houses in international practice, as well as the question of the methods for upgrading residential areas in a city of modern requirements.*

**Keywords:** *modernization, large-panel construction, foreign experience.*

С конца XX века в Казахстане остро встал вопрос модернизации существующих жилых домов, особенно в крупнопанельном исполнении. В зарубежной практике накопился определенный опыт модернизации данного типа домостроения, возведенного в 50-60-х гг. XX века. Процесс модернизации начался с того, что в 1970-х годах в жилых районах Франции сносили высотные бетонные дома индустриальной постройки путем взрыва и взамен строились новые. Через 10 лет в Германии начали применять такой же метод, но экономические расчеты убедительно показали, что снос жилых зданий и замена их новыми выходит дороже, чем их реконструкция, и нашли удачный способ реконструкции и ввели новый термин «бережное обновление», которое применялось к типовым сериям крупнопанельного домостроения, к тому времени имевшим ряд конструктивных недостатков и моральный износ [1].

К середине 1990-х в странах западной Европы практически был завершен процесс санации, модернизации и реконструкции 4-5 – этажных крупнопанельных жилых домов, построенных по типовым проектам. Наиболее характерными приемами и технологиями по модернизации жилых домов с учетом климатических условий эксплуатации зданий пользуются скандинавские страны (Финляндия, Швеция) и страны центральной Европы (Польша, Чехия и др.) [2].

Исследование показало, что часто применяемые приемы модернизации крупнопанельного домостроения первых массовых серий включают следующее:

- увеличение площади кухонь и общих комнат за счет пристройки эркеров, балконов, лоджии;
- увеличение площади санитарных узлов;
- пристройка лифтов и мусоропроводов;
- надстройка мансардных этажей;
- трансформация внутренней планировки за счет пробивки коридоров, пристройки галерей, лестничных клеток;
- реконструкция первого этажа под социальные учреждения, в том числе за счет пристройки и расширения здания;
- пристройка блок-секций в резервных участках между торцами жилых зданий и под углом к существующему корпусу, уплотнение жилой застройки за счет постройки новых жилых зданий (в том числе малоэтажных, блокированных, образующих ковровую застройку);
- устройство полуподземных паркингов, технических сооружений, подсобных помещений (в том числе с использованием подвалов и нежилых помещений первых этажей) [3];
- утепление кровли, чердака, наружных фасадов и подвальных перекрытий;
- замена окон и дверей балконов;

- смена отопительных систем, систем водоснабжения и вентиляционной системы;
- усовершенствование сети электроснабжения;
- система мероприятий по улучшению наружной части объекта для создания красивого и привлекательного внешнего вида [4].

Как пример, к одному из важнейших опытов, можно отнести жилой район «Набережная Роан» в городе Лорьян во Франции, который показал возможность радикальной модернизации крупнопанельного домостроения без тотального сноса существующей застройки. Проект, реализованный известным архитектором Роланом Кастро в 1988-1996 гг., имел большой резонанс, став моделью для многих французских муниципалитетов, и не только. Общая площадь территории участка составляла 5,5 га. На котором построены 3 двенадцатиэтажных крупнопанельных дома, один длиной в 160 метров и два по 80 метров, возведенных в 1960-х гг. Несмотря на выгодное местоположение, низкий уровень комфорта внутренних и наружных пространств, плохая звукоизоляция железобетонных панелей превратила жилой район в зону, исключенную из жизни города. Программа модернизации этого проекта предусматривала создание 480 квартир, из которых 50 новых, двух художественных мастерских, 1100 м<sup>2</sup> коммерческих площадей, помещения общественного пользования.

В итоге процесс включал в себя:

- дробление длинного дома-пластины на две части, чтобы таким образом превратить внутренний тупиковый проезд в сквозной, выведя его к морю;
- уменьшение высоты всех трех зданий с приданием им ступенчатого силуэта;
- перепланировка квартир в соответствии с современными нормами и увеличение количества их типов с 4 до 52;
- пристройка выступающих элементов (эркеров, балконов, галерей, карнизов и т.п.);
- строительство новых жилых корпусов для того, чтобы компенсировать ликвидированные в процессе реконструкции квартиры, а также создание служебных и коммерческих помещений и жилья для молодежи и инвалидов. Новые сооружения превратили строчную застройку в набор периметральных кварталов с полузамкнутыми дворами;
- раскрытие прежде глухих входных вестибюлей в подъездах, чтобы сделать здания визуально проницаемыми на уровне первого этажа;
- повышение качества открытых общественных пространств в частности, благоустройство набережной (рис. 1) [5].

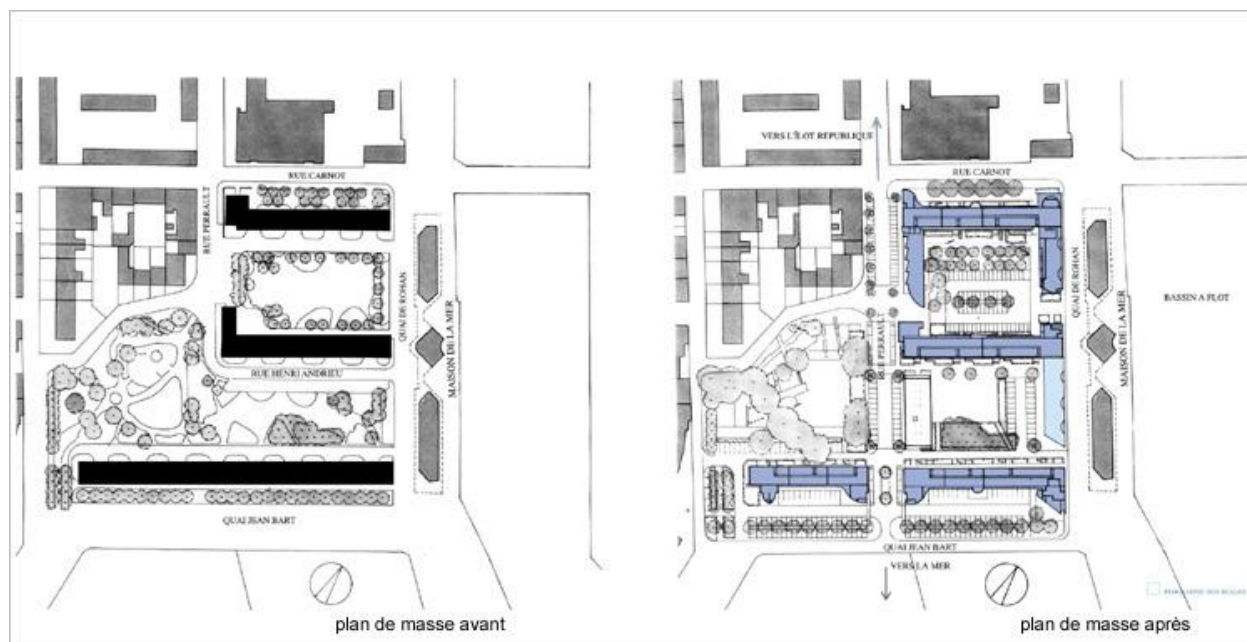


Рис. 1. Модернизация жилого района «Набережная Роан» Лорьян, Франция

Зарубежный опыт модернизации крупнопанельного домостроения показал нам возможность улучшения уровня комфорта жизни и преобразования наших жилых районов в соответствии с современными требованиями градостроительства. Данный вопрос требует глубокого изучения и необходимость выстроить собственную модель модернизации жилья, массово возведенных в 1960-х гг. прошлого века. При этом учитывая все аспекты, не упустив ни одной мелочи, мы должны работать на перспективу, брать в расчет социальные, экономические, географические, климатические особенности нашего региона и актуальный на данный момент вопрос культурной идентичности нашего населения.

#### **Литература:**

1. Грабовой П.Г., Харитонов В.А. Реконструкция и обновление сложившейся застройки города. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 624 с.
2. Зильберова И.Ю., Петрова Н.Н. Модернизация зданий с целью повышения энергоэффективности, комфорта и безопасности проживания, а также продления срока эксплуатации жилых зданий // Инженерный вестник Дона. – 2012. – №4-1 (том 22). – С. 2-4.
3. Крашенинников А.В. Жилые кварталы. – М.: Высшая школа, 1988. – 86 с.
4. Немцев В.А. Объемно-пространственные, градостроительные приемы биоклиматической модернизации // Вестник КазГАСА. – 2014. – №2(52). – С. 77-83.
5. Глазычев В. Л. Урбанистика. Ч. 2. – М.: Европа, 2008. – 220 с.

УДК 628. 974. 8 (045)

**Хоровецкая Е.М.**, канд. арх.

**Карабаев Г.А.**, докторант, КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

## ОПТИМИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ ПОСРЕДСТВОМ СВЕТОЦВЕТОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА

*Представлен ретроспективный анализ использования света и цвета в архитектурном освещении, а так же выявлено влияние светоцветовой композиции на эмоциональное состояние человека в окружающей среде.*

*Рассмотрены практические применения светоцветовых оборудований и систем, приемы их расположения на фасаде зданий и сооружений.*

**Ключевые слова:** свет, архитектурное освещение, цвет, подсветка, здания, сооружения, композиция.

*Жарық және түстерді сәулеттік жарықта пайдалануының талдауы өткізілген, жарықпен түстердің композициясының адамның эмоциялық жағдайына әсер ететіні анықталған.*

*Жарықтың жабдықтарын және жүйелерді қолдану тәсілдері және ғимараттар мен құрылымдардың қасбеттерінде орналастыру тәсілдері қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** жарық, сәулеттік жарық, түс, жарық түсіру, ғимарат, композиция.

*A retrospective analysis the use of light and color in architectural lighting, and also revealed the influence of light - color composition on the emotional state of a person in the environment.*

*We consider the practical application of light - color equipment and systems, techniques location on the facade of buildings and structures.*

**Keywords:** The light, architectural lighting, color, light, building, structure, composition.

Впечатление об окружающей нас среде создается светом и цветом архитектурного пространства. В древности солнечный свет использовался как метод формообразования и передачи уникальной текстуры зданий. Падающая контрастная тень демонстрировала структуру и конструктивную особенность древних зданий и сооружений. В силу детализированного архитектурного образа, за счет света формировалось эмоциональное настроение, а так же создавалось впечатление о функциональном назначении зданий.

Учет света и цвета, а так же естественность и искусственность освещения являются важнейшим фактором при формировании комфортной городской среды.

Архитекторы с давних времен стремились к проектированию жилых и рабочих пространств с наилучшей освещенностью. Это все привело к широ-



ким витражным окнам и проемам, что отразилось на внутреннем микроклимате. Появление многообразных солнцезащитных систем привело к естественному формированию архитектурного образа большинства современных зданий и сооружений как общественных, так и жилых.

Одно из средств архитектурной выразительности зданий является свет и цвет. Использование цвета строительных и отделочных материалов, заложенные архитектором в процессе проектирования зданий и сооружений является одним из методов решения цветовой композиции всего проекта. В современной архитектуре применение различных цветов на фасаде в совокупности со световыми системами являются комплексной задачей для их гармоничной связи.

Для подбора цвета обязательным условием является учет таких факторов как: функциональное назначение зданий и сооружений, учет объемно-планировочного решения, климатические условия при возведении здания, ландшафт и окружающая среда, динамичность и статичность формы архитектурного облика сооружения.

При организации единого городского облика роль цвета многократно увеличивается, так как это оказывает значительное влияние на эмоциональное состояние населения. Экономическая составляющая внедрения цвета является одним из условий их применения в структуре улиц, где здания и сооружения имеют одинаковый архитектурный облик. Используя недорогие лакокрасочные материалы, можно разнообразить архитектурный облик города. Световые оборудования могут придать индивидуальную форму отдельным деталям здания, тем самым изменив облик сооружения к лучшему. Архитекторы создают новый облик жилых и общественных зданий, выделяя с помощью цвета такие элементы, как цепь балконов и лоджий, лестничных клеток, торцевые части зданий и сооружений [1].

Общеизвестно, что цветовое и световое решение освещения улиц, дорог и проездов влияет на передачу эмоциональной составляющей части и характера застройки территории. Освещенность улиц прямо пропорциональна ширине и плотности застройки улиц, а так же немаловажным является высотность зданий на данном участке. Проспекты и улицы, имеющие серые или пастельные цвета фасадов зданий, при недостаточной освещенности создают облик темной и мрачной архитектурной среды, а при использовании ярких и теплых тонов архитектурная составляющая часть улицы преобразуется и формирует уютную комфортную среду даже в темные и холодные периоды года. Исторический анализ показывает, что архитекторы прошлого очень широко применяли яркие цветовые решения на фасадах зданий и сооружений. Особенно это прослеживается на примерах общественных зданий, детских и школьных учреждениях, тем самым создавая жизнерадостную атмосферу для будущего поколения.

Результаты натурного обследования показали, что максимальное влияние света и цвета на формирование комфортной среды прослеживается в интерьере жилых и общественных зданий. К примеру, использование в интерьере

ере жилого дома белого колера создает наилучшие условия для освещения естественным путем и предпосылки для избежания неприятных световых рефлексов в интерьере дома. Это обусловлено тем, что светлые тона отражают от 50 до 70% световых лучей. В результате созданные условия благоприятно влияют на жильцов во время отдыха и работы.

При ориентации зданий и сооружений, помещения, расположенные на южной стороне, получают больше света, нежели помещения, расположенные на северной части. В результате проектировщики используют в интерьере помещений с южной стороны холодные тона, а помещений на северной стороне теплые с тем, чтобы создать более комфортные условия для жизнедеятельности.

К выбору цвета в зданиях общественного и воспитательного назначения подходят очень тщательно, так как они будут нести огромную эмоциональную составляющую внутреннего облика интерьера. Так, в общеобразовательных учреждениях в классных помещениях используют светлые цвета, а в рекреационных зонах применяют темные тона и более интенсивные цвета. В помещениях для учащихся до 5 класса применяют разнообразные цвета теплого характера с более насыщенным тоном, а так же различные сочетания цветов с комплексным их применением.

В современном мире практически нет ни одного здания или сооружения, которые не имели бы подсветки в ночное время, подчеркивающей его архитектуру.

Ночное время суток является основным моментом применения подсветки. Именно ночью демонстрируется другая сторона архитектурного облика здания, а так же создается презентабельный внешний вид.

Основной целью архитектурного освещения фасадов является создание усиленного восприятия внешнего облика здания в темное время суток. Профессиональные системы подсветки применяются во всех городах Республики Казахстан (начиная с освещения памятников, заканчивая комплексными сооружениями). Именно в темное время суток угасает тот своеобразный облик, который необходимо демонстрировать круглые сутки и подчеркнуть особенность формы за счет света и тени. Для северных регионов Республики Казахстан подсветка носит особый характер, обусловленный климатической ситуацией региона.

Так, для увеличения посещаемости в развлекательных объектах все чаще применяют подсветку, имеющую динамичный характер.

Основным оборудованием для подсветки являются специальные прожекторы и спот системы, имеющие уникальную рассеиваемость световых лучей и правильную фокусировку. Это позволяет применить систему архитектурного освещения максимально эффективно с учетом различных температурных режимов. За счет профессионального оборудования и гармонично выверенного света к зданию привлекается внимание, и подчеркиваются конструктивные особенности сооружения [2].

В XXI веке значительно увеличилось количество фирм и предприятий, работающих и занимающихся профессиональной подсветкой зданий. Такие фирмы выполняют полную квалифицированную работу в области электротехнической документации, начиная от эскиза и вариантов светового оформления здания и заканчивая подбором светового оборудования.

Первоначально (вплоть до XIX века) подсветка носила местный характер и использовалась для подсветки памятников в темное время суток.

На современном этапе архитектурная подсветка является обязательным условием практически для всех зданий и сооружений.

Большинство архитектурно-проектных фирм предусматривают несколько вариантов освещения проектируемого сооружения в темное время суток на начальном этапе проектирования. Сегодня это является обязательным условием при проектировании любого здания или сооружения.

Это в свою очередь позволило максимально расширить способы и приемы подсветок здания, что повлекло за собой создание новых систем светового оборудования.

Способы организации архитектурного освещения имеют несколько вариантов: общее заливающее, фоновое, динамичное освещение, локальное, контурное. Применение каждого метода освещения здания обусловлено различными факторами и, в первую очередь, зависит от архитектурного облика здания и стиля возведенного сооружения. При этом ключевое место отводится конструктивному решению здания, его размерам, форме кровли, текстуре отделочного материала, фактуре, цвету, месторасположению в структуре города, особенностями ландшафта и прилегающей застройки.

В процессе исследования выявлено, что при освещении отдельно стоящих зданий и сооружений, памятников различного характера и культурных центров применяют общую заливающую подсветку, позволяющую сохранить единство и целостность восприятия облика сооружения. Особенностью этого метода является то, что световое оборудование устанавливается на определенном расстоянии от архитектурного объекта (Железнодорожный вокзал г. Астана – рис. 1).



Рис. 1 Железнодорожный вокзал г. Астана. Фото автора.

Локальное освещение применяется при подсветке отдельных элементов здания. Таким образом, подсветка акцентирует особенности освещаемого

здания. Чаще всего таким методом освещаются отдельные детали фасада: своды, карнизы, балконы, оконные проемы, а так же здания, облицованные материалом, имеющим высокую степень отражения (металлические кассеты, панели и керамогранит). Локальное освещение (более универсальный метод подсветки здания) применяется в большинстве случаев и в не зависимости от облика и конструктивных особенностей объекта. Тем более, что все современные здания и сооружения в городах Республики Казахстан отделаны выше указанными материалами. Необходимо отметить, что локальное освещение менее энергозатратное по сравнению с остальными (Жилой комплекс «Триумф Астана», г. Астана – рис. 2).



Рис. 2 ЖК «Триумф Астана» г. Астана. Фото автора.

Световое оборудование при локальном освещении устанавливается непосредственно на фасад здания и имеет различную мощность освещения. В этом случае также применяются светодиодные светильники линейной структуры.

Сложным в исполнении является фоновое освещение, требующее мощные световые системы подсветки. При фоновом освещении световое оборудование устанавливается за объектом и тем самым выделяет общий силуэт объекта. Обширное применение данного метода наблюдается при подсветке культурных центров, театров и дворцов, имеющих классические колонны (Театр оперы и балета «Астана Опера», г. Астана – рис. 3).



Рис. 3 Театр оперы и балета «Астана Опера» г. Астана. Фото автора.



Альтернативой для фонового освещения является контурная подсветка здания. Современный метод подсветки появился сравнительно недавно. В его основе лежит укладка светодиодной ленты по контуру здания, и тем самым повторяя его (Центральный офис «КазМунайГаз», г. Астана – рис. 4).



Рис. 4 Центральный офис «КазМунайГаз» г. Астана. Фото автора.

Динамическая подсветка здания – метод освещения фасадов в комплексе с применением различных цветовых решений, формированием меняющихся оттенков, контролем яркости света, изменяющегося в течение определенного времени. При динамической подсветке количество световых оборудования достигает большого числа и имеет более сложную структуру установки.

Одним из распространенных методов освещения на зданиях общественного назначения является метод «световые фасады», основным условием которого является наличие сплошных витражных остеклений фасада. Это единственный метод, где осветительное оборудование может устанавливаться внутри здания, тем самым формирует различные цветоцветовые эффекты, создавая уникальный ночной образ для здания и сооружения (ТРЦ «Хан Шатыр», г. Астана – рис. 5).



Рис. 5 ТРЦ «Хан Шатыр» г. Астана. Фото автора.



Следует подчеркнуть, что все системы должны иметь герметичный корпус для защиты от выпадающих осадков, минимальное количество соединительных швов во избежание попадания влаги внутрь оборудования.

С эстетической точки зрения, световое оборудование должно гармонично сочетаться с фасадом здания, должно сливаться с общим обликом здания в дневное время суток, не портя архитектурную целостность сооружения. В связи с этим производители изготавливают световое оборудование с небольшим размером в нейтральных цветах. К примеру, на фасадах зданий историко-культурного значения не устанавливают световые оборудования непосредственно на фасаде здания с целью избежания порчи сооружения, а так же сохранения первоначального облика здания [3].

Светильники, применяемые для ночного освещения, можно разделить на несколько видов: грунтовый светильник, линейный светильник, точечный светильник, а так же прожекторы различного характера. А источники света: галогеновые, люминесцентные, металлогалогенные. В большинстве случаев предпочтение отдают светодиодным светильникам.

Светодиодные лампы доказали свою эффективность. При максимальной яркости они потребляют минимальное количество энергии, чем лампы накаливания. Светодиоды имеют более долгий срок службы и, опираясь на этот показатель, производители рекомендуют использовать его в тех местах, где обслуживание затруднительно или связано с высоким риском.

Особое место среди осветительных приборов уделяется светодиодным шнурам, используемым для силуэтного освещения здания. Светодиодные ленты имеют максимальную форму защиты от вредного воздействия природно-климатических факторов, а так же способны противостоять ультрафиолетовым лучам. Прорезиненная оболочка защищает от механических воздействий. Цвет освещения контролируется путем непосредственной установкой диодов определенного вида, а так же может иметь окрашенную резиновую оболочку, с помощью которого придают конкретный цвет. Контроль светового освещения ведется путем установки внешних контроллеров.

Необходимо отметить, что однообразие фасадов здания приводит к однообразию архитектурного облика улиц. А при использовании различных интенсивных цветов приводит к образованию излишней контрастности. Особо ярко это наблюдается, когда различные цвета применяются на фасаде одного здания. Зачастую применение различных видов цветовых решений обосновывается тем, что цветом и световым оборудованием выделяют отдельные здания, несущие определенную функциональную нагрузку в структуре улиц.

На современном этапе широко внедряется цветоцветовое оформление производственных зданий и сооружений. В зависимости от характера производства отдают предпочтение тем или иным цветам. Данные требования так же распространяются на интерьер производственного комплекса, что демонстрирует тесную связь света и цвета между экстерьером и интерьером зданий и сооружений. Решения, принимаемые при подсветке или окраске производ-

ственных зданий, обусловлены созданием рабочей обстановки, охраны труда, комфортных условий на производстве, эстетике, влекущих за собой рост производительности предприятия.

Итак, внедрение в проектирование, а затем в строительство новых видов материалов дают возможность расширить идеи архитектора. Использование различных материалов и учет их фактуры позволяет выразительнее передать структуру фасада здания, создавая контраст между несущими конструктивными элементами здания и ненесущими. За счет света и цвета на фасаде создаются визуальные образы легкости и декоративности одних частей и монументальность других элементов здания [4].

Цвет и свет в архитектуре несет огромную функцию, например, может выделить или подчеркнуть определенные части объекта, может визуально разбить целостность всего сооружения на отдельные составляющие структурные элементы, а так же может создать совсем противоположные чувства, создавая условия и факторы, при котором объединяются отдельные части и элементы, формируя единый облик здания или сооружения.

За счет цвета на фасаде здания подчеркиваются декоративные части и элементы. Использование света и цвета в архитектуре обусловлено средой, в котором применяются цветовые решения, наличием избытка естественного освежения или недостатком.

Цвет в архитектурной композиции затрагивает такие области, как единство форм, симметричность и асимметричность объекта, динамичность и статичность композиции, баланс ритма, контрастность элементов.

#### **Литература:**

1. Щепетков Н. И. Световой дизайн города. – М.: Архитектура-С, 2006. – С. 317.
2. Хоровецкая Е. М. Светодекоративная организация архитектурной среды: Учеб. пособие. – Астана, 2009. – С. 160.
3. Каплинская М.Ю., Бурский В.Б. Свет в современном жилище. – Серия «Библиотека светотехника». – М.: Энергоатомиздат, 1984. – С. 96.
4. Агостон Ж. Теория цвета и ее применение в искусстве и дизайне. – М., 1982. – С. 184.
5. Волоцкой Н.В. Светотехника. – М.: Стройиздат, 1979.
6. Гусев Н.В. Свет в архитектуре. – М. – Л.: ОНТИ Стройиздат, 1937.

УДК 728:640. 522.2 (045)

**Хоровецкая Е.М.**, канд. арх.

**Тоқсан А.А.**, магистрант, КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

## **АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

*В статье представлено описание современного состояния учреждений здравоохранения и перспективы развития с учетом всех факторов, влияющих*

на проектирование в Республике Казахстан. Указаны проблемы в проектировании учреждений здравоохранения и методы их решения.

**Ключевые слова:** учреждения здравоохранения, архитектурно-планировочные решения, сооружения, архитектура.

Мақалада қазіргі кезеңдегі денсаулық сақтау мекемелерінің жағдайының сипаттамасы мен Қазақстан Республикасындағы жобалау барысына әсер ететін барлық факторлардың даму болашағы берілген. Денсаулық сақтау мекемелерінің жобалаудағы проблемалары және оларды шешу әдістері белгіленген.

**Түйін сөздер:** денсаулық сақтау мекемесі, сәулет-жоспарлау шешімдері, құрылыстар, сәулет.

*In this article description of the state of the systems of healthprotection, is presented prospect of development taking intoaccount all factors of influence on planning on the modern stagein Republic of Kazakhstan. Indicated similarly problems and methods of their decision.*

**Keywords:** establishments of health protection, architectonically-plandecisions, building, architecture.

Система здравоохранения является одной из главных сфер, определяющих качество жизни людей и социальное самочувствие общества. Проблема морального старения зданий систем здравоохранения и необходимость их соответствующей модернизации как социально значимых объектов является весьма актуальной.

В Республике Казахстан система здравоохранения – одно из важнейших направлений социальной политики. Благодаря этому столица Республики Казахстан г. Астана оказалась в числе городов, подготовленных к реформированию отрасли, проводимому в русле реализации приоритетных национальных проектов социальной направленности, такой как «100 школ, 100 больниц». В ближайшие годы в нашей стране планируется дальнейшее развитие и расширение сети лечебных учреждений, строительство новых крупных больниц и укрупнение существующих.

Значительное развитие получит также медицинская промышленность, что позволит в большем объеме оснащать лечебные учреждения современной диагностической и лечебной аппаратурой.

Совершенно очевидно, что возможность функционирования этих подсистем обусловлена наличием материально-технической базы, или, иными словами, сети учреждений различного назначения: научно-исследовательских институтов, больниц, поликлиник, санэпидстанций, профилакториев, родильных домов, оснащенных медицинским оборудованием и инженерной техникой, укомплектованных квалифицированными врачебными и средними медицинскими кадрами. Укрепление и развитие этой базы всегда было предметом постоянной заботы государства.

В связи с непрерывным совершенствованием методов и средств диагностики и лечения, внедрением новой медицинской аппаратуры и оборудования, возникновением новых, ранее неизвестных лечебно-диагностических отделений и вспомогательных служб, применением новых форм организации медицинского обслуживания приводит к изменению содержания, мощности, а иногда и профиля существующих учреждений здравоохранения. Эти изменения, в свою очередь, требуют адаптации сложившихся пространственных структур к новым потребностям.

Являясь главным звеном системы лечебно-профилактической помощи ввиду возложенных на нее задач, больница одновременно относится к самым дорогостоящим сооружениям. Как объект проектирования она принадлежит к числу наиболее сложных видов общественных зданий [1].

Необходимо подчеркнуть, что архитектурно-планировочные решения учреждений здравоохранения на каждом этапе развития должны соответствовать уровню и требованиям медицинской науки и строительной практики.

В связи с изменением методов диагностики и лечения, возникновением новых дисциплин, появление ранее неизвестных лечебно-вспомогательных отделений и служб, назрела необходимость: уменьшения количества квадратуры для кабинетов, так как с советских времен более совершенная и компактная медицинская аппаратура сменила старые образцы. Кроме того, в связи с улучшением качества жизни возникает необходимость увеличения баланса территории, в связи с обязательным наличием парковочных мест.

Разрыв между возможностью современных больниц и потребностями медицины с годами усугубляется, что вызывает необходимость ее модернизации и реконструкции. При этом укрепление больниц, организация медицинских комплексов, явившаяся новым этапом в проектировании больниц, выдвинули перед архитекторами еще одну задачу – поиск новых средств пластической выразительности, создание сооружений, способных формировать окружающую застройку.

Сегодня в городе Астана особое внимание уделяется вопросам развития и укрепления материально-технической базы здравоохранения и, прежде всего, строительству крупных больниц и других стационарных учреждений, а также повышению качества проектирования и строительства этих учреждений.

Расширение и укрепление материально-технической базы здравоохранения в Республике Казахстан осуществляется на основе строительства новых и широкой модернизации действующих медицинских учреждений. Так, в Астане построены такие больничные комплексы, как «Национальный научный центр материнства и детства», «Национальный научный кардиохирургический центр», «Республиканский диагностический центр», «Национальный центр онкологии и трансплантологии», «Национальный центр нейрохирургии», «Республиканский детский реабилитационный центр» и др.

Натурные исследования, проведенные в перечисленных ранее комплексах г. Астаны, позволили установить, что в большинстве случаев использованные архитектурно-планировочные приемы и инженерная техника создают в больничных комплексах внешнюю среду, в которой лечение больного и труд медицинского персонала протекают в оптимальных условиях.

Например, в Центре материнства и детства архитекторы приложили немало усилий для создания пространственного разнообразия внутренних помещений с особой аурой, благотворно влияющей на здоровье пациентов. Отделочные материалы подчеркивают поэтическое разнообразие пространства, что делает медицинское учреждение менее формальным и более личным (рис. 1).



Рис. 1. Центр материнства и детства в г. Астане

В Республиканском детском реабилитационном центре особое внимание проектировщиков при разработке нового генерального плана было уделено созданию такой застройки, при которой корпуса, улицы, дворы и дорожки образуют разнообразные пространства. Удачно подобраны размеры новых зданий и расстояния между ними для того, чтобы создать привычную обстановку маленьким пациентам (рис. 2).

Современная архитектура больничных комплексов является отражением высокого уровня развития целого ряда наук, а также техники, в особенности средств создания искусственного климата, механизации транспорта, широкого внедрения автоматики в процессы диагностики, лечения и ухода за больными [2]. Это нашло отражение в планировке современных больничных комплексов г. Астаны.





Рис. 2. Республиканский детский реабилитационный центр в г. Астане

При проектировании, строительстве и реконструкции больничных зданий и комплексов учитываются региональные условия. Это природно-климатические, социально-экономические, инженерно-технические и др. Из основных *природно-климатических условий*, влияющих на архитектурно-планировочные решения больничных зданий, выделяются следующие: климатические (температура воздуха, влажность воздуха, инсоляция, аэрация и т.д.); геологические и геоморфологические условия [3].

Климатические условия места строительства больничных учреждений оказывают существенное влияние на планировочные решения, архитектурный облик зданий. Более полный учет природно-климатических условий в архитектурном проектировании и реконструкции, направленный на улучшение микроклимата и композиционно-художественной выразительности зданий больниц является существенным резервом повышения качества архитектуры. Климат, рельеф, элементы ландшафта выступают в качестве объективной предпосылки для создания индивидуального архитектурно-художественного образа застройки. Так, в архитектурно-художественном решении зданий, построенных в Северном Казахстане, формируется связь объемно-пространственной структуры с окружающей средой, ландшафтом. Примером является Противотуберкулезная больница в Боровом.

Следует отметить, что огромное значение в создании комфортных микроклиматических условий в помещениях больниц и окружающей больничное здание среде принадлежит озеленению. Зеленые насаждения на территории больничного комплекса оздоравливают и регулируют микроклимат, защищают помещения от перегрева, являются средством защиты от прямых солнечных лучей, задерживают ветровые потоки и распространение уличных шумов, собирают на листе значительное количество аэрозолей, представляя собой «зеленый фильтр», поднимают жизненный тонус человека. Микроклиматическая роль озеленения заключается в его влиянии на радиационный режим, температуру, влажность и состав воздуха, на движение ветровых потоков.

В городе при реконструкции существующих больничных комплексов выполняется благоустройство больничного участка, основывающееся на сохранении сложившейся системы озеленения территории.

Для принятия дендрологических решений, при озеленении территории больниц, разрабатывается дендропроjekt, в котором предусматривается озеленение территории ценными породами цветущих кустарников, посадкой деревьев, устройством газонов, цветников и розариев.

Среди *градостроительных условий*, оказывающих значительное влияние на модернизацию и строительство больничных учреждений, можно выделить следующие:

- размер и конфигурация участка учреждения здравоохранения;
- размещение больничного участка в структуре города;
- расположение его по отношению к улице, площади, парку, водной поверхности, окружающей застройке;
- его социальное значение;
- роль в организации архитектурного ансамбля;
- санитарно-гигиенические требования.

Эти особенности определяют размещение здания на участке, подходы к нему, его пространственную организацию, этажность, архитектурно-художественное решение, ориентацию основных композиционных осей [1]. В каждом отдельном случае в зависимости от конкретных градостроительных условий – местоположение здания, его роли в системе застройки могут применяться различные композиционные приемы архитектурного решения: фронтальные, глубинные, центрические, высотные, симметричные, асимметричные, с разнообразными соподчинениями объемов и ритмическими построениями. Конфигурация участка оказывает значительное влияние на организацию генерального плана учреждения здравоохранения и объемно-пространственное решение здания. Размеры и форма отводимого участка, его глубинное или фронтальное развитие во многом определяют зонирование территории, взаимодействие основных композиционных осей и, соответственно, композицию зданий [5].

Генеральным планом больничного учреждения предусматривается функциональное зонирование территории с размещением корпусов, организация проездов и входов, а также уровень озеленения и благоустройства участка.

Необходимо подчеркнуть, что одним из важных факторов при проектировании учреждений здравоохранения является влияние цвета на состояние здоровья человека. Цветовые воздействия могут быть разными – цветомедитация или цветорелаксация, но в любом случае происходит воздействие на человека через восприятие определенного цвета. Соответственно в решение интерьера учреждений здравоохранения используются различные цвета. При этом необходимо иметь в виду, что красный цвет положительно влияет на формирование красных кровяных телец (эритроциты), улучшает кровообра-

щение, питает и наполняет силой костный мозг, нервные клетки, отвечает за цвет нашей кожи. Красный цвет помогает нормализовать обмен веществ, положительно воздействует на гормональную систему.

Цветолечение розовым цветом помогает избавиться от меланхолии, улучшает сердечную деятельность, наполняет жизненной энергией.

Цвета желтого спектра ассоциируются с солнцем, а значит с теплом и хорошим настроением. Оранжевый цвет, по силе воздействия, сильнее, чем желтый и золотой. Оранжевый цвет используют для людей в подавленном состоянии, для поднятия настроения.

Желтый цвет обладает антисептическими, антигрибковыми, противовоспалительными действиями. Положительно влияет на интеллектуальные и умственные способности человека.

**Зеленый цвет** – цвет умиротворения, спокойствия и молодости. Синий цвет рекомендован для успокоения нервной системы. **Белый цвет** положительно влияет на нервную систему [6].

Анализ построенных и реконструируемых учреждений здравоохранения в Астане в начале XXI века, а также анализ теоретических аспектов по вопросам строительства учреждений здравоохранения позволили сформулировать основные факторы, влияющие на архитектурно-планировочную организацию учреждений здравоохранения. К которым относятся:

- природно-климатические особенности;
- *градостроительные особенности*, основными направлениями которых являются четкое функциональное зонирование территории больницы; организация благоустройства и озеленения территории; определение архитектурной значимости больничного комплекса в структуре города, что соответственно отражается в этажности корпусов больницы, а также общей объемно-пространственной композиции комплекса;
- *функционально-технологические особенности* выражаются в строгом зонировании, соблюдении технологического процесса в здании больниц;
- при реконструкции больниц существующая функциональная структура здания приводится в соответствие с современными требованиями и нормами путем внутренней перепланировки помещений, организации пристроек или надстроек к существующему зданию, либо строительством новых корпусов;
- *инженерно-технические особенности* выражаются в модернизации сложной системы инженерной инфраструктуры и медико-технологического оборудования.

Тенденция изменений в нынешней архитектуре учреждений здравоохранения соединяет в себе разнообразные направления и стили, не останавливаясь на одном конкретном, развиваясь и улучшаясь с каждым годом, приобретая на свой опыт все более усовершенствованные и современные методы строительства.

В процессе исследования была разработана концептуальная модель, которая позволит с учетом региональных особенностей обеспечить гибкость

архитектурно-планировочного решения при проектировании и реконструкции учреждений здравоохранения, быструю приспособляемость «организма» ко всем возникающим новым условиям.

#### *Литература:*

1. Булычева Т.А. Центральные районные больницы. – М.: Стройиздат, 1984. – С. 5-10.
2. Подчаска-Вышинска В. Проектирование детских лечебных учреждений. – М.: Стройиздат, 1981. – С. 12-15.
3. СНиП РК 3.02-08-2010. Лечебно-профилактические учреждения. – Астана, 2010. – С. 7-9.
4. Моргун Н.А., Соболева Е.В. Факторы, определяющие архитектурно-художественные решения пространственной среды лечебных учреждений. – Ростов-н/Д.: ИАрХИ ЮФУ, 2011. – С. 261-265.
5. Аллен Р., фон Кароли И. Пособие по проектированию больниц. – М.: Стройиздат, 1978. – С. 24-25.
6. Саттон Т., Виллен Б. Гармония цвета. – США: Астрель, 2004. – С. 50-94.

УДК 771.552.3:17.024.4 (045)

**Хоровецкая Е. М.**, канд. арх.

**Жунусова М. Б.**, магистрант, КазАТУ им. С. Сейфуллина, г. Астана

### **МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ЦЕНТРОВ**

*В статье рассматривается значение делового центра в современном контексте, а также его формирование на примере зарубежных аналогов и на основе имеющегося опыта определены основные проблемы проектирования бизнес-центров.*

**Ключевые слова:** деловой центр, бизнес-центр, структура, высотная архитектура, проблемы проектирования.

*Осы мақалада шетелдік тәжірибесі бойынша бизнес-орталықтардың маңыздылығы және негізгі жобалау мәселелері қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** бизнес орталығы, құрылымы, биік сәулет, жобалау мәселелері.

*The article discusses the importance of a business center in a modern context and based on foreign experience of designing were determined the basic problems of business centers.*

**Keywords:** business center, a business center, structure, high-rise architecture, design problems.

Идея центров общественной и торговой жизни, заложенная еще в прошлых веках, в настоящее время получила новый импульс к развитию. На примере формирования деловых центров в Европе можно выделить, что архитекторы постепенно стали отходить от частного подхода в пользу формирования городской среды повышенной функциональной плотности, таким образом, решая несколько задач: насыщение городской ткани общественными объектами, совмещение функций внутри делового района, недопущение функционального распада внутри городской сети.

В настоящее время все большую актуальность приобретает подход к проектированию бизнес-центров как объектов, связанных не только с организацией потребления, но и выступающих в качестве носителей коммуникативной функции. Формирование таких пространств развивает архитектурные приемы прошлого, возвращая городу его традиционные элементы. При этом важно, что введение элементов окружающего городского пространства во внутреннюю среду может стать одним из основных факторов, помогающих сблизить качества реально существующего пространства и того пространственного образа, который складывается в сознании посетителя.

Бизнес-центр – многофункциональное здание, в котором объединяются различные функции: деловая, торговая, управленческая, спортивная, развлекательная, жилая и т. д. Такое здание – центр притяжения. К нему стягивается население не только со всего города, но и с районных городов и сел. В связи с ростом капитала у предпринимателей и увеличением конкуренции возникает необходимость в индивидуальности, отличительных черт своего здания от здания конкурента, а также увеличения площади помещений для дополнительных функций [1].

Разнообразные по стилю и характеру универсальные здания бизнес-центра стали в настоящее время наиболее актуальными и востребованными типами зданий. Экономное использование городских пространств и их удорожание заставляет предпринимателей строить свои здания больше в высоту, чем длину, тем самым невольно делая их доминантами в городе. Высотное здание бизнес-центра символизирует успех в бизнесе, постоянный рост, стремление продвинуться «вперед и вверх» [2].

Проблема формирования нового решения сложившейся архитектурной типологии зданий является постоянно актуальной. Это происходит в связи с изменениями социальных, экономических и других факторов. Особенно остро это ощущается в настоящее время, в период быстрого развития деловых отношений. При этом следует отметить, что в силу подобного динамичного развития существует контраст между возникающей потребностью и созданием должного решения, то есть необходимость в новом типе здания возникает быстрее, чем формирует новый тип [3].

За более чем столетний период проектирования и строительства деловых зданий, в том числе и высотных бизнес-центров, в мире накоплен большой теоретический и практический опыт, выявлены основные проблемы по всем



направлениям их создания и эксплуатации. К основным проблемам проблем, требующих обязательного рассмотрения и решения, можно отнести:

- несовершенство нормативной базы;
- недостаток опыта в проектировании и строительстве высотных комплексов;
- нехватка квалифицированных строителей;
- обоснование градостроительной и функционально-типологической необходимости возведения;
- определение предельно допустимой этажности (высотности);
- правильный выбор конструктивной системы, схемы и проектных решений с учетом предотвращения потери устойчивости основания и самого сооружения, приводящей к разрушению и обрушению конструкций;
- недопустимость отклонения от утвержденных проектных решений и изменения этажности сооружений в процессе строительства;
- необходимое функциональное взаимодействие жилых и нежилых зданий и сооружений с транспортной и обслуживающей инфраструктурой города;
- обоснование требуемой вместимости подземных, наземных и надземных автостоянок личного транспорта и их рациональное размещение;
- эффективная минимизация угрозы внешней и внутренней опасности разрушения здания за счет создания специальной службы безопасной эксплуатации;
- требуемая пожарная и эвакуационная безопасность людей, находящихся в высотных зданиях;
- рациональная эффективность современных инженерных решений по жизнеобеспечению и оснащенности здания, энергосбережению и комфортности обслуживания.

Казахстан приступил к внедрению высотного строительства несколько позже, чем в других странах мира. В связи с этим для отечественной практики наиболее ценным представляется опыт градостроителей европейских столиц, для которых характерно:

- последовательная концентрация сил на крайне ограниченном числе участков;
- подчинение проектирования застройки принципам интегрированного урбанизма с комплексностью застройки и размещением транспортных сетей в нескольких уровнях;
- обеспечение комплексности застройки за счет сочетания объектов разного функционального назначения в зданиях, объемно-планировочное решение которых наиболее гармонично отвечает их функции, что означает в первую очередь сочетание в комплексной застройке разных зданий различного назначения;
- сочетание в застройке широкой номенклатуры зданий (офисы, отели, общественное обслуживание, учебно-воспитательные учреждения, торговля,

развлечения и спорт) с целью создания обширного круга рабочих мест для большей части населения комплекса и его полноценного обслуживания.

В целом, европейские примеры деловых районов по расположению в городской среде можно разделить на несколько секторов: в структуре географического центра, но выделенные в отдельный район (Дефанс в Париже, деловой район Франкфурта-на-Майне); расположенные на заброшенных или старых промышленных территориях (Докленд в Лондоне, Коп Ван зюйд в Роттердаме, Побле Ноу в Барселоне); формируемые на площадях или в исторических центрах (площади Постдамер-Плате в Берлине, деловой район Милана), отдельные деловые центры (Pixelated Towers в Сеуле). Также примерами могут служить мировые аналоги деловых районов, формирующиеся с учетом специфики рельефа и береговых линий и находящиеся на островных или полуостровных территориях (Манхэттен в Нью-Йорке, деловой район Сингапура, Гиндза (Маруноути) в Токио) [4].

Дефанс – современный деловой и жилой квартал в ближнем пригороде Парижа, западнее XVI округа, в департаменте О-де-Сен. Считается самым большим деловым центром Европы. Его также называют «парижским Манхэттеном». В нем проживают 20 000 человек, и каждый день на работу приезжают 150 000 служащих из 1500 фирм и организаций, разместившихся в Дефанс. В общей сложности район состоит из 3 500 000 м<sup>2</sup> офисных площадей (см. рис. 1).



Рис. 1. Деловой район Дефанс в Париже

Строительство квартала, с его пешеходной зоной длиной 1,2 км и шириной 250 м, началось в 1955 году. Первое офисное здание было открыто в 1958 году. Сейчас в Дефансе располагается множество штаб-квартир различных

банков и страховых компаний. Наиболее впечатляющими зданиями являются Башня Areva, Manhattan, Gan, CNIT (Центр Новейшей Индустрии и Технологий). Однако самой известной постройкой по праву считается Большая арка Дефанс, современный вариант Триумфальной арки.

В 1963 году начали вырисовываться конкретные очертания нового квартала. Объем офисных площадей составил примерно 800 000 м<sup>2</sup>. В 1970 году были достроены пять небоскребов: Esso, Nobel, Aquitaine, Europe и Aurore.

Маруноути – деловой район Токио, расположенный в районе Тиёда между станцией Токио и Императорским дворцом. Имя, означающее «внутри круга», происходит от местоположения района по отношению к дворцу: на месте квартала когда-то располагались усадьбы самых приближенных к сёгуну самураев, а сам квартал окружала одна из крепостных стен замка. Маруноути является финансовым центром Японии, где расположены страховые (например, TokioMarine, MeijiYasudaLife) и банковские компании, например, три крупнейших банка Японии: Mitsubishi UFJ, MitsuiSumitomo и Mizuho. Район не является жилым, но, несмотря на этот факт, Маруноути остается самым оживленным торговым кварталом и культурным центром города, который открыт 24 часа в сутки. Район, который расположился на 120 гектарах, включает в себя около сотни зданий. Не менее 230 000 человек работают здесь каждый день в около 4000 компаний. 10 процентов ВВП Японии сосредоточены именно здесь – в Маруноути. Еще одна тенденция – это совершенно новая организация рабочего пространства, которая ориентирована на улучшение координации между сотрудниками, что ведет к рационализации рабочего процесса. Здесь нет отдельных кабинетов даже для директоров. В результате: значительное снижение прогулов и повышение производительности труда (см. рис. 2) [5].

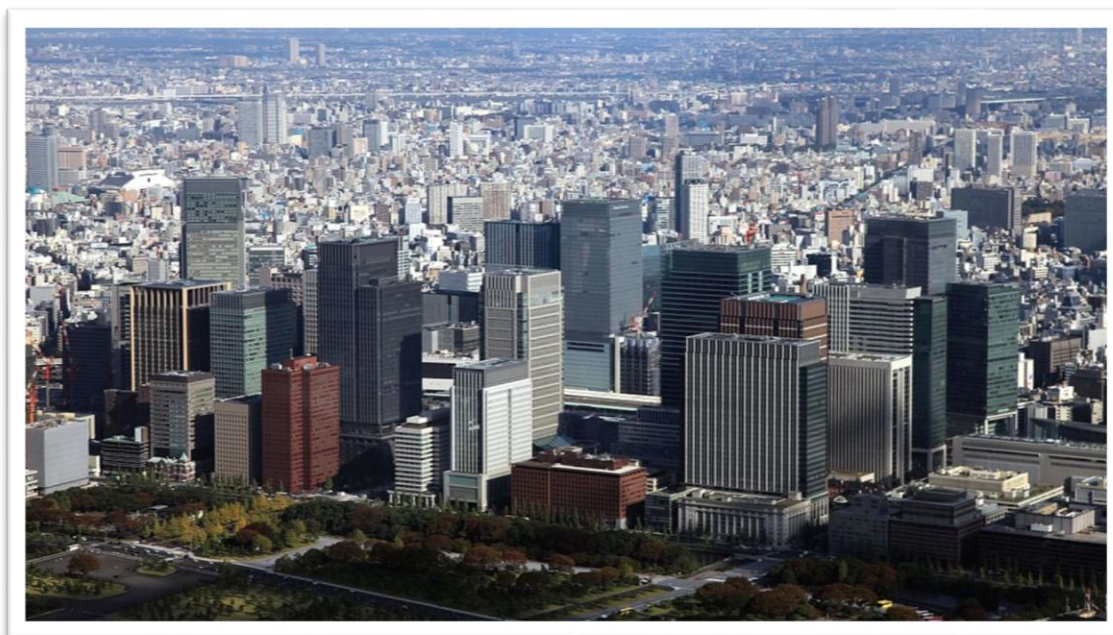


Рис. 2. Деловой район Маруноути в Токио



Столица Казахстана Астана стремительно развивается и превращается в крупнейший деловой, торговый и культурный центр страны. В 1999 году ЮНЕСКО присвоило Астане звание «Город Мира». Сегодня она застраивается быстрыми темпами, удивляя и завораживая своими архитектурными достижениями туристов и жителей. В результате проведенных натурных исследований в Астане можно выделить следующие бизнес-центры:

- бизнес-центр «MOSKVA» – первый российский проект такого класса в сфере недвижимости в Казахстане. Автором архитектурной концепции комплекса выступил член-корреспондент Международной академии архитектуры Александр Асадов. Генеральный проектировщик здания является ГУП «Моспроект-2 им. М.В. Посохина», эта одна из крупнейших в Москве и России комплексных проектных организаций. Неординарная архитектура делового центра «Москва» воплотилась в синтезе геометрических форм, напоминающих огромный океанский лайнер. Офисная часть бизнес-центра составляет 21 500 квадратных метра, занимает пространство с 6 по 22 этажи здания и включает в себя две офисные зоны, оборудованные персональными лифтовыми группами. Торгово-развлекательный комплекс составляет 23 000 квадратных метров. Особенность здания: в бизнес-центре имеется внешний панорамный лифт высотой 103 метра, который не имеет аналогов в Казахстане;

- бизнес-центр «Изумрудный квартал» был введен в эксплуатацию в 2011 году. Комплекс состоит из трех высоток – 37, 40 и 53 этажа. Концепция комплекса разработана архитектором Роем Варакалли и фирмой ZeidlerPartnershipArchitects (Канада), совместно с проектным институтом «Базис». Общая площадь комплекса составляет 280 000 квадратных метров. Особенность здания: начиная с 32-го этажа, увеличивается площадь последующего этажа. В результате этого последний этаж отклоняется на 15 метров (см. рис. 3).



Рис. 3. Бизнес-центр «Изумрудный квартал» в Астане

- «Talan Towers» – это комплекс, состоящий из двух разноуровневых башен (28 и 25 этажей), объединенных трехуровневой стилобатной частью, где размещены торговые помещения площадью 11 000 квадратных метров. Высота башни, в которой располагается бизнес-центр, составляет 150 метров. Высота башни, в которой находится пятизвездочный отель TheRitz-CarltonAstana, составляет 119 метров. Общая площадь застройки – 135 000 квадратных метров. Особенность здания: «Talan Towers» первое в Казахстане здание, которое соответствует международному стандарту энергоэффективных и экологических зданий LEED.

Таким образом, в настоящее время происходит ускорение строительства в деловых районах городов, что связано с ростом протекания деловых процессов. На современном этапе деловой центр переходит в новое качество – качество универсальности, характерное для всех типов деловых отношений, и является в настоящий момент наиболее актуальным и востребованным типом общественного здания. Это объясняется очень быстрым развитием деловых отношений, сводящим к минимуму разрыв между их потенциальным и реальным состоянием. На сегодняшний день уже на стадии проектирования в здание делового центра вне зависимости от его типа необходимо закладывать все функции общественного здания, при этом деловую функцию как латентную; политехнологичную конструкцию; многофункциональную форму. Это обеспечит жизнеспособность здания делового центра как гибкой, универсальной структуры, автономной и самодостаточной, с одной стороны, и коммуникативной и открытой – с другой. Такой подход к проблеме раскрывает направления дальнейших научно-исследовательских работ по типологии зданий деловых центров. На ближайшую перспективу следует отметить более четкую локацию деловых центров в структуре городской среды, развитие транспортного каркаса, усиление влияния различных функций на деловую среду города. В отдаленной перспективе необходимо предусмотреть: увеличение использования подземных пространств, выделение пешеходных потоков, развитие горизонтальных связей (общественный транспорт – пешеходная зона – торгово-деловая среда), дальнейшее формирование симбиоза функций (офисы – торговля – рекреация – жилье).

#### *Литература:*

1. Гельфонд А. Л. Деловой центр как новый тип общественного здания: Монография // А. Л. Гельфонд; Нижегород. гос. арх.строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2002. – 129 с.
2. Маккул Т. Дж. Стратегия высотного проекта // Высотные здания. – 2007. – №1.
3. Масловская О.В. Формообразование и архитектурно-художественная интерпретация высотной застройки (на примере городов США): дис. ...канд. архитектуры / О. В. Масловская. – Владивосток, 2002.
4. Орельская О.В. Современная зарубежная архитектура: учеб. пособие для вузов / О. В. Орельская. – М., 2006.
5. Вартапетова А.Е. Принципы организации современного офисного пространства / А.Е. Вартапетова // АСАДЕМІА. Архитектура и строительство. – 2010. – №2. – С. 38-42.



УДК 620.9:005.93

Аубакирова Ф.Х., к.т.н., доцент

Сыпабекова Г.Ж., ст. преподаватель, ЮКГУ им. М. Ауэзова, г. Шымкент

### РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ЗДАНИЙ

*Статья посвящена решению актуальной проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности зданий. Предложено оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий зданий посредством величины удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, без измерений суммарной солнечной радиации и бытовых тепловыделений. Данная методика может быть использована при мониторинге энергопотребления и энергоаудите зданий.*

**Ключевые слова:** энергоэффективность, класс энергосбережения, удельная тепловая характеристика здания, энергоаудит.

*Мақала ғимараттардың энергия үнемдеудің және энергетикалық тиімділігін жоғарлатудың өзекті мәселелерін шешуге арналған. Ғимараттағы барлық күн радиациясының және тұрмыстық жылу шығарғыштардың өзгеруінсіз, жылыту және желдету үшін жылу энергиясының шығынының меншікті сипаттамасының мәні арқылы ғимараттардың энергия үнемдейтін іс-шаралардың тиімділігін бағалау ұсынылған. Осы әдістеме ғимараттардың энергия тұтынуының мониторингісін және энергоаудит жүргізгенде пайдалануға болады.*

**Түйін сөздер:** энергиятиімділік, энергия үнемдеу класы, ғимараттың меншікті жылулық сипаттамасы, энергоаудит.

*The article is devoted to solution of actual problems of energy saving and increase of energy efficiency of buildings. Asked to assess the effectiveness of energy saving measures of buildings by value of specific characteristics of heat consumption for heating and ventilation of the building, without measurements of total solar radiation and household heat generation. This technique can be used in the energy monitoring and energy audit of buildings.*

**Keywords:** energy efficiency, energy class, specific heat characteristics of buildings, energy audit.

В настоящее время энергоэффективность и энергосбережение относятся к приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий. Данные два показателя могут быть достигнуты совершенствованием архитектурно-планировочных решений, повышением качества проектирования зданий, применением наружных ограждающих конструкций с необходимым уровнем теп-

лозащиты, внедрением эффективных инженерных систем для обеспечения микроклимата, применением возобновляемых источников энергии.

Разработке энергетической концепции проектирования зданий посвящено большое количество теоретических работ и экспериментальных исследований. Богословский В.Н. [1] внес большой вклад в разработку теплового режима здания, Табунщиков Ю.А. [2] предложил рассматривать здание как единую энергетическую систему. Данное направление получило широкое развитие в работах следующих ученых: Савин В.К., Шубин И.Л., Спиридонов А.В., Левин Е.В., Матросов Ю.А. и другие. В монографии [3] разработаны модель и методы расчета при строительстве и эксплуатации зданий с целью получения максимальной энергетической эффективности при минимальных суммарных затратах энергии. В работе [4] рассмотрен опыт законодательных инициатив США, ЕС и РФ в области энергосбережения и методы их реализации. Пособие [5] содержит результаты теоретических и практических исследований по применению тепловизоров для термографического обследования объектов с акцентом на повышение точности методов тепловизионного контроля. Описание математической модели здания как единой энергетической системы приведено в работе [6], где также предложен метод учета эффективности энергосберегающих мероприятий в теплоэнергетическом балансе помещений зданий. В работе [7] на основе анализа мирового опыта предложена концепция нормирования энергоэффективности зданий. В монографии [8] рассмотрена проблема энергосбережения в зданиях и пути ее решения, приведены методики мониторинга энергопотребления, воздухопроницаемости и энергетической сертификации зданий. Возможность применения комплексного мониторинга строительных объектов с использованием технологии «интеллектуального здания» с целью повышения их энергоэффективности показана в работе [9]. В монографии [10] исследованы особенности реализации отдельных энергосберегающих мероприятий в гражданских зданиях и выявлены наиболее целесообразные решения по снижению энергопотребления с учетом архитектурно-конструктивных и технико-экономических факторов. Основные требования к энергетическому паспорту здания сформулированы в работе [11]. Из числа современных публикаций, посвященных решению данной проблемы за рубежом, можно отметить работы следующих авторов: Moreno-Munoz A., Pallarés-Lopez V., Real-Calvo R.J., Kennedy S.D., Vangeem M.G., Lawrence T., Laverge J., Van Den Bossche N., Serra V.

В межгосударственном стандарте ГОСТ 31168–2003 [12] приведен метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление здания (включая вентиляцию), который позволяет количественно выявить соответствие или отклонение от нормируемых энергетических и теплотехнических параметров тепловой защиты, установить класс энергоэффективности здания и определить влияние отдельных мероприятий по энергосбережению в здании. Класс энергоэффективности здания устанавливается по величине отклонения фактического значения удельного потребления тепловой энергии на отопление здания (отнесенного к градусо-суткам отопительного периода) от нормируемого значения. Для определения удельного потребления тепловой энергии необ-

ходимо экспериментальное определение следующих величин: расхода тепловой энергии на отопление здания; температуры внутреннего и наружного воздуха; суммарной (прямой и рассеянной) солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности; бытовых тепловыделений. Измерение указанных величин представляет собой сложную и трудоемкую задачу, для выполнения которой требуются дорогостоящие приборы.

СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий» [13] дает возможность оценки энергоэффективности на основе удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. Для определения указанного параметра необходимо знать расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, температуру внутри здания и температуру наружного воздуха. При этом не нужно измерять теплопоступления в здание от солнечной радиации и бытовые тепловыделения, которые требуют значительных материально-технических затрат.

Согласно [13], показателем энергетической эффективности является удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, которая численно равна расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию на  $1 \text{ м}^3$  отапливаемого объема здания в единицу времени при перепаде температуры в  $1^\circ\text{C}$ . Здание отвечает требованию энергосбережения при выполнении следующего условия:

$$q_{om} \leq q_{om}^{mp} \quad (1)$$

где  $q_{om}$  – расчетная (фактическая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий,  $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ ;

$q_{om}^{mp}$  – нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий,  $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ , определяемая для различных типов жилых и общественных зданий по таблицам 13 и 14 [13].

Класс энергосбережения жилых и общественных зданий определяется по относительному отклонению расчетной (фактической) удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого (базового) значения.

Отсутствие в СН РК 2.04-04-2011 [13] методики определения фактического значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания затрудняет предусмотренный нормами [13] обязательный расчетно-экспериментальный контроль нормируемых энергетических показателей и энергосбережения эксплуатируемых зданий. Поэтому предложена следующая методика расчетно-экспериментального контроля энергосбережения зданий, суть которой заключается в измерении в исследуемом здании трех параметров: расход тепловой энергии на отопление, средняя внутренняя температура воздуха здания, средняя наружная температура. Измерения проводятся в отопительный период с определенным интервалом времени. Далее, на основании этих трех параметров рассчитывают удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания и определяют класс энергосбережения здания.

Последовательность проведения расчетно-экспериментального контроля энергосбережения зданий следующая:

1) выделяют произвольный двухнедельный интервал в отопительном периоде, в течение которого ежедневно измеряют расход тепловой энергии на отопление  $Q_{тэ}^i$ , (кДж/сут), ( $i = 1, 2, 3 \dots 14$ );

2) в этом же временном интервале определяют среднесуточные значения температур внутреннего и наружного воздуха  $t_{вн}^i$  и  $t_{нар}^i$ , ( $^{\circ}\text{C}$ );

3) на основе измерений расхода тепловой энергии на отопление рассчитывают тепловой поток в системе отопления  $Q_{mn}^i$  (Вт) по формуле:

$$Q_{mn}^i = \frac{Q_{тэ}^i \cdot 10^3}{86400} \quad (2)$$

4) принимая за факторную переменную разность температур  $\Delta t_i = t_{вн}^i - t_{нар}^i$  и за результативную переменную  $Q_{mn}^i$ , на основе статистической обработки данных по малому объему выборки ( $N=14$ ) строят математическую модель  $Q_{тп}(\Delta t)$  в виде уравнения линейной регрессии:

$$Q_{тп} = a t_{вн} - t_{нар} \quad (3)$$

где  $a$  – эмпирический коэффициент, ( $\text{Вт}/^{\circ}\text{C}$ );

5) по данным измерений или проектным данным вычисляют отапливаемый объем здания  $V$ ,  $\text{м}^3$ ;

6) на основании полученных данных определяют удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию  $q_{om}^p$ , ( $\text{Вт}/(\text{м}^3 \text{ } ^{\circ}\text{C})$ ), по формуле:

$$q_{om}^p = \frac{a}{V} \quad (4)$$

7) по полученной удельной характеристике расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию определяют класс энергосбережения по таблицам [13].

Применение данной методики оценки эффективности энергосберегающих мероприятий зданий имеет следующие преимущества:

- возможность оценки энергоэффективности здания на основе измерений трех параметров (расхода тепловой энергии на отопление, средней внутренней и наружной температур) в течение короткого промежутка времени (две недели);

- не требуется проведение измерений суммарной солнечной радиации при действительных условиях облачности и бытовых тепловыделений, сопровождающихся сложными измерениями и расчетами;

- обеспечивается сопоставимая точность результатов по сравнению с [12]. Относительная ошибка определения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление не превышает  $\pm 10\%$ , что удовлетворяет требованиям.

#### **Литература:**

1. Богословский В.Н. Тепловой режим здания. – М.: Стройиздат, 1979. – 248с.
2. Табунчиков Ю.А., Бродач М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. – 194 с.
3. Савин В.К. Строительная физика. Энергоэкономика. – М.: Лазурь, 2011. – 418 с.

4. Шубин И.Л., Спиридонов А.В. Законодательство по энергосбережению в США, Европе и России. Пути решения // Вестник МГСУ. – 2011. – Т. 1. – № 3. – С. 4-14.
5. Левин Е.В., Окунев А.Ю., Умнякова Н.П., Шубин И.Л. Основы современной строительной термографии. – М.: НИИСФ РААСН, 2012. – 176 с.
6. Табунчиков Ю.А., Миллер Ю.В. Принципы определения годового энергопотребления на климатизацию зданий // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура, 2013. – №31-2. – С. 549-554.
7. Пугачев С.В., Табунчиков Ю.А., Наумов А.Л. Концепция нормирования энергоэффективности зданий: Мировой опыт и российские перспективы // Academia. Архитектура и строительство. – 2012. – № 1. – С. 108-116.
8. Матросов Ю.А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути ее решения. – М.: НИИСФ, 2008. – 496 с.
9. Викулин Д.Ю., Мохов А.И. Комплексный мониторинг зданий и сооружений в обеспечении норм повышения их энергоэффективности // Промышленное и гражданское строительство. – 2010. – № 11. – С. 79-80.
10. Самарин О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность. – М.: АСВ, 2009. – 296 с.
11. Матросов Ю.А., Бутовский И.Н., Гольдштейн Д. Энергетический паспорт здания // АВОК. – 1997. – № 3. – С. 6-11.
12. ГОСТ 31168–2003. Здания жилые. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление. – М.: ФГУП ЦПП, 2003.
13. СН РК 2.04-04 -2011. Тепловая защита зданий. – Астана, 2011. – 50 с.

УДК 697.1

Дубинин А.А., ассоц. профессор ФОС КазГАСА  
Билібаева Қ.Б., магистрант ФОС КазГАСА

## НОВЫЕ МЕТОДЫ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

*В статье рассматриваются вопросы энергосбережения при эксплуатации жилых зданий.*

**Ключевые слова:** энергосбережение, проблемы, термомодернизация, системы, отопление, экономия, квартиры, конструкции, теплопотребление, утепление.

*Мақалада тұрғын үйлерді пайдаланудағы энергияны үнемдеу мәселелері қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** энерго үнемді, мәселе, термомодернизация, құрылым, жылыту, экономия, пәтер, құрылымдар, жылуды қолдану, жылыну.

*The questions of the energy efficiency in the operation of residential buildings.*

**Keywords:** energy saving, problem, system, heating, saving, flat, construction, heat consumption, warming.



Энергосбережение на сегодня является одной из глобальных проблем общества. Вопросами энергосбережения активно занимаются Германия, Дания, Швеция, Россия, Белоруссия, Киргизия, Казахстан и другие страны. В Казахстане уже несколько лет по энергосбережению работает программа ООН, в которой участвует и КазГАСА. Решение вопросов энергосбережения имеют следующие инновационные направления:

1. Термомодернизация ограждающих конструкций (2011 г.)
2. Переход от двухтрубных систем отопления на однотрубные (2012г.)
3. Поквартирные системы отопления (2012г.).

Экономия в результате термомодернизации для 5-и зданий (135 квартир) составила: 418 Гкал/год или в денежном выражении 20 300 Евро в год или 150 Евро в год для одной квартиры (при стоимости 48,56 Евро за 1Гкал в Дании).

Среднее значение теплопотребления до термомодернизации было на уровне 529 ГДж в месяц, а после проведения комплекса мероприятий составило 408 ГДж в месяц [1].

Процесс термомодернизации проходит в 2 этапа:

1 этап: в 2011 г. были выполнены мероприятия по устройству нового фасада, утеплению наружных ограждающих конструкций и замены окон

2 этап: в 2012 г. была произведена полная замена существующей однотрубной системы отопления на двухтрубную с применением малых поквартирных тепловых пунктов.

Экономия в результате термомодернизации для 5-и зданий (135 квартир) составила:

- 418 Гкал/год или в денежном выражении 20 300 Евро в год или 150 Евро в год для одной квартиры (при стоимости 48,56 Евро за 1Гкал в Дании)

Среднее значение теплопотребления до термомодернизации было на уровне 529 ГДж в месяц, а после проведения комплекса мероприятий составило 408 ГДж в месяц

- Эффект энергосбережения составил 23% (в сравнении с периодом 2006-2009 г.г. по отношению к периоду 2010-2011 г.). При анализе было выявлено, что максимальный эффект достигнут за счет возможности учета и регулирования параметров потребляемой тепловой энергии непосредственно жильцом квартиры «потребительский фактор».

Решение с поквартирными системами отопления нашло широкое применение в новом строительстве Казахстана. В многоэтажном жилом строительстве поквартирные горизонтальные системы отопления стали альтернативой традиционной системе отопления с вертикальной разводкой.

Сегодня поквартирными системами отопления оснащены не только объекты элитного строительства, но также и объекты муниципального жилья во многих регионах Казахстана, стран СНГ и ближнего зарубежья.

Преимущества малых поквартирных тепловых пунктов:

- Простота и компактность монтажа систем, которая позволяет освободить пространство для других целей в здании и требует минимального уровня обслуживания.

- Поквартирный расчет коммунальные услуги. Индивидуальный теплосчетчик и счетчик холодной воды.

- Значительное увеличение эффективности системы. Снижение металлоемкости и потерь тепла системы за счет отсутствия стояков системы ГВС. (Необходимо подвести к каждой квартире подводящий и обратный теплопроводы системы теплоснабжения и холодный водопровод).

Техническое решение поквартирных систем обеспечивает гарантированную и стабильную работу системы отопления на объектах строительства любой сложности, от высотного строительства до многофункциональных общественных центров, обеспечивая при этом комплексный подход регулирования и учета тепла каждого из потребителей.

Техническое решение поквартирной системы минимизирует ошибки при её наладке, а также несанкционированное вмешательство в подобную систему никак не отражается на других потребителях [2].

Средний показатель энергопотребления на квадратный метр жилья при внедрении средств автоматизации систем теплоснабжения с 2000 по 2011 гг.

Гкалл

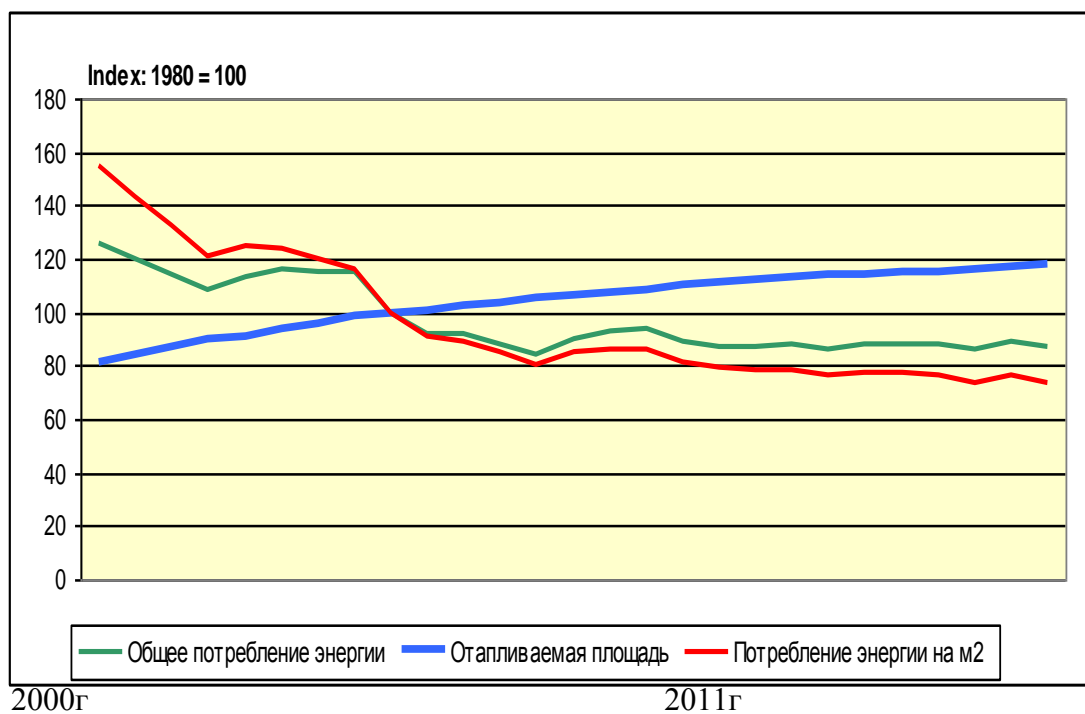


Рис. 1. Средний показатель энергопотребления на квадратный метр жилья

Опыт внедрения автоматического теплового пункта и автоматических балансировочных клапанов АВ-QM на каждом стояке в 4-х этажном жилом доме в г. Алматы.

Февраль 2011г. Пилотный Проект «Демонстрация и пропаганда ресурсосбережения на объектах кондоминиума г. Алматы» Глобального Экологического Фонда ПРО ООН, в жилом доме №2 КСК «Максат» в 12-м микрорайоне. Система ГВС закрытая с теплообменником в отопительный период, а открытая в летний период. Система отопления независимая с теплообменником, а при за-

ниженных температурах в тепловой сети как зависимая схема с насосным смешением. В соответствии со строительными нормами и стандартами РК на объектах нового строительства необходимо обеспечивать учет и регулирование потребляемой тепловой энергии.

Индивидуальное регулирование теплоступлений в помещении от отопительных приборов при применении радиаторных терморегуляторов. Внедрение индивидуального теплоучета для жильцов.

Погодозависимое регулирование параметров теплоносителя в ИТП в зависимости от температуры наружного воздуха. Установка общедомового счетчика тепла. Только совместный комплекс мероприятий учета и регулирования обеспечивает максимальный эффект экономии тепловой энергии [3].

Простота и компактность монтажа систем, которая позволяет освободить пространство для других целей в здании и требует минимального уровня обслуживания.

Поквартирный расчет за коммунальные услуги. Индивидуальный теплосчетчик и счетчик холодной воды. Значительное увеличение эффективности системы. Снижение металлоемкости и потерь тепла системы за счет отсутствия стояков системы ГВС. (Необходимо подвести к каждой квартире подводящий и обратный теплопроводы системы теплоснабжения и холодный водопровод). Экономия в результате термомодернизации для 5-и зданий (135 квартир) составила:

- 418 Гкал/год или в денежном выражении 20 300 Евро в год или 150 Евро в год для одной квартиры (при стоимости 48,56 Евро за 1Гкал в Дании).

Среднее значение теплопотребления до термомодернизации было на уровне 529 ГДж в месяц, а после проведения комплекса мероприятий составило 408 ГДж в месяц. Эффект энергосбережения составил 23% (в сравнении с периодом 2005-2008 гг. По отношению к периоду 2009-2010 гг.). При анализе было выявлено, что максимальный эффект достигнут за счет возможности учета и регулирования параметров потребляемой тепловой энергии непосредственно жильцом квартиры «потребительский фактор». Решения с поквартирными системами отопления нашло широкое применение в новом строительстве Казахстана.

### **Выводы**

Энергосбережение при эксплуатации в жилых зданиях приносит не только экономическую выгоду, но и значительно улучшает экологическую обстановку окружающей среды.

### **Литература:**

1. Вольфганг Файст. *Материалы конференции «Энергосбережение жилых зданий»*. – Германия, 2011.
2. Боранбаев Э.К. *Энергосберегающие технологии в строительстве. Материалы конференции*. – Бишкек, 2011.
3. *Международная конференция «Энергосберегающее строительство КазГАСА»*. – Алматы, 2013.
4. Власов Ю.П. *Патент №93137 «Энергосбережение»*. – Россия, 2010.
5. Лебедь Л.Н. *Патент на изобретение № 2452893 «Комплекс мероприятий по энергосбережению»*. – Россия, 2012.

УДК 69.07:620.9

Дубинин А.А., к.т.н., профессор ФОС КазГАСА  
Утесбаева Ж.К., магистрант ФОС КазГАСА

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Энергосбережение – одна из приоритетных задач не только в мире, но и в нашей стране в частности. Связано это в основном с дефицитом основных энергоресурсов и возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами.*

**Ключевые слова:** *энергосберегающие технологии, эффективность, климат, экология, ископаемые ресурсы, строительство, предприятия, экономия, проблемы, технологии.*

*Энергия үнемдеу – әлемде ғана емес, сонымен қатар, біздің елімізде де басымдықты міндет. Бұл, негізінен, негізгі энергетикалық ресурстардың жетіспеушілігімен және оларды өндіру бағасының өсуіне, сондай-ақ жаһандық экологиялық проблемаларымен байланысты.*

**Түйін сөздер:** *энергия үнемдейтін технологиялар, энергия тиімділігі, климат, экология, минералдық ресурстар, құрылыс, кәсіпорын, экономия, мәселелер, технологиялар.*

*Energy conservation - a priority not only in the world but also in our country in particular. This is due mainly to the shortage of basic energy resources and increasing the value of their production, as well as global environmental problems.*

**Keywords:** *Energy-saving technology, efficiency, climate, ecology, mineral resources, construction, businesses, the economy, the problems, technology.*

Энергосбережение в любой сфере деятельности сводится к существенному снижению бесполезных потерь. Анализ показал, что в сфере производства распределение и потребление электроэнергии большая часть потерь – до 90% приходится на сферу энергопотребления, а при передачи электроэнергии составляет всего 9-10%. Это наглядно показывает, что основные усилия по энергосбережению сконцентрированы именно в сфере потребления электроэнергии.

В увеличении эффективности использования энергии основная роль принадлежит современным энергосберегающим технологиям. Это новые технологии и усовершенствованный технологический процесс, характеризующий более высокие коэффициенты полезного использования топливно-энергетических ресурсов.

Очень важно внедрить энергосберегающие технологии как и в хозяйственную деятельность, так и в предприятиях, а так же частных лиц на бытовом уровне. Изменения климата, истощения ископаемых ресурсов загрязнения атмосферы – это один из самых важных шагов в решении многих эко проблем [1].

Предприятия уже внедряют некоторые типы технологий, которое дают результат в энергосбережении. Это технологии, связанные с использованием энергии (теплообменники, пар двигателя с переменной частотой вращения, освещение, сушка охлаждение, сжатый воздух и т.д.). Более эффективное производство энергии, включая современные котельные, когенерацию (электричество и тепло), а также тригенерацию (электричество, тепло и холод); замена старого промышленного оборудования на новое, более эффективное. Энергосбережения особенно для механизмов, которые часть времени работают с пониженной нагрузкой – насосы, конвейеры, вентиляторы и т.д. Энергосберегающие технологии в строительстве носят комплексный характер. В это входит: в утепление стен, энергосберегающая кровля, энергосберегающие краски, стеклопакеты, экономичные системы обогрева и охлаждения поверхностей [2].

Надо отметить, что в Европейском союзе нормативная база энергоэффективности в строительстве действует уже более 10 лет и непрерывно совершенствуется по сей день [4].

В наше время в строительстве, несмотря на преобразования и изменения, всегда будет присутствовать жилищная проблема. Нужно признать тот факт, что есть и неудовлетворительное состояния жилищного фонда и это значительно понижает уровень социально-экономического развития нашей страны и комфортности проживания граждан.

В данном случае, возможно, нейтрализовать это только при решении 2-х основных проблем таких как:

1. Старение жилых домов, а также незаконченный ремонт, приводящий к росту цен аварийного и ветхого жилья;

2. Высокое энергопотребление, которое соответственно приводит к росту расходов на содержании жилья.

Применение современных энергосберегающих технологий приведет к снижению цен на ЖКХ, за счет этого улучшатся теплотехнические характеристики зданий и сооружений [3].

В ходе анализа информационных источников, где рассматривались проблемы реализации энергосберегающих технологий в ходе строительства, показал, что задачи и их решения ставились фрагментарно и бессистемно, а моделирования организации строительного производства с использованием энергосберегающих технологий не изучалось и вовсе не разрабатывалось.

Хотелось бы выявить общие закономерности организации строительного производства путем моделирования организационно-технологических решений с использованием энергосберегающих технологий при проведении строительства, в общем.

Постановка и решение задач:

1. Рекомендовать более эффективные научно обоснованные методы оценки и выбрать рациональные варианты технологических схем производства;



2. Предложить комплекс мероприятий по энергосбережению, выполненных при производстве. Это позволит повысить уровень комфорта и энергоэффективности зданий;

3. Установление основных особенностей организации строительного процесса;

4. Разработать модели, которые позволят рассчитать условия реализации энергосберегающих технологий и сформулировать план последовательности строительного производства [1].

На данный момент отсутствуют теоретические исследования и практические рекомендации оценке и выбору рациональных вариантов технологических схем при строительстве, которые базировались бы на моделировании организации строительства с применением технологий по энергосбережению.

Для того чтобы были достигнуты требования по энергоэффективности в работе, должны быть определены основные виды работ и, конечно же, предложены комплексы энергосберегающих мероприятий для уменьшения потерь тепла через ограждающие конструкции и потерь коммунальных ресурсов в системах теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения и газоснабжения [5].

Расчет снижения теплопотерь через оконные заполнения производился при условии замены обычных оконных блоков на энергоэффективные двухкамерные стеклопакеты в ПВХ переплетах.

Особой важной проблемой на данный момент является обновление жилых зданий 1960-1980 гг., построенных по типовым проектам. Эти дома крупнопанельные, с более надежной тепло-гидроизоляцией наружных стен и крыш в точках промерзания. Достаточно острым стоит проблема зданий с избыточной инфильтрации из-за плохого состояния деревянных дверных и оконных блоков в квартирах, а также в местах общего пользования.

Тепловые потери в основном приходятся на стены, фундаменты, окна и крышу, а также на вентиляционную систему. В сбережении ресурсов в здании большое значение имеют стены, так как на них приходится около 30% от общих теплопотерь. Для обеспечения более комфортных условий для жильцов квартир необходимо утеплить стеновые конструкции. Восстановление заделки межпанельных швов и гидрофобизация стен – это относительно малозатратные мероприятия по снижению тепловых потерь в панельных зданиях. Через окна, площадь которых даже в жилых зданиях достигает 40%, происходит 15-20% общих потерь тепла.

Современные требования по энергосбережению ограждающих конструкций диктуют использование высокотехнологичных материалов и систем, позволяющих решить проблему эффективной теплозащиты зданий [2, 3].

Разложив структуру теплопотерь, получаем, что в современном доме, утепленном в соответствии с действующими нормативами, на теплопотери через ограждающие конструкции (стены, окна, крыша) приходится менее половины теплопотерь, а большая часть уходит через вентиляцию. При этом требования СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» достаточно жесткие в части

требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций, и дальнейшее усиление этих требований не принесет желаемого результата.

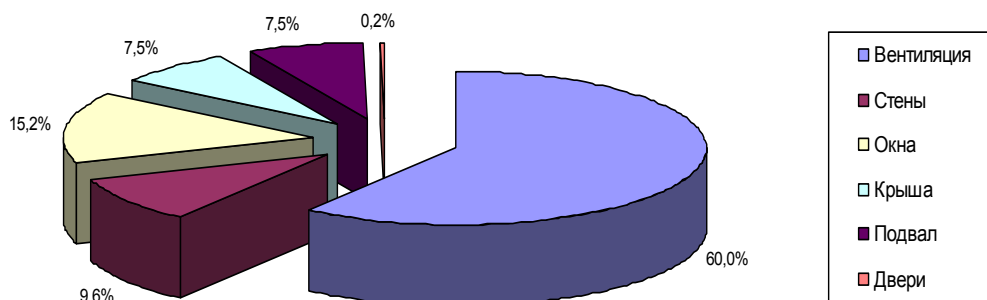


Рис. 1. Структура теплопотерь жилого здания

При экономической эффективности мероприятий по энергоэффективности и внедрении энергосберегающих технологий нужно учесть сроки их службы или эффективную эксплуатацию. На это необходимо обратить внимание при выборе параметров защиты тепла ограждающих конструкций.

Нужно помнить о том, что затраты на текущий и капитальный ремонт представляет собой энергозатраты на производство материалов, добычу полезных ископаемых для изготовления, работу машин, работу механизмов, расход топлива при перевозке и т.д. В связи с этим уровень теплозащиты ограждающих конструкций и показатели их капитальности и долговечности нужно отнести к энергоэффективным критериям.

Внедрение в проектирование и строительства энергосберегающих технологий позволяет решить множество проблем. Строительные объекты будут потреблять меньше энергии, но не стоит забывать о том, что есть еще и производители энергии и компании, которые ее транспортируют. Так же существуют компании, которые продают эту энергию потребителю. В таких условиях складывается ситуация, что уменьшение энергопотребления скажется на понижении товарного оборота компании и их дохода. Восстановление доходов – это увеличение тарифного плана. Это приводит к тому, что потребитель будет экономить на энергии, а меньше от этого платить не станет. В завершении всего тарифы в стране будут европейского уровня, а низкая эффективность работ компаний превысит его [3].

Основные типы современных стеновых конструкций с высоким показателем теплозащиты оказываются непригодными к ремонту. Капитальный ремонт недолговечных конструкций требует массу затрат, которые компенсируют уменьшение расходов по эксплуатации, обеспечивающие увеличение качества их теплозащиты.

Конечно, если выполнить все эти инженерные мероприятия, количество затрат энергии уменьшится, но будет ли это выгодным – неизвестно. Чтобы не сбился данный прогноз, нужно принять меры по увеличению энергоэффектив-

ности устройств и оборудования в самих компаниях. Уменьшить потерю энергии при транспортировке тепла к конечному потребителю, а также внедрить жесткий контроль и регулирование государством тарифов на теплоэнергию [3, 4].

### **Вывод**

Для повышения энергоэффективности Казахстана необходимо сократить выбросы газов в жилищных секторах при строительстве новых зданий и сооружений как в экономическом, так и в экологическом плане.

### **Литература:**

1. Наумов А.Л. Маркировка энергоэффективности оборудования // «АВОК». – 2006. – №8. – С. 12-15.
2. Табуничиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. Энергоэффективные здания. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2005. – 270 с.
3. Горшкова А.С. Оценка экономической эффективности при использовании энергоэффективных источников света // «Энергетика». – 2009. – № 2. – С. 67-78.
4. «Строительный Вестник» Astana city Republik of Kazakhstan. – Астана, 2014. – 96с.
5. Свод правил СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий». – М., 2013. – 165 с.

УДК 666.972

**Естемесова А.С., Есельбаева А.Г., Таскалиева А.**

## **МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БЕТОНЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*В статье представлены результаты анализа развития и производства модифицированного бетона. Показано, что сложившаяся отечественная научная школа, сырьевая база для производства модифицирующих добавок и нормативная база обеспечат его внедрение в Казахстане.*

**Ключевые слова:** модифицированные бетоны, высокопрочные бетоны, добавки, суперпластификаторы, минеральные добавки.

*Мақалада түрлендірілген бетонның дамуының талдауын және өндірісінің қорытындысы көрсетілген. Нормативті база, түрлендірілген қосымшаларды өңдеу үшін шикізат базасы және қалыптасқан отандық ғылыми мектеп, оның Қазақстанға енуін қамтамасыз ететіндігін көрсеткен.*

**Түйін сөздер:** түрлендірілген бетон, жоғары беріктікті бетон, қоспалар, суперпластификаторлар, минералды қоспалар.

*The article presents the results of development and production analysis of modified concrete. It has been shown that established domestic scientific school, material base for modified supplement production and regulatory framework ensure its implementation in Kazakhstan.*

*Keywords: Modified concrete, high-tensile concrete, supplements, superplasticizer, mineral supplements.*

Современные тенденции развития строительной отрасли обусловлены необходимостью разработки новых ресурсо- и энергосберегающих технологий получения композиционных материалов, в том числе цементных бетонов, с повышенными эксплуатационными характеристиками и долговечностью. Бетон и железобетон занимают приоритетное место в общей структуре мирового производства строительной продукции. Получив название «материал третьего тысячелетия», бетон остается основным конструкционным материалом, поэтому проблема повышения его технических характеристик, прочности и долговечности сохраняет свою актуальность. В современном строительстве применяют более тысячи различных видов бетона, и технологии производства продолжают совершенствоваться.

Вся история развития модифицированного бетона сопровождалась поисками добавок, повышающих его свойства, и условно подразделена на три следующих этапа. Первый этап – это вторая половина девятнадцатого века до 1970 г. Бетоны этого этапа развития состоят из цемента, песка, щебня и воды. Химические добавки использовали только в бетонах специального назначения: это пуццолановые, жаростойкие, минеральные, уплотняющие, противоморозные добавки, ускорители твердения. В качестве пластификаторов использовали отходы производства: сульфитно-дрожжевую бражку, сульфитно-спиртовую барду, лигносульфонаты технические и модифицированные.

Второй переходный этап – это применение суперпластификаторов первого поколения и бетонов, модифицированных суперпластификаторами на нафталиновой и меламиновой основе. 1990г. – начало эры суперпластификаторов второго поколения на карбоксилатной основе. В состав бетона введены активный микрокремнезем, кислая зола и каменная мука (базальт, гранит). Полиструктурная теория В.И. Соломатова и его научной школы предлагает введение тонкозернистых наполнителей в количестве 20-40% взамен цемента.

Третий этап – внедрение высокопрочных и особо высокопрочных бетонов со значительным содержанием порошков дисперсного наполнителя, заданного количества микрокремнезема и тонкодисперсного песка фракции 0,1-0,5-0,16-0,63 мм [1, 2, 3]. Эти бетоны получили название «реакционный порошокый бетон» и включены в ГОСТ 25192-2012 «Бетоны. Классификация и общие технические требования» со следующим их определением «Реакционный порошокый бетон – это бетон, изготовленный из тонкоизмельченных материалов с размером зерна от 0,2 до 300 мкм, высокой прочностью (более 120 МПа) и высокой водонепроницаемостью. Создание бетонов высокого качества и долговечности с применением химических добавок-модификаторов различной природы и механизма действия является одним из главных достижений нашего времени. Разработаны и получили широкое распространение эффективные вяжущие, модификаторы для бетонов, активные и неактивные минеральные до-

бавки и наполнители, армирующие волокна, а также новые технологии производства строительных композитов.

Разработка специальных цементов для особо высокопрочных бетонов и технологий их производства позволяют значительно увеличивать прочность конструкций. Получены так называемые DSP-композиты (уплотненные системы, содержащие гомогенно распределенные ультрамалые частицы). Они включают специально подготовленные цементы, модифицирующие добавки, такие как микрокремнезем, заполнители и микроволокна, которые за счет специальных технологических приемов при В/Ц=0,12-0,22 обеспечивают прочность 270 МПа при высокой стойкости к коррозионным воздействиям и истиранию.

Развитие высотного строительства инициировало разработку новых составов бетонов и инновационных технологий приготовления бетонных смесей, новых видов опалубок, современных средств механизации по доставке бетона на строительную площадку и транспортировке к месту укладки бетонной смеси. С увеличением высоты зданий актуальными стали не только задачи снижения их массы и сечений несущих конструкций, но и проблема перекачиваемости и сохранности бетонных смесей при подаче их на отметки выше 200 м. Широкое применение модифицированных бетонов в строительстве обусловлено эффективностью их применения, достаточно большим опытом их использования и сложившимся рынком модифицирующих добавок. В европейских государствах объем применения модифицированных бетонов достигает более 95%, в России не превышает 25%, а в Казахстане на стадии становления. В США принята государственная программа по внедрению высокопрочных бетонов в строительство, предусматривающая нормативное обеспечение, интегрированную образовательную систему получения знаний и проведения комплекса испытаний для получения достоверной информации об эксплуатационных характеристиках, долговечности и воздействии бетонов на окружающую среду. Для реализации данной программы привлечены крупные частные корпорации такие, как Holcim и Сетех. Заинтересованность государства объясняется тем, что высотные здания относятся к уникальным и представляют собой объекты, срок службы которых превышает 200 лет, поэтому их безопасность должна регламентироваться жесткими и обоснованными требованиями. В Великобритании на долю бетона, содержащего суперпластификаторы, приходилось 36% общего объема использованного бетона. В других странах Европы этот показатель составлял в среднем 56%, при этом в Швеции, Швейцарии и Италии превысил 90%.

Инновационный бетон, модифицированный химическими добавками «High Performance Concrete» (высококачественный бетон) «Sustainable Development Concrete» (жизнеподдерживающий бетон), «Self-compacting concrete» (самоуплотняющийся), получают из высокоподвижных (осадка конуса более 20 см) смесей, а его номенклатура расширилась от очень легких ( $100 \text{ кг/м}^3$ ) до высокопрочных конструкционных с прочностью на сжатие около 200 МПа.

По определению В.Г. Батракова под модифицированием подразумевается такое воздействие, при котором структура и свойства материала значительно изменяются с введением в его состав определенных веществ при практически



неизменном количестве основных составляющих [4]. Основные термины эффективности добавок-модификаторов следующие: эффективность модификатора – степень максимального технического эффекта, который может быть достигнут при введении данного модификатора в бетон; критерий эффективности модификатора – требования, характеризующие необходимость достижения определенного уровня эффективности; активность модификатора – количество добавки, при котором достигается максимальный технический эффект.

Оптимальное сочетание добавок-модификаторов, а, при необходимости, совмещение с ними в небольших количествах и других органических и минеральных материалов, позволяет управлять реологическими свойствами бетонных смесей и модифицировать структуру цементного камня на микроуровне, что обеспечивает высокую эксплуатационную надежность конструкций с их применением.

Современное научное представление о процессах твердения цемента, согласно А.А. Байкову, условно рассматривает формирование структуры цементного камня в три стадии: растворение, коллоидизация и кристаллизация. На первой и второй стадиях по Ребиндеру [5], наблюдается пептизация частиц и формирование коагуляционной структуры с обратимыми (восстанавливаемыми) контактами между частицами твердой фазы и цементная система находится в пластичном состоянии, характеризуемым реологическими параметрами. На третьей стадии формируется кристаллизационная структура с необратимыми фазовыми контактами. Прочность фазовых контактов и, соответственно, структуры, по Тэйлору [6], во многом зависит от условий формирования кристаллогидратов в процессе гидратации основного минерала цемента –  $C_3S$ , в частности, от соотношения  $C/S$ . Преобладание в структуре цементного камня более дисперсных и устойчивых гидросиликатов с соотношением  $C/S \leq 1,1$  обеспечивает повышенную прочность фазовых контактов кристаллизационной структуры и коррозионной стойкости цементного камня.

На этом представлении основано важное достижение науки о бетоне, как основы модифицирования бетонов добавками-модификаторами цементных систем. Достаточно полно теорию и практику модифицирования бетонов представляют результаты исследований Ребиндера. Особого внимания заслуживает выявленная связь между строением молекул органических материалов, свойствами адсорбционных слоев и поведением цементных систем. Раскрытие механизма процессов, протекающих в цементной системе, позволило направленно создавать материалы для модифицирования цементных систем.

В новой редакции ГОСТа 26633-2012 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые» класс бетона установлен до В100. Изменяется сложившаяся тенденция с высококачественными бетонами в настоящее время и в Казахстане, востребованными становятся высокопрочные, долговечные, конкурентоспособные бетоны, к числу которых следует отнести бетоны с высокой ранней и нормативной прочностью. Химизация технологии бетона и железобетона является эффективным инструментом повышения качества, экономичности при экологической безопасности материалов. В связи с этим проблема целенаправ-

ленного управления технологическими и эксплуатационными свойствами бетонов с применением новых эффективных модификаторов цементных материалов приобретает все большую актуальность.

Большой вклад в развитие и применение модифицированных бетонов внесли коллективы многих научных центров и институтов Российской Федерации (НИИЖБ, ГНЦ «Строительство», ВНИИжелезобетон, МГСУ, НИИцемент, МАДИ, МХТИ, ВНИИГ им. В.В. Веденеева, НИЛ ФХММ и ТП) и Республики Казахстан (ТОО «НИИСтромпроект», КазГАСА, ТарГУ, КарГУ и др.), под руководством Абдыкалыкова, В.Э. Абсиметова, А.А. Акчабаева, Л.А. Алимова, В.Г. Батракова, С.М. Байболова, Д.О. Байджанова, Ю.М. Баженова, В.В. Воронина, В.И. Ганжары, Г.И. Горчакова, Н.Н. Долгополова, З.А. Естемесова, А.Ж. Жусупбекова, С.С. Каприелова, И.К. Касимова, К.К. Куатбаева, А.А. Кулибаева, В.М. Курдюмовой, У.К. Махамбетовой, Т.С. Мусаева, К.А. Нурбатурова, Б.И. Нудельмана, Л.П. Орендлихер, В.Б. Ратинова, П.А. Ребиндера, И.А. Рыбьева, С.Ж. Сайбулатова, Б.Г. Скрамтаева, В.И. Соломатова, В.И. Соловьева, Ж.Т. Тентиева, М.И. Хигеровича, В.М. Хрулева, А.Ш. Чердабаева, С.В. Шестоперова, К.С. Шинтемирова, В.Н. Юнга и других. Значительные исследования провели зарубежные ученые: В. Адам, И. Боузель, С. Брунауэр, Ф. Вавржин, Х. Вальтер, М. Венюа, Г. Добролюбов, Д. Конрад, Л. Коппола, М. Коллепарди, Р. Кёнеке, Г. Кюль, Ф. Массаса, Т. Пауэрс, Б. Райхель, В. Рамачандран, С. Тейлор, К. Хаттори и другие.

В основу классификации добавок модифицированного бетона заложены следующие принципы: механизм действия добавок на основные составляющие цемента; химический состав модификаторов; функциональные признаки (основной технологический эффект действия в цементных системах). Попытка классифицировать модификаторы по функциональным признакам предпринята чехословацкими исследователями В. Вавржином и Ф. Крчным. Они различают модификаторы регулирующие схватывание и твердение; улучшающие обрабатываемость материалов; улучшающие водостойкость; повышающие морозостойкость; повышающие «коррозионную» стойкость и модификаторы для изготовления ячеистого бетона.

По классификации Американского института бетонов модификаторы подразделены на группы в зависимости от вида исходных материалов, образующих добавку, но с учетом механизма их действия.

Во Франции Государственная комиссия по добавкам предлагает их разделение на ускорители схватывания и твердения; воздухововлекающие; противоморозные; повышающие морозостойкость; гидрофобизаторы растворов в массе; пластификаторы; замедлители, схватывания и твердения и добавки для ухода за твердеющими бетонами.

В Германии принята классификация модификаторов бетонов, подразделяющая их на пластифицирующие; воздухововлекающие; снижающие водопроницаемость; ускоряющие твердение, замедляющие твердение и противоморозные добавки.

В нормативном документе ГОСТ 24211-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия» классифицирует добавки для модифицирования свойств смесей, бетонов и растворов в зависимости от основного эффекта действия и подразделяет их на 4 класса добавок: добавки, регулирующие свойства бетонных и растворных смесей; добавки, регулирующие свойства бетонов и растворов; добавки, придающие бетонам и растворам специальные свойства и минеральные добавки.

В отличие от ранее применяющегося ГОСТ 24211-91 переработанный стандарт гармонизирован с основными нормативными положениями евростандартов EN 934-2:2001 «Добавки для бетонов, строительных и инъекционных растворов - Часть 2. Добавки для бетонов - Определения, требования, соответствие, маркировка и этикетирование» (EN 934-2:2001 «Admixtures for concrete mortars and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling») в части определений и требований к основным видам химических добавок.

Таким образом, анализ состояния исследований модифицированных бетонов показал, что в Казахстане большой вклад в развитие и применение модифицированных бетонов внесли отечественные и зарубежные ученые, заложившие фундамент теоретических и практических основ их развития. В технологии производства бетона достигнут значительный прогресс в совершенствовании его химическими добавками, специальными модификаторами, а также активными и неактивными наполнителями. Однако основной объем модифицирующих добавок ввозится из-за рубежа, что значительно удорожает их стоимость, поэтому выбор их ограничен. В Казахстане рынок отечественных модифицирующих добавок на основе местного сырья пока отсутствует, и имеются резервы для его развития. Внедрение модифицированных бетонов обеспечит нормативная база, гармонизированная с Еврокодами.

#### **Литература:**

- 1 Баженов Ю.М. Технологии бетонов XXI века // Академические чтения РААСН. Новые научные направления строительного материаловедения. – Часть 1. – Белгород, 2005.
- 2 Каприелов С.С., Батраков В.Г., Шейнфельд А.В. Модифицированные бетоны нового поколения: Реальность и перспектива/НИИЖБ. – М., 2006.
- 3 Ткач Е.В. Модификаторы в строительной технологии: Учеб. пособие/ Е.В. Ткач; Карагандинский государственный университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2006. – 156 с.
- 4 Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. – М.: Стройиздат, 1998. – С. 5-18.
- 5 Ребиндер П.А. Физико-химическая механика дисперсных структур // В кн.: Физико-химическая механика дисперсных структур. – М.: Наука, 1966. – С. 3-16.
- 6 Х. Тейлор. Химия цемента. – М.: Мир, 1996. – С. 530.

УДК 691.311:691.32:62-193

**Каршыгаев Р.О.**, PhD докторант, Қорқыт Ата атындағы ҚМУ, Қызылорда қ.  
**Қаршыға Ғ.О.**, т.ғ.к., доцент, Қорқыт Ата атындағы ҚМУ, Қызылорда қ.

## ГИПСТІК БАЙЛАНЫСТЫРҒЫШТАРДЫҢ СУҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

*Жұмыстың мақсаты органикалық толтырғыштар ретінде ағаш қалдықтары жаңқаларын және ауыл шаруашылық өнімінің қалдықтарын қолдану арқылы майдатүйірлі гипс бұйымдарының технологиясын әзірлеу болып табылады.*

**Түйін сөздер:** гипс, бетон, алюмосиликат, портландцемент, ағаш қалдықтары.

*Целью настоящей работы является разработка технологии гипсовых мелкоштучных изделий с использованием в качестве органических заполнителей отходов древесины – опилок и отходов сельскохозяйственной продукции.*

**Ключевые слова:** гипс, бетон, алюмосиликат, портландцемент, древесные отходы.

*The aim of this work is to develop the technology of small-piece plaster products using as organic fillers wood waste - wood-shavings waste and agricultural products.*

**Keywords:** gypsum, concrete, aluminum silicate, portland cement, ear of corn, wood waste.

Гипстік байланыстырғыштар өндірісінің негізі табиғи екісулы гипс шикізатын 105<sup>0</sup>С-тан 1000<sup>0</sup>С аралығында сусыздандыру болып табылады. Гипс зауыттары мен кен орындары гипс тасы және қиыршық тас, құрғақ сылақ, санитарлы-техникалық кабиналарды құрастыруға арналған аралық тақталар мен жабындарды өндіреді. Өндірістегі жыл сайын артып тұратын әлемдік және отандық құрылыс тәжірибесінде гипстік байланыстырғыштар кең қолданыс тауып, осының негізінде номенклатурасы әртүрлі өнімдер шығарылуда.

Салыстырмалы түрде аз тығыздықты гипстік бұйымдар жеткілікті беріктікке, төмен жылуөткізгіштікке және жоғары дыбысоқшаулағыш қасиетке ие, олар механикалық өңдеуге оңай көнеді. Алайда, ылғалданған кезде беріктігі төмендейді, күш түскенде жоғары жылжығыштыққа ие болады. Ылғал және суға төзімділігін арттыру үшін гипстік бұйымдарды суөткізбейтін бояулармен жабады, сондай-ақ ұнтақталған домна кождарын және пуццоланды портландцементті енгізеді. Өнеркәсібі дамыған елдерде гипс тасының басым көпшілігін гипстік қалқаларды өндіру үшін қолданады. АҚШ-та барлық пайдаланылатын байланыстырғыштардың шамамен 75%-ы гипс тұтқыры. Гипсті өнімдердің өндірісінде үлкен көлемді құрғақ гипсті сылақ алып тұр.

Жапонияда гипсті картон парақшалары мен сылақ гипсінің өндірісі кеңінен дамыған. Оларды дайындау үшін табиғи шикізаттан алынған гипсті байланыстырғыш пен фосфор қышқылы өндірісінің қалдығы болып табылатын химиялық гипсті қолданады.

Жоғары атмосфералық және жоғары сәндік сапаға ие өндіріс тәсілі әзірленген.

Еуропада гипсті өндіру мен қолданудан Франция алғашқы орында. Гипс сылағын тек қана ішкі өңдеу жұмыстарында ғана емес, сыртқы әрлеу жұмыстарында да қолданады. Жыл сайын құрғақ гипстік сылақтан дайындалатын гипстік қалқалар өндірісі дамуда. Сәндік, акустикалық, сонымен қатар, сәулеттік және конструкциялық функцияларды орындайтын гипсталшықты жабындар кеңінен қолданысқа еніп келеді [1].

Үй құрылысының қарқынды дамуы ірі көлемді гипсті құрылыстық элементтердің әзірленуін талап етті. Германияда тұрғын үй құрылысында ірі көлемді гипсті құрылыстық элементтер биіктігі бір қабат болатын гипсті аралықтар және санитарлы-техникалық кабиналар дайындау үшін қолданылады.

Гипс бұйымдарының беріктігін арттыру үшін шетелдік фирмалар шыны талшығымен, органикалық және бейорганикалық талшықтардан жасалған табақты талшықтармен армирлеуді кеңінен қолданады.

Гипстің негізгі кемшіліктерінің бірі – суға төзімділігі төмен оның құрылыс ғимараттары мен құрастырылымдарында гипсті бетон бұйымдарының қолданылуын тежейді, нәтижесінде айнымалы сорбционды ылғалдану кезінде, жүйелі ылғалдылық жағдайында, капиллярды соруға және су жұтымдылығында қолданылу мүмкіндігі шектеулі болады.

Гипсті бұйымдардың ұзақ мерзімділігіне ылғалдың зиянды әсерін әр түрлі жолдармен азайтуға болады:

- бұйымдар мен құрастырылымдардың сенімді гидрофобталуын құрумен;
- химиялық модификаторлар енгізу есебінен гидрофобты гипсті байланыстырғыштар дайындаумен;
- байланыстырушы ретінде гипстіцементтіпуццоланды тұтқыр пайдаланылды. Гипстің суғатөзімділігін арттыру үшін керамика өндірісіндегі жұқа дисперсті алюмосиликат қалдықтарын қолданды.

Араласқан байланыстырғыштар мыналардың негізінде дайындалды: Г-5 маркалы құрылыс гипсі және М400-Д0 маркалы портландцемент, Г:Ц:Д = 0,7:0,1:0,2 және Г:Ц:Д = 0,5:0,2:0,3 қатынасындағы алюмосиликат қалдықтары.

Су тұтқырлығының қатынасы 0,6-ны құрайды. Ауалық ылғалдылық режимдегі тұтқырдың қатуы 5 тәулік, содан соң 70-80<sup>0</sup>С температурада кептіреді. Зерттеулер нәтижесі 1-кестеде келтірілген.



1-кесте. Байланыстырғыштардың құрамы мен негізгі сипаттамасы

№	Байланыстырғыштардың негізгі сипаттамасы	Байланыстырғыштар құрамы, үлесі		
		Гипс 1,0	Гипс: цемент : қоспа	
			0,7:0,1:0,2	0,5:0,2:0,3
1	Ұстасу уақыты, мин Басталуы Аяқталуы	3,5 7	20 -	27 -
2	Беріктік шегі МПа, Сығылу кезінде Иілу кезінде	5,5 2,6	5,1 2,9	4,0 2,1
3	Ашық ауада сақтаудағы, суда сақтаудағы беріктік шегі МПа, Сығылу кезінде	6,8	7,2/10,5	8,0/11,8
4	Сумен қанықтырылғандағы беріктік шегі, МПа Сығылу кезінде	2,4	5,7/8,5	6,4/9,0
5	Жұмсару коэффициенті	0,32	0,78	0,8
6	Тығыздығы, кг/м <sup>3</sup>	-	1410	1350
7	Аязғатөзімділігі, цикл	-	25	25

Осылайша, алюмосиликат қалдықтарын қолданданғанда беріктігі 13 МПа –ға дейін, аязға төзімділігі 25 рет қатырып-еріту циклі болатын және суға төзімділік коэффициенті 0,78-0,8 болатын композитті тұтқыр алынды [3].

Көпфазалы гипсті тұтқырдың негізінде гипсті жаңқалы бетон таңдап алынған. Зерттеулер нәтижесінің өнімділік құрамы 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте. Гипстіжаңқалыбетонның физика-механикалық қасиеттері

№	Бетон құрамы, % Салмағы бойынша	Байланыстырғыштың ұстасу уақытының басталуы, мин	Құрғақ күйіндегі тығыздығы, кг/м <sup>3</sup>	Жылуөткізгіштік коэффициенті, λ Вт/м <sup>0</sup> С	Сыққан дағы беріктік шегі МПа	Суғатөзімділігі, К	Аязғатөзімділігі, цикл
1	Гипс Г-13-53,7 Ұсақталған қоспа - 7,3 Су -29,0	24 (баяулатқыш 1% CH <sub>3</sub> COOH)	1240*1 048	0,42	3,2	0,5	-
2	Гипс Г-13-41,0 Керамзитті шаң – 20,0 Ұсақталған қоспа – 3,3 Су – 25,7	24 (баяулатқыш 1% CH <sub>3</sub> COOH)	1300	0,45	2,8	0,83	-
3	Гипс -35,0 П/Ц-17,8 Керамзитті шаң – 17,8	20 (баяулатқыш 1% CH <sub>3</sub> COOH)	1180*1 115	0,397	4,7	0,85	25

Жаңқа-29,4 Сулы ерітінді CH <sub>3</sub> COOH-28,0 ( 100 % жоғары)						
---	--	--	--	--	--	--

Алынған нәтижелер негізінде майдатүйірлі гипсті бетон бұйымдарын дірілдете престоу әдісімен барлық экспериментальді құрамы төмендетілген суға қаттылық қатынасы және қатты консистенция технологиясы әзірленді (ОК=0,5-1см). Дірілдете престоу түйірлі бұйымдардың қалыптау әдісі сияқты өте прогрессивті және технологиялы болып келеді, өйткені бұйымды жедел қалыптан босатуға мүмкіндік береді. Гипстің ұстасу уақытын тежегіш ретінде сірке қышқылын қолдану гипсті бетонның ұстасуын біршама тежейді.

Қызылорда өңірінің шартына байланысты гипстіжаңқалы бетон бұйымдары және шаруашылық материалдар негізінде дайындалған құрылыс бұйымдары өндірісінің құрамы мыналардан тұрады: гипс (Г-5 және одан жоғары), гипстіцементтіпуццоланды байланыстырғыштар, маркасы 100, сонымен қатар, ауылшаруашылық қалдықтар – жаңқалар және т.б.

Ауылшаруашылық құрылыстың дамуында байланыстырғыштардың қажеттілігіне сәйкес жоғары сапалы портландцементтермен қатар, жергілікті қалдықтарды пайдалана отырып, байланыстырғыш заттардың өндірісін арттыру және толтырғыштар ретінде ағаш қалдықтары жаңқаларын және ауыл шаруашылық өнімінің қалдықтарын қолдану майда түйірлі гипс бұйымдарының технологиясын жасауда тиісті талаптарды толық қанағаттандырумен нақтыланады.

#### **Әдебиет:**

1. Основин В.Н., Шуляков Л.В., Основина Л.Г. *Справочник современных строительных материалов и конструкций.* – М.: Феникс, 2010. – 432 с.
2. Величко Е.Г. *Строение и основные свойства строительных материалов: Учеб. пособие.* – СПб.: ЛКИ, 2014. – 496 с.
3. Брюкнер Х., Дейлер Е., ФитчГ. *Гипс. Изготовление и применение гипсовых строительных материалов.* – М.: Стройиздат, и изделия на их основе// *Строительные материалы.* – 2009. – № 5. – С. 19.

УДК 514.853

**Марасулов А.М.,** доктор технических наук, доцент, МКТУ  
**Кожамуратова К.Ш.,** магистрант

### **О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ВОЛНЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОСЛОИСТЫМИ УПРУГИМИ СЛОЯМИ С ЖИДКОСТЬЮ**

*В работе рассматривается бесконечно длинный круговой цилиндр, состоящий в общем случае из конечного числа коаксиальных вязкоупругих слоев, окруженных деформируемой средой. Исследовано динамическое напряженно-*

деформируемое состояние кусочно-однородного цилиндрического слоя от гармонической волны. Получены численные результаты напряжений в зависимости от длины волн.

**Ключевые слова:** круговой цилиндр, слой, длина волны, напряжения, оболочки, плоская деформация.

Бұл мақалада деформацияланатын ортамен қоршалған, жалпы жағдайда коаксиальды тұтқыр серпімді қатпарлардың шекті санынан тұратын шексіз ұзын дөңгелек цилиндр қарастырылады. Толқынның ұзындығына байланысты сандық нәтижелер алынды.

**Түйін сөздер:** дөңгелек цилиндр, қатпар, толқын ұзындығы, кернеу, қабықша, жазық деформация.

*In work the infinitely long circular cylinder consisting generally of final number of the coaxial viscoelastic layers surrounded with the deformable environment is considered. The dynamic tensely – deformable condition of a piecewise and homogeneous cylindrical layer from a harmonic wave is investigated. Numerical results of tension depending on length of waves are received.*

**Keywords:** Circular cylinder, layer, wave length, voltage, shells, plane deformation.

## Введение

Подземные трубопроводы при сейсмических воздействиях подвергаются колебаниям, которые сопровождаются большими повреждениями и даже отказом целой системы [6, 7]. Исследованию состояния подземных трубопроводов при сейсмических воздействиях посвящено множество работ [2, 3, 4, 5, 8]. В этих работах падающая волна напряжения считалась плоской. Однако для источников, расположенных близко от оболочки, необходимо исследовать вопросы близости источника к результатам [9]. В работе исследуется взаимодействие цилиндрической волны напряжения с цилиндром, состоящее в общем случае из конечного числа коаксиальных вязкоупругих слоев.

## Постановка задачи

В работе исследуется взаимодействие цилиндрической волны напряжения параллельно-слоистыми упругими слоями с жидкостью. Предполагается, что линейный источник на рис. 1 является непрерывным источником дилатационных волн напряжения угловой скоростью  $\omega$  и амплитудой  $\varphi_0$ , а слоистый пакет представляет собой толстостенные и тонкостенные слои цилиндра. При описании движения тонкостенных элементов используются уравнения теории таких оболочек, в основу которых положены гипотезы Крихгофа-Лява. Для тонкостенных слоев исходными являются уравнения линейной теории упругости. Нумерация слоев – произведение в порядке возрастания их радиусов от  $k=1$  до  $k=N$  (рис. 1). Величине, характеризующей свойства и состояние элементов, соответствуют значения  $j=1, 2, 3, \dots, N$ , где  $K$  – упругий слой заключен между  $K-1$  и  $K$ - м слоями. Параметры среды обозначены индексами  $K=N$  (рис. 1).

В предположении обобщенного плоско деформированного состояния уравнение движения в смещениях имеет вид [1]

$$(\tilde{\lambda}_j + 2\tilde{\mu}_j) \text{grad div } \vec{u}_j - \tilde{\mu} \text{rot rot } \vec{u}_j + \vec{b}_j = \rho_j \frac{\partial^2 \vec{u}_j}{\partial t^2}, \quad (1)$$

где  $\lambda_j$  и  $\mu_j$  ( $\dots N$ ,  $j = N$  - относятся к окружающей среде,  $j = 1, 2, \dots, N-1$  - к слою) операторные модули упругости [13]

$$\begin{aligned} \tilde{\lambda}_j f(t) &= \lambda_{0j} \left[ f(t) - \int_{-\infty}^t R_\lambda^{(i)}(t-\tau) f(\tau) d\tau \right] \\ \tilde{\mu}_j f(t) &= \mu_{0j} \left[ f(t) - \int_{-\infty}^t R_\mu^{(i)}(t-\tau) f(\tau) d\tau \right]; \end{aligned}$$

$\vec{b}_j$  – вектор плотности объемных сил ( $b_j = 0$ );  $f(t)$  – некоторая функция;  $\rho_j$  – плотности материалов,  $R_\mu^{(i)}(t-\tau)$  и  $R_\lambda^{(i)}(t-\tau)$  – ядро релаксации,  $\lambda_{0j}, \mu_{0j}$  – мгновенные модули упругости вязкоупругого материала,  $\vec{u}_j$  – вектор смещения, который зависит от  $r, \theta, t$ . При давлениях до 100 МПа движение жидкости в удовлетворительно описывается волновыми функциями для потенциалов скорости частиц жидкости [4, 9]

$$\Delta \varphi_0 = \frac{1}{C_0^2} \frac{\partial^2 \varphi_0}{\partial t^2}, \quad (2)$$

где  $\Delta = \frac{d^2}{dr^2} + \frac{d}{rdr} + \frac{d^2}{r^2 d\theta^2}$ ;  $C_0$  – акустическая скорость звука в жидкости. Потенциал  $\varphi_0$  и вектор скорости жидкости связаны зависимостью  $\vec{V} = \text{grad } \varphi_0$ . Давление жидкости  $r = R_0$  определяется с помощью линеаризованного интеграла Коши – Лагранжа  $P = -\rho_0 C_0 \frac{\partial \varphi_0}{\partial t}$  – давление жидкости на стенке цилиндрического слоя и  $\rho_0$  – плотность жидкости. При условии безотрывного обтекания жидкости нормальная компонента скорости жидкости и слоя на поверхности их контакта  $r = R_0$  должны быть равны

$$\left. \frac{\partial \varphi_0}{\partial r} \right|_{r=R_0} = \left. \frac{\partial u_{r1}}{\partial t} \right|_{r=R_0}, \quad (3)$$

где  $u_{r1}$  – перемещения слоя по нормали.

На контакте двух тел  $r = R_j$  выполняется равенство смещений и напряжений (условие жесткого контакта)

$$u_{rj} = u_{r(j+1)}; \quad \sigma_{rrj} = \sigma_{rr(j+1)} \quad u_{\theta j} = u_{\theta(j+1)}; \quad \sigma_{r\theta j} = \sigma_{r\theta(j+1)}. \quad (4)$$

Отметим, что в случае скользящего контакта грунта по поверхности трубы последнее уравнение в (4) примет вид [1]:

$$\sigma_{r\theta j} = 0,$$

где,  $\sigma_m^{(j)}$  и  $\sigma_{ns_1}^{(j)}$  – радиальное и касательное напряжения в  $j$ -го вязкоупругого тела;  $u_n^{(j)}$  и  $u_{s_1}^{(j)}$  – радиальное и тангенциальное смещения  $j$ -го тела. Решение волнового уравнения (1) в потенциалах перемещений удовлетворяет в бесконечности  $r \rightarrow \infty$  условию излучения Зоммерфельда [8]:

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \varphi_N = 0, \quad \lim_{r \rightarrow \infty} (\sqrt{r})^\kappa \left( \frac{\partial \varphi_N}{\partial r} + i \alpha_N \varphi_N \right) = 0, \quad (5)$$

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \psi_N = 0, \quad \lim_{r \rightarrow \infty} (\sqrt{r})^\kappa \left( \frac{\partial \psi_N}{\partial r} + i \beta_N \psi_N \right) = 0.$$

Рассмотрим продольную волну, порождаемую продольным источником волн расширения, расположенным в точке  $\bar{O}$ . Потенциалы перемещения падающей волны расширения можно представить в виде [7]

$$\varphi_N^P = \varphi_{NO} i \pi H_0^{(1)}(\alpha_N \bar{r}) e^{-i\alpha r}, \quad (6)$$

где  $H_0^{(1)}$  - представляет собой расходящиеся функции Ханкеля (первого рода нулевого порядка);  $\varphi_{NO}$  - амплитуда волны расширения;  $\alpha_N$  - волновое число сжатия;  $\alpha_N^2 = \omega^2/c_\alpha^2$ ,  $\omega$  - круговая частота.

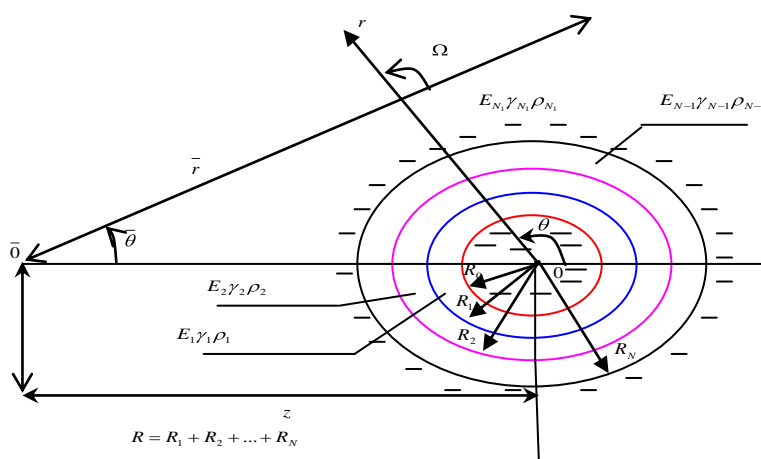


Рис. 1. Расчетная схема слоистых цилиндрических тел, находящихся в деформируемой среде

### Методы решения

Поставленная задача решается в потенциалах перемещений, для этого представим вектор перемещения в виде:

$$\vec{u}_j = \text{grad } \varphi_j + \text{rot } \vec{\psi}_j, \quad (j=1,2,\dots,N),$$

где  $\varphi_j$  - потенциал продольных волн;  $\vec{\psi}_j$  ( $\psi_{rj}, \psi_{\theta j}$ ) - векторного потенциала поперечных волн.

Основные уравнения теории вязкоупругости (1) для этой задачи о плоской деформации сводятся к следующему уравнению

$$\rho_j \nabla^2 \varphi_j + 2\mu_{oj} \nabla^2 \varphi_j - \lambda_{oj} \int_{-\infty}^t R_\lambda^{\text{C}} \nabla^2 \varphi_j d\tau - 2\mu_{oj} \int_{-\infty}^t R_\mu^{\text{C}} \nabla^2 \varphi_j d\tau = \rho_j \frac{\partial^2 \varphi_j}{\partial t^2}$$

$$\mu_{oj} \nabla^2 \vec{\psi}_j - \mu_{oj} \int_{-\infty}^t R_\mu^{\text{C}} \nabla^2 \vec{\psi}_j d\tau = \rho_j \frac{\partial^2 \vec{\psi}_j}{\partial t^2} \quad (7)$$

где  $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} + \frac{1}{r^2} + \frac{\partial^2}{\partial \theta^2}$  - дифференциальные операторы в цилиндрических координатах и  $\nu_j$  - коэффициент Пуассона [1].

На бесконечности  $r \rightarrow \infty$  потенциалы продольных и поперечных волн при  $j=N$  удовлетворяют условию излучения Зоммерфельда (5).



Решение уравнения (7) можно искать в виде:

$$\varphi_j(r, \theta, t) = \sum_{k=1}^{\infty} q_{kj}^{(\varphi)}(r, \theta) e^{-i\omega t}; \quad \psi_j(r, \theta, t) = \sum_{k=1}^{\infty} q_{kj}^{(\psi)}(r, \theta) e^{-i\omega t}, \quad (8)$$

где  $q_{kj}^{(\varphi)}(r, \theta)$  и  $q_{kj}^{(\psi)}(r, \theta)$  – комплексная функция, которое является решение следующих уравнениям (7)

$$\nabla^2 q_{kj}^{(\varphi)}(r, \theta) - \alpha_j^2 q_{kj}^{(\varphi)} = 0, \quad \nabla^2 q_{kj}^{(\psi)}(r, \theta) - \beta_j^2 q_{kj}^{(\psi)} = 0, \quad \nabla^2 q_{k0}^{(\varphi)}(r, \theta) - \alpha_0^2 q_{k0}^{(\varphi)} = 0, \quad j=1,2,\dots,N \quad (9)$$

$$\text{где } \alpha_j^2 = \frac{\rho\omega^2}{\lambda_{oj} - \bar{\lambda}_{oj} + 2\mu_{oj} - \bar{\mu}_{oj}}, \quad \beta_j^2 = \frac{\rho\omega^2}{\mu_{oj} - \bar{\mu}_{oj}}, \quad \alpha_0^2 = \frac{\omega^2}{C_0^2}$$

$$\bar{\lambda}_{oj} = a_{\lambda j} + ib_{\lambda j}, \quad \bar{\mu}_{oj} = a_{\mu j} + ib_{\mu j}, \quad a_{\lambda j} = \int_0^{\infty} R_{\lambda j} \sin \omega \tau d\tau, \quad b_{\lambda j} = \int_0^{\infty} R_{\lambda j} \cos \omega \tau d\tau.$$

Решение уравнения (7) с учетом (9) выражается через функции Ханкеля 1-го и 2-го рода  $n$ -го порядка:

$$\varphi_j = \sum_{n=0}^{\infty} [A_{nj} H_n^{(1)}(\alpha_j r) + A'_{nj} H_n^{(2)}(\alpha_j r)] \cos n\theta e^{-i\omega t}; \quad \psi_j = \sum_{n=0}^{\infty} [B_{nj} H_n^{(1)}(\beta_j r) + B'_{nj} H_n^{(2)}(\beta_j r)] \sin n\theta e^{-i\omega t};$$

$$j=1,2,\dots,N-1$$

$$\varphi_N = \sum_{n=0}^{\infty} [D_{nN} H_n^{(1)}(\alpha_N r) + D'_{nN} H_n^{(2)}(\alpha_N r)] \cos n\theta e^{-i\omega t},$$

$$\psi_N = \sum_{n=0}^{\infty} [M_{nN} H_n^{(1)}(\beta_N r) + L_{nN} H_n^{(2)}(\beta_N r)] \sin n\theta e^{-i\omega t}$$

$$\varphi_0 = \sum_{n=0}^{\infty} [K_{n0} J_n(\alpha_0 r) + K'_{n0} N_n(\alpha_0 r)] \cos n\theta e^{-i\omega t} \quad (10)$$

где  $A_{nj}, A'_{nj}, B_{nj}, B'_{nj}, C_{nj}, D_{nj}, L_{nN}, M_{nN}, K_{nN}$  и  $K'_{nN}$  – коэффициенты разложения, которые определяются соответствующими граничными условиями;  $H_n^{(1)}(\alpha_j r)$  и  $H_n^{(2)}(\alpha_j r)$  – соответственно функция Ханкеля 1-го и 2-го рода  $n$ -го порядка  $H_n^{(1)}(\alpha_j r) = J_n(\alpha_j r) + iN_n(\alpha_j r)$ .

Решение (9) при  $j=N$  удовлетворяет на бесконечности  $r \rightarrow \infty$  условию излучения Зоммерфельда (5) и представляется в виде:

$$\varphi_N = \sum_{n=N}^{\infty} C_{nN} H_n^{(1)}(\alpha_N r) \cos(n\theta) e^{-i\omega t}; \quad \psi_N = \sum_{n=N}^{\infty} M_{nN} H_n^{(1)}(\beta_N r) \sin(n\theta) e^{-i\omega t}.$$

Решении задачи (2) при  $r \rightarrow 0$  удовлетворяет условие ограничения силовых факторов [1] и отсюда следует, что  $K'_n = 0$

$$\varphi_0 = \sum_{n=0}^{\infty} K_{n0} J_n(\alpha_0 r) \cos n\theta e^{-i\omega t}$$

Полный потенциал можно определить путем наложения потенциалов падающих и отраженных волн. Таким образом, потенциалы смещений будут

$$\phi_N = \varphi_N^{(p)} + \varphi_N, \quad \Psi_N = \psi_N, \quad \phi_j = \varphi_j, \quad \Psi_j = \psi_j, \quad \phi_0 = \varphi_0. \quad (11)$$

Для определения напряженного – деформируемого состояния сначала необходимо выразить падающую волну через волновые функции (10). Используя геометрическое построение на рис.1 и переходя от координат  $\bar{r}, \bar{\theta}$  к координатам  $r, \theta$  в области  $r \leq r_N$

$$\varphi_N^{(p)} = \varphi_0 i\pi \sum_{n=1}^{\infty} [(-1)^n E_n J_n(\alpha_N r) H_n^{(1)}(\alpha_N z)] \cos n\theta e^{-i\omega t},$$

где  $E_n = \begin{cases} 1, & n=0 \\ 2, & n \geq 1 \end{cases}$ ,  $J_n$ -цилиндрическая функция Бесселя первого рода.

Отсюда следует, что напряжения, и смещения легко могут быть выражены через потенциалы смещений [2],

$$\begin{aligned} u_{rj} &= \frac{\partial \phi_j}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \psi_j}{\partial \theta}; \quad u_{\theta j} = \frac{1}{r} \frac{\partial \phi_j}{\partial \theta} - \frac{\partial \psi_j}{\partial r}, \\ \sigma_{rj} &= \bar{\lambda} \nabla^2 \phi_j + 2\bar{\mu}_j \left[ \frac{\partial^2 \phi_j}{\partial r^2} + \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial \psi_j}{\partial \theta} \right) \right]; \\ \sigma_{\theta j} &= \bar{\lambda} \nabla^2 \phi_j + 2\bar{\mu}_j \left[ \frac{1}{r} \left( \frac{\partial \phi_j}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial^2 \phi_j}{\partial \theta^2} \right) + \frac{1}{r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial \psi_j}{\partial \theta} - \frac{\partial^2 \psi_j}{\partial r \partial \theta} \right) \right]; \\ \sigma_{r\theta j} &= \bar{\mu} \left\{ 2 \left[ \frac{1}{r} \frac{\partial^2 \phi_j}{\partial \theta \partial r} - \frac{1}{r^2} \frac{\partial \phi_j}{\partial \theta} \right] + \left[ \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \psi_j}{\partial \theta^2} - r \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{1}{r} \frac{\partial \psi_j}{\partial r} \right) \right] \right\} \end{aligned} \quad (12)$$

Перемещение и напряжения для случая падения на слою волны сжатия  $\psi$  получается.

После подставляя (10) в (11) с учетом (9), получим следующее выражение для перемещения и напряжения:

$$\begin{aligned} u_{rN} &= r^{-1} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ p_0 E_n i^n E_{51}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + C_{nN} E_{51}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + M_{nN} E_{52}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle \right] \cos n \theta e^{i\omega t}, \\ u_{\theta N} &= r^{-1} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ p_0 E_n i^n E_{61}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + C_{nN} E_{61}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + M_{nN} E_{62}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle \right] \cos n \theta e^{-i\omega t}, \\ u_{rj} &= r^{-1} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ A_{nj} E_{51}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + A_{nj}^1 E_{61}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj} E_{52}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj}^1 E_{52}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle \right] \cos n \theta e^{-i\omega t}, \\ u_{\theta j} &= r^{-1} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ A_{nj} E_{61}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + A_{nj}^1 E_{61}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj} E_{62}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj}^1 E_{62}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle \right] \sin n \theta e^{-i\omega t} \end{aligned} \quad (13)$$

$$\sigma_{rN} = 2\mu_{0N} \langle -M_{kN} \rangle r^{-2} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ p_0 E_n i^n E_{11}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + C_{nN} E_{11}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + M_{nN} E_{12}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle \right] \cos n \theta e^{-i\omega t}$$

$$\sigma_{\theta N} = 2\mu_{0N} \langle -M_{kN} \rangle r^{-2} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ p_0 E_n i^n E_{21}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + C_{nN} E_{21}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + M_{nN} E_{22}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle \right] \cos n \theta e^{-i\omega t}$$

$$\sigma_{r\theta N} = 2\mu_{0N} \langle -M_{kN} \rangle r^{-2} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ p_0 E_n i^n E_{41}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + C_{nN} E_{41}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle + M_{nN} E_{42}^{(N)} \langle \mathcal{C}_N r \rangle \right] \sin n \theta e^{-i\omega t}$$

$$\sigma_{rj} = 2\mu_{0j} \langle -M_{kj} \rangle r^{-2} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ A_{nj} E_{11}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + A_{nj}^1 E_{11}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj} E_{12}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj}^1 E_{11}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle \right] \cos n \theta e^{-i\omega t}$$

$$\sigma_{\theta j} = 2\mu_{0j} \langle -M_{kj} \rangle r^{-2} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ A_{nj} E_{21}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + A_{nj}^1 E_{21}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj} E_{22}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj}^1 E_{22}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle \right] \cos n \theta e^{-i\omega t}$$

$$\sigma_{r\theta j} = 2\mu_{0j} \langle -M_{kj} \rangle r^{-2} \sum_{n=0}^{\infty} \left[ A_{nj} E_{51}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + A_{nj}^1 E_{61}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj} E_{52}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + B_{nj}^1 E_{52}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle \right] \sin n \theta e^{-i\omega t}$$

где  $E_{11}^{(j)} = \left( n^2 + n - \frac{\beta_j^2 r^2}{2} \right) Y_n^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + \alpha_j r Y_{n-1}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle$ ,  $E_{12}^{(j)} = n \left[ k+1 \right] Y_n^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + \beta_j r Y_{n-1}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle$ ,

$$E_{21}^{(j)} = \left( n^2 + n + \frac{\beta_j^2 r^2}{2} - \alpha_j^2 r^2 \right) Y_n^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + \alpha_j r Y_{n-1}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle$$

$$E_{22}^{(j)} = n \left[ \beta_j r Y_n^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + k+1 Y_n^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle \right]$$

$$E_{31}^{(j)} = \left( \alpha_j^2 r^2 - \frac{\beta_j^2 r^2}{2} \right) Y_n^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle$$
,  $E_{41}^{(j)} = n \left[ k+1 \right] Y_n^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle + \alpha_j r Y_{n-1}^{(j)} \langle \mathcal{C}_j r \rangle$

$$E_{42}^{(j)} = -\left(n^2 + n - \frac{\beta_j^2 r^2}{2}\right) Y_n^{(j)} \mathcal{C}_j(r) + \beta_j r H_{n-1}^{(j)} \mathcal{C}_j(r), \quad E_{51}^{(j)} = \left[\beta_j r Y_{n-1}^{(j)} \mathcal{C}_j(r) - n Y_n^{(j)} \mathcal{C}_j(r)\right]$$

$$E_{52}^{(j)} = -n Y_n^{(j)} \mathcal{C}_j(r), \quad E_{61}^{(j)} = -n Y_n^{(j)} \mathcal{C}_j(r), \quad E_{62}^{(j)} = \left[Y_n^{(j)} \mathcal{C}_j(r) - \beta_j r Y_{n-1}^{(j)} \mathcal{C}_j(r)\right] \quad k=1,2,3,4$$

где  $Y_n^{(j)} = J_n$ ,  $Y_n^{(j)} = N_n$ ,  $Y_n^{(j)} = H_n^{(j)}$ ,  $Y_n^{(j)} = H_n^{(j)}$ .

Построение формального решения не встречает принципиальных затруднений, но исследование такого решения требует огромного количества вычислений. Задачи сводятся к решению неоднородных алгебраических уравнений с комплексными коэффициентами [2].

$$[C]\{q\} = \{p\} \tag{14}$$

где  $\{q\}$ -вектор столбец, содержащий произвольные постоянные;  $\{F\}$ -вектор столбец внешних нагрузок;  $[C]$ -квадратная матрица, элементы которого выражаются через функции Бесселя и Ханкеля. Уравнение (13) решается методом Гаусса с выделением главного элемента. В работе перемещение и напряжения сводится в безразмерных видах

$$u_{rj}^* = \frac{u_{rj}}{i\alpha\varphi_A}; \quad u_{\theta j}^* = \frac{u_{\theta j}}{i\alpha\varphi_A}; \quad \sigma_{rj}^* = \frac{\sigma_{rj}}{\sigma_0}; \quad \sigma_{r\theta j}^* = \frac{\sigma_{r\theta j}}{\sigma_0}; \quad \sigma_0 = -\bar{\mu}\beta^2\varphi_A$$

В случае, когда  $E_1=E_2=\dots=E_N$ ,  $\rho_1=\rho_2=\dots=\rho_N$  и  $\nu_1=\nu_2=\dots=\nu_N$ , получаем отверстия ( $r=R$ ), находящиеся в безгранично упругой среде ( $a_{\lambda N} \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N = 0$ ,  $b_{\lambda N} \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N = 0$ ). Граница ( $r=R$ ) свободна от напряжений, т.е. жидкость отсутствует. В этом случае окружное напряжение на поверхности полости сводится к следующему:

$$\sigma_{\theta\theta N} \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N = \frac{-4}{\pi} \beta_N^2 \mu_N \varphi_0 \left(1 - \frac{1}{k^2}\right) * \sum_{n=0}^{\infty} \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \in_n H_n^{(1)} \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \cos n\theta e^{-i\omega t}, \tag{15}$$

где

$$\bar{T}_{nN} = T_{nN} \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N = \left[\beta_N R_N H_{n-1} \mathcal{C}_N R_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N H_{n-1} \mathcal{C}_N R_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N Q_{nN} \mathcal{C}_N R_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N\right]$$

$$Q_{nN} \mathcal{C}_N R_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N = \frac{(n^3 - n + \frac{1}{2}\beta_N^2 R_N^2)\beta_N R_N H_{n-1} \mathcal{C}_N R_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N (n^2 + n - \frac{1}{4}\beta_N^2 R_N^2)\beta_N^2 R_N^2 H_n^{(1)} \mathcal{C}_N R_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N}{(n^2 - 1)\beta_N R_N H_{n-1}^{(1)} \mathcal{C}_N R_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N (n^2 - n + \frac{1}{2}\beta_N^2 R_N^2)H_n^{(1)} \mathcal{C}_N R_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N}$$

$$k_N^2 = C_{pN}^2 / C_{sN}^2.$$

Теперь рассмотрим некоторые предельные случаи.

При  $r \rightarrow 0$ :

$$H_0 \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \Big|_{r \rightarrow 0} = \pm \frac{2i}{\pi} \ln z - i \left(\frac{z}{2}\right)^2 \left(1 - \frac{2}{\pi} \ln z\right) + 0 \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \ln z,$$

$$H_m \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \Big|_{r \rightarrow 0} = \mp \frac{i}{\pi} \left(\frac{z}{2}\right)^2 \left[-1 \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N n! z^2 + 0 \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N\right]$$

и  $r \rightarrow \infty$ :  $H_m \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \Big|_{r \rightarrow \infty} = \left(\frac{2}{\pi z}\right)^{1/2} e^{\pm i \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N \mathcal{C}_N - \pi/4}$ , использована асимптотическое формулы Ханкеля 1-го и 2-го рода [6]. Если в выражении (14)  $Z$  стремится к бесконечности, то можно воспользоваться асимптотическими разложениями функции Ханкеля для больших значений аргумента [7] ( $\alpha$  - конечное)

$$\lim_{Z \rightarrow \infty} \sigma_{\theta\theta}^* \Big|_{r=R_N} \approx \frac{4}{4} \left[1 - \frac{1}{k_N^2}\right] \sum_{n=0}^{\infty} i^{n+1} E_n T_{nN} \cos n\theta e^{-i\omega t}. \tag{16}$$

Это выражение полностью совпадает с выражениями, полученными [7] для плоской падающей волны. Если волновое число стремится к нулю, тогда предельный процесс описывает статическое решения для длинных волн. Этот предельный процесс позволяет нам использовать аппроксимирующие выражения для функций Ханкеля при малых значениях аргумента ( $Z$  – конечна)

$$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \sigma_{\theta\theta} \Big|_{r=R_1} \approx 4 \left[ 1 + \left( \frac{R_N}{Z} \right)^2 + \frac{4}{Z} \cos \theta \right] * \sum_{m=2}^{\infty} (-1)^{m-2} \left( -\frac{R_N}{Z} \right)^{m-2} (m-1) \cos m\theta \quad (17)$$

Это решение точно совпадает с решением статической задачи, полученным в работе [5]. Если в цилиндрической полости содержать идеальной жидкость, тогда кольцевые напряжения примут вид

$$\begin{aligned} \sigma_{\theta\theta}^* = & -\frac{4}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\epsilon_n i^{n+1}}{\Delta_n} \left\{ \left[ \left( \frac{1}{\chi_N^2} - 1 \right) \left( \frac{n\beta_N^2 R^2}{2} n-1 - n^2 n^2 - 1 - n \frac{\beta_N^4 R^4}{4} \right) + \right. \right. \\ & + \frac{\beta_N^2 R^3}{4} \eta \left( n n+1 - \frac{1}{2} \beta_N^2 R^2 \right) I_n \alpha_0 R H_n \beta_N R + \\ & + \left[ \left( \frac{1}{\chi_N^2} - 1 \right) n^3 - n^2 - n - \frac{1}{4} n \beta_N^2 R^2 \right] \beta_N R I_n \alpha_0 R H_{n-1}(\beta_N R) + \\ & + \left. \left( \frac{1}{\chi_N^2} - 1 \right) \left( n^3 - n + \frac{1}{2} \beta_N^2 R^2 \right) \alpha_0 R I_{n-1} \alpha_0 R H_n(\beta_N R) + \right. \\ & \left. + \left( \frac{1}{\chi_N^2} - 1 \right) \left( 1 - n^2 \alpha_0 \beta_N^2 R^2 I_{n-1} \alpha_0 R H_{n-1}(\beta_N R) \right) \right\} \cos n\theta e^{-i\alpha r} \end{aligned}$$

где

$$\chi_N^2 = \frac{2(1-\nu_N)}{1-2\nu_N} = \frac{\beta_N^2}{\alpha_N^2}; \quad \eta = \frac{\rho_0}{\rho_N}$$

При  $\alpha_1 R \rightarrow 0$ , тогда получается решения статической задачи

$$\sigma_{rr}^* = \frac{\lambda_0}{\lambda_0 + \mu_N u}; \quad \sigma_{\theta\theta}^* = \frac{1}{1-\nu_N} \left[ \left( 1 - \frac{2\lambda_0(1-\nu_1)}{\lambda_0 + \mu_N} \right) - 2 - 4\nu_N \cos 2\theta \right].$$

В предельных процессах в выражениях (15) и (16) описывается физическими результатами, приведена в таблице 1.

Таблица 1. Сведения о предельных процессах

Случай 1	Случай 2	Случай 3	Случай 4
$\lim_{Z \rightarrow \infty} \sigma_{\theta\theta}^* \Big _{r=R}$ $\alpha$ - произвольная	$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \sigma_{\theta\theta}^* \Big _{r=R}$ $z$ - конечно	$\lim_{Z \rightarrow 0} \sigma_{\theta\theta}^* \Big _{r=R}$ $\alpha \rightarrow 0$	$\lim_{\alpha \rightarrow 0} \lim_{r \rightarrow \infty} \sigma_{\theta\theta}^* \Big _{r=R}$ $\alpha$ - конечно
Динамическое решение для плоской волны.	Статическое решение, линейный источник волн расширения.	Статическое решение, напряженное состояние чисто сдвига.	Статическая задача о плоском деформированном состоянии.

Коэффициент концентрации напряжения  $\sigma_{\theta\theta N}^*$  определяется следующими формулами

$$\sigma_{\theta\theta}^* \Big|_{r=R_N} = \frac{\sigma_{\theta\theta} \Big|_{r=R_N}}{\sigma_{\theta\theta}^{(p)}} \quad (18)$$

где  $\sigma_{\theta\theta}^{(p)} = i \pi \varphi_0 \mu \alpha^2 [ H_2^{(1)}(\alpha \bar{r}) + (1-k^2) H_0^{(1)}(\alpha \bar{r}) ] e^{-i\omega t}$

Если учитываем жидкость, тогда с помощью (2), (3) и (12) можно определять соответствующий напряжений  $\sigma_{rrN}^*$  и  $\sigma_{\theta\theta N}^*$ .

На рис.2 приведена эпюра коэффициента концентрации напряжения  $\sigma_{\theta\theta}^* \Big|_{r=R_N}$  в зависимости от  $\theta$  при

$$A = 0,048; \quad \beta = 0,05; \quad \alpha = 0,1; \quad \nu = 0,25; \quad \frac{Z}{R} = 3,0; 30, 50, \quad \alpha R = 0,1.$$

На рис. 2 видно, что влияние близости источника заключается в перемещении максимального значения к точке, где прямая, проведенная из источника, касается границы полости.

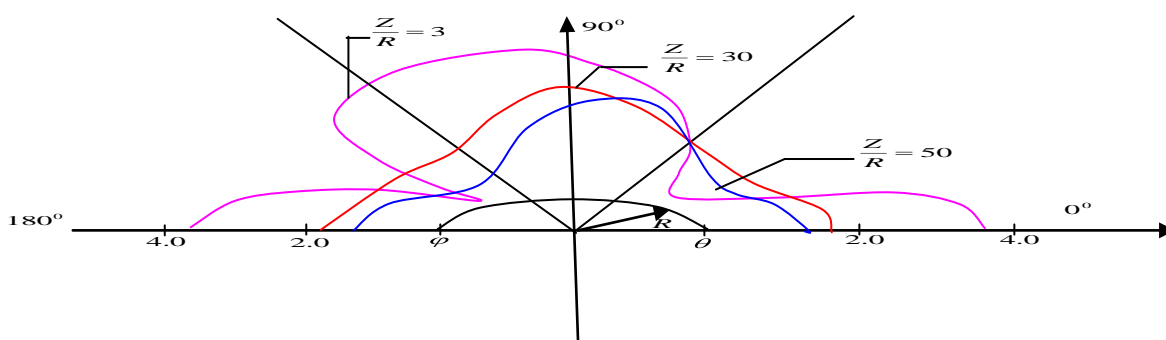


Рис.2. Влияние близости источника на напряжений  $|\sigma_{\theta\theta}^*|$  в зависимости от  $\theta$  ( $\alpha R = 0,1$ )

## Выводы

1. Задача дифракции гармонических волн в цилиндрическом теле решается в потенциалах перемещений. Потенциалы перемещений определяются из решений уравнения Гельмгольца. Произвольные постоянные определяются из граничных условий, которые ставятся между телами. В результате поставленная задача сводится к системе неоднородных алгебраических уравнений с комплексными коэффициентами, которые решаются методом Гаусса с выделением главного элемента.

2. Контурные напряжения  $\sigma_{\theta\theta}$  на свободной поверхности цилиндрических тел достигают своего максимального значения в

$$Q = \begin{cases} \frac{\pi}{2} & \text{— при воздействии поперечных волн} \\ \frac{\pi}{4} & \text{— при воздействии продольных волн} \end{cases}$$

Контурные напряжения  $\sigma_{\theta\theta}$  при воздействии поперечных гармонических волн на 15- 20% больше, чем при воздействии продольных волн.



3. Числовые результаты показывают, что динамические коэффициенты концентрации напряжений около цилиндрических тел зависят от расстояния между источником и телом, волнового числа для цилиндра и среды; физико-механических параметров среды и тела.

#### **Литература:**

1. Сафаров И.И., Умаров А.О. Воздействие продольных и поперечных волн на цилиндрические слои с жидкостью // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. – 2014. – Вып. 3(26). – С. 69-75.
2. Сафаров И.И., Ахмедов М.Ш., Умаров А.О. Динамические напряжения и смещения вблизи цилиндрической подкрепленной полости от плоской гармонической волны // Ежемесячный научный журнал «Prospero» (Новосибирск). – 2014. – №3. – С. 57-61.
3. Сафаров И.И., Болтаев З.И., Отажанова Н., Ахмедов М.Ш. Математическое моделирование динамических процессов в криволинейных стержнях, взаимодействующих с вязкой жидкостью // Sciences of Europe. Praha, Czech Republic. – Vol 3. – No 5(5). – 2016. – С. 65-71.
4. Марасулов А.М., Сафаров И.И. Математическое моделирование собственных и вынужденных колебаний криволинейных труб, взаимодействующих со средой: Монография. – Ташкент. «Фан» АН Р Уз, 2009. – 165 с.
5. Марасулов А.М., Сафаров И.И. Динамические напряженно-деформированные состояния тонкостенных трубопроводов с протекающей жидкостью при воздействии динамических нагрузок: Монография. – Туркестан: Изд-во «Туран», 2015. – 200 с.
6. Марасулов А.М., Сафаров И.И., Жакыпбекова Р.Л. Нестационарные колебания параллельных труб, находящихся в упругой среде // Научный журнал Министерства образования и науки «Поиск». – Алматы, 2008. – № 2.
7. Марасулов А.М. Волны в бесконечном цилиндре с радиальной трещиной // Современные проблемы механики сплошных сред. – Бишкек, 2008. – Вып. 7. – С.100-107.
8. Раимбердиев Т.П., Марасулов А.М. Собственные колебания торидальных оболочек взаимодействующих с жидкостью // Вестник МКТУ им. А. Ясави. – Туркестан, 2010. – № 1-2. – С. 33-36.
9. Марасулов А.М. Методика определения частот собственных колебаний криволинейного участка трубопровода // Вестник Каракалпакского государственного университета им. Бердаха. – Нукус. – 2010. – №1-2 (6-7). – С. 9-12.

УДК 699.841

**Хомяков В.А.**, доктор техн. наук, академический профессор КазГАСА  
**Султанова Р.Р.**, магистрант 2-го курса КазГАСА,  
 г. Алматы, Республика Казахстан

### **РАБОТА ЭНЕРГОПОГЛОТИТЕЛЯ СДВИГОВОГО ТИПА**

*Рассмотрены особенности строения энергопоглотителя сдвигового типа, работа данного элемента в упругопластической стадии.*

**Ключевые слова:** энергопоглотитель, упругопластическая стадия работы стали, сейсмические нагрузки.

*Ауысым түрі энергетикалық жұтқыштың құрылымының ерекшеліктері, серпімді-пластикалық кезінде осы элементінің жұмысы көрсетілген.*

**Түйін сөздер:** *энергетикалық жұтқыш, болаттың серпімді-пластикалық кезіндегі жұмысы, сейсмикалық әсерлер*

*The features of structure of shear-type energy absorber, the work of this element in the elastic-plastic stage are considered.*

**Keywords:** *energy absorber, elastic-plastic stage, seismic loads*

Для увеличения диссипативных свойств стальных связевых и рамно-связевых каркасов в систему связей включены элементы, работающие в пластической стадии. Так называемые энергопоглотители способны поглощать энергию сейсмических воздействий за счет развития в материале конструкций неупругих деформаций. Это позволяет снизить сейсмические воздействия, благодаря чему повышается сейсмостойкость зданий и снижается металлоемкость несущих конструкций.

Для понимания работы энергопоглощающего элемента рассмотрим пример.

В расчетно-программном комплексе Лира САПР произведен расчет металлического каркаса. Расчетная схема представлена на рисунке 1.

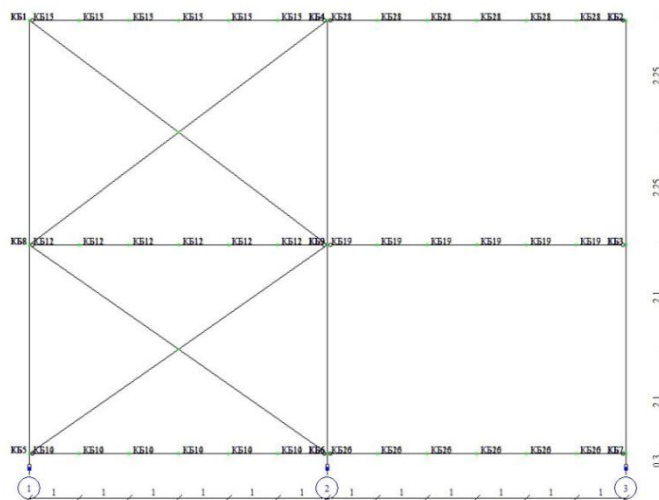


Рис. 1. Расчетная схема стального каркаса

Так как энергопоглотители предназначены для поглощения энергии от сейсмических воздействий, рассмотрим эпюры продольных усилий при сейсмической нагрузке по оси X (рис. 2). В пластической стадии работает только металл стенки энергопоглотителя, обрамляющие листы должны работать в упругой стадии. Подбор сечений элементов энергопоглотителя производится по усилиям в раскосах связи от горизонтальных сейсмических нагрузок.

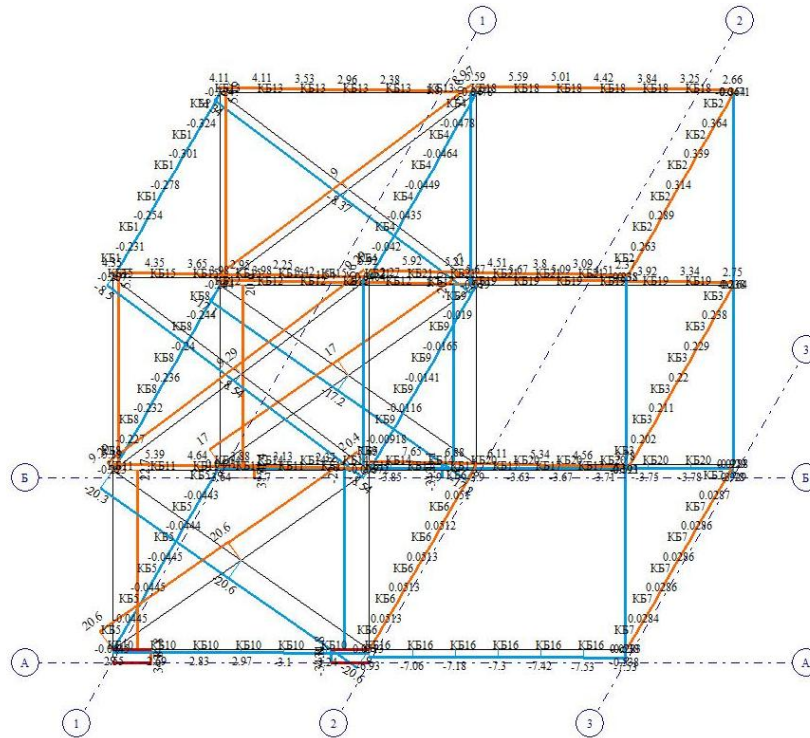


Рис. 2. Продольные усилия при сейсмическом воздействии по оси X.

Рассмотрим участок первого этажа в осях 1-2/А-Б. В сжато-растянутых связях действуют усилия  $\pm N=20.6$  тн (рис. 2).

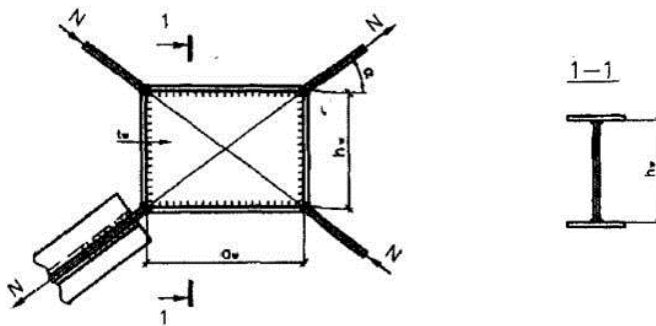


Рис. 3. Сдвиговой энергопоглотитель

Расчетом подберем сечения элементов.

Размеры стенки энергопоглотителя принимаем  $t_w=8$  мм,  $a_w=215$  мм,  $h_w=185$  мм, обрамляющих листов  $t_f=6$  мм,  $a_f=125$  мм, фасонки связей имеют поперечное сечение  $t=6$  мм,  $a=125$  мм.

Далее определим долговечность работы энергопоглотителя. Его малоцикловая прочность определяется из условия поглощения 50% поступившей энергии от горизонтальной сейсмической нагрузки. Критерием данной прочности является уровень пластических деформаций стенки «е», который должен быть меньше предельно допустимого  $[e]$ .

Расчетом получены значения  $e=7,2 < [e]=31,4$ . Таким образом, малоцикловая прочность энергопоглотителя обеспечена.

Из полученных расчетов сделаем выводы.

На основное сочетание нагрузок элементы каркаса работают упруго, энергопоглотители действуют как связи. Но при расчетном сейсмическом воздействии и возможных перегрузках при землетрясениях энергопоглотители работают за пределом, при этом поглощая энергию колебаний каркаса. При этом элементы каркаса по-прежнему работают упруго, что обеспечивает возвращение здания в начальное положение.

Эффективность работы энергопоглотителей определяется их удельной одноцикловой и общей энергопоглощающими способностями. Чем выше эти показатели, тем эффективней энергопоглотитель.

***Литература:***

1. *Пособие по расчету и конструированию стальных сейсмостойких каркасов многоэтажных зданий (в развитие СНиП РК 2.03-04-2001). – Часть 1. – Астана, 2004. – 47 с.*
2. *Пособие по расчету и конструированию стальных сейсмостойких каркасов многоэтажных зданий (в развитие СНиП РК 2.03-04-2001). – Часть 2. – Астана, 2004. – 46 с.*
3. *Саркисов Д.Ю. Сейсмостойкость зданий и сооружений: Учеб. пособие. – Томск, 2015. – 156 с.*
4. *Остриков Г.М., Максимов Ю.С. Стальные сейсмостойкие каркасы многоэтажных зданий. – Алматы, 1985. – 120 с.*
5. *Мойсейчик Е.А., Шафрай С.Д. Деформационное теплообразование в сдвигаемых пластинах с конструктивными дефектами // Вестник МГСУ. – 2013. – № 9. – С. 7-15.*

УДК 613.648: 624.04: 621.375: 621.039

**Жумагулова Р.Е.**, к.т.н., ассоц.профессор, КазГАСА, г. Алматы

**Тажигулова Б.К.**, к.т.н., ассоц.профессор, КазГАСА, г. Алматы

**СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ АВАРИЙНОГО  
ОБЛУЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА РАДИОАКТИВНЫМ  
ИЗОТОПОМ ПЛУТОНИЯ  $Pu^{239}$**

*В статье представлен способ определения аварийного облучения организма человека наиболее высокоактивным и радиотоксичным изотопом в спектре залпового выброса из активной зоны реактора при её разрушении. В основе способа лежит формула, описывающая зависимость между интенсивностью облучения организма плутонием и скоростью его эффективного выведения из критических органов и тканей.*

**Ключевые слова:** облучение, изотоп, плутоний, интенсивность, экспериментальное исследование, смешанное топливо, авария на реакторе.

*Бұл мақалада адам организмінің реактор бүлінген кезде белсенді аймақтан дүркінді шығарынды спектрінде жоғары белсенді және радиоулы изотоптармен апаттық сәулеленуді анықтау тәсілдері көрсетілген. Тәсіл организмнің плутониймен сәулелену интенсивтілігі және сыни мүшелер мен жасушалардан эффективті шығарылуының жылдамдығы арасында тәуелділікті сипаттайтын формулаға негізделген.*

**Түйін сөздер:** сәулелендіру, изотоп, плутоний, қарқындылық, эксперименттік зерттеу, аралас отын, реактордың апаты.

*The article presents a method for determining the accidental exposure of human body by the most radioactive and radiotoxic isotope in the range volley from the reactor core at its destruction. The basis of the method is the formula describing the ratio between the organism irradiation intensity and the rate of plutonium effective elimination out of the critical organs and tissues.*

**Keywords:** Irradiation, isotope, plutonium, intensity, experimental study, mixed fuel, accident at the reactor.

На сегодняшний день установлено, что дозовая нагрузка на человека при аварии на реакторе со смешанным топливом определяется количеством и радионуклидным составом выбросов из активной зоны в окружающую среду. Радиоизотопный состав аварийных выбросов из активной зоны реактора на смешанном топливе отличается высоким содержанием устойчивого соединения  $PuO_2$ , а также большого количества чистого плутония  $Pu^{238}$ ,  $Pu^{239}$ ,  $Pu^{240}$ ,  $Pu^{241}$ ,  $Pu^{242}$  [1]. Поэтому при вычислении доз облучения, которые могут быть получе-



ны в результате утечки продуктов деления из активной зоны реактора на смешанном топливе, требуется учитывать сложные, разнообразные и взаимосвязанные факторы, относящиеся к поведению плутония. Для расчетов необходимо иметь данные или сделать соответствующие допущения об условиях облучения, в том числе о составе радиоактивных продуктов, размерах частиц, концентрации активности и времени облучения.

Двуокись плутония испускает альфа-частицы с энергией 5,14 МэВ и длиной пробега в ткани менее 40 мкм, атомы отдачи со средней энергией около 0,084 МэВ и низкоэнергетическое рентгеновское и гамма-излучение, которое характеризуется энергией менее 0,01 МэВ на распад [2]. Считается, что в любом органе поглощаются все альфа-частицы и атомы отдачи, а также часть рентгеновского и гамма-излучения; это зависит от размеров органа.

Эффективная энергия ( $E_{эфф}$ ) излучения рассчитывается для каждого конкретного радиоизотопа в отдельном органе. При равномерном отложении радиоактивных веществ в каждом из нескольких органов можно вычислить поглощенную дозу.

Однако оценивать радиационную нагрузку от частиц поступившего в организм радиоактивного вещества следует на основе эквивалентной, а не поглощенной дозы [3], потому что, во-первых, характеристики различных видов излучения неодинаковы, равно как и функциональное значение органов для организма и их чувствительность, а, во-вторых, в большинстве случаев радиоактивные вещества в ткани распределяются неравномерно.

В настоящее время доза внутреннего облучения легких, костной ткани или печени от частиц любого радиоактивного вещества, проникших в организм, всё еще рассчитывается исходя из допущения, что излучаемая энергия равномерно распределяется по всей ткани органа [4]. Результирующим принимается среднее значение дозы для всего органа. Предлагаемый способ разработан в результате экспериментальных исследований над образцами ядерного уран-плутониевого топлива и над свиньями.

Чтобы оценить степень удержания плутония в различных тканях, органах и их системах, были проведены эксперименты над 32 свиньями, поскольку организм человека имеет больше аналогий с организмом свиньи, чем с организмами других наземных млекопитающих. По данным Института молекулярной биологии Академии наук Российской Федерации [5], у человека и свиньи почти совпадает содержание в крови гемоглобина и белков, размеры эритроцитов и группы крови; свинья, как и человек, всеядна, сходно протекают процессы пищеварения; кожа человека, как и свиньи, может загорать на солнце; кроме того, существует много общих особенностей в строении зубов, глаз, печени, почек: свиное сердце весит 0,32 кг, человеческое – 0,30 кг, масса легких – 0,80 кг и 0,79 кг соответственно, почек – 0,26 и 0,28 кг, печени – 1,6 и 1,8 кг; болезни новорожденных поросят примерно такие же, как у грудных детей, а строение молекулы гормона роста свиньи и человека совпадает на 70%. Выявленные на сегодняшний день аналогии позволяют успешно трансплантировать в человеческий организм многие органы и ткани свиньи.

В ходе экспериментов были исследованы три основных пути поступления плутония в организм: через дыхательные пути, пищеварительный тракт, а также в результате отложения на поверхности туловища.

Экспериментально установлено, что скорость выведения плутония из основных мест отложения в организме свиньи очень мала, поэтому при оценке дозы внутреннего облучения биологическим выведением можно пренебречь; практический интерес представляет лишь ускорение выведения плутония терапевтическим путем. Для того чтобы разработать курс терапии по выведению радиотоксичного плутония из организма, необходимо рассчитать дозовые нагрузки на основные места накопления изотопов.

Результаты экспериментов, проведенных на свиньях, показывают, что начальное осаждение плутония мало зависит от изменения плотности материала частиц. Например, при диаметре частиц  $5 \cdot 10^{-5}$  м осаждение в носовой полости близко к нулю; отложение в легких составляет около 25% всего количества поступившей с воздухом радиоактивности независимо от плотности частиц  $\rho$  в диапазоне значений от  $10^3$  до  $10^4$  кг/м<sup>3</sup>; отложение в трахее и бронхах может изменяться от 1,6% (при  $\rho = 10^3$  кг/м<sup>3</sup>) до 4,3% (при  $\rho = 10^4$  кг/м<sup>3</sup>) [6]. Плутоний, первоначально поступивший в легкие, быстро переходит в кровь; 42% проникшего в кровь плутония откладывается в костной ткани и 56% – в печени, при этом не существует биологического механизма, который способствовал бы выведению этого радиоактивного изотопа из костной ткани и печени [6]. Аналогичное распределение и удержание плутония предполагается и в организме человека.

Преобладающий вклад в суммарную активность, измеренную в испарениях над уран-плутониевым оксидом  $(U_{0,80}Pu_{0,20})O_{2,00}$ , вносит  $Pu^{239}$ . Результаты экспериментов, проведенных на свиньях, показали, что большая часть плутония поступает в организм ингаляционным путем.

При допустимых условиях облучения некоторая доля поступающего с воздухом плутония  $f_a$  осаждается непосредственно в легких, при этом удаление 40% начального количества отложившегося плутония происходит с эффективным периодом полувыведения 24 ч (1 сутки), а остальных 60% – с эффективным периодом полувыведения 12000 ч (500 суток). Таким образом, приём внутрь 1 беккереля (Бк) плутония приведет к интенсивности облучения  $I$  [6]:

$$I = f_a \cdot \left( \frac{0,693}{0,4 \cdot 24 + 0,6 \cdot 12000} \right) = 9,61 \cdot 10^{-5} f_a \text{ Бк/ч,}$$

где  $I$  – интенсивность облучения организма человека радиоактивным изотопом плутония, Бк/ч;

$f_a$  – доля плутония, поступившего в организм ингаляционным путем, Бк;

0,693 – постоянная, полученная из закона радиоактивного распада

$$A_t = A_0 \cdot e^{-\lambda t},$$

где  $A_0$  и  $A_t$  – активности изотопа в начальный (нулевой) момент времени и в момент времени  $t$ , а  $\lambda$  – постоянная распада, т.е. доля атомов, распадающихся в 1 секунду.

Так как за время, равное одному периоду полураспада, активность изотопа уменьшается в два раза, то, приняв время  $t$  как период полураспада  $T_{1/2}$  (или период полувыведения), то закон радиоактивного распада будет выглядеть:

$$A_t = \frac{A_0}{2} \cdot e^{-\lambda T_{1/2}},$$

следовательно,  $e^{-\lambda T_{1/2}} = 2$ ,

и в итоге  $\ln 2 = \lambda \cdot T_{1/2}$ ,

или  $0,693 = \lambda \cdot T_{1/2}$ ,

тогда  $\lambda = 0,693/T_{1/2}$  ( $\text{с}^{-1}$ );

0,4 – 40% ингалированного плутония, имеющего период полувыведения 1 сутки (24 ч);

0,6 – 60% ингалированного плутония, имеющего период полувыведения 500 суток (12000 ч).

Для прогнозирования дозовой нагрузки на человека от каждой единицы активности плутония, поступившего в организм ингаляционным путем, можно воспользоваться формулой расчета мощности эквивалентной дозы взрослого условного человека [7]:

$$H = \frac{A \cdot f_2 \cdot E_{\text{эфф.}} \cdot 1,6 \cdot 10^{-3}}{m},$$

где  $H$  – мощность эквивалентной дозы облучения поглощенным радионуклидом, Зв/ч;

$A$  – равновесная активность нуклида во всем теле, Бк;

$f_2$  – доля нуклида в критическом органе относительно его общего содержания во всем теле, Бк;

$E_{\text{эфф.}}$  – эффективная энергия, передаваемая органу в каждом акте распада, МэВ/распад;

$m$  – масса критического органа или ткани, Дж/МэВ.

Величины доз внутреннего облучения человека во многом зависят от массы его органов и интенсивности дыхания, которые, в свою очередь, подвержены возрастным изменениям. Кроме того, допущенный перенос радиобиологических данных, полученных на подопытных животных, на организм человека, также привносит определенную погрешность в предлагаемый способ, поскольку идентичность воздействия ионизирующего излучения на человека и свинью весьма условна. Тем не менее, предложенный в статье способ определения интенсивности аварийного облучения организма человека радиоактивным изотопом  $\text{Pu}^{239}$  изучен впервые и может быть использован для оперативного планирования работ в очаге чрезвычайной ситуации радиационного характера, связанной с утратой контроля над плутонием (наиболее радиотоксичным продуктом ядерного топливного цикла) в процессе его регенеративного применения или захоронения.

**Литература:**

1. Жараспаев М.Т., Ким Д.С., Жумагулова Р.Е. Спектрометрический анализ испарений образцов смешанного ядерного топлива  $(U_{0.80}Pu_{0.20})O_2$ , нагретых до температуры выше 2000 °С // Приборы и техника эксперимента, № 4. – М.: РАН, «МАИК / Интерпериодика», 2012. – С. 75-79.
2. Bober M. *Thermodynamics of Nuclear Materials // Issue of the International Atomic Energy Agency.* – Vienna: IAEA, 2004. – P. 295.
3. LeRoy G.V., Rust J.H., Hasterlink R.J. *The consequences of ingestion by man of real and simulated fallout // ACRH-102.* – Argonne: Argonne cancer research hospital, 2003. – 102 p.
4. *Report of the Committee on Permissible Dose for Internal Radiation. ICRP publication // Pergamon.* – Oxford, 2009. – P. 20–26.
5. Лескова Н. Под знаком борова. Независимая газета, 2007-01-10. [http://www.ng.ru/style/2007-01-10/16\\_pig.html](http://www.ng.ru/style/2007-01-10/16_pig.html) (доступ от 5 августа 2011 г.)
6. Ким Д.С. Прогноз и оценка безопасности спасательных работ при аварии на реакторе со смешанным топливом: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Алматы, 2009. – С. 7-8.
7. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2000. – С. 78.

УДК 528.47:004.9

**Кузнецова И. А.**, к.т.н., ассоц. проф. КазГАСА, г. Алматы, Казахстан**Камза А. Т.**, докторант, КазННТУ им. К. И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан.**ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА МОРСКОГО ДНА**

*Изучение рельефа морского дна является неотъемлемой частью работ при разработке месторождений полезных ископаемых, находящихся на территории водных объектов. Результатом таких работ является цифровая модель рельефа (ЦМР), которая используется в геологии, геоморфологии, картографии и многих других прикладных направлениях. В данной статье рассматриваются вопросы создания ЦМР дна, виды и методы получения батиметрических данных. Представлен сравнительный анализ построения ЦМР в разных ПО.*

**Ключевые слова:** батиметрия, ЦМР, морская геодезия, ГИС, многолучевой эхолот, однолучевой эхолот.

*Теңіз түбінің бедерін зерттеу су объектілерінің аумағындағы пайдалы қазбалар кен орындарын игерудің ажырамас бөлігі болып табылады. Мұндай жұмыстардың нәтижесі ретінде геология, геоморфология, картография және көптеген қолданбалы бағыттарда қолданылатын жер бедерінің сандық моделін айтуға болады. Осы мақалада теңіз түбі бедерінің сандық моделін жасау және биометриялық мәліметтерді алу әдістері мен түрлері жайындағы сұрақтар*

қарастырылады. Түрлі программалық жабдықтарды қолдана отырып бедердің сандық моделін жасаудың салыстырмалы талдауы ұсынылған.

**Түйін сөздер:** батиметрия, бедердің сандық үлгісі, теңіз геодезия, ГАЗ, көпсәулелі эхолот, жалғызсәулелі эхолот.

*The study of seabed relief is part of operations by development of the mineral deposits, which are in the territory of water objects. The digital model of a relief, which is used in geology, geomorphology, cartography and many other application-oriented directions, is result of such operations. Article questions of creation DTM of a bottom, types and methods of obtaining bathymetric data are considered. The comparative analysis of creation of DTM in different software are provided.*

**Keywords:** Bathymetry, DEM, Marine Geodesy, GIS, MBES, SBES.

В настоящее время на месторождении, расположенном в Северо-Восточной части Каспийского моря, являющимся одним из самых перспективных участков для разработки нефтяных месторождений на морском шельфе Казахстанского Сектора Каспийского Моря (КСКМ), ведется добыча углеводородного сырья (УВС). Указом Президента Республики Казахстан от 16 мая 2003 года утверждена Государственная программа освоения КСКМ, целью которой является содействие в обеспечении устойчивого экономического роста страны и улучшении качества жизни населения путем рационального и безопасного освоения углеводородных ресурсов КСКМ, а также развитие сопутствующих отраслей экономики [1]. В связи с этим появляется необходимость проведения ряда исследований морского дна для обеспечения экологически безопасного ведения работ по добыче и разработке месторождений углеводородов на море.

Во всем мире имеется большой опыт сбора и обработки информации о состоянии морского дна. Исследованиям для получения характеристик морского дна уделяют большое внимание страны, которые находятся на побережье океанов или морей такие, как Австралия, Нидерланды, Норвегия, ОАЭ, Россия и другие, у которых накопился большой опыт в данной сфере. В процессе работы используются различные современные методики, программное обеспечение (ПО) и оборудование для сбора и обработки данных о состоянии не только поверхности морского дна, но и изменения береговой линии, с использованием данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [2]. Используемые материалы ДЗЗ позволяют получить информацию только о прибрежной зоне объекта. В некоторых случаях, когда глубина объекта незначительна и вода прозрачна, для построения ЦМР можно применять батиметрические данные, полученные с летательного аппарата. Акватория Каспийского моря имеет значительные глубины, поэтому для съемки морского дна необходимо использовать методы батиметрических съемок с различных плавательных судов. Самыми популярными в настоящее время ПО для навигации судна во время съемки, а также для дальнейшей обработки данных являются QINSY (фирма QPS), AUTONAV software (IOTA SURVEY), HYDRACK, EIVA и другие. Данные ПО относятся к электронным Географическим информационным системам (ЭГИС).



К основным работам, обеспечивающим исследования достоверного состояния морского дна, можно отнести съемку рельефа и объектов, имеющих на морском дне, изучение геологического строения, температурного и атмосферного влияния на состояние дна и другие характеристики об исследуемом объекте. Во время исследований большое внимание уделяется изменению водного баланса моря, который зависит от объемов речного и подземных стоков, а также от количества атмосферных осадков. При этом необходимо учитывать испарение с поверхности моря и сток морских вод в залив Кара-Богаз-Гол [3].

Обеспечение комплексного исследования морского дна выполняется с использованием современных технологий гидрографических съемок, которые в зависимости от назначения можно разделить на основные три типа [4], которые представлены на рис. 1.

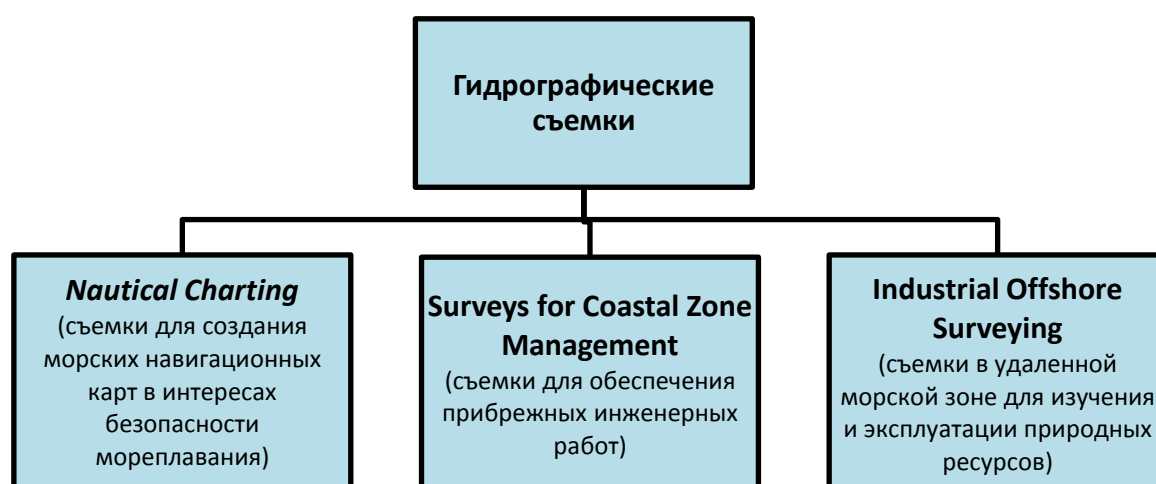


Рис. 1. Типы гидрографических съемок

Для каждого из вышеуказанных типов съемок разработаны определенные методики и оборудование для достижения поставленной задачи. Как правило, основным методом съемки рельефа морского дна является акустический метод, реализуемый с помощью однолучевых эхолотов (ОЭ), многолучевых эхолотов (МЛЭ), эхотралов и гидролокаторов бокового обзора (ГБО).

Одним из наиболее часто используемых методов, обеспечивающим высокую точность результатов измерений на водных объектах, является батиметрическая съемка, которая успешно используется и на территории Казахстана.

Батиметрия – это одна из частей современной океанографии, использующая набор новых технологий для гидроакустических и лазерных измерений, вследствие чего рассчитывается глубина океанов, морей и внутренних водоемов. Кроме этого, батиметрия включает в себя также математическую обработку с целью визуального представления информации о рельефе дна. В результате сбора, измерений и обработки полученных данных создаются батиметрические модели, которые могут быть представлены в виде аналоговых и цифровых карт, а также трехмерного изображения для их использования в геоинформационных системах (ГИС) [4].

Таковыми видами работ в республике занимаются ТОО «НПЦ «Геокен», Fugro, КАПЕ и другие компании.

В зависимости от технологии измерений и применяемого оборудования батиметрия делится:

- на однолучевую батиметрию (выполняется с помощью однолучевых эхолотов);
- на многолучевую батиметрию (реализуется с помощью многолучевых эхолотов);
- на лазерную батиметрию (выполняется с помощью авиационных лазерных систем) [4].

Конечным результатом батиметрических съемок являются цифровые модели рельефа (ЦМР) дна. Они являются важнейшим компонентом создаваемой базы пространственных данных ГИС, преимущество которой заключается в возможности формирования неограниченного числа слоев, характеризующих те или иные свойства морского дна.

Для последующего анализа и мониторинга состояния водных объектов выполняется цифровое моделирование рельефа, которое связано со следующими этапами создания модели, согласно технологической схеме, показанной на рис. 2.

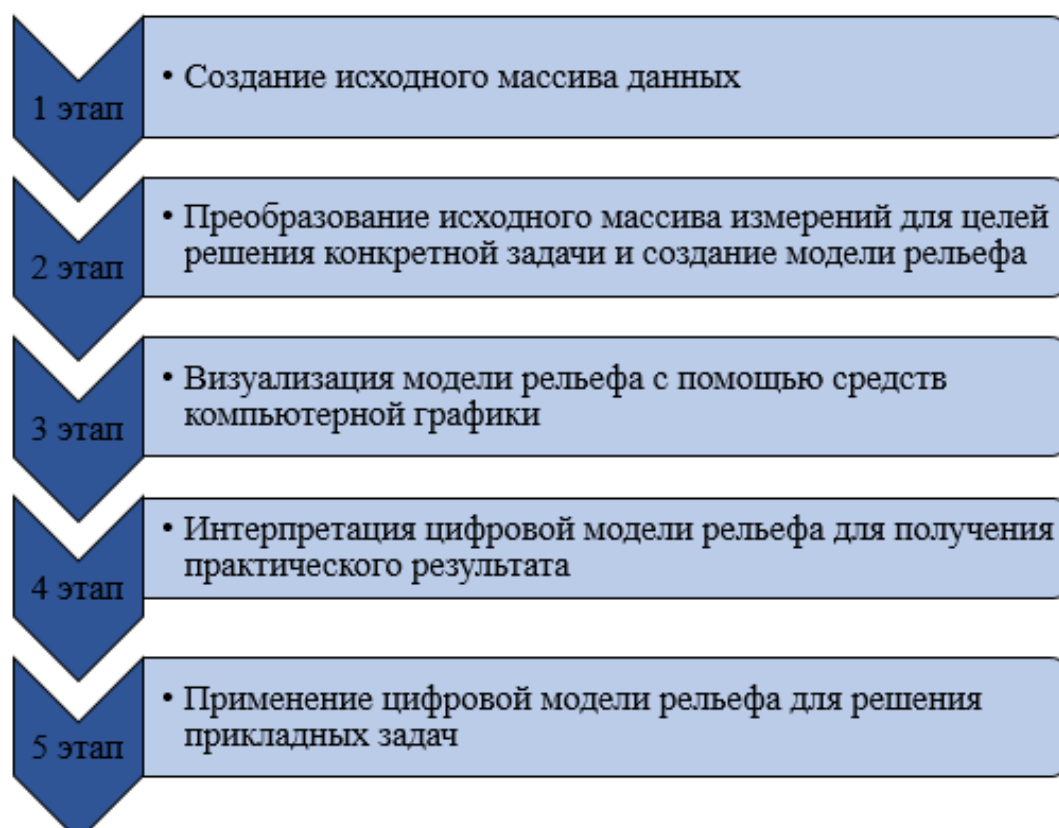


Рис. 2. Технологическая схема цифрового моделирования рельефа дна

Для создания входного цифрового массива для последующего формирования ЦМР могут быть применены методы прямых измерений высот (глубин), а также использованы уже имеющиеся аналоговые картографические материалы,

например, карты с изолиниями (изобатами) путем их сканирования и преобразования в цифровой формат.

Методика представления результатов батиметрических съемок зависит от целей представления итоговой модели.

В зависимости от цели представления ЦМР, ее можно показать как в двухмерном (2D), так и в трехмерном (3D) измерениях. Обычно 2D ЦМР используется для картографирования морского дна, в свою очередь 3D изображение можно использовать для геопространственного анализа и проверки второстепенных данных, полученных во время съемки.

В гидрографических приложениях ЦМР может быть представлена в виде набора:

- нерегулярно расположенных точек;
- нерегулярной треугольной сети точек;
- изолиний (изобат);
- регулярной прямоугольной и треугольной сети точек [4].

ЦМР, построенная по набору нерегулярно расположенных точек, будет очень подробно описывать рельеф морского дна, но в то же время ее объем не позволит с легкостью получать навигационные и другие тематические карты морского дна. При использовании средств площадной съемки рельефа предпочтение повсеместно отдается использованию регулярных сетей точек. В связи с этим Международным Гидрографическим Сообществом (ИНО) было принято использовать регулярную прямоугольную и треугольную сети точек, так называемый *грид*, размером ячейки 0,5x0,5 метров [5].

При выборе ЦМР больших площадей необходимо учитывать морфометрические характеристики рельефа морского дна такие, как ширина от берега до бровки, протяженность и относительная высота (глубина) объекта съемки [6].

В качестве основы для создания ЦМР на исследуемую территорию использовались результаты непосредственных измерений, полученных с помощью многолучевого эхолота R2Sonic, который полностью обеспечил съемку рельефа морского дна всего объекта исследования. *Полученные данные позволили построить ЦМР с размером ячейки 0,5 x 0,5 метров в 2D и 3D измерениях с применением средств морского навигационного ПО QINSY (фирма QPS, Нидерланды), используя модуль QCloud. В результате проделанной работы были получены ЦМР, представленные на рис. 3 и 4.*

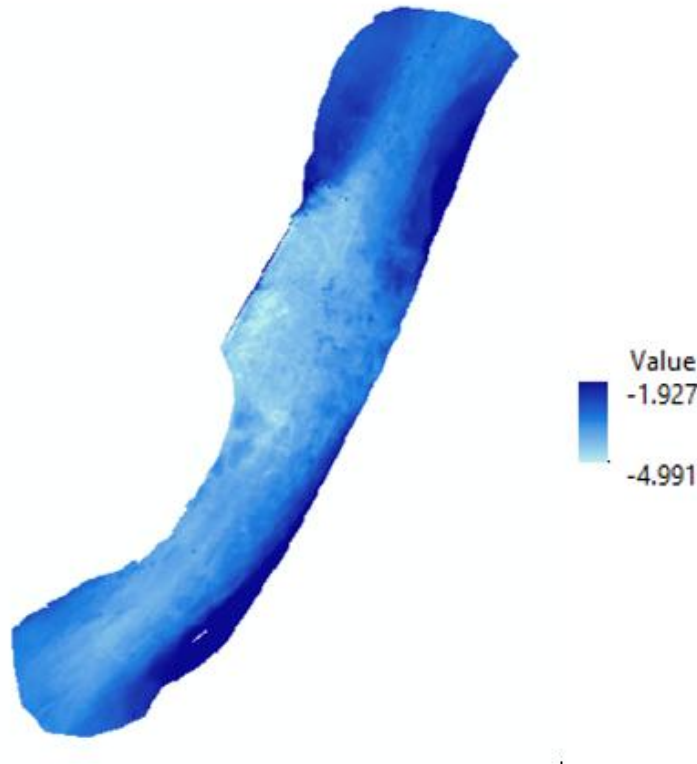


Рис. 3. Цифровая модель рельефа в двухмерном изображении

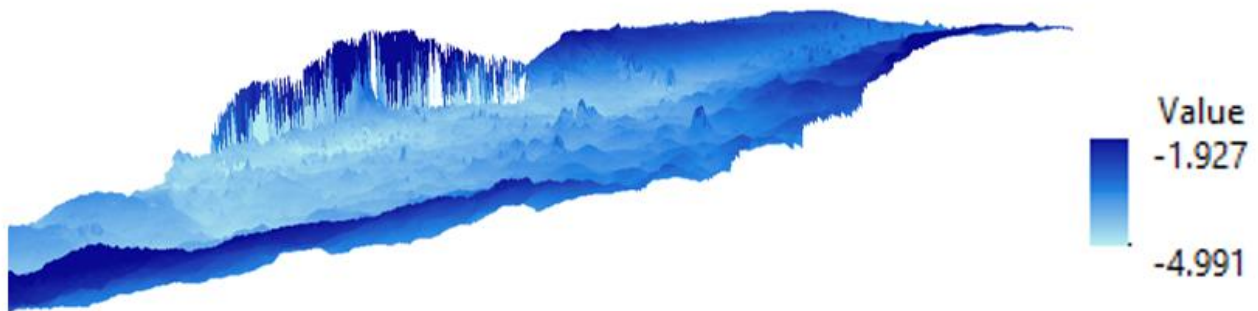


Рис. 4. Цифровая модель рельефа в трехмерном изображении

Для сравнения полученных изображений были построены ЦМР в двухмерном и трехмерном измерении по результатам батиметрической съемки с использованием программных обеспечений ArcGIS и FME.

Анализ полученных ЦМР показал, что модель, построенная в программе ArcGIS, искажает исходные данные в процессе интерполяции глубин. В результате модель рельефа получается более сглаженной, что отличает ее от реальной поверхности дна. Для целей навигации это неприемлемо.

В отличие от обработки в программе ArcGIS обработка данных в ПО FME выполняется без интерполяции глубин. В данной программе ЦМР получается более приближенной к реальной поверхности дна так же, как и в программе *QINSY*.

Для целей навигации целесообразнее использовать ЦМР, построенные в программе QINSY и FME, а для общего картирования можно использовать ArcGIS, Surfer, MapInfo и другие программы.

Изучив методы построения ЦМР в различных программах, можно сделать вывод, что программное обеспечение для обработки данных батиметрии необходимо выбирать в зависимости от целей последующего использования ЦМР.

#### **Литература:**

1. КСКМ. Государственная программа освоения КСКМ, утвержденная Указом Президента Республики Казахстан № 1095 от 16 мая 2003 г.
2. Кузнецова И.А., Шәкерова Қ.Б. Дистанционные методы наблюдений, применяемые для мониторинга изменения береговой линии // Вестник Казахской головной архитектурно-строительной академии. – Алматы, 2016. – № 3 (61). – С. 136-141.
3. Кузнецова И.А., Лигай В.В. Анализ изменения уровня Каспийского моря по данным морской гидрометеорологической береговой станции Актау: Мат. междунар. конф. «Инновационные технологии сбора и обработки геопространственных данных для управления природными ресурсами». – Усть-Каменогорск, 2010. – С. 182-188.
4. Фирсов Ю. Г. Основы гидроакустики и использования гидрографических сонаров. – СПб.: Нестер-История, 2010. – С. 9-12.
5. IHO Standards for Hydrographic Surveys, International Hydrographical Organization, Special Publication №44, 5<sup>th</sup> Edition, 2008, P24.
6. Никифоров С. Л., Кошель С. М., Фроль В. В., Попов О. Е., Левченко О. В. «О методах построения цифровых моделей дна (на примере Белого моря)» // Океанология. – 2015. – Т. 55. – № 2. – С. 326-336.

УДК 502/504

**Молдагазыева Ж.Ы.**, к.х.н., доцент, Университет Нархоз

### **МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ УРОВНЯ ОПАСНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА г. АЛМАТЫ**

*Состояние воздушного бассейна является важнейшим показателем экологической обстановки в городе. Активно ведутся работы по мониторингу и улучшению воздушного бассейна г. Алматы.*

**Ключевые слова:** полигон, дешевая технология, солнечная энергетика, очистка отходов, производство.

*Ауа бассейнінің жағдайының маңызды көрсеткіші қала экологиялық жағдайы болып табылады. Алматы қаласы әуе бассейнінің мониторингі және оны жақсарту жұмыстары бойынша белсенді жүргізілуде.*

**Түйін сөздер:** полигон, арзан технология, күн энергиясы, қалдықтарды тазалау, өндіріс.



*The state of air pool is the major index of ecological situation in city. Works are actively conducted on monitoring and improvement of air pool city of Almaty.*

**Keywords:** *ground, cheap technology, solar power, cleaning of waste, production.*

Решению проблем загрязнения воздушного бассейна Алматы уделяется постоянное внимание со стороны администрации города, экологических организаций, неправительственных организаций, общественности. В частности каждые 3-5 лет разрабатываются комплексные планы и программы развития города по различным направлениям, в том числе оздоровлению окружающей среды. В частности, к 2014 году с целью снижения общего уровня загрязнения атмосферы были реализованы такие проекты как:

- переоборудование ТЭЦ-1 и 90% котельных города на работу на газе (круглогодичную или сезонную);
- реализация программы по газификации частного сектора;
- завершено строительство шести транспортных развязок и новых дорог;
- до 50% доведена доля общественного транспорта, работающая на базе экологически чистого топлива;
- введена в эксплуатацию часть первой линии метрополитена;
- имеет место постоянный мониторинг качества автотоплива, которое реализуют АЗС в черте Алматы;
- ежегодное увеличение количества зеленых насаждений, только в 2014 г. высажено 28 тысяч единиц саженцев.

Вместе с тем, основной задачей, которую необходимо решить в ближайшее время, является целевая установка превратить Алматы в город, где состояние окружающей среды соответствует современным мировым представлениям о комфортном городе для жизни. В частности, уровень загрязненности воздуха должен снизиться с 140 мкм/куб.м до 36 мкг/куб.м, т.е. почти в 4 раза к 2020 году.

Пути достижения этой цели являются мероприятия, предложенные в комплексных программах по снижению загрязнений атмосферного воздуха. Мы считаем наиболее перспективными из них следующие:

Оценку загрязнения следует проводить в соответствии с мировыми стандартами через привлечение специализированных институтов.

Внедрение системы информирования по уровню загрязнения посредством датчиков замера загрязнения, ресурсы Интернет, дисплеи на улицах города.

Обеспечение контроля качества автотоплива на нефтебазах и АЗС Алматы.

Установка газобаллонного оборудования для стимулирования использования газа на 10 тыс. автомобилей. Практика показывает, что высокооктановое, стабильное по составу газовое топливо хорошо смешивается с воздухом и равномерно распределяется по цилиндрам двигателя, что способствует более полному сгоранию рабочей смеси. Суммарный выброс токсичных веществ у автомобилей, работающих на газе, намного меньше, чем у машин с бензиновым дви-

гателем. К примеру, большегрузная машина, работающая на газе, имеет показатель по токсичности в четыре раза меньше, чем бензиновый двигатель [1].

Обеспечить полную газификацию частных домов. ТЭЦ-1 перевести на круглогодичное использование газа. В пользу этого говорит мировой опыт, результаты которого показывают, что количество выбрасываемых токсичных веществ при работе ТЭС на газе уменьшается в 3-4 раза, при этом себестоимость вырабатываемой тепловой энергии снижается в 5-6 раз. Помимо ТЭЦ-1 планируется перевести на природный газ 48 котельных малой и средней мощности, принадлежащих объектам здравоохранения и образования, реконструировать две действующие и построить две новые котельные на газе.

В отношении ТЭЦ-2, которая работает на Экибастузском угле, поставлена задача строительства котла с пылезолоулавливающим оборудованием.

В Алматы принят комплексный план мероприятий по улучшению состояния воздушного бассейна города на 2016-2017 гг., в котором планируется в течение двух ближайших лет провести ряд мероприятий и решить многоцелевые задачи экологического характера [2].

Основные направления плана – это: экологизация транспорта; снижение загрязнения воздуха стационарными источниками, включая газификацию частного сектора; сохранение и развитие зеленого фонда. При этом планируется усиление контроля над выполнением природоохранных мероприятий и реализацией комплекса мер, направленных на снижение уровня выбросов загрязняющих веществ. В частности, в отношении автотранспорта ужесточится контроль соблюдения норм токсичности и дымности, будут созданы парковочные пространства и современная методика управления ими, разработана система ограничения въезда на территорию города иногороднего транспорта.

В течение двух ближайших лет планируется перевести на газ ряд промышленных объектов и частных жилых домов, используя механизмы кредитования; вынос промышленных предприятий за пределы города (частично это уже реализовано); 60% коммунального транспорта перевести на газ (против 50% на сегодняшний день).

По нашему мнению, одним из перспективных путей оздоровления экологического состояния воздушного бассейна города является его озеленение. Несмотря на то, что в этом плане уже многое сделано, до 2020 года необходимо реализовать системные меры по озеленению Алматы с привлечением соответствующих специалистов в области ландшафтного дизайна, посадки и ухода за зелеными насаждениями, а также провести инвентаризацию и узаконивание зеленых зон, осуществить строительство необходимых поливочных систем. Например, планируется реализовать инвестиционные проекты по реконструкции озера Сайран, Ботанического сада, Центрального парка культуры и отдыха, Алматинского зоопарка и других зеленых зон. Целевые индикаторы озеленения Алматы до 2020 года отображены в таблице 1.

Таблица 1. Целевые индикаторы озеленения города Алматы до 2020 года

№	Целевой индикатор	Ед. изм.	2016	2017	2018	2019	2020
1	Омоложение зеленого фонда (древесно-кустарниковое озеленение)	тысяч штук	35	40	45	50	55
2	Увеличение площади зеленых насаждений	кв.м/чел	12	12,5	12,5	12,5	12,5

В соответствии с таблицей 1 к концу 2020 года площадь зеленых насаждений увеличится на 62 кв.м/чел. При этом наиболее перспективными являются следующие пути достижения поставленных целей в области озеленения:

Проведение инвентаризации и лесопатологического обследования зеленых насаждений (ЗН) Алматы и систематизация единой электронной базы ЗН по собранным материалам; создание питомника ЗН лиственных и хвойных пород, кустарников с привлечением средств инвесторов; благоустройство и посадка ЗН в парках, скверах, других зеленых зонах и улицах города; оформление актов на землепользование на объекты, входящие в зеленый фонд города [2].

Таким образом, намеченные пути улучшения экологического состояния атмосферного воздуха города Алматы, являются приоритетными для решения. Это связано с тем, что качество воздуха – это необходимое условие нормального жизнеобеспечения людей, улучшения здоровья, повышения работоспособности, защиты человеческого организма от нарушений и изменений, связанных с его неблагоприятным воздействием.

Учитывая тот факт, что 80% эмиссий в воздушный бассейн осуществляет автомобильный транспорт, выбор и внедрение наиболее оптимальных путей экологизации транспорта в Алматы играет решающую роль в оздоровлении атмосферы города.

Одной из основных задач является оптимизация транспортного движения, которая включает в себя:

- организацию закрытых для передвижения автотранспортных улиц, реверсных полос автодорог на наиболее загруженных участках в пиковые часы;
- ограничение движения частного автотранспорта по дням недели в зависимости от четности номера автотранспорта;
- реконструкцию отдельных улиц в соответствии с рекомендациями датского архитектора Я. Гейла по созданию пешеходных зон и зон рекреации, свободных от автотранспорта со строительством ста пятидесяти велопарковок, двадцати станций велопроката;
- строительство двадцати километров велодорожек;
- увеличение количества выделенных полос для общественного транспорта до 150 км;
- расширение списка улиц с установленными знаками «остановка запрещена»;
- решение вопроса о запуске системы платного въезда и передвижения по городу [3].

Большую роль в решении транспортных проблем играют качественные дороги. По данным Всемирного экономического форума 2014 года Республика Казахстан занимает 117 место в мировом рейтинге качества автомобильных дорог из 144 стран. По оценке экспертов качество дорожного покрытия в нашей стране составляет 2,7 баллов из 7 возможных. Программа развития Алматы ставит задачу увеличить долю автомобильных дорог местного значения до хорошего и удовлетворительного состояния – до 80% к 2020 году (табл. 2).

Таблица 2. Целевые показатели улучшения качества дорог г. Алматы к 2020

№	Целевые индикаторы	Ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.	Процент автодорог местного назначения в хорошем и удовлетворительном состоянии	%	43	60	65	65	70	75	80

На основании таблицы 2 следует, что предполагается постепенное наращивание качественных автодорог, которые будут способствовать уменьшению «пробок», заторов, более эффективной работе топливных двигателей автомобилей. Достижение поставленных целей требует большой кропотливой работы и может быть достигнуто с помощью проведения следующих мероприятий:

- комплексная инвентаризация дорожных сетей Алматы для определения их состояния; формирование на их основании технических паспортов по всем участкам дорожных сетей и дежурной карты дорог города;
- внедрение системы балансового учета городских автодорог в районных акиматах для планирования ремонтных работ и учета амортизационного учета, а также формирование реестра ремонтных работ;
- расширение дорожных сетей, развитие улично-дорожной сети, основанной на создании единой системы скоростных городских дорог, принятие решений о строительстве дорожной инфраструктуры, мостов, пробивки улиц;
- строительство транспортных развязок на пересечениях магистральных улиц и дорог.

В настоящее время основная задача, которая требует решения, – это создание привлекательного общественного транспорта, так как около 88% всего транспортного потока Алматы составляют легковые автомобили. На рисунке 1 показаны факторы, которые влияют на предпочтения личного транспорта общественному, а также причины, которые могут повлиять на отказ населения Алматы от личных автомобилей.

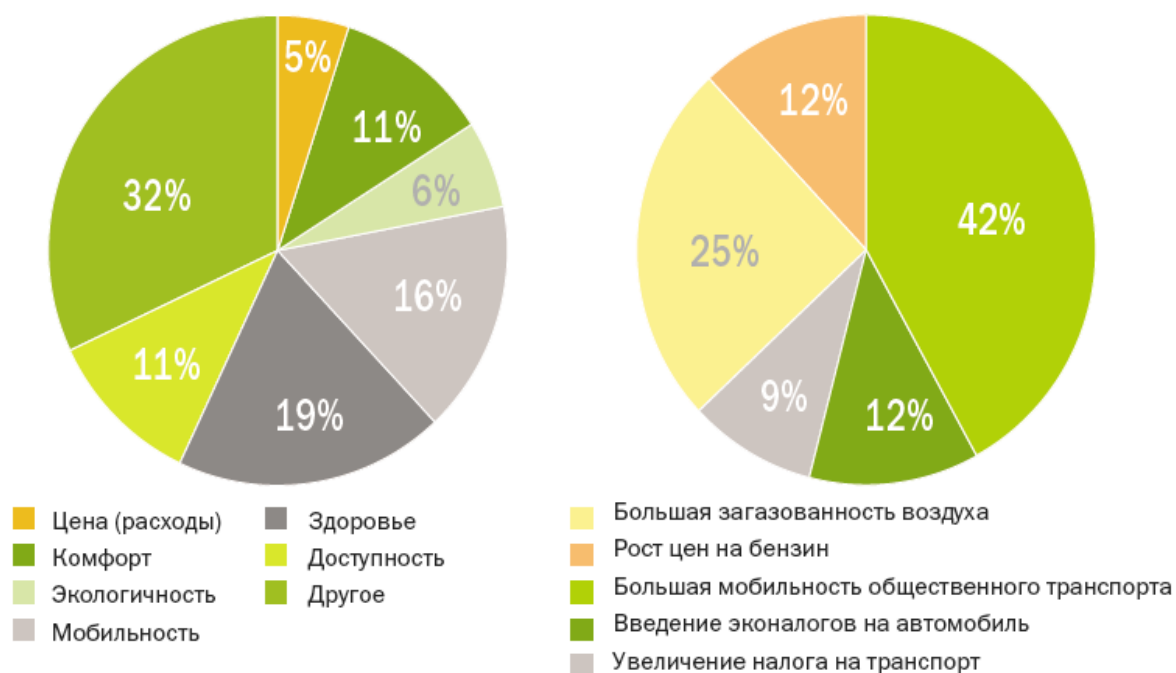


Рис. 1. Факторы, влияющие на выбор вида транспорта, а также причины, позволяющие отказаться от личного автомобиля

В соответствии с рисунком 1 предпочтения общественного транспорта личному могут быть достигнуты, в первую очередь, благодаря мобильности (42%), росту цен на бензин (25%) и др. В настоящее время имеет место обратный процесс: 75% населения предпочитают личный транспорт и лишь 25% – общественный, 90% которого – автобусы. Среди предпочтений использования личного транспорта – чистота, комфорт, удобное место стоянки рядом с местом жительства, более быстрое передвижение, а в автобусах – недостаточная вместимость, низкое качество обслуживания, небольшая скорость и др. [4].

Помимо основной цели – улучшение окружающей среды города Алматы, проект пытается решить задачу снижения уровня выбросов парниковых газов (ПГ) от автотранспорта. Местные органы власти города на основании положений проекта разработали «Стратегию устойчивого транспорта Алматы на 2013-2023 годы» (СУТ).

Относительно выбросов парниковых газов целью стратегии устойчивого транспорта является их уменьшение в течение пятилетнего периода с тенденцией обращения роста в размере 5% в год (в настоящее время) в сторону снижения на -1% в год с 2020 г. и при этом значительно снизится уровень загрязнения атмосферного воздуха [5].

Следует рассмотреть сущность самого понятия «устойчивый транспорт». Другое название – «зеленый транспорт». Означает транспорт и транспортные системы, которые оказывают минимум вредного воздействия на окружающую среду. Конкретизируется это в преобладании общественного транспорта вместо личных автомобилей, в результате чего вредные эмиссии в воздух могут уменьшиться в 10 раз; пешие прогулки или езда на велосипеде; рациональное



городское планирование и землепользование, сокращающее потребность в поездках; развитие таких систем городского транспорта, которые экономичны в использовании топлива, компактны, способствуют здоровому образу жизни.

Согласно решениям городских властей, считается необходимым обеспечить горожан Алматы такой транспортной системой, в которой будут реализованы принципы «FARSICOM», т.е. обслуживание быстрое и частое (F – Fast&Frequent), доступное по цене (A – Affordable), надежное (R – Reliable), безопасное (S – Safe) и простое в использовании (Simpletouse), интегрированное (I – Integrative), удобное (C – Comfortable), операционно устойчивое (O – Operationallysustainable) и охватывающее весь мегаполис (M – MetropolitanCoverage) [5].

Данное решение показывает, что речь идет не только об улучшении экологических показателей состояния окружающей среды в мегаполисе, но и принятии важных направлений экономического и социального развития.

В настоящее время основная задача, которая требует решения, – это создание привлекательного общественного транспорта, так как около 88% всего транспортного потока Алматы составляют легковые автомобили. Решить проблему привлекательности общественного транспорта поможет «Стратегия устойчивого транспорта Алматы на 2013-2023 годы», имеющая своими целями оздоровление экологической обстановки города, снижение уровня эмиссий в воздушный бассейн и уровня выбросов парниковых газов (ПГ) от автотранспорта.

Таким образом, намеченные пути улучшения экологического состояния атмосферного воздуха города Алматы являются приоритетными для решения. Это связано с тем, что качество воздуха – необходимое условие нормального жизнеобеспечения людей, улучшения здоровья, повышения работоспособности, защиты человеческого организма от нарушений и изменений, связанных с его неблагоприятным воздействием.

#### **Литература:**

1. Информационный бюллетень «О состоянии окружающей среды Республики Казахстан» за 2014 год. Министерство энергетики РК. РГП «Казгидромет». Департамент экологического мониторинга. – 2015. – С. 25.
2. Информационный бюллетень «О состоянии окружающей среды Республики Казахстан». Выпуск 1 (23) 1-е полугодие 2015 г.
3. ИСО 14001:1996. Системы экологического управления. Требования и руководство по использованию.
4. Мищенко Н.В., Селиванова Н.В., Трифонова Т.А. Прикладная экология. – СПб.: Академический проспект, 2007. – 342 с.
5. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2012 гг. – Астана, 2014.

УДК 502/504(075)

**Мухажанова Н.А.**, ст. преподаватель, Университет «Нархоз», г. Алматы, Республика Казахстан

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДО-БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

*В статье рассматриваются актуальные проблемы размещения и утилизации отходов производства и потребления, а также предложен метод прессования и брикетирования твердо-бытовых отходов без использования обвязки и без предварительной сортировки, как один из видов модернизации технологических процессов в управления отходами.*

**Ключевые слова:** утилизация отходов, управление отходами, законодательная база, окружающая среда, переработка отходов, прессование и брикетирование твердо-бытовых отходов.

*Мақалада қалдықтарды басқару жүйесінің мәселелері қарастырылды, престеу және брикеттеу қатты-тұрмыстық қалдықтарды пайдалана отырып, орау және алдын-ала сұрыптау әдісі ұсынылды.*

**Түйін сөздер:** қалдықтарды кәдеге жарату, қалдықтарды басқару, құқықтық база, қоршаған орта, қалдықтарды қайта өңдеу, қатты-тұрмыстық қалдықтарды престеу және брикеттеу.

*The issues of the day of placing and utilization of wastes of production and consumption are examined in the article, and also the method of pressing and briquetting of firmly-domestic wastes offers without the use of tying around and without the preliminary preparatory sorting, as one of types of modernisation of technological processes in managements by wastes*

**Keywords:** waste management, recycling, legal framework, environment, waste pressing and briquetting of firmly-domestic wastes.

Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев, утвердив концепцию по переходу Казахстана к «зеленой экономике», определил основные приоритетные задачи, одним из которых является повышение благополучия населения и качества окружающей среды через рентабельные пути смягчения давления на окружающую среду; повышение национальной безопасности, в том числе экологической безопасности.

Казахстан утвердил программу модернизации системы управления твердыми бытовыми отходами (ТБО) до 2050 года, проведение которой было разбито на 3 этапа: первый – пилотный (2014-2020 годы), второй – основной (2021-2030 годы) и третий – завершающий (2031-2050 годы). Согласно паспорту программы, на реализацию первого этапа в 2014-2020 годах из республиканского бюджета будет направлено 884,53 млн тенге, из местного бюджета в период с 2015 по 2020 годы – 52,589 млрд тенге, частные инвестиции составят 60% от общих затрат – 74,951 млрд тенге. «На втором и третьем этапах реализации программы доли бюджетных средств будут, соответственно, установлены на

уровне максимальных 30% и 10% от общего объема необходимых инвестиций. Государство оставляет за собой финансирование 10% подобных инвестиций для реализации социальных проектов».

Одной из приоритетных задач в области экологической безопасности является сокращение объема отходов. На сегодняшний день в Казахстане объем накопленных твердых бытовых отходов, по экспертным оценкам, составляет 43 млрд тонн. Общее количество полигонов превышает 4 тысячи. Узаконены из них только 307. По подсчетам специалистов, лишь 5% твердых отходов перерабатываются, остальные 95% вывозят на полигоны для захоронения.

Например, по данным Министерства энергетики РК, в годовом объеме твердо-бытовых отходов (ТБО) содержится значительное количество различных материалов, которые могут стать ресурсом для вторичного их использования.

Анализируя применяемые в последнее время виды утилизации отходов, то мы получаем следующую картину. Организовывая вокруг населенных пунктов свалки, мы с вами прибегаем к самому простому и дешевому способу избавиться от отходов. Однако, к сожалению, это не самый дальновидный способ. Ведь данные полигоны занимают огромные территории вокруг городов. Неприятный запах от продуктов распада отходов, яды, которые выделяются при химическом соединении, проникают в грунтовые воды и развеваются ветрами по окрестным районам. Отходы, входя в процесс гниения, образуют зловонные газы и воспламеняющиеся вещества. Все вышеперечисленные факторы не делают мусорные полигоны решением проблем ликвидации отходов.

Переход к вторичному использованию отходов, как показывает опыт зарубежных стран, является более оптимальным ресурсосберегающим путем, однако не всегда рентабельным в экономическом плане.

Основными проблемами вторичной переработки является:

- первое – сортировка отходов по видам;
- второе – транспортировка его к месту, где будет проводиться переработка;
- третье – несоответствие мусора в качестве сырья для производства.

Все это в совокупности мешает использованию отхода как вторичного сырья развиваться быстро, как хотелось бы, и требуют новых научных идей и исследований.

Например, как Америка и некоторые государства Восточной Европы, имея научно-практические наработки, считают, что необходима минимизация образования мусора и отправка твердо-бытовых отходов на второй жизненный цикл. Но для этого нужны две вменяемые городские программы. Одна – по борьбе с отходами, причем не на конце цепочки, когда они уже стали мусором, а по предотвращению их образования. Вторая – по переадресации потоков мусора с мусоросжигательных заводов и свалок во вторичное использование. Один из элементов этого – отдельный сбор отходов: бумага, стекло и органика, правильно компостированные, представляют собой коммерческий продукт, а вырученные за него деньги могут снижать расходы на санитарную очистку, которую несет город [1].

У нас же в Казахстане государство тоже координирует пути решения по переработке и утилизации разнообразных видов сырья: бумаги, пластика, шин, электронных, медицинских, ртутьсодержащих и других видов отходов. Кроме того, существуют компании, которые занимаются переработкой остатков сырья и материалов, образующихся при производстве промышленной продукции. Алматы существуют несколько десятков компаний, занимающихся переработкой вторичного сырья. К ним относятся «ПромТехноРесурсKZ» предприятие по утилизации оргтехники, утилизации компьютеров, мониторов, изделий электронной и средств вычислительной техники, отходов производства, опасных отходов, имущества и товаров, потерявших свои потребительские свойства в Алматы. KazakhstanWasteRecycling» (бумага и картон), «SAF» (стекло), «Каз-Каучук» (шины и резиновые отходы), WestDala (нефтедержащие отходы, комплексное управление отходами) и др. Однако, формирование и развитие этих предприятий тормозится внедрением раздельного сбора отходов от физических лиц. В настоящее время поставщиками отходов перерабатывающих предприятий являются в основном юридические лица.

Организация раздельного сбора отходов от населения – это прерогатива местных исполнительных органов. Мало благоустроить территорию для сбора отходов и модернизировать контейнера, необходимо постоянно проводить мероприятия по ознакомлению и правилам раздельного сбора отходов, В первую очередь возложить ответственность на КСК, которые несут ответственность за вверенные им территории г. Алматы. Кроме того, необходимо наладить работу сортировочных предприятий, которые занимаются подготовкой сырья для транспортировки. У нас существует несколько мусоросортировочных заводов, но эффективность данных предприятий очень низка. Сортировка отходов идет из общего количества разнообразного сырья, порой не очень надлежащего качества, что затрудняет сам процесс сортировки, это видно из таблицы 1.

Таблица 1. Мусороперерабатывающие заводы

Наименование	Вид сортировки	Кол-во принимаемых ТБО в день, тонн	Цена за прием 1 тонны мусора, тенге	Средний доход от приема мусора, млн тг	Предполагаемый доход, млн тг. в год
Мусоросортировочный завод микрорайон «Дорожник»	Сортировка ведется с использованием испанского оборудования «Имабе Иберика»	1100-1250	2287,2	1000	1940,0
Свалочный пункт «Косозен»	Сортировка не ведется, только изымается металл	100-150	300	16,20	25,9
Центральный городской мусорный полигон	Ручная сортировка, специализируются на пластиковой таре	250-300	343,8	37,13	18,9
Свалочно-приемный пункт Карасайского района	Ручная сортировка, специализируется на пластиковой таре	75-80	200	5.76	5,7

Свалочно-приемный пункт Талгарского района	Ручная сортировка, специализируется на пластиковой таре, прессование с помощью текстильного прессы	150-200	500	36,00	11,3
--	--	---------	-----	-------	------

Для перехода Казахстана к цивилизованному методу размещения отходов на контролируемых полигонах в данной статье предлагается метод прессования и брикетирования твердо-бытовых отходов. Уплотнение, присущее этому процессу, способствует уменьшению занимаемого объема, что приводит к экономии при хранении и транспортировке.

Такой метод применяется в промышленности и в сельском хозяйстве – прессование и брикетирование. Например, в сельском хозяйстве широко используют брикетирование сена, хлопка, а в промышленности прессование бумажного сырья и тряпья. Технология же прессования и брикетирования твердо-бытовых отходов (ТБО) как в России, так и в Казахстане еще не применяется. Во всех развитых странах применяется только одноосное прессование, в котором механическая прочность брикетов при транспортировке и при перегрузках для захоронения обеспечивается путем их прошивки и обвязки металлической проволокой, что приводит к увеличению концентрации железа в фильтрате полигона и увеличению затрат как на технологические затраты, так и на экологические платежи. Мы же предлагаем технологию прессования и брикетирования ТБО без использования обвязки и без предварительной сортировки. В процессе прессования плотность отходов увеличивается в 4-5 раз до 1100-1200 кг/м<sup>3</sup> и из них удаляется избыточная влага. Хорошо отформованный брикет из отходов весом 2400-2500 кг представляет собой параллелепипед с размерами 1100 x 1100 x 2000 мм. Брикет легко погружается с помощью автопогрузчика и перевозится автомобилем и другими видами транспорта. Поступая на полигон, брикеты ТБО при укладке тюков позволяет достичь ровной и однородной поверхности. Засыпка грунта требуется в 10 раз меньше, чем при обычном процессе [2].

Благодаря высокой плотности брикетов твердо-бытовых отходов устраняется: возможность выброса летучих отходов; возгорания мусора; сокращается угроза провалов на свалках. А также повышается степень контроля за операциями, проводимыми на мусорном полигоне. При сокращении открытой площади обеспечивается устранение нелегального завоза или сброса мусора. Брикеты обладают гарантированной плотностью свыше 1000 кг/м, сокращают объем ТБО в четыре раза больше, чем при захоронении непрессованных ТБО и как минимум в два раза по сравнению с захоронением ТБО, уплотняемых уже на полигоне по стандартной системе с применением тяжелых бульдозеров или катков. Это дает дополнительные преимущества:

- Продление полезной жизни санитарного полигона;
- Эффективность транспортировки;
- Низкое выделение биогаза;
- Экономия земли.

Полигоны брикетной системы имеют вид индустриального предприятия. Чистота и ухоженность не вызывают отрицательного отношения жителей близ-



лежащих селений. В последующем данные полигоны могут быть использованы под парки, поля для гольфа, спортивные площадки и т.п. Брикетты ТБО могут быть использованы в качестве топлива, а также представляют собой прекрасный строительный материал для создания высоконагруженных полигонов, для закладки карьеров, неровностей местности [3].

Предлагаемый технологический процесс, конечно, относится к разряду затратных и связан с приобретением оборудования и материалов. Однако расходы на модернизацию технологического процесса за достаточно короткие сроки могут быть вполне окупаемы ожиданием повышения их качества и возможностью использования в виде вторичного сырья в народном хозяйстве.

Если внедрить технологический процесс прессования и брикетирования твердо-бытовых отходов в Республике Казахстан, то можно решить и экологическую и социально-экономическую проблемы, а также открыть один из видов бизнеса в сфере обращения отходами и привлечь дополнительные инвестиции.

#### *Литература:*

1. Арсентьева Н. А. Утилизация промышленных и бытовых отходов: библиографический список литературы / Нац. б-ка Чуваши. Респ. – Вып. 2. – Чебоксары, 2013. – 23 с. - (Охрана окружающей среды).
2. Гринин А. С. Промышленные и бытовые отходы – М.: ФАИР-Пресс, 2012. – 336 с.
3. Ермакова Л.С., Гонопольский А.М. Безобвзочная технология комплектования твердо-бытовых отходов в крупногабаритные блоки// «Экология и промышленность России». – 2012. – № 11.

UDK 528.8 (581)

**Najibullah Hassan Zurmotai**, Assistant Professor at Kabul Polytechnic University – *Afghanistan*; Master student of the «International Educational Corporation», Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering - *Almaty*

**Kuznetsova Irina Anatolyevna**, *Candidate of Technical Sciences, Associate prof.*, «International Educational Corporation», Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering - *Almaty*

### **APPLICATION OF GIS, REMOTE SENSING AND GPS – TECHNOLOGIES FOR STUDY OF FOREST AREA DESTRUCTION AND SUPPORT OF THE FORESTRY IN AFGHANISTAN**

*In this paper provides an assessment modern state woodlands on the territory of Afghanistan. A plot changes in forest plantations in the period from 1980 to 2016. Considered the question use of the Remote sensing, GIS and GPS-technologies for investigation changes, destruction and decrease forests area and support of the forestry in the various provinces of Afghanistan.*

**Keywords:** *GIS, Remote Sensing, GPS, Forestry, Destruction in area.*

*В данной статье дается оценка современного состояния лесных массивов на территории Афганистана. Представлен график изменения лесных насаждений в период с 1980 по 2016 года. Рассмотрен вопрос применения данных дистанционного зондирования Земли, геоинформационных систем и GPS-технологий для исследования изменения площади леса и поддержки лесного хозяйства в различных провинциях Афганистана.*

**Ключевые слова:** дистанционное зондирование, ГИС, GPS, лесное хозяйство, изменение площади.

*Бұл мақала Ауғанстан аумағында ормандарды ағымдағы жайкүйін бағалайды. 1980 жылдан 2016 жылға дейін орман екпелерінің аумақтарының өзгерістері берілген. Қашықтықтан зондтау, географиялық ақпараттық жүйелер және GPS технологияларының орман аймағында өзгерістерді зерттеу мен Ауғанстан түрлі провинцияларында орман шаруашылығы қолдау туралы сұрақтар қарастырылған.*

**Түйін сөздер:** қашықтықтан зондтау, ГАЖ, GPS, орман шаруашылығы, ауданда өзгерістер.

## 1. INTRODUCTION

We Afghans landscape and perspective endured tremendous difficulty over the past several decades. In the 1970s, Afghanistan was considered an exotic and scenic tourist destination and goal for westerners and although it was not considered a wealthy country, it prospered relative to its neighbors. Afghanistan contains diverse natural forests and has a long history of forest expenditures, utilization, irrigation timberland - silviculture, and tree planting for amenities. Now, the forest resources and supporting institutions are severely degraded after decades of war while the war still goes on in many parts of the country. Since the several years, rehabilitation and modernization of irrigation systems, greenery development, and treeplanting have been undertaken and engage oneself in support of the government's desire to recreate an agriculture and natural resources– based economy. Students at several Afghan universities are operant and working toward Bachelor of Science degrees in forestry.

However, recovery and betterment efforts are still in their primary stages and very serious challenges and compete remain, the revitalization and rehabilitation of Afghan forestry appears to be taking shape.

The concept and basis that underlines the practices of sustainable and supportable forest management (SFM) in Afghanistan is to set aside sufficient natural forest lands as Permanent Reserved Forest (PRF) that are strategically located all over the country to be managed in permanence and perpetuity but there are problems in the law of the forest and security in the region.

The surface area of Afghanistan is 65.3 million hectares. Before the war in 1980, forests were 1.97 million ha (3% of total area).

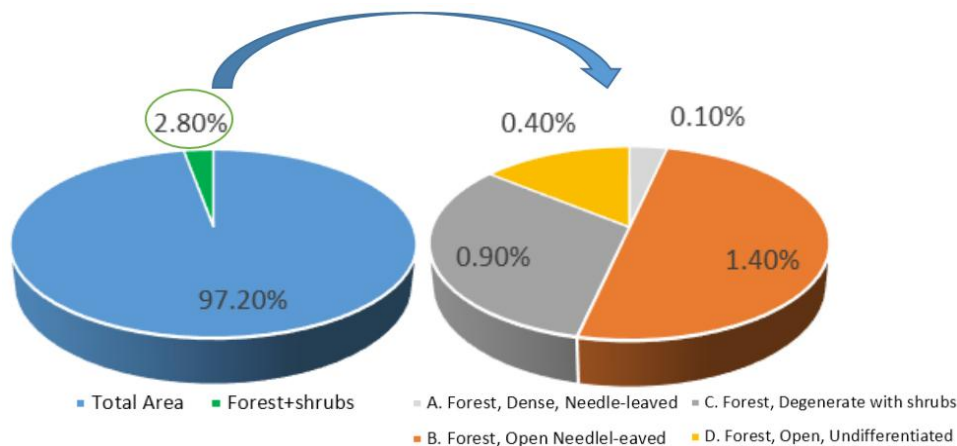


Fig.1 Forest in total area

Presently, natural forests are thought to occupy 1.1–1.2 million ha, roughly 1.7% of Afghanistan’s landscape, view at *Fig.1*.

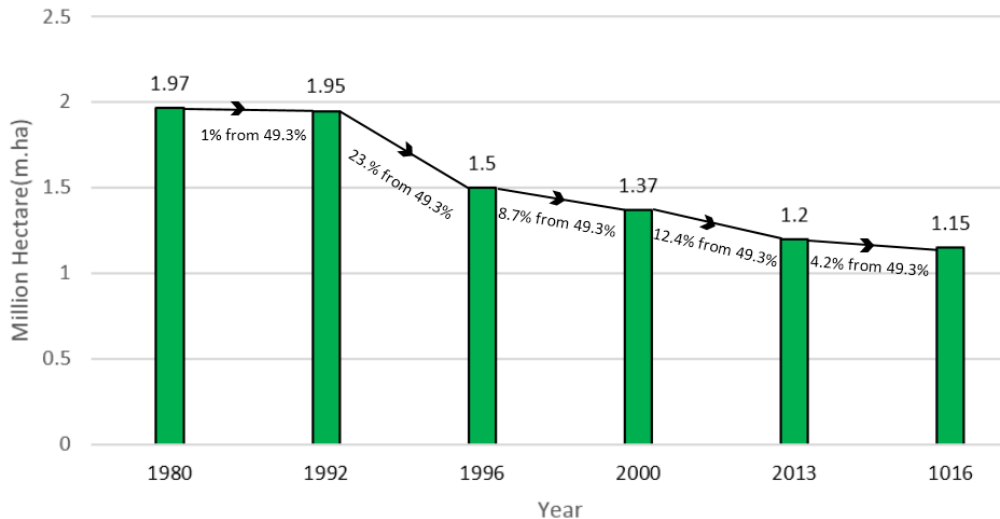
The total “forested+shrubs” areas is about 1.8 million ha (2.8% of total area) which are divided by 5 categories:

- A. Forest, Dense, Needle-leaved about 83276.65 ha (0.12% of total area);
- B. Forest, Open Needle-leaved about 891764.19 ha (1.4% of total area);
- C. Forest, Degenerate with shrubs about 571605.29 ha (0.9% of total area);
- D. Forest, Open, Undifferentiated about 234398.70 ha (0.4% of total area);
- E. Forest, Pistachio, Chilghoza, Almond which are area (ha) is not precisely determined but we can say about 40000 ha (0.06% of total area) (*Fig.2*).



*Fig.2 The total “forested+shrubs” areas*

*Deforestation and decrease in the forest from 1980 to 2016:* Now about 50% of the natural and artificial forests are destroyed and damaged (*Fig.3*).



*Fig.3 Chart Deforestation and decrease in the forest from 1980 to 2016*

The Natural & Artificial Permanent Reserved Forest(PRF) is divided by two basic management categories: protection and production forests. The production forests are mercantile logged, managed and manipulate for sustainable timber and wood production where as there is no logging in the protection and safekeeping forest area and they are maintained and hold a lot in their natural state to protect the hilly areas

and to conserve biological diversity. The management strategy for the production forest relies a lot on the types of the forest but based on common target and goal, which is to ensure forest restoration, renewal and sustained efficiency [1].

Forest Management practices can be cure and improved through the use of current technologies containing RS, GIS and GPS. Accuracy forestry practices can be carry out with the help of these technologies, which is in line with the sustainable forest management (SFM) implication and concept. For example, in practicing SFM and forest certification, forest manager requires more severe, accurate, and documented information about the forest resources and perspective features and properties, attributes which can be prepared and gathered through RS and GIS techniques. Forest surveys containing inventory evaluation and compartment maps are necessary and essential for effectively and useful achieving long-term sustainable forest management planning goals. This can be done careful using GPS technique. All this has been part and parcel of accuracy, precision and resolution forestry practices. This paper highlighted the use of new and current technologies containing GIS, RS and GPS in achieving sustainable forest management (SFM) based on current forest scenario in Afghanistan they are damaged and being destroyed [1].

The Eastern Forest Complex of Afghanistan constitutes the largest remaining forest complex in the country. It is made of a mosaic of habitats which includes the last contiguous patches of arid Conifers forests, and supports a biological diversity likely to be un-matched in the country, which justify being singled out as one of the Global 2000 Ecoregions of the World. It is believed to be under serious logging pressure to supply growing in-country and cross-border timber trade. With the current instability and insecurity in that part of Afghanistan, the extent of this supposed forest plundering is unknown. A tentative assessment of forest loss and deforestation trend was undertaken by Wildlife Conservation Society (WCS) using recent and affordable satellite imageries, applying innovative image analysis approach, and building capacities of designated personnel. Facing difficulties in the implementation of the analysis at various steps, some potential "deforestation hotspots" where forest loss may have occurred, have been detected and mapped. However, without any mean to go ground-truthing, there is not definitive certainty in the results obtained [1,2].

Meanwhile, an updated forest cover (2007) could be derived from the deforestation exercise, for the area of interest covered in the analysis which represented more than half of the whole complex. Would further ground-checking in the field become an option, a renewed effort could be made to generate from the complete collection of recent imageries an updated forest cover for the entire Eastern Forest Complex [3].

***Now Afghanistan forests have bellows problems:***

Natural Forestry:

- Cutting and smuggling of forests;
- To specify the ownership of forestry areas;
- Not observing the principles of cutting the forests;
- Absence of laws for the protection of forests;
- Absence of cooperation from government responsible authorities for safeguarding the forests;

- Lack of information on value and importance of forests;
- Absence of any alternatives for fuel wood;
- Absence of plans for forest utilization and management;
- Absence of plans and protection measures;
- Lack of cooperation from people living at the site;
- Lack of correct data on forests areas;
- Lack of vehicles for the protection, utilization and management;
- Lack of professional personnel;
- Lack of professional and technical personnel in many provinces;
- In some provinces the forest land is in the hands of irresponsible individuals and persons;
  - Lack of cooperation from provincial authorities on the restoration of the above-mentioned forest land;
  - Lack of attention by the agricultural departments at the provincial level in the extension of artificial forests;
    - Transfer of forest areas into agricultural land on lease to individuals;
    - Handing over the authority to the directors of forestry regarding extension of nursery and development of artificial forestry;
    - Lack of policy for the extension of artificial forests in order to check the extension of the deserts and to determine the moving of sand dune.

## **2. GIS IN FORESTRY**

The information that supports forest management is stored primarily in the form of forest inventory databases within a GIS environment. A forest inventory is a survey of the location composition, and distribution of forest resources. A one of the principal sources of forest management information, these databases support a wide range of management decisions from harvest plans to the development of long-term strategies.

Historically, forest management inventories were primarily for timber management and focused on capturing area and volume by species. In the past decade, forest management responsibilities have broadened. As a result, inventory data requirements have expanded to include measures of no harvest related characteristics such as forest structure, wildlife habitat, biodiversity, and forest hydrology. The entire forest inventory production cycle, from planning to map generation, can take several years. Except for the photo interpretation component, forest inventory production is largely a digital process. Operational level inventories, based on both aerial photo interpretation and field-sampled measurements, provide location-specific information required for harvest planning. Forest management level inventories meet longer-term forest management planning objectives. Though these levels differ in detail, they both require information fundamentally based on forest inventory data. A forest management inventory generalizes complex forest resource attributes into mapping units useful for forest management. The types of attributes attached to individual mapping units, or polygons, might include stand species composition, density, height, age, and, more recently, new attributes such as leaf area index. Much of the information collected for forest inventory is generated by interpretation of aerial photographs at pho-



to scales of 1:10000 to 1: 20000, depending on the level of detail required. Other remote sensing sources such as airborne and satellite digital imagery have been valuable in updating forest attributes such as disturbance, habitat, and biodiversity. In providing more frequent information updates, remotely sensed data can improve the quality of forest inventory databases, thereby improving the resource management activities they support [4, 5].

The usage of spatial data for forest resources management and planning has been known and recognized worldwide. Although, the spatial data will be less useful and helpful if they are not transformable into information, which can be analyzed and interpreted and explicated in a systematic, principled and quick ways. Therefore, there is a necessity to transfer and keep spatial data related to forestry in a standard computer format preferably in an application of GIS environment. A GIS is an integrated and confederate resource data base system that has the susceptibility and capability to store, edit and process digital data; and that supports development planning and policy analysis. The use of GIS in forestry is becoming very important and extraordinary in which immense accumulation and agglomeration of data is unavoidable and inescapable. Realizing that, the Ministry of Agriculture, Irrigation and Livestock (MAIL) of Afghanistan has set up a survey, mapping and GIS section at the headquarters with an objective and target to develop an available GIS for more useful and effective planning, conservation, management and sustainable development of the forest resources. To date much forestry related spatial data and information had been captured in the GIS database. The department is currently in the process of integrating all the information for the development of Management Information System. It is envisaged that the system will be used to manage forest areas more affectively in accordance with the sustainable and supportable forest management concept [1, 4, 6].

### **3. REMOTE SENSING IN FORESTRY**

The use of remote sensing (RS) by forest managers has steadily increased, promoted in large part by better integration of imagery with GIS technology and databases, as well as implementations of the technology that better suit the information needs of forest managers. The most important forest information obtained from remotely sensed data can be broadly classified in the following categories:

- detailed forest inventory data (e.g., within-stand attributes)
- broad area monitoring of forest health and natural disturbances
- assessment of forest structure in support of sustainable forest management [4].

*Future directions of remote sensing in forestry:* A key development in remote sensing has been the increased availability of high spatial and high-spectral-resolution remotely sensed data from a wide range of sensors and platforms including photographic and digital cameras, video capture, and airborne and space borne multi-spectral sensors.

Hyperspectral imagery promises to provide improved discrimination of forest cover and physiological attributes. Radar applications are being developed that penetrate the forest canopy to reveal characteristics of the forest floor. New technologies such as LIDAR can provide estimates of forest biomass, height, and the vertical distribution of forest structure with unprecedented accuracy. The use of advanced digital

analysis methods and selective use of complementary data have provided more detailed information about forest structure, function, and ecosystem processes than ever before [4].

As the availability of multiresolution remotely sensed imagery and multisource data increases, so will the capability to generate timely and accurate maps of forest composition and structure. Operational capabilities continue to improve forest attribute mapping with a precision commensurate with forest management scales. This, in turn, will contribute to efforts aimed at assessing the sustainability of our forests through better forest practices and improved decision-making in forest management [4, 7].

Remote Sensing has chipped in and contributed to forest and perspective, landscape management. The technology, which contains sensors, processing software and resolution and analysis, has been extensively studied, practical and applied. Studies that occupied RS have progress and improved comprehension of the sites studied. At the strategic level of forest planning, or in general planning for forest resource allocation over a wide area, RS can play an important role in estimate, estimating and monitoring forest coverage. At the tactical level, but, when planning forest management activities in a specific forested landscape, RS has not yet contributed as very as expected: Methods and procedures proved successful under research conditions cannot always be applied to usable management. There is a gap between scientific and operational uses. Recognizing this gap, forest management practitioners and scientists prepared for a daylong focus and concentrate group discussion to inquire constraints and figure out better what practitioners expected RS to do for them [7, 8].

#### **4. GPS IN FORESTRY**

The Global Positioning System is a highly accurate satellite based radio navigation system providing three-dimensional positioning, velocity, and time information. There for to get GPS coordinate readings, the GPS unit transmitter must detect a minimum of 4 satellites and more satellites detected by the transmitter, the more accurate the readings tend to be better accuracy can also be achieved if differential GPS (dGPS) is used. The idea in the absence the dGPS is to correct impress and bias errors at one position with measured bias errors at a known location. A base station or reference receiver, calculate corrections for any satellite signals. Some of the potential, useful and available GPS usage in forestry include tree location mapping, forest road survey, forest compartment boundary survey, ground truth activities (remote sensing) and resources inventory [1,9]. Can see usage of GPS in forest at *Fig.4*.

GPS is using in a large range of activities and operations such as navigation, tracking, positioning, and precision timing, in all type of technology sectors. By integrating and complement the navigation, positioning and timing abilities of GPS with other technologies and data collection, electronic displays and communications, a large value of usage can be created. This tool has been quickly evolving over the last few decades.

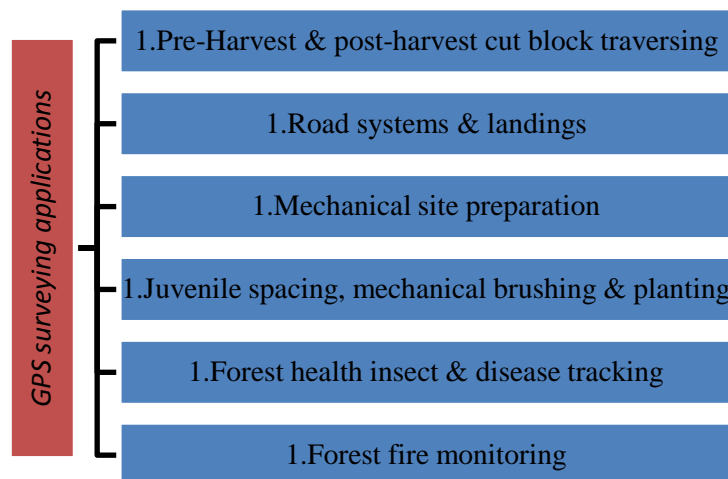


Fig.4 Usage of GPS in forest

Can be used GPS to create and maintain digital map databases for the manage forests. Field digitizing forest features, wildlife lodging, cultural and infrastructure features are partly by foot collected. Use GPS in aircraft for fire spotting and aerial spraying. With GPS, field biologists and sport fishers “fish finders” work together and have shared. Use of GPS for forestry applications and usage are continuously variable and changing. Differential processing and simple land digitization and is a good start, but individual experts, with knowledge and experience across the vast spectrum of GPS operations increase their request to forestry branch, forest organizations and companies. GPS technology offers several advantages: 1. Foremost, the service is free worldwide and locate a position; 2. The system supports unlimited users together; and, 3. One of the excellent advantages this, is the reality that it provides navigation ability [9, 10].

## 5. FIELDWORK

The widespread and largest use of computers has led to the development of new technologies, collectively known as geographical information sciences (*GIs*), for mapping and monitoring features on the surface of the Earth and specially for forest. Foremost for reconnaissance and fieldwork among these technologies are: *GIS*, which can take digital datasets and produce maps showing features of interest in matter of seconds; the *GPS*, which allows positions of forest to be determined to  $\pm 1$  m anywhere on the Earth’s surface; and methods of observing features from a distance, such as photography or infra-red scanning, known as *RS*. These *GIS* techniques complement the surveys and sampling that are at the heart of scientific exploration (Fig.5): they greatly enhance the types of fieldwork that can be carried out, reduce

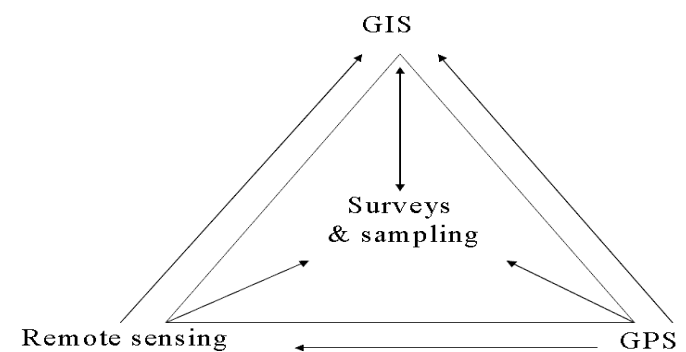


Fig. 5 Geographical information sciences and expedition

the amount of time needed for many tasks in environment, forest and improve the quality of results [3].

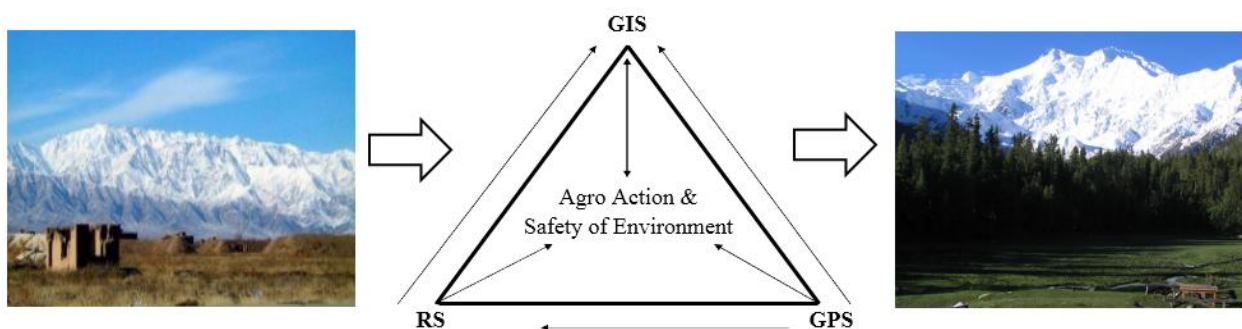
A fundamental objective of most exploration is to observe and record information about the part of the world being studied, for instance by field surveys, photography, or questionnaires. The development of ever-cheaper and more powerful computers, GIS software and GPS kit, along with low-cost satellite pictures of the Earth, has greatly improved the potential of expeditionary fieldwork to record, analyses and present data that may help us to improve conditions on this beleaguered planet and specially for forest [3].

Remote sensing provides us with a means of recording the distribution of features on the surface of the Earth and changes in those features over time: it is often the only source of new data about a region that will be available to you, prior to you going there to collect field data. Your GPS will tell you where you are in your study region and allows you to input your sample locations into a GIS. A GIS is a means of combining existing data and new data from fieldwork or the interpretation of remotely sensed images. GIS-generated maps greatly reduce the original amounts of data and can be designed to focus on specific themes of interest to our research [3].

There are many ways in which geographical information sciences can help with fieldwork projects and forestry, these are just a few of the possible applications.

## 6. CONCLUSION

Current awareness on the importance of sustainable forest management has paved the way for the Forestry Department-Minister of Agriculture, Irrigation, and Livestock (MAIL) to make full use of the latest technologies including remote sensing, GIS and GPS. Necessary steps have been taken to make full use of the technologies so that precision forestry can be practiced in line with the sustainable forest management concept. It is anticipated that with sufficient research support, the findings will provide the opportunity to revolutionize the use of these technologies as a tool for forest planning. It may enhance decisions making process as well as contribute to the successful implementation of the management strategies in line with the sustainable forest management concept (*Fig. 6*).



*Fig. 6 Using new technology triangle, Rehabilitation of degraded forest areas.*

In process during the study it was revealed that 50% of the natural and artificial forests destroyed and damaged. Unfortunately, until now, deforestation continues. Rehabilitation of the forest is not simple and cannot be possible. But this problem can be solved if the conduct:

- good policy and planning of the forest legislation, have a sufficient budget, professionals, technicians and sufficient time needed to solve this problem;
- implementation of the projects (creation, restoration, watershed management) and regular practical work needed;
- agro action, the safety and health of the forest environment.

**Reference:**

1. Khali Aziz Hamzah (PhD.), «Remote sensing, GIS and GPS as a tool to support precision forestry practices in Malaysia» - 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Singapore, 5 - 9 November 2001.
2. John W. Groninger, «Forestry and Forestry Education in Afghanistan» - Article in *Journal of Forestry - Washington*- 07 October 2016.
3. Najibullah Hassan Zurmotai, Junisbekova Venera B., «GIS, Remote Sensing and GPS: their activity, Integration and Fieldwork», *Collection of materials of the International scientific-practical conference on 28-29 April 2016- «International Educational Corporation»* - Almaty, pp.178-183.
4. Michael A. Wulder, Ronald J. Hall, and Steven E. Franklin, «Remote sensing and GIS in forestry» - Chapter 12 *Remote sensing applications*- pp. 351-354.
5. Buzai, G.D. and Robinson, D. (2010) *Geographical Information Systems in Latin America, 1987-2010. A Preliminary Overview. Journal of Latin American Geography*. 9(3):9-31
6. Kenneth E. Foote and Margaret Lynch, «Geographic Information Systems as an Integrating Technology: Context, Concepts, and Definitions», *The Geographer's Craft Project, Department of Geography, The University of Colorado at Boulder*. Retrieved 21 Apr 2015.
7. Hussin, Y.A. 2000. *State of The Art: «Remote Sensing Applications for Sustainable Management of Forests» Proceedings of the 20<sup>th</sup> ACRS Conference*. Pp6.
8. Gen Takao, Hari Priyadi, Wim Ikbal Nursal – 2010, *The operational role of remote sensing in forest and landscape management .....*, CIFOR, Bogor, Indonesia.
9. Maitreyi Mandal, Junior Research Fellow, Centre for Development and Environment Policy, Indian Institute of Management-Calcutta, «Global Positioning System (GPS) and its application in Forestry», By *Geospatial World* September 1, 2009.
10. Misra, Pratap; Enge, Per (2006). *Global Positioning System. Signals, Measurements and Performance* (2nd ed.). Ganga-Jamuna Press. p. 115. Retrieved August 16, 2013.
11. Etienne Delattre & Haqiq Rahmani, *A Preliminary Assessment of Forest Cover and Change in the Eastern Forest Complex of Afghanistan*, Report submitted to WCS Afghanistan & USAID.



УДК 721:697.329

**Байболов К. С.**, к.т.н., доцент

**Звягина З. А.**, ст. преподаватель

**Жумахан Б. К.**, магистрант по специальности 6М072900 – Строительство ЮКГУ им. М. Ауэзова, Шымкент

**РАСЧЕТНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПТИМАЛЬНОМУ  
РАЗМЕЩЕНИЮ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАНЕЛЕЙ В ВЫСОТНЫХ  
ЗДАНИЯХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА**

*В статье рассматриваются вопросы оптимального размещения фотоэлектрических панелей в высотных зданиях. Приводятся результаты расчетного эксперимента по определению оптимального угла наклона солнечной панели в течение года для г. Шымкент при применении энергии солнца. Приводятся варианты перспективных направлений для применения солнечных панелей в конструкциях высотного здания.*

**Ключевые слова:** высотные здания, энергия солнца, фотоэлектрические панели, расчетный эксперимент.

*Мақалада биік ғимараттарда фотоэлектрлі панельдерді оңтайлы орналастыру сұрақтары қарастырылған. Шымкент қаласы үшін күн энергиясын жыл көлемінде пайдалануда күн панелінің оңтайлы еңіс бұрышын анықтау бойынша есептік эксперимент нәтижелері келтірілген. Биік ғимараттар конструкцияларында күн панельдерін қолдану бағытының алғышартты нұсқалары келтіріледі.*

**Түйін сөздер:** биік ғимараттар, күн энергиясы, фотоэлектрлі панельдер, есептік эксперимент.

*This article discusses the optimal placement of photovoltaic panels in high-rise buildings. The results of the design of the experiment to determine the optimal solar panel tilt angle during the year for the city of Shymkent in the application of solar energy. We give options promising directions for use of solar panels in the construction of high-rise buildings.*

**Keywords:** High-rise buildings, solar, photovoltaic panels, calculated experiment.

Одним из важных аспектов эксплуатации высотных зданий является их высокое энергопотребление по сравнению со зданиями малой и средней этажности. Затраты энергии на содержание одного высотного здания сопоставимы с потребностями одного малого города. Большая часть этой энергии для эксплуатации высотного здания поставляется из городских сетей, основой которых является преобразование традиционных и невозобновляемых

источников энергии (нефть, уголь и газ). Основные запасы традиционных источников энергии активно сокращаются.

При ожидаемом росте населения в течение ближайших 10-40 лет возникнет необходимость использования дополнительных источников энергии. К тому же, по расчетам Международного энергетического агентства, добыча нефти и газа из разведанных месторождений уменьшится на 40-60%. И это на фоне увеличения роста потребления энергии.

Решением этой проблемы может являться появляющееся сегодня направление на проектирование и строительство высотных зданий, использующих возобновляемые источники энергии. Такие высотные здания являются одной из форм застройки городской территории, что обусловлено их энергетической самостоятельностью и экологически чистыми источниками энергии, которые в них используются. Переход на возобновляемые источники энергии – это один из способов повышения энергетической эффективности высотных зданий.

Одной из актуальных задач для высотных зданий с возобновляемыми источниками энергии является использование солнечной энергии для производства низкотемпературного тепла для целей тепло- и горячего водоснабжения. Использование солнечной энергии в энергоактивных высотных зданиях позволяет существенно сократить расход топливно-энергетических ресурсов и придать автономность зданию [1, 2].

Казахстан, являясь центральноазиатской страной, имеет большой потенциал использования солнечной энергии и развития гелиоэнергетики, в том числе в строительстве высотных зданий. Количество солнечных часов в год составляет примерно 2 200 - 3 000, а энергия солнечного излучения равняется 1,300-1,800 кВт/м<sup>2</sup> в год. В соответствии с рисунком 1, весьма большие возможности благоприятного и эффективного использования солнечной энергии в южных регионах Казахстана.

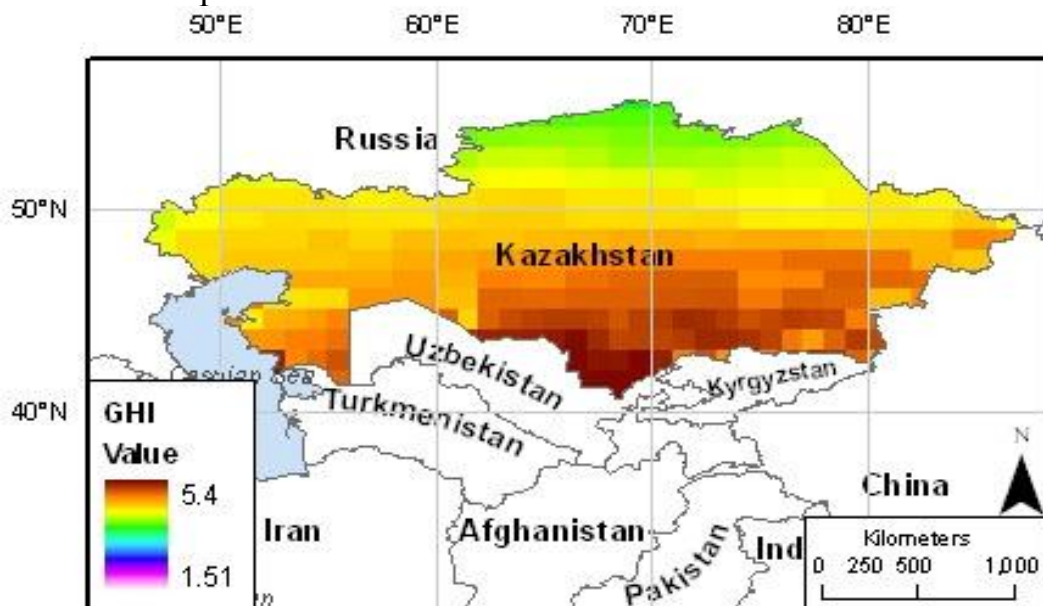


Рис. 1. Значения прямого солнечного излучения на горизонтальную к излучению поверхность

Отметим, что Казахстан имеет очень выгодные условия и ресурс для использования солнечной радиации в фотоэлектрических панелях высотных зданий. Для практического использования солнечной энергии благоприятными факторами южного климата являются высокая интенсивность прямой солнечной радиации, большая продолжительность солнечного сияния и высокая температура воздуха.

Использование теоретических методов определения интенсивности солнечной радиации, падающей на солнечные панели, может привести к существенным расхождениям между измеренными и расчетными величинами, что связано с тем, что в расчетах используются данные по солнечной радиации из климатических справочников [3], не учитывающие местные особенности и характер облачности, не поддающейся расчетам.

Поэтому результат получается приблизительным. Уровень работы солнечных панелей во многом зависит от их расположения на крыше зданий, так угол наклона их и солнечных батарей влияет на их эффективность и архитектурный облик.

Для получения максимального количества энергии от солнечных панелей важно знать оптимальный угол наклона к плоскости горизонта. Для этого были вычислены месячные суммы солнечной радиации, падающие на плоскость с углом наклона к горизонту от  $10^\circ$  до  $90^\circ$  с шагом в  $10^\circ$ , направленную на юг, а также на плоскость, все время ориентированную перпендикулярно направлению на Солнце.

На рисунке 2 представлены среднемесячные суммы солнечной радиации для разных углов наклона плоскости солнечной кровельной панели к горизонту.

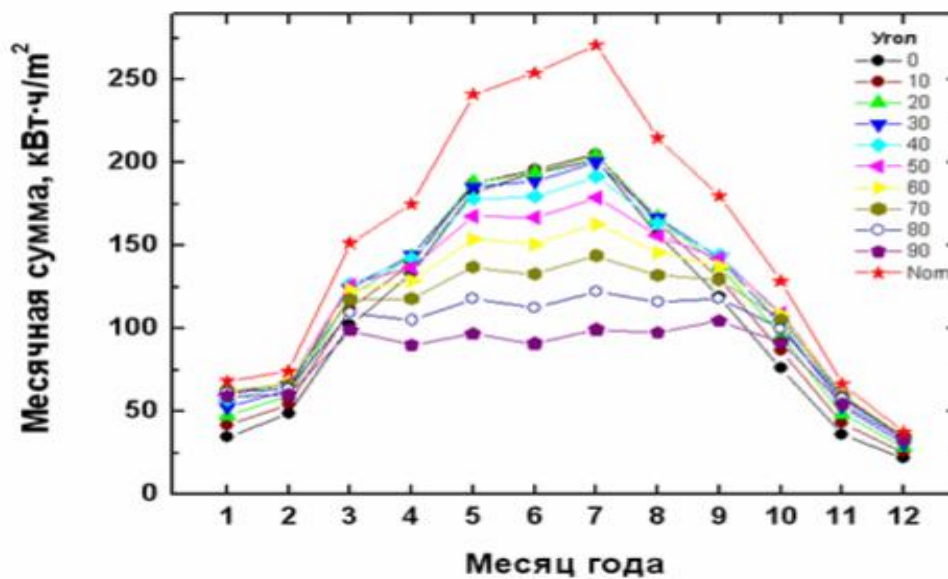


Рис. 2. Месячная сумма солнечной радиация для углов наклона плоскости солнечных панелей относительно горизонта в высотном здании

Верхняя кривая соответствует плоскости, всегда перпендикулярной к лучам Солнца, на которую падает наибольшее количество солнечной энергии.

Как видно из рисунка 2, больше всего радиации, кроме перпендикулярной плоскости, поступает на поверхности, наклоненные под углами от  $0^\circ$  до  $30^\circ$ .

Для определения оптимального угла наклона солнечной панели для южного региона Казахстана в нашем распоряжении имелись измерения прямой солнечной радиации на перпендикулярную плоскость, диффузной и глобальной радиации на горизонтальную плоскость. Отсутствие доступа к астрономическим данным о поступлении солнечной радиации для нашего региона не дает возможности точного вычисления оптимального угла наклона в реальных погодных условиях.

Недостаток этих данных приводит к необходимости получить требуемые характеристики радиационного режима путем расчетного эксперимента.

Известно, что на горизонтальные поверхности в ясные дни солнце действует сильнее в полуденные часы, так как в это время солнечные лучи проходят через атмосферу более коротким путем. Но в любое время дня, в том числе и в полдень, максимально возможная на данном участке интенсивность солнечных лучей будет приходиться на поверхности, перпендикулярные им.

Результаты расчета показывают, что оптимальный угол наклона наклонной поверхности солнечной панели к горизонту равен алгебраической разности широты местности  $\varphi$  и склонения  $\delta$ :

$$\beta_{opt} = \varphi - \delta \quad (1)$$

где  $\varphi$  – широта местности,  $\delta$  – склонение солнца.

Склонение солнца  $\delta$  – это угол между линией, соединяющей центры земли и солнца, и проекцией на плоскость экватора.

Склонение солнца  $\delta$  в течение года непрерывно изменяется от  $-23^\circ 27'$  в день зимнего солнцестояния 22 декабря до  $+23^\circ 27'$  в день летнего солнцестояния 22 июня и равно нулю в дни весеннего и осеннего равноденствия 22 марта и 22 сентября.

Склонение солнца в данный день определяется по формуле

$$\delta = 23,45 \sin\left(360 \frac{284 + n}{365}\right) \quad (2)$$

где  $n$  – порядковый номер дня, отсчитанный от 1 января. В качестве  $n$  при расчетах обычно берется номер среднего расчетного дня месяца года.

Значения  $\beta_{opt}$  для расчетных дней года для г. Шымкент ( $\varphi=42,3^\circ$  с.ш.) приведены в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. Результаты расчетного эксперимента по определению оптимального угла наклона солнечной кровельной панели в течение года для г. Шымкент

<i>n</i>	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
$\delta$ , град	-20.9	-13	-2.4	9.4	18.8	23.1	21.2	13.5	2.2	-9.6	-18.9	-23
$\beta_{opt}$ , град	63,2	55,3	44,7	32,9	23,5	19,2	21,1	28,8	40,1	51,9	61,2	65,3

В соответствии с рисунком 3, оптимальный угол наклона варьируется от 19,2° в июне до 65,3° в декабре.

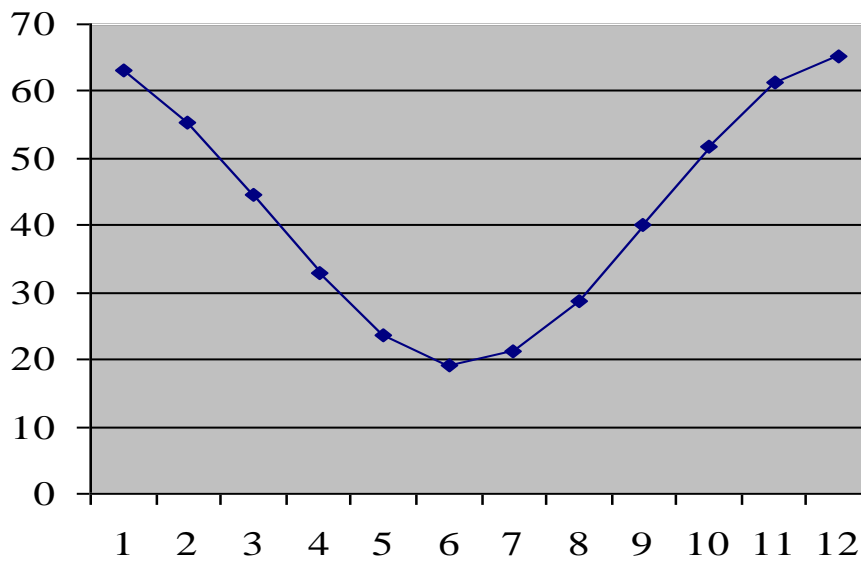


Рис. 3. Оптимальный угол наклона солнечной панели в течение года для г. Шымкент

Оптимальный угол наклона солнечной панели при географической широте 42,3° для летнего периода равен около 27,6°, для зимнего периода – 60,4°. Среднегодовое значение оптимального угла наклона солнечной панели к горизонту равно географической широте местности, т.к. алгебраическая годовая сумма углов склонения солнца равна нулю. Известно, что оптимальный наклон для сбора тепла зимой может быть получен добавлением значения среднего склонения солнца в этот период к географической широте местности. Однако, для того чтобы собирать и использовать солнечное тепло в высотном здании с соответствующими нагревательными установками в солнечной панели с емкостью в однодневный запас тепла, панель в идеальном случае должен быть наклонен на угол, равный географической широте плюс примерно 7°.

В связи с этим для географической широты г. Шымкент эффективными углами будут являться следующие углы:

- для сбора тепла от солнечной радиации – наклон солнечной панели  $42,3^{\circ} + 3^{\circ} = 45,3^{\circ}$ ;



-для использования тепла от солнечной радиации – наклон солнечной панели  $42,3^{\circ} +$  (от  $7^{\circ}$  до  $22^{\circ}$ ), или от  $49,3^{\circ}$  до  $64,3^{\circ}$ .

В осенний и весенний периоды года нагрузка на отопление мала, а то количество собранного тепла при этом будет выбрасываться в атмосферу. Следовательно, для сбора и для использования тепла используются разные углы наклона солнечной панели. Анализ распределения интенсивности суммарной солнечной радиации по месяцам показал превышение летних значений над зимними значениями. Так, для юга Казахстана при географической широте местности  $45^{\circ}$  эти значения составляют: в июле месяце –  $922 \text{ МДж/м}^2$ , а в декабре месяце –  $235 \text{ МДж/м}^2$ . Следовательно, для зимнего периода угол наклона солнечной панели должен быть строго перпендикулярным к солнечным лучам и благоприятным по отношению к солнцу, так как дополнительное снижение оптимального угла наклона немного улучшает работу в зимнее полугодие. Это снижает нагрузку летом, потому что в летние месяцы тепла от солнечной радиации много. Очевидно, что применение гелиоустановок для отопления неэффективно, а практическое значение имеет использование солнечной энергии для горячего водоснабжения в круглый год.

На практике постоянно менять угол наклона солнечной панели неудобно и трудоемко, так как панель совмещен с конструкцией кровли и ограждения здания. Поэтому целесообразно рассмотреть для применения одного из следующих вариантов:

- когда специальное устройство следит за солнцем и ориентирует солнечную панель всегда перпендикулярно солнечным лучам;
- когда дважды в год изменяется наклон панели с летнего периода на зимний период и обратно;
- когда угол наклона солнечной панели в течение года не меняется.

Вариант с неизменным углом наклона панели является одним из перспективных направлений для применения их в конструкции покрытия высотного здания. Конструктивные элементы данного типа солнечной панели в высотном здании может сочетать в себе функции как наружного ограждения, так и приемника и накопителя солнечной энергии. Результаты проведенных исследований по оценке степени влияния солнечных панелей, совмещенных с ограждающим покрытием, на ее теплозащитные свойства показали, что в летний период года при адекватных условиях амплитуда колебаний температур на внутренней поверхности панели экспериментального и контрольного участков практически совпадают. Однако среднесуточная температура этой поверхности на экспериментальном участке ниже в среднем на  $2^{\circ}\text{C}$ . Амплитуда колебаний температур на наружной поверхности контрольного участка на  $10,5^{\circ}\text{C}$  больше, чем на экспериментальном участке. Из этого можно утверждать, что наличие солнечной панели существенно не влияет, а в некоторые периоды даже уменьшает тепловой поток в помещение в летний период года.

Экономическая эффективность от использования солнечных панелей в конструкциях покрытий в основном выражается в экономии тепловой энергии, поэтому необходимо выбрать такую конструкцию гелиоколлектора для совмещения ее с покрытием, чтобы экономия тепловой энергии, достигаемая солнечной панелью, покрывала дополнительные затраты.

Оптимальной ориентацией ската конструкций покрытия с солнечной панелью является южная ориентация. Отклонение от южной ориентации на восток до  $15^{\circ}$  приводит к уменьшению прихода солнечной радиации на 5%, а на запад до  $30^{\circ}$  – уменьшение достигает 10%. Размещая панель с солнечной стороны покрытия, а так же варьируя углом наклона ската, можно получить максимально возможное количество солнечного тепла.

#### *Литература:*

1. Михеев А.П., Береговой А.М., Петрянина Л.Н. Проектирование зданий и застройки населенных мест с учетом климата и энергосбережения: Учеб. пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2002. – 192 с.
2. Гостина Д.Н., Ткаченко Ю.Г. Проблемы проектирования высотных зданий// Новые идеи нового века. – 2011. – С. 15-20.
3. Гитлина А.С. Эксплуатация и ремонт крыш и кровель. – Л.: Стройиздат, 1990. – 63 с.

УДК 378.1

**Байспай Г.Б.**, т.ғ.м., оқытушы, Нархоз университеті, Алматы қ.

### **ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ БІЛІМ БЕРУ КӘСІБІН БАСҚАРУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ЖОБАЛАУ**

*Мақалада жоғары оқу орнының ғылыми білім беру кәсібін басқарудың ақпараттық жүйесін жобалау және оны құру мәселелері қарастырылады. Ғылыми білім беру кәсібін бағалау критерийлері негізделді. Ғылыми білім берудің қазіргі таңдағы алатын орнына ерекше назар аударылады. Пәндік аймақтың жүйелік талдауы ақпараттық жүйесінің компоненттері айқындалады.*

**Түйін сөздер:** жоғары оқу орны, ғылыми білім беру, ақпараттық жүйені жобалау.

*В статье описываются подходы к моделированию информационной системы управления научно-образовательной деятельностью в вузе. Рассматриваются проектирование информационной системы управления научно-образовательной деятельностью ВУЗа. Уделяется особое внимание научно-образовательной деятельности.*

**Ключевые слова:** высшие учебные заведения, научное образование, проектирование информационной системы.

*This article discusses the methodology of information systems modeling, describes the approaches to modeling of information research and educational activities at the university management system, identifies the main modules of the system. Substantiates the criteria for assessing the quality of scientific and educational activities. We consider the design of information management system of scientific and educational activities of the university.*

**Keywords:** Higher education, science education, designing information systems.

Қазіргі таңда жоғары бәсекелестікке ұмтылған көптеген ЖОО-дары үшін жеңіске жетудің басты шарты – ол ғылыми білім беру кәсібі мен оның қорытындылары болып табылады. Осыған байланысты, білім беру нарығының қатысушалары өздерінің оқу үрдістерін ұйымдастыруы мен оны басқаруының ғылыми саясатын мақсатты бағыттап құрастырғаны жөн. Сол себепті ҚР Президенті – елбасы Н.Ә. Назарбаевтың «Қазақстан-2050» мемлекеттің жаңа саяси курсы стратегиясы» Қазақстан халқына жолдауында «жоғары оқу орындары тек білім берумен ғана шектелмей, сонымен қатар, қолданбалы және ғылыми бөлімшелерді де құрып, оларды дамытуы керектігі» жөнінде ерекше аталып айтылған [1].

Автордың бұл мақаланы жазудағы мақсаты – жоғары оқу орнының ғылыми білім беру кәсібін басқарудың ақпараттық жүйесін жобалау және оны құру. Автор жүргізген әр түрлі тәсілдемелік талдауларының негізінде ғылыми білім беру кәсібін басқару жүйесін нақты ғылыми-стратегиялық бағытта жүргізуді ұсынады. ЖОО-дағы ғылыми үрдістерді басқару жобасы теориялық деңгейде басқару бағыттарын жасап, олардың нақты стратегиялық ғылыми білім беру бағдарламалары мен жобаларының алгоритмін құрастырып тәжірибе жүзінде жүзеге асыра алады. Қазіргі таңдағы ЖОО-дағы ғылымды модернизациялау мемлекеттің ғылыми инновациялық және ғылыми білім беру саясатының басты бағыттарының бірі болып табылады. ЖОО-дары ел экономикасының қарқынды дамуын қамтамасыз ету үшін заманға сай ғылыми білім беру мен инновациялық кешенді құруы тиіс.

Жоғары оқу орнының ғылыми білім беру кәсібінің басқару сапасын қамтамасыз ету – өзекті мәселе, өйткені оның шешілуі көптеген факторларға байланысты, тіпті кері факторға да. Бір жағынан, талап етіліп отырған мамандарды даярлау сапасын қамтамасыз ету үшін ЖОО-на оқытушылардың шығармашылық еркіндігі керек. Екінші жағынан, жоғары білімнің сапасын басқару үшін белгілі бір үздіксіз дамыту мен жүзеге асырылуын қамтамасыз ететін ЖОО-ның ғылыми білім беру кәсібін регламенттеу және стандарттау. Яғни, ЖОО-на заманға сай басқару үрдістеріне негізделген сапа менеджментінің жүйесі қажет. Жоғары оқу орындарының сапа менеджментінің жүйесі белгілі бір регламенттерді ұстап тұратындай, бірақ оқытушылардың академиялық еркіндігін шектемеуі тиіс, керісінше, олардың шығармашылығын арттырып, педагогикалық кәсібіне жан-жақты қарауына, студенттер мен оқытушылардың етене жақын жұмыс істеуін қамтамасыз ету қажет.

Жоғарғы оқу орнының білім беру жүйесінің қазіргі заманға сай дамуымен қатар жүретін модернизацияланған үдерістер ғылыми білім беру кәсібінің сапасын көтеруді талап етеді. Ал ол өз кезегінде, ғылыми білім беру кәсібін басқарудың жаңа жолдарына деген ізденіске алып келеді. Басқарудың басты функциясы – ақпараттық-талдау функциясы болып табылады. Педагогикалық жүйелерді ақпараттық-талдау арқылы құру және ғылыми білім беру кәсібінің сапасын бағалау мәселелері көптеген мақалаларда сипатталған [2, 3]. Осындай ақпараттық-талдау әдісін жүзеге асырудың құралы ретінде басқарудың ақпараттық жүйесін алсақ болады.

Ақпараттық жүйе – ақпаратты сақтауға, іздеуге, өңдеу мен оның маңызды көлемін тасымалдауға арналған және арнаулы практикалық қолдану аясы бар компьютерлік техника базасында құрылған жүйе [4].

Енді ақпараттық жүйені құрудың кезеңдерінің тізбектілігін қарастырамыз. Жұмыс болашақ ақпараттық жүйенің пәндік облысының жүйелік талдауынан басталады. Бұл жұмыстың нәтижесі ақпараттық логикалық модель (инфологиялық) болып табылады. Келесі кезеңде мәліметтер қорын құру мен қосымшаларды іске асыруда қолданылатын типтік мәліметтер қорын басқару жүйесі (МҚБЖ) таңдалады. Одан кейін, бірінші кезеңде құрылған инфологиялық модельге сәйкес мәліметтер моделін өңдейміз. Мәліметтер моделінің құрылымы МҚБЖ-да қолданылатын мәліметтерді көрсету әдісіне тәуелді. Бұндай модель мәліметтердің датологиялық моделі деп аталады. Бұл сипатталған кезеңдер теоретикалық (проектік) сипатқа ие. Сосын МҚБЖ ортасындағы практикалық жұмыс басталады, яғни мәліметтер қорының құрылысы жасалады және мәліметтерді енгізу жүзеге асады.

Келесі кезеңде қосымшалар дайындалады: қолданушылардың ақпараттық талаптарын қамтамасыз ететін мәліметтерді басқару тілінде программалар жазылады. Осылайша, ақпараттық жүйені құру үшін зерттеу объектісі мен жүйелік тәсіл позициясы бойынша жасалатын объектің талдауын жүргізу керек. Бұл жұмыста зерттеу нысаны ретінде ғылыми білім беру кәсібін сапалық ақпараттық талдау үрдісі қарастырылады.

Біздің жағдайымызда өңдеудің объектілері мыналар: ақпараттық талдаудың жетекші функционалдық құрылымы, жүйенің мәліметтер қорының құрылымы, талдау мен ақпаратты өңдеудің математикалық әдістері, ақпараттық және программалық алгоритмдік қамтамасыз ету.

Ақпараттық жүйені құрудың мақсаты ақпараттық қолдау көрсету мен жоғарғы оқу орнының ғылыми білім беру кәсібін басқару болып табылады. Қарастырып отырған ақпараттық жүйенің функционалдық мақсаттары мыналар: педагогикалық жүйенің негізгі элементтерінің қалып күй диагностикасы, жиын, ендірілген және қолданыстағы инновациялар жайлы ақпараттарды тарату мен сақтау, оны тарату, ғылыми білім берудің іске асырылуының мониторингі.

Енді әр мақсатты жеке-жеке қарастырамыз. Ғылыми білім беруді жүзеге асыру мен құруға кіріспес бұрын педагогтік ұжымның ғылыми потенциалының диагностикасын, студенттердің психикалық диагностикасын, білім алуға

деген мотивация деңгейін, кәсіби құзырлықты иелену деңгейін анықтау керек. Оқу үрдісінің шын мәнісіндегі жағдайы жобаланып отырған мөлшерден мүлдем басқа болуы мүмкін. Оқу мониторингі керек жағдайда бұл үрдісті қажетті арнаға бұруға және дер кезінде адаптация жүргізуге көмегін тигізеді. Ақырғы кезеңде шынайы қол жеткізген табыстар мен ғылыми білім беруді қолдану қаншалықты сәтті болғанын анықтау керек. Нәтижелер талдауы тұжырымдарды жасайды және ғылыми білім беруді белгілі бір деңгейде дамытады. Қолданыстағы және ендірілген ғылымдар мен инновацияларды жинау, сақтау және тарату ғылыми өңдеулер банкіні құруға және олардың қойылымы мен ЖОО-ның интернет сайтындағы пікір-таластарды ақпараттық талдамалық және мотивациялық функциялар жағынан сипаттауға мүмкіндік береді.

Пәндік аймақтың жүйелік талдауы ақпараттық жүйенің келесі компоненттерін айқындап берді: ақпараттық; әдістемелік; бағалау; талдамалық.

Ақпараттық модуль оқу үрдісін жүргізудің мәліметтерін қамтиды: «Кітапхана», «Электронды қорлар», «Ғылыми жобалар», «Виртуальдық кафедралар», «Виртуалды деканат», «Қабылдау комиссиясы», «Тәжірибелер қоры», «Түлектердің мәліметтер банкі», «Аудитория сыртындағы әрекет», «Халықаралық қызмет» және «Педагогикалық кадрлар».

Әдістемелік модуль оқу әдістемелік қамтамасыз етудің барлық қорын қамтиды: «пәндердің оқу бағдарламалары», «оқу әдістемелік жәрдемақылар», «өзіндік жұмыс пен курстық жұмыс бойынша және бітірушілік квалификациялық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулар». Әдістемелік модульдің құрамдас бөлігі ретінде формальды және формальды емес түрдегі ғылыми білім беру банктері қарастырылады.

Бағалау модуліне тесттер мен пәндік компетенциялардың қалып күйін бағалау тесттерінің нәтижелері және мотивация мен ғылыми потенциалдың бағалау тесттері кіреді.

Талдамалық модуль инновациялық білім беру мен ғылыми білім беру кәсіптерінің сапалық бағасын береді, сонымен қатар, шешімдер мен оны ары қарай дамыту жөніндегі нұсқаулықтарды қамтиды. Мәліметтер схемасы 1-суретте көрсетілген (1-сурет).





1-сурет. Жоғарғы оқу орнының ғылыми білім беру кәсібін басқарудың ақпараттық жүйесінің моделі

Ғылыми білім беру кәсібінің сапасын бағалау – кейбір эталондық көрсеткіштер бойынша ғылыми білім беру кәсібінің нәтижесінде қол жеткізілген сәйкестік деңгейінің дәрежесін анықтауға бағытталған жүйелік үдеріс. Көп жағдайда бағалау және баға ұғымдарының мағыналары түсінілмей жатады. Бағалау түсінігінің мағынасы өлшеу үдерісін білдіреді, ал баға түсінігі бағалаудың интегралды (суммалық) нәтижесі.

Алдыға қойылған мақсатты ескере отырып, ғылыми білім беру кәсібінің сапасын келесі бағалау функциялары арқылы қарастырамыз:

1. Диагностикалық – ғылыми білім беру кәсібінің жеткен деңгейін анықтайтын бағалау;

2. Ақпараттық – талдау, яғни бұл функцияда бағалау ғылыми білім беру кәсібін басқарудың компонентіне айналады және оны түзету жөніндегі ақпаратты береді. Алынған ақпарат бойынша ғылыми білім беру үдерісінің әдістері, формалары, кезеңдерінің қаншалықты табысты екендігі және мақсаттылығы жөнінде қорытындылар жасалады.

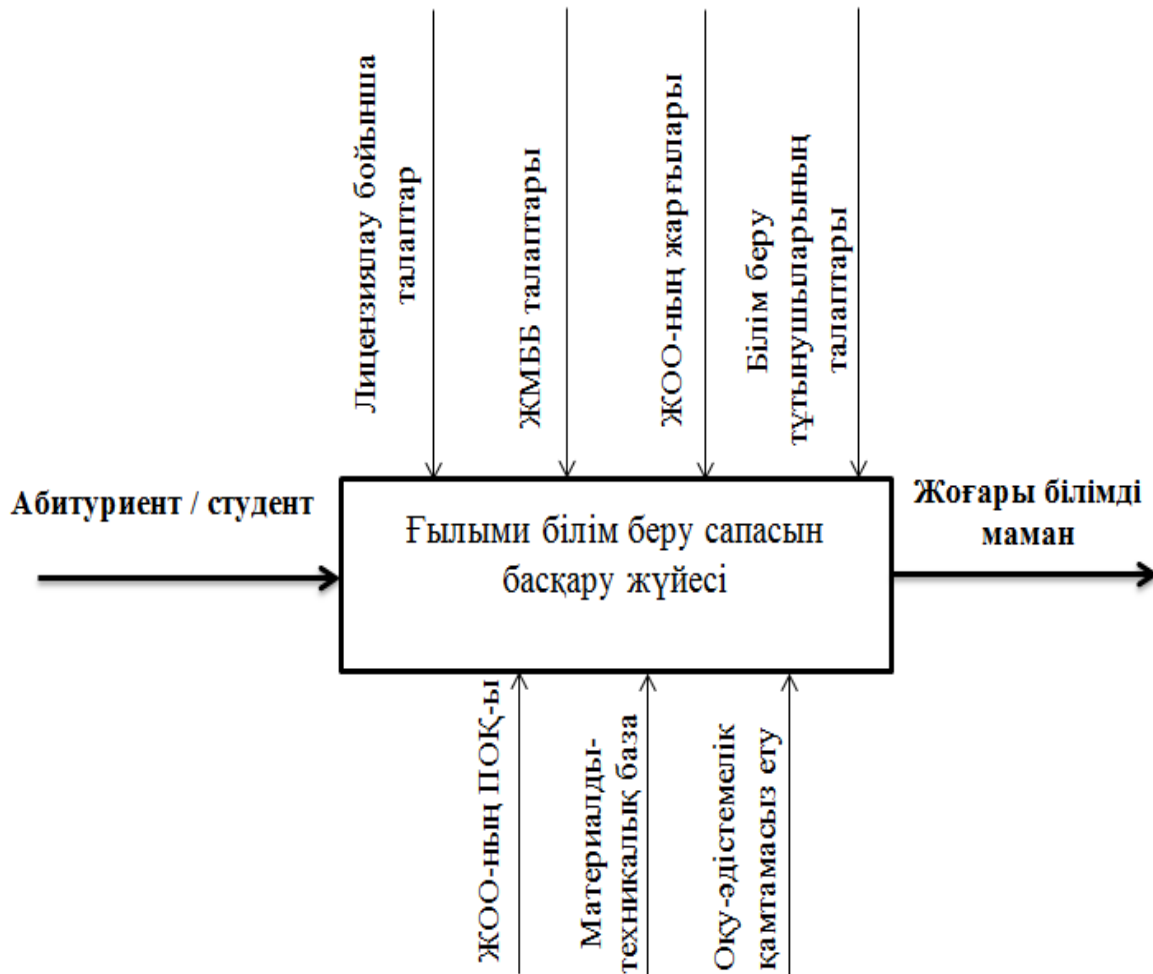
3. Бағдарлаушы – бұл бағалау ғылыми білім беру кәсібінің, инновациялық жүйелер мен технологияларды құрудың ары қарай дамуын жобалаудың негізі болып табылады. Жоғарыда аталған барлық бағалау функциялары мына талаптарды қанағаттандыратын ақпаратты қажет етеді: толықтығы, релеванттық (*ақпараттық сауал мен алынған хабар мазмұнының сай келуі*), баламалылығы, объективтілігі, анықтылығы, уақыттылығы, қол жетімділігі, үздіксіздігі және құрылымдылығы.

*Автор ЖОО-ның ғылыми білім беру кәсібінің сапасын бағалаудың жүйесін құрды. Бұл жүйе келесі критерийлердің жиынтығынан тұрады:*

1. Кадрлық қамтамасыз етілгендік.
2. Студенттердің сапалық құрамы.
3. Материалдық техникалық қамтамасыздандырылу.
4. Ақпараттық қамтамасыз етілгендік.
5. Ғылыми білім беру үдерістерін жоспарлау және жобалау.
6. Ғылыми білім беру үдерістерін жүзеге асыру.
7. Қорытындыларды талдау бойынша қызметі.
8. Білім беру инновацияларын көпшілік тәжірибеге ендіру қызметі.
9. Кадрлармен жұмыс.
10. Ғылыми білім беру кәсібін басқару.
11. Ғылыми білім беру кәсібінің қорытындылары.
12. Инновацияларға деген педагогикалық мақсаттылық.

Осылайша жобаланған жүйе ақпараттық блокпен (мультимедиялық, мәтіндік мәліметтер қоры) қатар талдамалық («егер-онда») блоктан тұрады. Берілген ғылыми білім беру кәсібін басқару жүйесі, автордың көзқарасы бойынша, ЖОО-дағы бұл қызметті жаңа сапалық деңгейге көтереді және ол өз кезегінде ЖОО-дағы жалпы кәсіби білім беру сапасын көтереді.

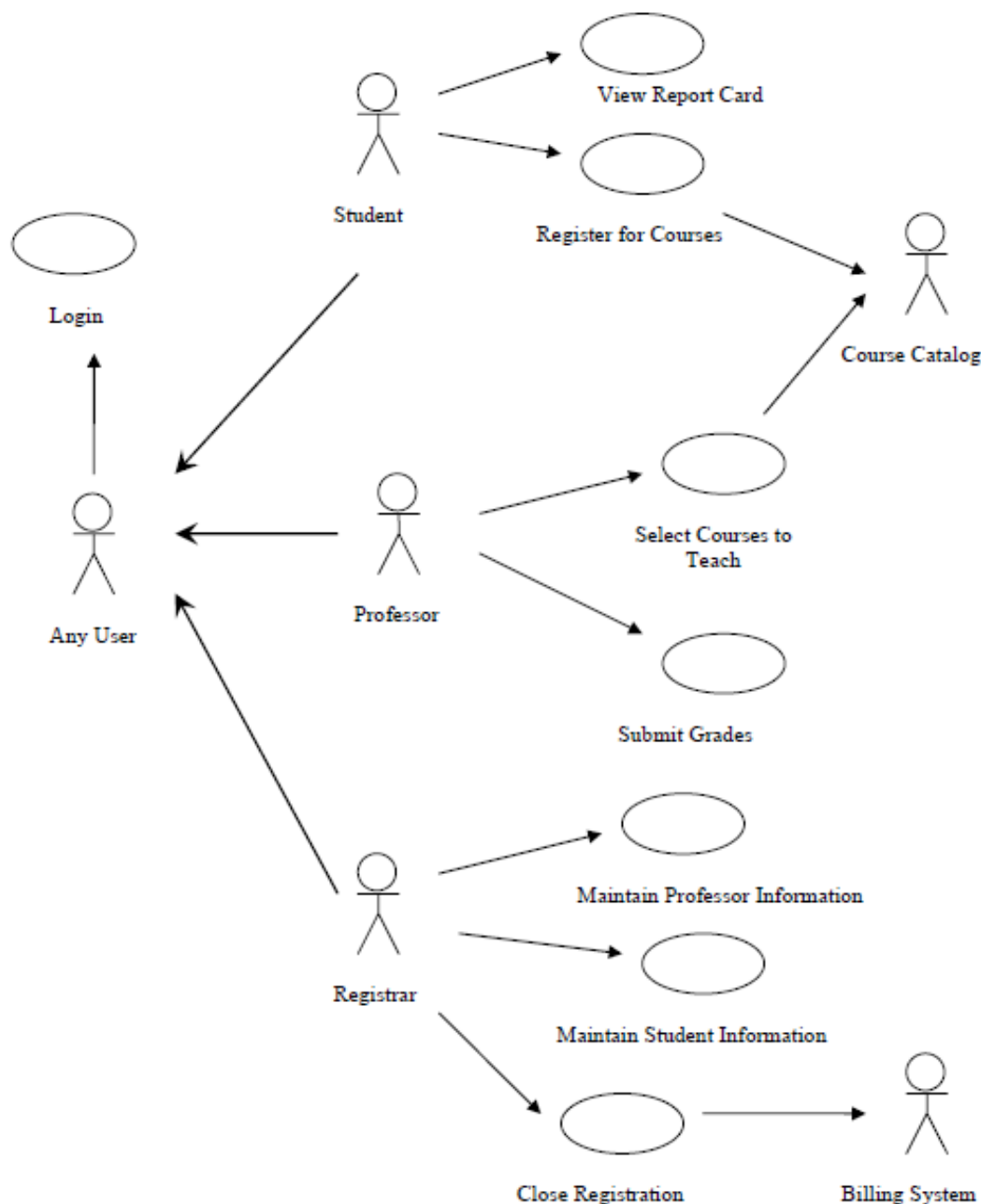
*ЖОО-ның ғылыми білім беру кәсібін басқарудың тиімді шешімі* – оның ақпараттық жүйесін тұрғызу. Ақпараттық жүйені жобалау үшін қазіргі таңда үрдістер сипаттамасын қолданатын түрлі әдістемелері мен соған сай CASE-құралдар қолданылады. Оның негізінде құрылымдық және модельдеуге объектілі-бағытталған тәсілдеме болуы керек. Ақпараттық жүйені тұрғызу барысында автор ЖОО-ның білім беру үрдісінің моделін құрды және оның негізінде өлшемдер, өлшеу әдістері мен негізгі нүктелерін анықтады. Ол үшін All Fusion Process Modeler (BP-win) CASE-құралы қолданылды. Автор жасаған ғылыми білім беру үрдісі ұйымдастыру сипаттамасының контексті диаграммасы төмендегі суретте көрсетілген (2-сурет).



2-сурет. Ғылыми білім беру үрдісін ұйымдастыру сипаттамасының контексті диаграммасы (Автордың ұсынысы)

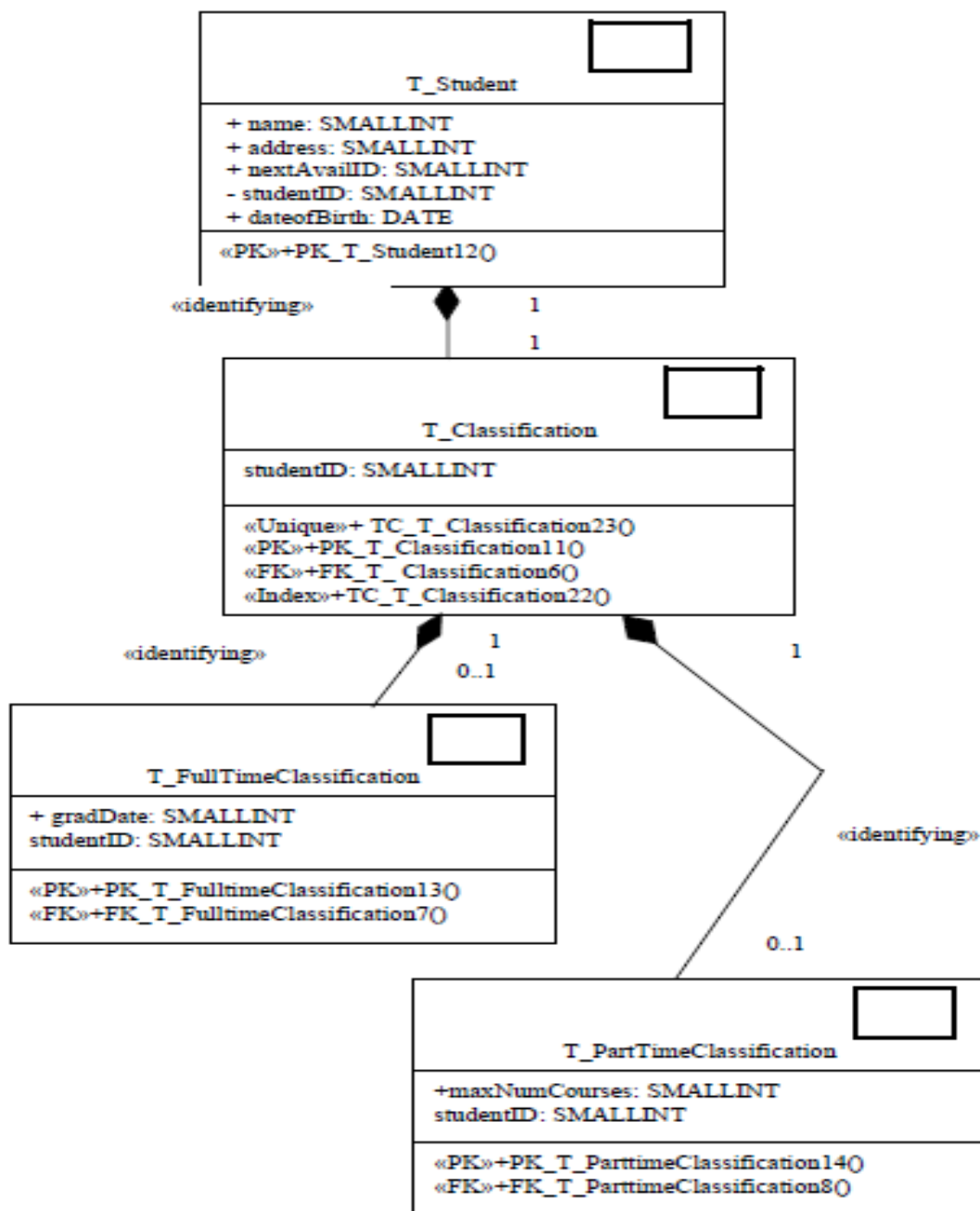
Автор ЖОО-ның ғылыми білім беру кәсібін басқару жүйесі мен оның құрылымдық элементтерінің нәтижелік жұмысы оның ақпараттық жүйесін тұрғызуға байланысты екенін түйіндеді. Дәл осындай тәсілдеме ғылыми және қолданбалы зерттеулер деңгейінің көтерілуіне және олардың ары қарай ғылыми және коммерциялық деңгейде дамуына үлесін қосатынына автор сенімі мол.

Ендігі кезекте пәндік аймақтың жүйелік талдауы ақпараттық жүйесінің әдістемелік модулін тереңірек қарастырамыз. Қазіргі таңда көптеген ЖОО-ның алдында ғылыми білім беру үдерісін барынша автоматтандыру алдыға қойылып отыр, соның ішінде автор осы мәселені барынша оңтайландыру мақсатында оқу орнының тіркеу жүйесін құру жобасын ұсынады. Аталған жана жүйе магистранттарға ұсынылған пәндер каталогынан өздері қалаған курстарға жазылуға және өздерінің үлгерім бағаларын бақылап отыруға мүмкіндік беруі тиіс, сонымен қатар, оқытушылар қауымы онлайн жүйеде өздерінің курстарын енгізіп, оқылған курс бойынша бағаларды қоя алуы тиіс. Осы жүйені жобалау үшін автор IBM Rational Rose нотациялау тілін қолдануды ұсынады (3-сурет).



3-сурет. IBM Rational Rose нотациялау тіліндегі use cases диаграммасын құру (бастапқы күй)

IBM Rational Rose тіліндегі барлық диаграммаларды (қолдану варианттары, класстар диаграммасы, жүйе мінез құлқының диаграммасы, өзара байланыс диаграммасы, кезек және кооперативті диаграммалар, күй диаграммасы, жүзеге асыру диаграммасы, компоненттер диаграммасы) құрудың нәтижесінде мәліметтер қорының төмендегідей «мән-байланыс» диаграммасын (4-сурет) аламыз [5]. Жүйені жүзеге асыру үшін сәйкес компоненттерді құрамыз. Оқу орнының тіркеу жүйесін құруды жобалаудың соңғы операцияларының бірі жасалған диаграмманы C++ тілімен кодтық генерациялау.



4-сурет. Мәліметтер қорының «мән-байланыс» диаграммасы

Жоғарыда аталған жайттарды қорытындылай келе, қазіргі таңда болашақ мамандарды даярлау тек тікелей білім берумен ғана емес, сонымен қатар, ғылыми білім берудің әр түрлі формаларын қамтитынын байқаймыз. Ақпараттық технология халық шаруашылығының барлық салаларын қамтып, әсіресе, ЖОО-ның біліктілігін арттыруға, білімділігін жетілдіруге және өз кезегінде уақыт талабына сай нәтижелерін орындауға бағытталуы тиіс. Білім беру сапасын жоғарылату мақсатында болашақ мамандарды ғылыми инновациялық білім беру кәсіптеріне тартып, олардың зерттеу, жүйелі ойлана алу, қойылған мәселелердің шешімдерін стандартты емес шығармашылық бағытта дұрыс шеше алу машықтарын ояту керек.



**Әдебиет:**

1. ҚР Президенті Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2014 жылғы 17 қаңтар. «Қазақстан-2050» мемлекеттің жаңа саяси курсы стратегиясы».
2. Нуриев Н.К., Старыгина С.Д. Формирование компетентного специалиста на основе синергетического подхода // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество» (Educational Technology & Society). – 2007. – V. 10. – N 3. – С. 476-494. – ISSN 1436-4522.
3. Торкунова Ю.В. Управление научной образовательной деятельностью в вузе: квалитативно-ориентированный целевой подход // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество» (Educational Technology & Society). – 2011. – V. 15. – N 4. – С. 467-478. – ISSN 1436-4522.
4. Ақпараттық қауіпсіздік негіздері: оқу құралы / Қ. С. Алдажаров. – Алматы: [s. n.], 2011. – 120 с.
5. Хассан Г. UML. Проектирование систем реального времени, распределенных и параллельных приложений. – 2-е изд. – ДМК Пресс, 2011. – 704 с.

УДК 624.953:043

Буганова С.Н., к.т.н., ассоц. профессор КазГАСА, г. Алматы

**О НЕКОТОРЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЯХ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ  
МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЯМ  
КОНСТРУКЦИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ**

*В статье предлагается методика расчета по предельным состояниям путем введения в основную формулу расчета дополнительного коэффициента условий работы при концентрации напряжений.*

**Ключевые слова:** предельное состояние, концентрация напряжений, прочность материала.

*Бұл мақалада шектік күйдің есептеу әдістемесі берілген, жұмыс шарты бойынша негізгі формулаға кернеулік концентрациясы кезіндегі қосымша коэффициент енгіземіз.*

**Түйін сөздер:** шектік күй, кернеулік концентрациясы, материалдың беріктігі.

*In the article methodology of calculation is offered on the maximum states by introduction to the basic formula of calculation of additional coefficient of terms of work during the concentration of tensions.*

**Keywords:** the maximum state, concentration of tensions, durability of material.

Методика расчета по предельным состояниям является основным методом расчета металлических конструкций. Главным достоинством данной методики расчета является расчленение единого коэффициента запаса методики расчета по допускаемым напряжениям на три коэффициента: перегрузки, однородности материала и условий работы. Каждый из этих коэффициентов по своей природе является изменчивым, вероятностным, определяемым на основе статистических данных о материалах, конструкциях и силовых воздействиях.

Применительно к цилиндрическим резервуарам, методика расчета по предельным состояниям заложена в нормативные документы, основные положения которой приведены в документах [1, 2, 3].

Однако, основные положения, действующих на сегодня, нормативных документов на проектирование цилиндрических резервуаров, в части расчета прочности с учетом концентрации напряжений в элементах конструкций и при назначении коэффициентов условий работы базируются на субъективном восприятии разработчиков, чем на тщательном анализе. Поэтому требования действующих норм достаточно противоречивы и не соответствуют стандартному подходу к оценке прочности, требующему учета трех групп факторов: свойств материала, геометрических размеров, приложенных нагрузок.

Основная формула расчета для первой группы предельных состояний в общем виде записывается:

$$N \leq S, \quad (1)$$

где  $N$  – предельное наибольшее усилие в конструкции, вызываемое внешними воздействиями;  $S$  – предельная наименьшая несущая способность конструкции, зависящая от прочности материала, размеров поперечного сечения и условий ее работы.

Левую часть неравенства (1), в соответствии с [4], можно записать в следующем развернутом виде:

$$N = \gamma_n \sum_i F_{ni} \gamma_f \psi \alpha_i, \quad (2)$$

где  $\alpha_i$  – число влияния, т.е. усилие в элементе конструкций от единичной внешней нагрузки;  $F_{ni}$  – нормативная  $i$ -я нагрузка;  $\gamma_n$  – коэффициент надежности по ответственности;  $\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке;  $\psi$  – коэффициент сочетания.

Правую часть неравенства (1) можно записать в следующем виде:

$$S = R_n A \frac{\gamma_c}{\gamma_m}, \quad (3)$$

где  $R_n$  – нормативное сопротивление материала конструкций;  $A$  – геометрическая характеристика сечения;  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы;  $\gamma_m$  – коэффициент надежности по материалу.

Тогда в развернутом виде формула расчета для первой группы предельных состояний запишется:

$$\gamma_n \sum_i \alpha_i F_{ni} \gamma_f \psi \leq R_n A \frac{\gamma_c}{\gamma_m} \quad (4)$$

Анализируя основную формулу методики расчета по предельным состояниям (4), рассмотрим возможность совершенствования указанной методики применительно к вертикальным цилиндрическим резервуарам с учетом концентрации напряжений в элементах конструкций.

Основная идея предлагаемой методики расчета по предельным состояниям заключается во введении в основную формулу расчета дополнительного коэффициента условий работы при концентрации напряжений  $\gamma_{con}$ . Этот коэффициент призван учитывать концентрацию напряжений в элементах конструкции и изменение напряженно-деформированного состояния элементов конструкций в зонах концентраторов напряжений. Коэффициент приравнивается отношению предела текучести стали  $\sigma_T$  к основным напряжениям, возникающим в конструкции от внешних воздействий:

$$\gamma_{con} = \frac{\sigma_T}{\sigma_{loc}} \quad (5)$$

В формуле (5) величина напряжений  $\sigma_{loc}$  в конструкции цилиндрического резервуара меняется от ряда факторов, некоторые из которых имеют случайный характер. Такими факторами могут быть механические характеристики стали, размеры элементов конструкций, геометрические размеры дефектов и повреждений.

Значение местного максимального напряжения  $\sigma_{loc}$  можно определить из традиционной формулы:

$$\sigma_{loc} = K \cdot \sigma_H \quad (6)$$

где  $K$  – коэффициент концентрации напряжений, определяемый аналитическими методами или экспериментальным путем;  $\sigma_H$  – номинальное напряжение.

Введение в расчетную формулу (4) дополнительного коэффициента условий работы при концентрации напряжений  $\gamma_{con}$  позволит уменьшить трудоемкость выполнения прочностного расчета и приведет методику расчета к основной идее расчета по предельным состояниям. Вместе с этим важно то, что она позволяет нормировать значения указанных коэффициентов и учесть концентрацию напряжений в элементах конструкций через эти коэффициенты.

Предлагаемый метод определения коэффициента условий работы  $\gamma_{con}$  предполагает вероятностную основу определения указанного коэффициента и параметров расчетного исследования.

При разработке аналитической модели определения значения коэффициента условий работы  $\gamma_{con}$  используются методы статистического моделирования, и обеспечивается выполнение следующего условия:

$$\psi \left( \gamma_{con} \leq \frac{\tilde{\sigma}_T}{\tilde{\sigma}_{loc}} \right), \quad (7)$$

где  $\psi$  – требуемый уровень обеспеченности неравенства;  $\tilde{\sigma}_T$  – случайное значение предела текучести стали;  $\tilde{\sigma}_{loc}$  – местные напряжения, вычисляемые с учетом случайного характера факторов, приводящих к концентрации напряжений.

Реализацию предлагаемой методики определения коэффициента условий работы  $\gamma_{con}$  представим в виде блок-схемы рисунка 1.

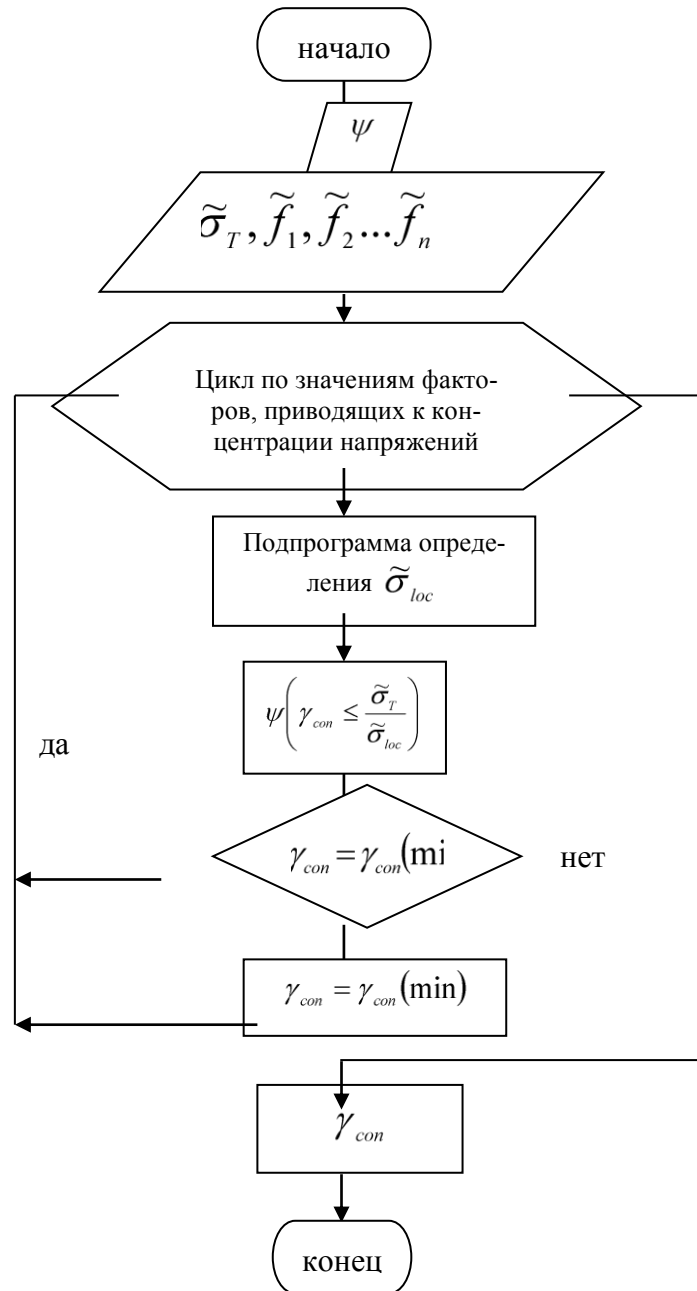


Рис. 1. Блок-схема метода определения коэффициента  $\gamma_{con}$  при концентрации напряжений

Согласно блок-схеме на начальном этапе устанавливается требуемая величина обеспеченности значения коэффициента условий работы  $\gamma_{con}$  при концентрации напряжений, которая обычно принимается равной  $\psi = 0,95$ .

С помощью генератора случайных чисел вводятся случайные значения величин предела текучести  $\sigma_T$  и факторов, приводящих к концентрации напряжений из заданного диапазона возможных их значений.

Формируется цикл по значениям факторов, приводящих к концентрации напряжений. Для зоны монтажных стыков цилиндрического резервуара указанной величиной могут быть стрела и ширина прогиба стыка, для вмятины на стенке резервуара – прогиб, ширина и длина зоны вмятины, для несовершенства в виде увода кромок сварного соединения – глубина и длина увода кромок стыка, и толщина стенки резервуара.

На следующем этапе выполняется подпрограмма определения случайных величин местных напряжений  $\sigma_{loc}$ , с учетом факторов, приводящих к концентрации напряжений.

Коэффициент условий работы  $\gamma_{con}$  при концентрации напряжений определяется с учетом требуемого уровня обеспеченности неравенства (7) и проверяется его минимальность. В случае если вычисленное на данном шаге значение меньше полученного ранее, то величине  $\gamma_{con}$  присваивается новое значение.

По завершении цикла выводится минимальное значение коэффициента условий работы  $\gamma_{con}$  с учетом концентрации напряжений.

Отметим, что отечественные нормы проектирования цилиндрических резервуаров не регламентируют вопросы назначения коэффициента условий работы для конструкции резервуара в условиях концентрации напряжений.

В традиционных методах и методиках прочностного расчета для каждого отдельного случая определяется характер распределения местных напряжений и их максимальные значения, по которым и проверяется соответствующее прочностное условие. Данная процедура расчета требует значительно времени, соответствующей научной квалификации проектировщика, в отдельных случаях использования сложного математического аппарата.

С целью упрощения инженерных расчетов было бы удобным значения указанных коэффициентов нормировать. Отметим, что вышеприведенная методика позволяет осуществить указанную процедуру.

На основе теоретических и экспериментальных исследований производится оценка влияния различных факторов на напряженно-деформированное состояние элементов конструкций и их распределение. Варьируя указанными факторами для установленного стандартного ряда конструктивных решений, номенклатуры и размеров конструкции, устанавливается величина коэффициента условий работы  $\gamma_{con}$  при концентрациях напряжений.



Так, для цилиндрических резервуаров существуют установленная номенклатура объемов, геометрических размеров резервуара, возможные значения толщин стенки  $t \in (0..17)$  мм, значения предела текучести стали  $\sigma \in (220..560)$  МПа, размеры врезки люка-лаза в стенку резервуара  $R \in (630,820)$  мм. Коэффициент вариации толщин проката по нормативным допускам составляет  $v_t = 3..5\%$ , коэффициент вариации нормативного сопротивления по пределу текучести принимается в пределах  $v_\sigma = 5..7\%$ .

Предлагаемая методика определения коэффициента условий работы  $\gamma_{con}$  при концентрации напряжении имеет универсальный характер и может быть использована для решения широкого круга задач применительно не только к резервуарам, но и листовым металлическим конструкциям, а также изучения влияния геометрических несовершенств различной природы на напряженно-деформированное состояние и на надежность конструкции. Следует отметить, что предложенная методика позволяет учитывать совместно изменчивость как геометрических размеров несовершенств (концентраторов напряжений), так и геометрических размеров, механических (прочностных) свойств материала.

Подобный подход к оценке влияния концентрации напряжений в элементах конструкции на прочность позволит более обоснованно назначить одну из составляющих коэффициента условий работы  $\gamma_c$  – коэффициента условий работы  $\gamma_{con}$  при концентрациях напряжений.

#### *Литература:*

1. СН РК 3.05-24-2004. Инструкция по проектированию, изготовлению и монтажу вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. – Введ. 2005-01-01. – Астана, 2004. – 78 с.
2. ПБ 03-605-03. Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. – Введ. 2003.06.19. – М.: Госгортехнадзор России, 2002. – 83 с: ил.
3. ВБН В.2.2-58.2-94 Резервуары вертикальные стальные для хранения нефти и нефтепродуктов с давлением насыщенных паров не выше 93,3 кПа. – Киев: Госкомнефтегаз, 1994. – 98 с.
4. Металлические конструкции. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 688 с.

УДК 537.523.3:541.13

**Bakhtayev Sh.A.<sup>1</sup>, Toigoshinova A.Zh<sup>1</sup>., Zhirnova O.V.<sup>1</sup>, Imanbek B.T.<sup>1</sup>,  
Kulakova E.A.<sup>1</sup>, Kashaganova G<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh National Research Technical University after named K.I. Satpayev,  
Kazakhstan, Almaty, e-mail: [oxana\\_fedoseyeva@mail.ru](mailto:oxana_fedoseyeva@mail.ru)

<sup>2</sup>Kazakh American University Kazakhstan, Almaty, e-  
mail: [guljan\\_k70@mail.ru](mailto:guljan_k70@mail.ru)

## MATHEMATICAL MODELING OF PROCESSES IN THE ZONE OF CORONA DISCHARGE IONIZATION BY BURNING BIOGAS USING BRAGG GRATINGS

*The article presents a system of differential equations, modeling the processes in the area of corona ionization. On the basis of its analytical solutions there obtained analytical dependencies of ions and electrons density, in accordance with their diffusion, on the field strength in the corona layer, that is, in the corona hood. There presented the corona hood structure, as well as the diagram of the elementary processes in it.*

**Keywords:** monopolar corona, Townsend coefficients, ions, electrons, diffusion, densities, corona hood.

*В статье приводится система дифференциальных уравнений, моделирующая процессы в зоне коронного разряда с учетом диффузии ионов. На основе ее решения получены аналитические зависимости напряженности поля и плотности ионов от радиуса распространения в зоне коронного разряда. Выполнены оценочные расчеты диффузионной составляющей тока коронного разряда.*

**Ключевые слова:** коронный разряд, ионы, диффузия, плотности тока, напряженность поля.

*Мақалада диффузиялы иондар есепке ала отырып, тәждік разряд аймағын модельдеу үрдісінде дифференциалды теңдеулер жүйесі берілген. Теңдеулерді шешу негізінде біз аналитикалық ион тығыздығы мен кернеулік өріс арасындағы тәуілділігін алдық. Тәждік разрядтың ток диффузиялық құрамдасына бағалық есеп жүргізілді.*

**Түйін сөздер:** тәждік разряд, иондар, диффузия, ток тығыздығы, өріс кернеулігі.

### 1. INTRODUCTION

Corona discharge appears in gaseous medium upon sufficient voltage supply to electrodes. At that, discharge electrode is made in the form of thin wire, which allows to create ionization zone on it. As a rule, negative potential is supplied to a

corona electrode. Electrons from ionization zone while moving to the anode, attach to neutral atoms and gas molecules, forming negative ions. Those ions, influenced by an electric field in the external area of corona discharge upon moving to the anode, create discharge current [1].

Many developments of electronic-ion technologies (electric gas purification, electric separation, dust suppression, electrocoating) [2] and ozone electrosynthesis installations are based on corona discharge. [3]. In the most cases, corona discharge is used in atmospheric air at pressures close to normal.

In the recent time there were developed small-sized ozonizers and ozone measurement devices on the base of corona discharge, which following advantages compared to the known ones: simple design and small size, slight impact of pressure and speed of passing air at their characteristics, ecological safety and no need in air handling [4]. Monopolar corona discharge serves as ozonizing element in those ozonizers at small inter-electrode gaps (5-10 mm), and discharge electrode is a micro electrode in the form of a needle, microwire (10-100 microns) or thin spiral.

A number of experimental studies of monopolar corona in the electrode cylindrical system, for example, measuring the mobility of ions in the outer area, HF diagnosis of corona ionization zone, etc., showed that the discharge layer or corona hood is the key, determining the characteristic features of the discharge in general [4]. Ionization corona discharge processes (ionization, excitation, recombination, diffusion, electron attachment, etc.) occur primarily in the corona hood close to the discharge electrode with a small radius of curvature.

In this regard, the task is: the mathematical description of the corona hood structure and processes modeling in the zone of ionization through solution of a differential equations system with account of ions and electrons diffusion

## **2. TRAINING OF PARAMETERS**

Our work [5] presents theoretical formulation and analysis of one-dimensional model of gas flow (liquid) with a needle electrode. Also there developed a two-dimensional mathematical model of the corona discharge as a function of gas medium parameters, supply voltage and design parameters of corona discharge gap [6].

It should be noted, that in the papers [5-6] the contribution of diffusion current, which occurs due to high densities of ions and electrons in the corona hood is not taken into consideration. In addition, the outer boundary of the discharge zone was not clearly defined, and in both cases it is delineated with a parabola or paraboloid, passing through the coordinate origin (discharge electrode) and the edge of the outer electrode. In this case, despite the great convenience of calculation models, the space of development and discharge processes of propagation is deliberately limited.

The most favorable for the study of a monopolar corona discharge is the shape of the electrodes in the form of axially symmetric cylinder, where the dis-

charge electrode serves as microwire, and external electrode – metal cylinder covered on both sides by security similarly shaped electrodes to avoid edge effects of the electrostatic field measuring electrode. Length measuring electrode  $L = 1$  cm, its diameter can vary from 10 to 20 mm, and the diameter of a microwire - from 10 to 100 microns.

The corona hood structure includes the distribution of space charges concentration along hood thickness and their natural composition, distribution of the field intensity and the potential in corona layer, at that, the discharge process physics will essentially depend on the polarity of the discharge electrode. For the first time the effect of space charge at the field strength in the corona was qualitatively considered by Rogowski [7] and later, proceeding from Townsend-Rogowski theory of electron avalanches, quantitative calculation was made by N.A. Kaptsov [1]. Due to the lack of experimental studies on the properties of the corona layer, the mechanism of elementary processes in corona hood and their effect at a particular characteristic of a monopolar corona is still unclear. Meanwhile, to determine the distribution of  $E$  and  $\rho$  in the corona layer, while there might exist their high gradients, it is necessary to consider the ions and electrons transport processes in view of their diffusion. This task, excluding the diffusion process was consistently solved by Kaptsov [1]. Here is the solution for negative corona, when the diffusion of negative and positive ions and electrons is taken into consideration.

The dynamics of the processes in the corona layer can be described by the following equations:

$$\begin{aligned} \operatorname{div} E &= \frac{\rho}{\varepsilon_0} = \frac{\rho_+ - \rho_- - \rho_e}{\varepsilon_0}; \\ j &= (k_+ \rho_+ + k_- \rho_- + k_e \rho_e) E - D_+ \nabla \rho_+ - D_- \nabla \rho_- - D_e \nabla \rho_e; \\ \operatorname{div} j &= 0 = k_+ \rho_+ \operatorname{div} E + E k_+ \operatorname{grad} \rho_+ + k_- \rho_- \operatorname{div} E + E k_- \operatorname{grad} \rho_- + k_e \rho_e \operatorname{div} E + \\ &+ E k_e \operatorname{grad} \rho_e + D_+ \nabla \rho_+ - D_- \nabla \rho_- - D_e \nabla \rho_e; \\ j &= j_+ + j_- + j_e, \end{aligned} \quad (1)$$

where  $j_+$ ,  $j_-$ ,  $j_e$  – current densities, attributable to the share of each kind of charged particles;  $\rho_+$ ,  $\rho_-$ ,  $\rho_e$  densities of space charges.

If you know the total space charge density  $\rho$ , then the substitution of it into (1) and its solution with respect to  $E$  gives us the distribution of the field strength in the corona layer.

If the current density of electrons, emerging out of the surface of the corona wire is designated as  $j_1$ , then using the second Townsend coefficient, we obtain

$$j_1 = \gamma j_+ = \gamma (j - j_1), \quad (2)$$

$$j_1 = j \frac{\gamma}{1 + \gamma}, \quad (3)$$

where it is accepted at  $\gamma = \gamma_0$ ,  $j = j_e + j_+$ ,  $j_- = 0$ .

When taking into account not only the electron current  $j_e$ , but the share of current, carried by negative ions, the law of increase of avalanches can be written as follows:

$$j_- + j_e = j_1 \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right) = j \frac{\gamma}{1+\gamma} \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right). \quad (4)$$

With the development of electron avalanches from the corona wire the formation of negative ions begins somewhere inside the corona layer at a distance  $r_n$  from the wire axis at a given field strength  $E_n$ . With further advancement of electron avalanches, number of negative ions will increase. If we denote by  $b$  the ratio of the current density of negative ions to the total current falling to the share of all negative charge carriers, we can write

$$b = \frac{j}{j_- + j_e}, \quad (5)$$

$$j = b(j_- + j_e) = j \frac{\gamma}{1+\gamma} b \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right), \quad (6)$$

where it is accepted at  $r < r_n$ ,  $b = 0$ ; at  $r > r_n$ ,  $b = 1$ .

For electric current intensity of the individual components of the charged particles we have:

$$I_+ = 2 \pi r j_+ = 2 \pi r k_+ \rho_+ E - 2 \pi r D_+ \nabla \rho_+,$$

$$I_- = 2 \pi r j_- = 2 \pi r k_- \rho_- E - 2 \pi r D_- \nabla \rho_-,$$

$$I_e = 2 \pi r j_e = 2 \pi r k_e \rho_e E - 2 \pi r D_e \nabla \rho_e,$$

the sum of which is the full force of the current to the corona wire length unit

$$I = I_+ + I_- + I_e,$$

And it is composed in the outer area of the corona layer of the positive ions' power current  $I_+$ , of negative ions' power current  $I_-$  and electron power current  $I_e$ . Using the ratios (2-6) we can obtain

$$I_+ = I - I \frac{\gamma}{1+\gamma} \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right),$$

$$I_- = I \frac{\gamma}{1+\gamma} b \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right),$$

$$I_e = (1-b) I \frac{\gamma}{1+\gamma} \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right),$$

then for the distribution of space charges in the corona layer, we obtain the following linear differential equations:

$$\rho_+' - \frac{k_+}{D_+} E \rho_+ + \frac{I}{2 \pi r D_+} \left[ 1 - \frac{\gamma}{1+\gamma} \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right) \right] = 0, \quad (7)$$



$$\rho'_- - \frac{k_-}{D_-} E \rho_- + \frac{I}{2\pi r D_-} \cdot \frac{\gamma}{1+\gamma} b \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right) = 0, \quad (8)$$

$$\rho'_e - \frac{k_e}{D_e} E \rho_e - \frac{I}{2\pi r D_e} \cdot \frac{\gamma(1-b)}{1+\gamma} \exp\left(\int_{r_0}^r \alpha dr\right) = 0. \quad (9)$$

For writing's simplification in the solution of equations (7-9), we introduce the following notations

$$a_+ = \frac{k_+}{D_+}, \quad a_- = \frac{k_-}{D_-}, \quad a_e = \frac{k_e}{D_e}, \quad E = -\frac{d\varphi}{dr},$$

$$\frac{\gamma}{1+\gamma} = A, \quad \int_{r_0}^r \alpha dr = \ln \frac{\gamma}{1+\gamma} = \ln A,$$

and taking into account the boundary conditions ( $r=r_0$ ), where the integration constants are zero, the solutions of these equations will be more demonstrative [4]:

$$\rho_+ = \frac{I}{2\pi D_+} (A e^{\ln A} - 1) e^{\alpha_+(\varphi-\varphi_0)} \int_{r_0}^r e^{-\alpha_+(\varphi-\varphi_0)} \frac{dr}{r}, \quad (10)$$

$$\rho_- = \frac{-IbA}{2\pi D_-} e^{\ln A + \alpha_-(\varphi-\varphi_0)} \int_{r_0}^r e^{-\alpha_-(\varphi-\varphi_0)} \frac{dr}{r}, \quad (11)$$

$$\rho_e = -\frac{I(1-b)A}{2\pi D_e} e^{\ln A + \alpha_e(\varphi-\varphi_0)} \int_{r_0}^r e^{-\alpha_e(\varphi-\varphi_0)} \frac{dr}{r}. \quad (12)$$

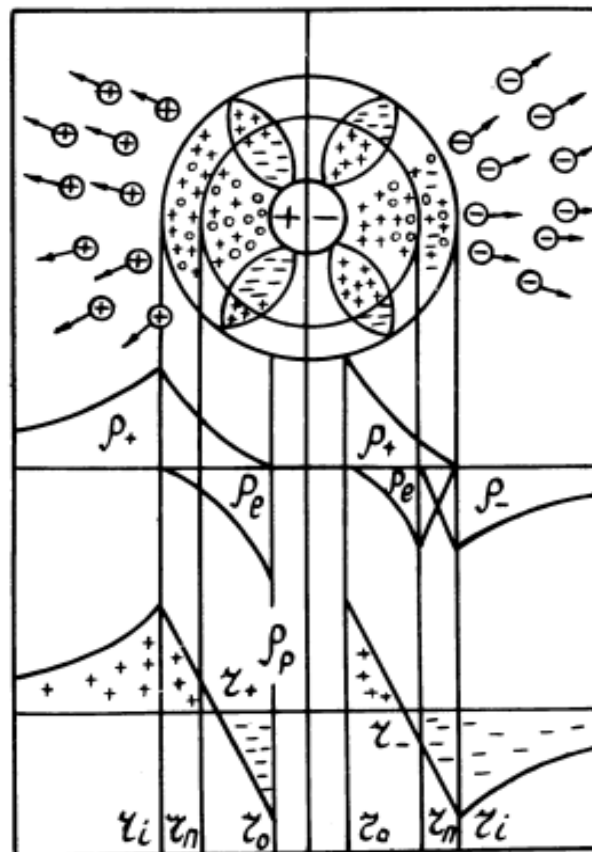
The total volume charge  $\rho$ , derived from these data will allow, by substituting it in the equation (1), determining the distribution of the field and potential intensity in corona layer. It should be noted, that the solution of differential equations of monopolar corona field becomes much more complicated, when taking into account the diffusion of ions and electrons. Determination of space charges density according to the formulas (10-12), in the main, solves the problem of ions and electrons concentration distribution in the corona layer. Their analysis shows, that the distribution  $\rho_+, \rho_-, \rho_e$  along the radius are exponential. If the value  $\rho_+$  drops gradually to the outer area, reaching zero at  $r = r_i$ , then the density of the negative ions space charge will increase, starting at zero at  $r \geq r_n$ , to a maximum at  $r = r_i$ . The electron density increases to a maximum, when the radius comes to  $r_n$ , and with the formation of negative ions

$r \geq r_n$ , it drops to a minimum.

The equations of the ions and electrons density of monopolar corona, considering diffusion, though complement the charge elementary mechanism and is useful for describing processes in it, do not give a clear answer about the distribution of the field and potential strength in the corona hood. In addition, based on the received data, we cannot unambiguously derive expressions for determining the current-voltage characteristics of the discharge, the initial field strength and other pa-

rameters of a monopolar corona. Thus, at the negative corona negative ions begin intensely formed in the area ( $r_i-r_n$ ) and further move to the outer region of the corona discharge. With a positive corona the negative ions, formed as a result of attaching free electrons to neutral molecules and atoms, at the approach to the border of the inner area ( $r_n$ ), are destroyed and supply free electrons to support avalanche process in corona hood. If we take as a basis the fact, that all negative ions are destroyed at  $E \geq 35-40\text{kV} / \text{cm}$ , it is necessary to assume the existence of corona layer area ( $r_n-r_0$ ), where there are no negative ions, regardless of the discharge electrode polarity. Meanwhile, there is no reason to believe, that the transition from the field ( $r_n-r_0$ ) to ( $r_i-r_n$ ) takes place very rapidly, on the contrary, it must be assumed, that the border is more or less vague, and the formation and decay of negative ions start already when approaching  $r_n$  boundary from one or another side.

On the basis of equations analysis (10-12) and the experimental data there obtained a qualitative picture of the hood structure of the corona and set the distribution of ions and electrons in the discharge layer for both polarities of monopolar corona (Figure 1). The figure shows the development of the individual electron avalanches in the hood of positive and negative coronas, and the electrons are indicated by small circles.



Density distribution of positive ( $\rho_+$ ) and negative ( $\rho_-$ ) ions, electrons ( $\rho_e$ ) and resultant space charge ( $\rho_p$ )

Figure 1 – Structure of monopolar corona hood

At stationary monopolar corona due to overlapping and overriding of a large number of simultaneously occurring electron avalanches in the corona layer, there is set a dynamic equilibrium of ions and electrons density distribution, i.e., each point of discharge gap has certain values  $\rho_+, \rho_-, \rho_e$ .

The positive corona is most simple in the description: due to increased intensity of ionization processes and the effect of the electrode geometry (cylindrical system), flow of electrons has a maximum density near the surface of the corona wire, while the density in the positive ions increases gradually as it approaches the outer portion of the corona hood. Their concentration reaches a maximum at a distance  $(r_i-r_0)$  from the surface of the wire, and then decreases slowly to the outer electrode. Due to the to the insignificant  $\rho_-$  in the area of  $(r_i-r_n)$ , the distribution of negative ions is not shown in the picture:

At negative corona the electron density is maximum only at the inner portion boundary  $r_n$ , because in further in the area of  $(r_i-r_n)$  there started formation of negative ions, which are the current carriers in the outer area of the discharge. If in either case, in the field of  $(r_n-r_0)$  there observed electron-ion recombination processes, then at negative corona in the outer area  $(r_i-r_n)$  they can be supplemented with other elementary processes: electrons attachment and detachment, ionic charge exchange, etc.

Proceeding from the analysis of the curves of the resultant space charge  $\rho_p$ , the following conclusions can be drawn. In the corona layer there are high gradients of charged particles of either polarity. In addition, there are areas  $(r_+, r_-)$ , where  $\rho_p = 0$ , inside the corona hood. This means, that the field strength at these points is equal to the electrostatic one ( $E_0$ ), i.e.  $E_p$  curve should intersect with  $E_0$ , particularly at those points  $(r_+, r_-)$ . Positive space charge ( $\rho_+$ ) in the negative electrode increases the field strength, speeding up the process of positive charges attraction to the wire. In case of positive corona, electron avalanches move towards the discharge electrode, leaving a cloud of positive ions behind, which are slowly coming out of the ionization zone into the inter-electrode space. The space charge, generated by positive ions, so to speak, screens off the ionization zone from the outer electrode field, which leads to a decrease of the discharge electrode field strength and to its marked increase in the external space [4].

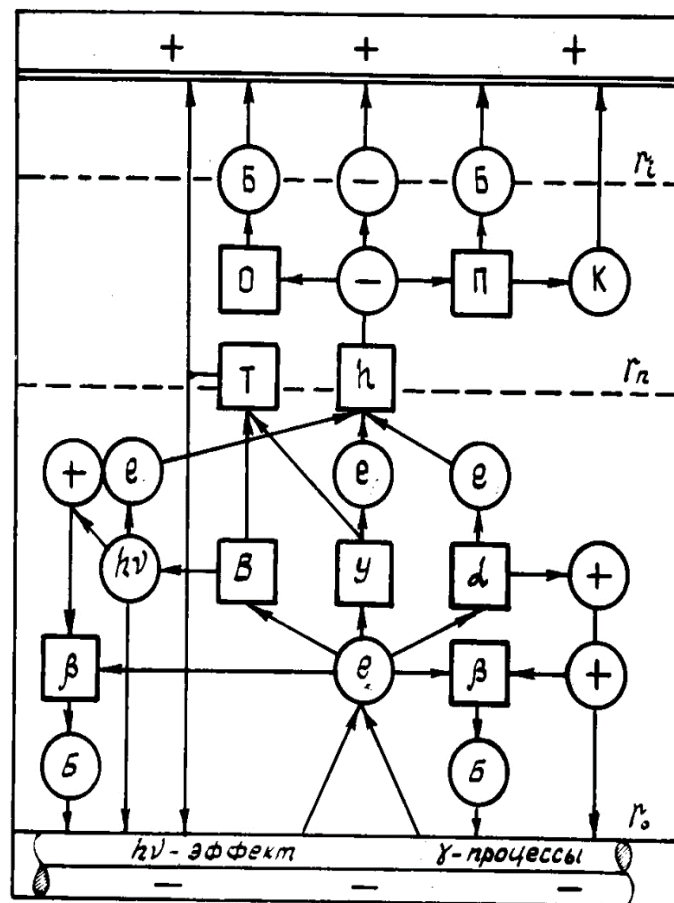
To determine the thickness of the corona layer you can also use the Pike formula [4]. Under normal atmospheric conditions ( $\delta = 1$ ) it shows, that upon the ignition of the corona discharge, the electric field intensity at a distance  $\Delta = 0,308 \sqrt{r_0}$  from the discharge electrode, remains constant for any  $r_0$  and equal to 31kV/cm [4]. Neglecting the influence of space charge in the discharge layer ( $E_0 \cdot r_0 = E_r$ ), we obtain

$$\Delta = \frac{E_0 r_0}{E_i} - r_0 = \frac{E_i (1 + \frac{0,308}{\sqrt{r_0}}) r_0}{E_i} - r_0 = 0,3 \sqrt{r_0}, \quad (13)$$

indicating a layer thickness independence on the discharge current intensity. Apparently, the formula (13) is valid only when the condition  $E_{0r_0} = E_r$  is performed. Calculations by Kaptsov's method [1] and the formula (13) show, that the values  $\Delta$  of the formula (13) is approximately three times less than its value obtained in the work [1]. This is primarily explained by the low values of  $E_i = 15,2\text{kV/cm}$ , adopted in the work [1] for calculating the thickness of the corona layer.

It should be noted, that the more complicated is the description of the outer portion ( $r_i-r_n$ ) of the negative corona hood, where, along with the considered elementary processes there additionally exist electron attachment and detachment processes. In this case, keeping the formation and decay of negative ions leads to further complication of differential equations solution of the corona [4]. Schematic diagram of various elementary processes occurring in the corona layer of the negative corona ( $r_i-r_0$ ) is shown in Figure 2.

The complexity of the processes nature in the discharge layer must be attributed not to the elementary processes in themselves, but to possible occurrence of a large variety of processes (Figure 2).



arrows indicate processes or transitions,  
squares - the types of elementary processes,  
circles – formed particles

Figure 2. Diagram of elementary processes in corona hood

In the inner portion of the corona layer ( $r_n-r_0$ ) free electrons (e), colliding with atoms and molecules of the gas, lead to a number of different processes, such as elastic collisions ( $\gamma$ ) ionization ( $\alpha$ ), agitation (B) and, if they clache with the newly formed positive ions, to recombination ( $\beta$ ). Simultaneously with these processes there occurs radiation ( $h\nu$ ), appear excited atoms and ions, and on the surface of the negative electrode there take place  $\gamma$ - processes and photoelectric emission ( $h\nu$ ). Positive ions can knock out electrons from the cathode and, moving to the discharge electrode, form fast neutral atoms (Б) upon recombination with electrons.

Negative ions appear in the ( $r_1-r_n$ ) area, where there are processes of electron attachment (h) to neutral gas atoms. In this area, due to ion exchange processes (П) and the detachment of electrons (O) there also exist complex ions (K) and fast atoms (Б).

It should be noted, that the corona discharge, as at other forms of gas discharge, generates heat (T): part of the electrons energy, ions and fast molecules or atoms will be manifested in the heating of gas and corona electrode, and a part of the power will leave the discharge electrode in the form of radiation.

**Conclusions.** We solved the system of differential equations, modeling the processes of ionization in the discharge layer or in a hood of corona discharge. Obtained analytical dependences of ions and electrons densities in accordance with their diffusion due to the field intensity in ionization zone. Fulfilled the analysis of corona hood structure and performed a diagram of the elementary processes in it.

#### **References:**

1. Bakhtayev Sh. A., Bikanova A.A., Bochkaryeva G.V., Sydykova G.K. *Physics and engineering of current discharge devices.* – Almaty, 2007. – 213 p.
2. Bolshakov NY *Process optimization in the aeration tank - septic tank to minimize the discharge of organic and nutrient: Author. Dis. Ph.D.* – SPb., 2005.
3. Nikolaev AN Bolshakov NY, Fetyulina IA *Investigation of the effect of age on the efficacy of activated sludge biological defosfotatsii in the aeration tank - secondary settling tank. Water and Environment: Challenges and resheniya.* – №2 / 2002.
4. Moskvina, S. M., Yukhymchuk, M. S., Zhirnova, O., & Gromaszek, K. *Evaluation of the impact of uncontrolled parametric perturbations on stability of automatic systems with logical control units //16th Conference on Optical Fibers and Their Applications.* – International Society for Optics and Photonics, 2015. – C. 98161X-98161X-7.
5. Kvyetnyy, R. N., Sofina, O. Y., Lozun, A. V., Smolarz, A., & Zhirnova, O. *Modification of fractal coding algorithm by a combination of modern technologies and parallel computations //16th Conference on Optical Fibers and Their Applications.* – International Society for Optics and Photonics, 2015. – C. 98161R-98161R-10.



УДК 004

**Миркасимова Т.Ш.**, аға оқытушы, Нархоз университеті  
**Ибраева Ж.Б.**, профессор ассистенті, ҚазБСҚА

## МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАЛАРДЫ ҚҰРУ ОРТАЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

*Мобильді қосымшалар кез келген клиентпен интерактивті тікелей байланыс орнатуға, нарықта жарнама жасауға көмектеседі. Мобильді қосымшалар қазіргі уақытта қарқынды дамуда. Соңғы жылдары Қазақстан бойынша мобильді қосымшалардың рейтингі анықталып, олардың тиімділігі артуда.*

**Түйін сөздер:** *мобильді қосымша, Android, iOS, Java бағдарламау тілі, Apple, Inc., ұялы телефон, смартфон.*

*Мобильные приложения помогают создать интерактивную связь с клиентом, создать рекламу на рынке. Мобильные приложения развиваются очень быстро. В последние годы определяется рейтинг мобильных приложений и повышается их эффективность.*

**Ключевые слова:** *мобильные приложения, Android, iOS, язык программирования Java, Apple, Inc., мобильный телефон, смартфон.*

*Mobile applications help create an interactive relationship with the customer and create advertising market. Mobile applications are developing very quickly. In recent years, it is determined by the rating of mobile applications and are increasing their efficiency.*

**Keywords:** *Mobile Apps, Android, iOS, Java programming language, Apple, Inc., a mobile phone, smart phone.*

Ақпаратты технологиялардың қарқынды дамуына сай қазіргі замандағы адамдар өмірін смартфондарсыз, планшеттерсіз көзге елестету мүмкін емес. Мысалы, Android операциялық жүйесі General Motors, Audi, Honda мен Hyundai-дың көліктеріне орнатылады. Ақпаратты Google компаниясына сілтеме жасай отырып, Nikkei іскер басылымы таратты. Компания жүйені көліктерге өзі орнатып отырады. Оның көмегімен көлік жүргізушілері электронды поштасын тексеріп, карталарды жүктеп, дауыс арқылы көлікті басқара алатын болады. Қазіргі Google компаниясы көлікті жүргізген кезде ұялы телефонды пайдалануға болатын жүйені жасақтап жатқандығы белгілі болып отыр.

Сондай-ақ, телефон арқылы көліктің компьютеріне ақпарат жіберіп, алмасу қызметі жасақталып жатыр. Оның барлығын дауыс хабарламалары арқылы жасап отыруға болады. Хит әндерді көліктің компьютеріне жүктеу мүмкіндігі де қарастырылған. Биылдан шыққан көліктерде әндер жүктеулі

болады. Android операциялық жүйесі 2008 жылы шығып, қазір 80 пайыз ұялы телефондарға орнатылған болып отыр. Оның басқа жүйелерден негізгі артықшылығы компьютерге еркін қосылу мүмкіндігі. Тіпті, жас бүлдіршіндеріміздің өздері еш қиындықсыз кез келген құрылғыларды тез меңгеруге бейім. Сондықтан андроид операциялық жүйесіне арналған әліппе қосымшасы балалардың смартфондар, планшеттер алдында өткізетін уақытын тиімді пайдаланудың бірден бір әдісі [1].

Шет ел мамандары мобильді құрылғыларға арналған мобильді қосымшалардың қарқынды дамып кетуін алдынан болжаған болатын. 2009 жылдың өзінде IDC маркетингтік-сараптамалық агенттігі 2013 жылға қарай әлем бойынша 1,19 миллиардтан астам маман (жалпы жұмыс күшінің 34,9%-ы) мобильді технологияларды қолданатынын айтқан болатын.

Қазақстанда мобильді технологиялардың дамуы әлемдік даму қарқынынан төмен. Қазақстанда мобильді қосымшаларды жасау мен ендірумен айналысатын компаниялар көп емес. Көптеген мобильді қосымша жасаушылар өздері жұмыс жасауда. Бұған себеп – сұраныстың аздығы. Мобильді қосымшалар бағасының жоғары болу себебінен аз сұранысқа ие болып отыр.

Мобильдік қосымша – смартфондар, планшеттер мен басқа да мобильді құрылғыларды іске қосу үшін әзірленген бағдарламалық қамтамасыз ету. Көптеген ұялы қосымшалар құрылғыға алдын ала орнатылған немесе оларды онлайн дүкендерінен сатып алуға болады [1].

Бастапқыда, мобильдік қосымшалар электрондық поштаны тез тексеру үшін пайдаланылды, бірақ олардағы жоғарғы сұраныс ұялы телефондардың басқа да салаларын қамтуға, мысалға, ойындар мен GPS байланыс, бейне көру және интернет пайдалану олардың тапсырмаларын кеңейтуге әкелді [1].

Мобильді телефондарды қалай пайдаланады:

- жартысынан көбі (53%) жүктелген қосымшаларды қолданады;
- шамамен (52%) ұялы телефон арқылы сайттарға кіреді;
- адамдардың үшеуден астамы (38%) ұялы телефоннан әлеуметтік желілерді пайдаланады;
- аздаған адамдар (34%) ойындар ойнайды;
- пайдаланушылардың төрттен үш бөлігі ұялы телефондар арқылы байланысады (телефон қоңырауларынан басқа): олар SMS, әлеуметтік желілер қосымшалары, мессенджерлер.

Бүгінде мобильді құрылғылар нарығында үш компанияның басымдылығын байқауға болады. Оларды қолданушылар арасындағы танымалдылығы бойынша бөлетін болсақ, бірінші орында Apple, iOS платформасы (iTunesAppStore), екінші Google, Android платформасы (AndroidMarket), үшінші Microsoft, Windows Phone платформасы (Windows marketplace). Олармен қатар Symbian, BlackBerry OS және HP webOS платформалары да бар.

iOS (2010 жылдың 24 маусымына дейін: iPhone OS) – Америкалық Apple компаниясымен құрастырылып, шығарылатын мобильді операциялық жүйе.

2007 жылы шығарылған; бастапқыда iPod touch және iPhone құрылғыларына шығарылып, сосын iPad және Apple TV құрылғыларына да шығарылды. Windows Phone және Android операциялық жүйелеріне қарағанда тек қана Apple компаниясының құрылғыларына қондырылады. iOS-тың қолданушы интерфейсі мультитач қозғалыстары арқылы тікелей басқару концепциясында құрылған [1].

Apple Inc. – дербес және планшетті компьютерлер, аудиоплеерлер, телефондар мен бағдарламалар өндіруші американдық корпорация. Дербес компьютерлер жасау саласында пионер компания. Компанияның ең танымал өнімдері компьютердің Macintosh желісі, iPod, iPhone және iPad. 2011 жылдың тамыз айында Apple компаниясы әлемдегі нарықтық капитализация бойынша ең қымбат компания болып танылған. 1976 жылы 1 сәуірде Калифорнияның Купертино қаласында негізі қаланған, 1977 жылдың 3 қаңтарында корпорация ретінде тіркелген. 30 жыл бойы компанияның атауы Apple Computer, Inc. болған, 2007 жылы 9 қаңтарда «Computer» сөзі алынып тасталады [1].

iOS-тың қолданушы интерфейсі мультитач қозғалыстары арқылы тікелей басқару концепциясында құрылған. Интерфейсті басқару элементтері бағдарламалар мен тетіктерден құрылған. Apple (iOS) мен Google (Android) – операциялық жүйе нарығында негізгі бәсекелестер. Олар өзіне тұтынушылар тартудың әртүрлі жолдарын жасап келеді. Ал Apple екі күн бұрын iOS 9 операциялық жүйесін таныстырып, платформаны жалпы қолданысқа жіберетінін мәлімдеді.

Енді Android-смартфондар да Move to iOS қосымшасы арқылы Apple компаниясының операциялық жүйесін орната алады. Бұл Apple-дің Android-қа шығарған алғашқы қосымшасы болып отыр.

iOS платформасына көшуді үгіттейтін қосымшаны Android операциялық жүйесіндегі барлық құрылғылар орната алады. Сосын қосымшаның көмегімен iPhone, iPod touch немесе iPad девайстарына арналған бағдарламалық қамтуды көшіруге болады. Егер сіз Android қолданушысы болсаңыз, Move to iOS бағдарламасын Google Play онлайн дүкенінен тегін қондыра аласыз.

Android – Linux ядросына негіздеп жасалған, компактты құрылғыларға арналған ашық шығыс коды бар операциялық жүйе. Android – коммуникаторларға, смартфондарға, сонымен қатар, түрлі планшеттік дербес компьютерлерге, дербес медиа-плеерлерге және т.б. портативті құрылғыларға арналған танымал операциялық жүйе болып табылады. Қазіргі кезде Android ОЖ-сі қолданыстағы қалта құрылғыларында, ARM процессорлар отбасында, x86 процессорлы қарапайым компьютерлерде және т.б. көптеген платформа-ларда жұмыс істейді [2].

Android ОЖ-не арналған қосымшалар негізінде Java бағдарламалау тілін қолданумен құрылады. Компиляцияланған код (барлық файлдық ресурстармен және т.б. қажетті ақпараттармен бірге) AndroidPackage арнайы файлдық мұрағатта жинақталады. Бұл файл кеңейтілімі \*.apk болып

табылады аартоол арнайы утилитасымен жинақталады. Осы файл қосымша түрінде мобильді құрылғыға жүктеледі. Үнсіз келісім бойынша әр бағдарлама Linux ядросымен басқарылады [2].

Java бағдарламалау тілі – ол JDK (Java Development Kit). Яғни, бағдарламалау тілі бір-бірімен топтасқан көптеген кішкентай бөлшектерден, класстардан, тұрады. Java компиляторы – жазылған кодты орындау үшін дайындайды және байт-коды бар .class файлды шығарады. Егер компиляция кезінде қателер болса, онда кодтағы қателерді түзетіп қайтадан компиляциядан өткізу керек.

Android ОЖ-нің қосылған кітапханаларының көптеген түрі бар. Қолданылуына байланысты оларды жіктеуге болады. Кітапханалар жинақталған, әрі қолдануға дайын jar-файлы түрінде болуы мүмкін, \*.jar файлы кітапханасын қосу үшін жобада libs бумасын құру (src және res бумалары деңгейінде) және онда кітапханалар файлын көшіру жеткілікті (оларды жай ғана тасымалдау қажет). Ары қарай Project -> Properties мәзірі арқылы жобаға қосу қажет. Кітапханалар түрлері: үйлесімділік кітапханасы, арнайы тағайындалған кітапханалар, қосымша мүмкіндіктері бар кітапханалар. Егер кітапхана кодтың бастапқы мәтіні түрінде берілетін болса, онда оны алдын ала жинақтау керек [2].

Android Support Library:

- Бұл жаңа платформалардың ескі платформаларға сәйкестігін қамтамасыз ететін кітапханалар жиынтығы.
- Бұл жиынтықтың әрбір кітапханасы Android API-дың нақты деңгейіне сәйкестікті қамтиды.
- Бұл кітапханалардың мүмкіндіктерін Android 1.6 (API level 4) және одан жоғары құралдардың қосымшаларында қолдана алады.
- Қосымшалар құрғанда платформаның мүмкіндігі мен нұсқасына байланысты
- Қосымшаны көптеген қолданушылар арасында тарату мүмкіндігін береді.

Арнайы тағайындалған кітапханалар ойындар құрастырғанда, әлеуметтік желілермен жұмыс істегенде, статистиканы жинастырғанда және тағы да басқа жағдайларда қарастырылады.

Жобаны тесттен өткізу үшін бізге Android Virtual Device (AVD) керек болады. Бұл Android-смартфонының эмуляторы – біз өзіміз құрған қосымшаларды орнатуға және жүргізуге көмек береді. Қосымша құру үшін, бізге Android Studio бағдарламасында жоба құруымыз керек. Жоба құру барысында жаңа модуль құрылады. Ол модульде біз қосымша экранын бояп, кодтар жаза аламыз. Және бұл модульді жүргізу барысында біз жаңа қосымшаны аламыз. Сондықтан модуль қосымша болып табылады. Және біз осы модульде құрылған Android қосымшасын аламыз.

Қандай өнім құратыныңызға байланысты оны нақты әрі түсінікті құрып, мобильді қосымшаны құрудағы нақты міндеттерді анықтаңыз. Егер сіз оны дұрыс түсінбесеңіз, оны басқалар, мұнда тіпті Google-де сізге көмектесе

алмайды. Қосымшаны жарнамалауда ең бастысы оның рейтингі мен қондырғыларының санына мән беріңіз. Рейтингке қосымшаның сапасы, дизайны ерекше әсер етеді. Ал оның жалғыз критерийі қолданушылардың бағалауы. Қолданушылардың ескертпелерімен танысып, оларды талдаңыз.

Сіздің қосымшаңызды жүктеген қолданушылардың оны келесі күні бірден өшіріп тастамай, қолданып жүргендердің қандай пайызда екенін талдаңыз. Қосымшаның автономды болмағаны, яғни оны әлеуметтік желіге қосқан жөн болады. Интернет үнемі қолжетімді бола бермейтін белгілі адамдарға арналған автономды қосымшалардың заманы әлдеқашан өткен.

Болашақ қосымшаңыздың функцияларын таңдауда статистикалық мәліметтерге көп көңіл бөліңіз. Адамдар телефонның көмегімен немен айналысатынын анықтау керек. Ең көбірек танымал функциялар – ақпараттарды іздеу, видео көру және әлеуметтік желідегі қарым-қатынас. Осыларды қосымшаны құру идеясын жүзеге асыруда ескерген жөн. Ең алдымен қосымшаны қолданушыға сіздің мобильді қосымшаңызды қолданған өте ыңғайлы, әрі түсінікті болу керек. Сондай-ақ, қолданушы қосымшаны көшіріп алмастан бұрын оның не туралы екенін анық ажыратуы керек. Қосымшаның шрифтері, видеосы және скриншоттары анық болғаны дұрыс. Қосымшаның қолданған тілі мен сипаттамасы өнімді таратқан аумаққа сәйкес болғаны жөн. Қосымшаңыздың барлық батырмаларының жұмыс істеп тұрғанын, басқару элементтерінің бір-бірін қайталамауын қадағалаңыз. Қосымшаны құпия сөз қоймаған дұрыс, себебі қолданушыға ол ұнай бермейді.

Сапалы қосымшаны құрып қана қоймай, оны үнемі қолдау керек. Құрастырушы мен қолданушының қосымшаға деген қызығушылығы қалай төмендесе қосымшаның да рейтингі солай төмендейді.

Қазақстан бойынша мобильді қосымшалардың рейтингін анықтау мақсатында жүздеген мобильді қосымшалар талданды. Соның ішінен ең үздік отыз қосымша іріктеліп алынды. Соңғы үш жыл бойы солардың ішінде көшбасшы болып ең ірі сайттардың бірі автокөліктердің Kolesa.kz сайты болып табылады. Олар жылдан жылға өздерінің клиенттерінің санын көбейтіп, көрсеткіш сапалары жақсаруда. Қорытынды бойынша 100 баллдан 88,58 балл жинады. Биылғы жыл бойынша орташа айлық көрсеткіші 15 855 957 құрады, бұл алдыңғы жылдан 4 есе көп болды [3].

Екінші орынға ақысыз жарнамалар сайты Қазақстандағы OLX сайты шықты (2014 жылғы қатысушы, былтыр 2015 жылы қатысудан бас тартқан). OLX-тың бас жүлде алтын алуларына олардың дизайнерлары кедергі жасап қалды [3].

Қола жүлде иегері болып Sajde.kz қосымшасы табылды. Бұл қосымша тұрғындарға Қазақстан бойынша намаздың басталу уақытын көрсетіп тұрады. Бір жыл ішінде бұл мобильді қосымша өзінің көрсеткішін 2,5 есеге дейін көтерді – 26 211-ден 70 010-ға көтерілді [3].

Келесі орындарға ақпаратты портал Tengrinews.kz кірді. Бұл қосымшаның нәтижесі былтырғыдан біршама жақсарған. Ең жақсы көрсеткішті



сайттардың қатарына киімдер мен аксессуарлардың интернет-дүкені Lamoda.kz орналасты. Биылғы жылда бірінші рет қатысып отырса да олар дизайны жағынан өте жоғары бағаға ие болды [3].

Келесі орындарды жылжымалы мүліктер қосымшасы *Krishna.kz* пен жаналықтар порталы *Zakon.kz* иеленді. Мұндай рейтингтерді жүргізу мобильді қосымшалардың тиімділігін, пайдасын арттыра түсті.

Қазір, Қазақстанның мобильдік нарығында, мобильдік бағдарлама жасау өте тез өзгеруде және осыған баға бере отырып, динамикалық тұрғыда мобильдік бағдарлама жасау даму процесінде. Басты веб-бағдарламашылардың артуының себебі, ол интернетпен қолданушылардың саны өсуде, соған орай бағдарлама жасаушылардың да саны өсіп жатыр.

#### **Әдебиет:**

1. Пихвинский В.О., Терентьев С.В., Использование инфраструктуры сетей LTE при построении сетей M2M // «Электросвязь». – 2012. – № 9.
2. Амелин К.С., Граничин О.Н., Кияев В.И., Корявко А.В. Введение в разработку приложений для мобильных платформ. – СПб., 2011. – 500 с.
3. Голощанов А. Google Android программирование для мобильных устройств. – СПб., 2011. – 438 с.
4. Ибраева Ж.Б. Применение функциональных возможностей Автокад 2010 // «Вестник КазГАСА». – Алматы, 2011. – С. 112-114.
5. Хатько Е.Е. Один способ реализации алгоритма генерации тестов в тестировании на основе моделей. – Труды 53 науч. конф. МФТИ. Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук. Ч. 1. – М.: МФТИ, 2010. – С. 92-94.
6. Гельгор А.Л., Технология LTE мобильной передачи данных: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во политех. ун-та, 2011.

УДК 93/94

**Омарбаев Ы.Қ.**, PhD докторант, ҚазБСҚА ЖГДФ проф. ассистенті

### **ҰОС КЕЙІНГІ КЕҢЕС АЗАМАТТАРЫНЫҢ РЕПАТРИАЦИЯЛАНУЫ ЖӘНЕ ОНДАҒЫ ПАСПОРТТЫҢ КӨРІНІСІ**

*Отандық тарихнама тақырыптарының салыстырмалы аз зерттелінген тұстарының бірі, Екінші дүниежүзілік соғыстың аяқталу кезеңі мен соғыстан кейінгі алғашқы жылдардағы кеңестік азаматтардың репатриациясы болып табылады. 1980-ші жылдардың соңынан бастап кеңестік тарих ғылымында аталған мәселені толық және қарама-қайшылықта қамтыған еңбектер пайда бола бастады. Сонымен бірге, аталған тарихи үдерісте маңызды рөлге паспорт түріндегі куәландырушы құжаттарда ие болды.*

**Түйін сөздер:** репатриация, паспорт, азамат, ҰОС, лагерь, тұтқын.

*Одна из сравнительно малоизученных тем отечественной историографии тема репатриация советских граждан на заключительном этапе Второй мировой войны и в первые послевоенные годы. С конца 1980-х гг. в советской исторической науке стали появляться труды, освещающие проблему репатриации во всей ее полноте и противоречивости. А так же в этом историческом процессе важную роль сыграли удостоверяющие документы в виде паспорта.*

**Ключевые слова:** репатриация, паспорт, граждан, ВОВ, лагерь, плен.

*Repatriation of the Soviet citizens at the final stage of World War II and in the first post-war years is one of rather poorly studied subjects of a domestic historiography a subject. Since the end of the 1980th in the Soviet historical science the works covering a repatriation problem in all its completeness and discrepancy began to appear. And also in this historical process the important role was played the certifying documents in the form of the passport.*

**Keywords:** repatriation, passport, citizens, Second World War, camp, captivity.

Ұлы Отан соғысы кезеңіндегі паспорттық жүйе қызметінің нақты көрініс берген тұстарының бірі, әскери тұтқындар мен отанынан кеткен азаматтар тағдырымен байланысты болды. КСРО көпұлтты мемлекеттер қатарына жатқандықтан, аталған аспекті ерекше мәнге ие болды. Германия мен оның одақтастарының аумағына күшпен алынып кетілінген әскери тұтқындар, қашқындар мен тіпті бейбіт эмигранттарды отанына қайтару мәселесі тарихта аз зерттелінген тақырыптардың қатарына жатады. 1980-шы жылдардың деніне дейін осы мәселе аясындағы мұрағаттық құжаттар құпияландырылды немесе қол жеткізілуге шектелінді деуге болады. Нақты құжаттық деректер мен тарихи-ғылыми әдебиеттердің жоқтығы, қоғамдық ортада аңыздар мен қауесеттерді тудырды. Бұл пікірлер ұйғарымы Батыс пен пост-кеңестік елдерде жарық көрген бірқатар жарияланымдарға да қатысты болып табылады. Әсіресе, «қырғи-қабак соғысы» дәуіріндегі идеологиялық-саяси қақтығыстардың ушығу құбылыстары тарих ғылымын да айналып өтпеді. КСРО туралы біршама тарихи құжаттар мен фактілерге қол жеткізген батыстық зерттеушілер де өздерінің пайымдық теңеулерімен бұрыс айшықтаған тұстары жетерлік еді.

Қазіргі таңда зерттеушілер тобы түрлі жабық деректер көзіне рұқсат алып, тыңғылықты әрекеттер жасауына мүмкіндік алды. Әсіресе, олардың арасында 1944 жылғы қазанда құрылған КСРО Халық Комиссарлар Кеңесі (кейінгі Министрлер Кеңесі) жанындағы репатриация ісі бойынша Басқарма органының құжаттары ерекше рөл атқарады. Бұл мемлекеттік орган репатрианттардың тағдырына тікелей жауап берді. Жоғарыда көрсетілген мәселелердің ортасында паспорттық жүйенің құқықтық талаптары мен ережелері қатарласа жүрді.

Аталған мәселенің төңірегіндегі құжаттық материалдарды қарастырып, маңызды жарияланымдарды ұсынып жүрген ресейлік, отандық зерттеушілер қауымы ұлғайып келеді. Солардың қатарына ресейлік Ю.Н. Арзамаскин,

В.Н. Земсков, отандық Г.К. Көкебаева сынды ғалымдарды жатқызамыз. Екінші дүниежүзілік соғыс тұтқындарының тағдырын ғылыми тұрғыда кешенді қарастыра білген Ю.Н. Арзамаскин «Заложники второй мировой войны: Репатриация советских граждан в 1944-1953 гг.» еңбегін [1], В.Н. Земсков 2013 жылы «Возвращение советских перемещенных лиц в СССР. 1944-1952 гг.» атты көлемді ғылыми зерттеулерімен тақырыптың тарихнамалық қорын байыта түсті [2, б. 336]. Мақаланың деректік негізі мұрағаттық құжаттар мен статистикалық мәліметтерге сүйеніліп жазылған. Г.К. Көкебаеваның Ұлы Отан соғысы тақырыбына қатысты монографиясы, жарияланымдар тобы жарыққа шығып үлгерді. Соғыс тұтқындарының тағдырына қатысты жарияланымдарының алды аталған ғалымның қатысуымен «Былые годы» халықаралық маңызы бар журналында жарияланды [3]. Жоғарыда аталған зерттеулер кешенінде, паспорттық жүйенің қызмет бағыттары жіті қарастырылмағанымен, біздің жұмысымызға берер дереккөздері мен пікір желілері айтарлықтай болып табылады. Енді, паспорттың репатриация ауқымындағы ықпал өрістері көрініс табатын тұстарына тоқталып өту үшін, мәселенің негізгі нысаны болып табылатын тұрғындардың тағдырлары мен заңдық-құқықтық мәртебелеріне көз жүгірту маңызды болып табылады. Біздің міндетімізге қатысты оқиға үдерістерінің мәнін айшықтау турасында алдымен тарихи үрдістің жалпы кешендік бастапқы себептеріне, сандық көрсеткіштеріне тоқталып өтуіміз қажет.

Репатриация ісі бойынша Басқарманың мәліметтеріне қарағанда, соғыстың ақырғы сәттерінде КСРО аумағынан тыс жерлерде 5 миллионға жуық кеңестік адамдар қалған. Олардың 3 миллионы Кеңес әскері қимылдары жүріп жатқан аумақтарда өмір сүрсе, 2 миллионы КСРО одақтас-тарының соғыс ошақтарында (Франция, Италия, Австрия) өмір сүрді [2]. Олардың барлығын отандарына қайтару мәселесі күн тәртібінде тұрды. Оларды қайтару бойынша мемлекетаралық келісімдер сәтті жүзеге асырылғанның өзінде, тасымалдау, жайғастыру, жұмыспен қамтамасыз ету мәселелері өзекті болып қала берді.

Жоғарыда көрсетілген мәселелер тобының ішіндегі бізге маңыздысы репатрианттарды жайғастыру, жұмыспен қамтамасыз ету және азаматтық мәртебе беру аспектілері еді. Кеңес үкіметінің қауіпсіздік органдары шет жерлерде қалған өз азаматтарының сыртқы аумақта қалу себеп-салдарларына, көзқарас тұрғыларына аса мән беріп, соған орай өзіндік амалдармен жағдай жасады. 1940 жылдар соғыс уақытысымен және Сталиннің тоталитарлық-террорлық саяси билігімен ерекшеленгендігін жақсы білеміз. Бірақ, осыған қарамастан, саяси режимдердің аумалы-төкпелі кезеңдеріндегі тарихи фактілердің өзгеру заңдылықтарын ескере отырып, ҰОС барысындағы репатрианттарға қолданылған арнайы тәсілдер тобы көп саралауды қажет етеді.

Соңғы кездері, ресейлік тарихшылардың тақырыпқа қатысты зерттеу-лерінде, Сталиннен соңғы Хрущевтің «жылымық» дәуірінде көптеген

алдыңғы дәуір құжаттарының бұрмаланғандығын растап отыр. Тақырып бойынша зерттеу еңбек шоғырларына талдай жасай отырып, КСРО жетекшілігінің саясатында «тұтқындар» мен «сатқындар» түсінігінің өмір сүрмегендігін айғақтауға болады. Сатқындар тобына лайықты түрде полицайларды, зондеркомандаларды, карательдерді жатқызды. Ал, негізгі кеңестік ауысқан тұлғаларға, оның ішінде тұтқындарға да қатысты арнайы теңеу таңылған жоқ. Зерттеушілер И.В. Сталиннің «бізде тұтқындар жоқ, бізде тек сатқындар бар» деген сөзі, 1956 жылғы жазушы-публицистикалық ортада ойлап табылған, жеке басқа табынушылықты айыптаудың бірі құралы болғандығын алға тартады [2]. Осыған қарамастан, қарама-қарсы көзқарастар желісін ұсынатын зерттеулер тобы да жоқ емес. Ол зерттеулердің деректік мәліметтеріне қарағанда, неміс қолында болған кеңестік тұтқындардың арасында отанына оралушылыққа қарсы ниет тұрғысында, өзін-өзі өлімге қиюшылық көп болған [4, б. 85].

Оның үстіне, КСРО қылмыстық заңнамасында «тұтқынға берілу» туралы баптар қарастырылмады [2]. Осыдан келіп, қазіргі фильмдер мен баспасөз беттерінде жарияланып жүргеніндей, неміс тұтқынында болушылардың барлығы бірдей еліне оралғаннан соң, екінші жазалау үрдісін бастан кешіргендігіне күмән келтіреміз. Кеңестік биліктің тұтқындарға қатысты екіұшты пікірлерінің пайда болуына қатысты, ағылшын-американдық мәліметтер аздаған септігін тигізді. 1944 жылғы батыстық державалар ақпараттарындағы, кеңестік тұтқындардың өз отандарына оралғысы келмейтіндігі жөніндегі мәліметтер желісіне, әрине, күмәнмен көз жүгірте аламыз.

Біздің «ауысқан тұлғалардың» өзге жердегі уақытша өмірлері мен ахуалдарына ерекше мән беруіміздің себебі, олардың кейінгі отандарына оралғаннан кейінгі өмір сүрулеріне басым ықпал етті. Өйткені, өмір сүру мекенжайлары мен құжаттық рәсімдеулері, оның ішінде паспорттың берілуі үрдістері барлығы олардың кеңес қауіпсіздік органдарымен қалай мінезделінгендігіне байланысты болды. Соғыстың соңғы кезеңдерінде кеңес тұлғалары жайғасқан шет елдердің билік өкілдері мен «ауысқан тұлғалар» тобы бір мәселеге бас қатырды. КСРО билік жетекшілігі оларды отанына қайтаруға рұқсат бермейді деген тұжырым жасалынды. Бірақ, аталған пікірге қарамастан, КСРО жетекшілігі оларды қайтаруға нақты шешім қабылдағандығын тарихтан ұғынамыз.

Елге қайтушы кеңес азаматтарын тергеу, тексеру амалдары қандай сипатта өтті және осы әрекеттер барысындағы паспорттың қызметі немен байланыста деген сұрақ туындайтындығы сөзсіз. Паспорттың қызмет рөліне тоқталмас бұрын, «ауысқан тұлғаларды» отанындағы қабылдаудың тәсілдеріне айрықша мән беру қажет. Соғыстың соңғы уақыттарында мәжбүрлі немесе өз еркімен қайтарылушы кеңес азаматтарын ПХК-ның тексеру-іріктеу бөлімшелерінен өту әрекеттері күтіп тұрды. Одақтас елдермен арадағы келісім бойынша репатрианттар қатарына 1939 жылдың қыркүйек айларына

дейін Кеңес Одағы шекарасында өмір сүрушілер жатты. Аталған санатқа жатушы «ауысушы» азаматтарды әскери ошақтар мен теңіз порттарында қабылдау үрдістері жүзеге асты. Соншама адамдарды ПХК-ның тексеру-тергеу амалдарынан қысқа уақытта өткізудің мүмкіндіктері шектеулі еді. Келуші азаматтар шоғырының уақытша қиын ахуалдарда өмір сүруіне тура келді. Оларды жайғастыру орындары тапшы болып, суық күндерде шатырлар мен нашар жабдықталған мекемелерде күнелтуге тура келді. Бірақ, ПХК-ның қаулысы бойынша қарт адамдар мен балалы әйелдерді тексерудің жеңілдетілген формасы бойынша бес күннің ішінде тұрақты мекен-жайларына аттандыру шаралары қарастырылды.

Осы ретте, паспорттық органдардың қызметтері көрініс тапты. Келуші азаматтардан ең алдымен, бұрынғы мекен-жайларын сұраққа алу іс-әрекеті көзделінді. Мекен-жайларының ақпаратын дәлелдеудің дереккөзі ретінде, әрине, сәйкестендіру құжаттары алынды. Туу туралы куәлік, мекен-жайы туралы анықтама қағаздары, еңбек кітапшасындағы куәлік беруші ақпараттардың барлығы назарға алынды. Соғыстың қиын ахуалдарына орай, көптеген адамдарда куәлік етуші, сәйкестендіруші құжаттардың жоғалып кетуі заңдылық болатын. Сондықтан да аталған амалдарды жүзеге асыру үдерістерінде адамгершілік, аяушылық, жәрдем берушілік қағидалары алға шығып, құжаттарсыз-ақ, сенім білдіру жағдайлары жиі ұшырасқандығын болжауға болады. Тек, күмән келтіруші және ұзақ тексеруді қажет ететін ер адамдарды ғана ПХК-ның арнайы лагерлеріне аттандырды [2].

Репатрианттар мәселесімен бірге, бізге соғыс уақытысында кең көлемге ие болған жұмысшы батальондарының да тағдырына, ахуалына көз жүгірту қажет болып табылады. Жұмысшы батальондарының туылған немесе соғысқа дейін өмір сүрген тұрғылықты мекен-жайларына оралу мәселесінде, паспорттық саясаттың қызметтері анық көрініс табады.

Германияның ресми тізе бөлуінен соң, күшпенен отандарынан ажырап қалған адамдардың жаппай қайту үрдісі орын алды. Сонымен қатар, кеңес әскерінің де жауынгерлері тұрғылықты мекен-жайларына оралуға рұқсат алды. Олардың арасында жұмысшы батальондарына тап болған түрлі жағдайлардағы азаматтарда болып табылды. Жұмысшы батальондарының құрамында ПХК тарапынан теріс пиғылды деп танылған репатрианттарда еңбек етті. Енді, осы құрам өкілдерінің елге қайтуында бірқатар қиындықтар туды. Кеңес үкіметінің билік жетекшілері, жұмысшы батальонында тіркелушілерді еңбек етіп жатқан орындарында қалдыруға тырысты. Осы мақсатта оларды ұзақмерзімді еңбек шарттарына отырғызып, отбасыларын көшіріп алып келулеріне үгіт жүргізді. Еңбек етуші мекен-жайлары бойынша тұрғылықты тіркеп, жеке куәліктер беруді ұйымдастыруды жолға қоймақ болды. Отбасыларымен келушілерге жайғасу орындары даярланып, жергілікті кеңестік әкімшіліктерге тіркеп отырды. Жаңа туылған нәрестелерге туу туралы куәліктерін беруді ойластырды.

Бірақ, атқарушы биліктің өз дегенімен ұмтылғанына қарамастан, жұмысшылардың басым көпшілігі өздерінің туып-өскен жерлеріне қайтуға



тілек білдірді. Осыдан келіп, заңдық-құқықтық ережелерді бұзушылықтар үдерісі көрініс тапты. Мәжбүрлі жұмыс орындарында еңбек етуге көндіге алмаған, тұрғылықты мекен-жайларынан ажыраған азаматтар қатарынан қашу ағымдары жиіледі. Олардың түсінігі бойынша жұмыстан өз еркімен кету қылмыс саналып, сондай тәуекелшіл қадамдарға барды. Олардың саны ондаған мың адамнан асып жығылды. Ал, екінші бір жұмыстан басын алып қашудың жолы еңбек демалыстарын пайдалана отырып, тұрғылықты мекен-жайларында қалып қалу еді. Мұндай қадамдарға баруға КСРО еңбек заңында мүмкіндіктер ашатын. КСРО еңбек заңнамасы бойынша, репатрианттарда елдің басқалай жұмысшы-еңбекші азаматтары секілді барлық құқықтарға ие болып табылды. Оларға жылдық еңбек демалысын алуға, жалақы төленуіне жағдай жасалынды [2].

Заңды түрде өз отандарына оралуға балтық жағалауы мен закавказдық елдер өкілдеріне рұқсат етілді. КСРО Министрлер Кеңесінің 1946 жылғы 13 сәуірдегі, 1946 жылғы 2 қазандағы, 1947 жылғы 12 маусымдағы шешімдері бойынша жұмысшы батальондарына тіркелген репатрианттардың барлығы (немістерден, түрік-месхеттерден, күрдтерден басқалары) елдеріне оралды [2]. 1948 жылдың басына қарай, өнеркәсіптің тұрақты кадрларында тіркелуші репатрианттардың саны екі есеге азайды. Репатрианттардың бұрынғы мекен-жайларына жіберілуі үрдістері ПХК және жергілікті кеңестік органдар тарапынан қатаң бақылауға алынды. Олардың өздерінің растаушы, куәлік етуші құжаттарының жоқ болғандығының өзінде, ата-аналарының, туыстарының аты-жөндерін дұрыс атаулары керек болды. Жаңылыс кету, күмән тудырарлық жауап берулер ескі мекен-жайларына оралудың мүмкіндіктерін шектейтін еді.

Үлкен қалаларға репатрианттарды жіберу үрдісі күрделі тетіктерге арқа сүйеді. Бұрынғы орындарына қайта оралушылардың арасында көптеген киевтіктер болды. Елдің басқа да Мәскеу, Қазан, Куйбышев қалалары жаудың қоластына өтпегендіктен ол жерлерде репатрианттармен қатысты мәселелер ортаға шықпады. Киевті барлығымыз білетіндей, 1941 жылдың күзінен 1943 жылға дейін немістердің қоластында өмір сүрді. Қаланың халқы түрлі қиын тағдырды бастан кешіріп, жан-жаққа босып кетті. Осыған байланысты, соғыстан кейінгі қалыптасу кезеңінде қаланың бұрынғы тұрғындарын жинақтау, соларды бірінші кезекте орналастыру жоспары алда тұрды.

КСРО ХКК-ның 1945 жылғы 6 қаңтардағы «репатриацияланған кеңес азаматтарын қабылдауды ұйымдастыру мен орналастыру туралы» қаулысында Мәскеу, Ленинград және Киев қалаларына репатрианттарды жөнелтпеу жөнінде шешім қарастырылды. Аздаған уақыттан соң, репатриант-киевтіктермен байланысты аталған мәселе жұмсара түсті. КСРО ХКК-ның 1945 жылғы 7 шілдедегі қаулысы бойынша Киев қаласына репатриацияланған жасөспірім балалар мен қыздарды жіберу шешімі қабылданды. Бірақ, олардың ата-аналары Киевте өмір сүрулері шарт болды [4, б. 88].

Ленинград облысында репатрианттарға қатысты Киев қаласындағы секілді ортақ мәселе туындады. 1944 жылдың 19 қарашасындағы МҚК-ның № 6973 қаулысына сәйкес бұрын Ленинград облысының аумағында өмір сүрген ингерманландық текті азамат тұлғаларды отанына қайтару туралы шешім қабылданды. Бірақ, ол азаматтар шоғырын ескі мекен-жайларына емес, Ярослав, Калинин, Новгород, Псков, және Великолук облыстарына жайғастыру қарастырылды [5, б. 27].

1945 жылы 22 мамырда МҚК азаматтық репатрианттарды 10-күндік мерзімге тіркеу мен тексеру және тұрғылықты мекен-жайлары бойынша жөнелту қаулысын қабылдады. Тәжірибе көрсеткеніндей, аталған мерзім шын мәнісінде іске асуға жарамсыз болды. Репатрианттардың ағымы лагерлер мен тұтқынға түскендер тізіміне (ТТТ) арналған орындарда 1-2 ай немесе одан да көп уақытқа қалып қойды. 1945 жылдың 30 мамырына таман лагерлер мен ТТТ орындарындағы адам саны 1,3 миллионға жетті [2]. Жоғарыда аталған екі құрылым арасында ешқандай да айырмашылық болмады. Бұл тұрғыдағы мәселеде, «лагерь» термині қамау орнының ұғымын емес, ТТТ секілді жинақтау бөлімшесінің міндетін атқарды.

Тұрғылықты мекен-жайларына келуші репатрианттарды жергілікті ішкі істер мен мемлекеттік қауіпсіздік органдарының КСРО ІҚК-МҚХК-ның 1945 жылғы 16 маусымдағы «Репатриацияланған отанына оралушы кеңес азаматтарын тексеру мен іріктеудің тәртібі туралы» Бұйрығының негізінде міндетті түрде тексеру тиіс болды. 1947 жылдың 1 қыркүйегі бойынша тексерілім 1 981 411 адамға (бұл саналымға 1924 мың репатрианттар мен 57 мың ішкі ауысушы тұлғалар енді) қатысты аяқталды. Олардың ішінде негізінен үлкен жастағылары тексерілді. Қатаң режимдерден босаушы репатрианттар мен ауысушы тұлғаларға қатысты кейбір айрықша заңдық талаптар болғанымен, КСРО мемлекеті оларды қоғамдық ортаға сіңірудің біршама шарттарын орындады деуге негіз бар. 1944-1948 жылдары КСРО үкіметі тарапынан репатрианттарды КСРО азаматы ретінде тануды қамтамасыз ететін 67 қаулы қабылданды. Олардың 14 қаулысы жеңілдіктер мен материалдық қамтамасыз етулерге жаты [2].

Репатрианттарды қабылдау үрдісімен қатар, өз отандарынан КСРО аумағына бас сауғалаған өзге елдердің азаматтарын да туған өлкелеріне қайтару әрекеттері жүзеге асырылды. Ол, бірінші кезекте Польша мемлекетінің тұрғындарына қатысты болатын. КСРО ХКК (халық комиссарлар кеңесі) қабылдаған қаулылардың арасынан келесідегідей бағыттарды анықтауға болады: «репатриацияланған кеңес азаматтарын қабылдау мен орналас-тыруды ұйымдастыру туралы» (1945 жылдың 6 қаңтары); «Украин және Беларус КСР-ы аумақтарына КСРО азаматтығын танушы барлық украиндықтар мен беларустарға жеңілдетілген тәртіпте кіруге рұқсат ету туралы» (1946 жылдың 14 маусымы) [2]. Әрине, жоғарыда аталғандардан да басқа қаулылар бағыттары іске асырылды. Бірақ, біздің жұмысымызға аса қатыстылары бастапқыда көрсетілгендері болып табылатын. Территориялық бірлікті анықтау мен мемлекеттің құзырындағы адамдардың азаматтық

құқықтарын негіздеу мен қалыптастыруда құжаттық рәсімдеудің орны зор екендігін білеміз. Ол құжаттық рәсімделу бірінші кезекте, азаматтың сол өмір сүріп жатқан мемлекетке тиісті болып табылатындығын айғақтайтын куәландырушы құжаттармен жүзеге асатындығы айқын. Осы мақсатта соғыстан кейінгі кезеңдерде КСРО-ның азаматтығын танушы жаңа тұлғаларды паспорттық жүйенің құжаттарымен қамтамасыз ету шаралары жүргізілді. Мәселенің жан-жақты тарихи тереңде қарастырылуы үшін, жаңа қосылған украин мен беларус азаматтарының ахуалдарына жіті тоқталу қажет секілді. 1939 жылға дейін Польшаның құрамында болып келген Батыс Украина мен Батыс Беларус аймақтары, I дүниежүзілік соғыстың басталуымен бөлініске салынып, КСРО қарамағына өткендігінен жақсы хабардармыз.

Батыс украин мен беларус халықтары азаматтық мәртебе ұстаным тұрғысынан көптеген қыспақтарға ұшырады. Неміс басқыншылығы кезінде араларынан сатқындар легіде де көптеп ұшырасты. Жеңістен кейін, жаңадан құрылған Польша мемлекеті өз жерінен КСРО-ға бас сауғалап пана сұраған азаматтарын қабылдай бастады [6, б. 111]. Олардың арасында бірқатары КСРО аумағында қалуды дұрыс деп шешті. Осы аталған үрдістердің барлығы паспорттық құжаттың анықтамаларынсыз, мәліметтерінсіз жүзеге асуы мүмкін емес болып табылатын. КСРО мемлекеті кеңестік репатрианттарды өз отанына қайтару мәселесімен ғана емес, өзге елдердің азаматтарын да отандарына оралуына жағдай жасады. Ойымызды түйіндейтін болсақ, КСРО мемлекеті екі тағдыр мен ахуалдағы репатрианттарды қабылдаудың және аттандырудың үрдістерін жүзеге асырды. КСРО мемлекетіне фашистік Германия басқыншыларынан бас сауғалаған түрлі халықтар өкілдерін соғыстан кейінгі бейбіт уақытта қайтаруды ұйымдастыру іске асырылды. Осымен қатар, өзінің азаматтарын оралту мәселелері де мемлекетаралық деңгейде ретке келтірілді. Тақырыптың өзектілігі біздің отандық тарихнамада да алдыңғы орында болуы тиіс. Себебі, алапат соғыста өзіміздің атабабаларымыздың белсене қатысқандығы, олардың да тұтқын тағдырын бастан кешіргендігі айқын. Олардың бастан кешкен ахуалдарын жіті қарастыратын зерттеу кешендерінің жандануы алдағы уақыттары шешімін табары сөзсіз. Ол тарихымыздың ақтаңдақ беттерін толықтырып, өскелең ұрпақ бойында отансүйгіштік, өткен тарихқа деген құрметтің артарына қосары мол болмақ.

#### **Әдебиет:**

1. Арзамаскин Ю.Н. *Заложники второй мировой войны: Репатриация советских граждан в 1944-1953 гг.* – М., 2001. – 144 с.
2. Земсков В. *Репатриация перемещённых советских граждан. Война и общество, 1941-1945 книга вторая.* – М.: Наука, 2004. – С. 331-359.
3. G.K. Kokebayeva, R.S. Myrzabekova, M.S. Myrzabekov. *The Activities of Community Organizations in Providing Assistance to Prisoners of World War I. Bylye Gody, 2016, Vol. 42, Is. 4 Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan.* – P. 1353-1359.

4. Ежова Г.В., Ежов М.В. Деятельность советской военной администрации по репатриации бывших военнопленных и перемещенных лиц с территории Германии в послевоенный период // Управленческое консультирование. – 2014. – № 1 (61). – С. 85-91.
5. Большакова Г.И.. Деятельность органов репатриации по возвращению на родину советских граждан и военнопленных из Финляндии в послевоенный период (1944-1953 гг.) // Наука и современность. – 2014. – № 34. – С. 24-29.
6. Пискунов С.А. Возвращение на родину: участие переселенческих органов РСФСР в репатриации польских и советских граждан в 1945-1946 гг. // Социум и власть. – 2012. – № 5 (37). – С. 109-113.

УДК 519.63

Тукунова Л. М., к.ф.-м.н., доцент, Университет «Нархоз», г. Алматы

### ИТЕРАЦИОННЫЙ МЕТОД ДЛЯ ЗАДАЧ С БИГАРМОНИЧЕСКИМ ОПЕРАТОРОМ

*В статье рассматриваются актуальные вопросы решения двухслойного итерационного метода для задач с бигармоническими уравнениями. Получены априорные оценки и доказывается лемма сходимости решения задачи методом эквивалентности Чебышева.*

**Ключевые слова:** бигармонический оператор, сходимость, коэффициент, уравнения, метод фиктивных областей.

*Бұл жұмыста бигармоникалық теңдеулер есебін шешудің екіқабатты итерациялық әдісінің өзекті мәселелері қарастырылған. Чебышев эквивалент әдісі бойынша жинақтау есебіне лемма дәлелденген және жинақтылықтың жылдамдығын бағалауы көрсетілген.*

**Түйін сөздер:** бигармоникалық оператор, жинақтылық, коэффициент, теңдеу, жалған облыс әдісі.

*The article deals with current issues of the two-layer iterative procedure for solving problems with the biharmonic equation. A priori estimates and prove a lemma on the convergence of the solution of the problem of Chebyshev equivalence.*

**Keywords:** biharmonic operator, convergence, coefficient, equations, the method of fictitious domains.

**Постановка задачи.** Рассмотрим задачу о поперечном изгибе тонкой пластины с зажатым краем для бигармонического уравнения:

$$k\Delta\Delta u = f(x), \quad x \in D_0 \subset R^2 \quad (1)$$

$$u|_{\gamma} = \frac{\partial u}{\partial n}\Big|_{\gamma} = 0 \quad (2)$$

где  $\gamma = \partial D_0$  – граница области  $D_0$ .

Вспомогательная задача для (1), (2) по методу фиктивных областей строится следующим образом

$$\frac{\partial^2}{\partial x_1^2} \left( a^\varepsilon \frac{\partial^2 u^\varepsilon}{\partial x_1^2} \right) + 2 \frac{\partial^2}{\partial x_1 \partial x_2} \left( a^\varepsilon \frac{\partial^2 u^\varepsilon}{\partial x_1 \partial x_2} \right) + \quad (3)$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x_2^2} \left( a^\varepsilon \frac{\partial^2 u^\varepsilon}{\partial x_2^2} \right) + C^\varepsilon u^\varepsilon = f^\varepsilon(x), \quad x \in D = D_0 + D_1$$

$$u^\varepsilon|_{\Gamma} = \frac{\partial u^\varepsilon}{\partial N}\Big|_{\Gamma} = 0, \quad \Gamma = \partial D, \quad (4)$$

т.е. на границе  $\Gamma$  ставятся однородные условия Дирихле, а на границе  $\gamma$  ставятся следующие однородные граничные условия сопряжения

$$[u^\varepsilon]|_{\gamma} = \left[ \frac{\partial u^\varepsilon}{\partial n} \right]_{\gamma} = 0, \quad (5)$$

$$\left[ a^\varepsilon \frac{\partial^2 u^\varepsilon}{\partial n^2} \right]_{\gamma} = \left[ a^\varepsilon \left( \frac{\partial^3 u^\varepsilon}{\partial n^3} + 2 \frac{\partial^3 u^\varepsilon}{\partial n \partial s^2} \right) \right]_{\gamma} = 0,$$

где коэффициенты и правая часть уравнения (3) определяются следующим образом

$$a^\varepsilon(x), f^\varepsilon(x), c^\varepsilon(x) = \begin{cases} k, & f(x), & 0, \\ \varepsilon^\alpha, & 0, & \frac{1}{\varepsilon^\beta} c, \end{cases} \quad c = 0 \text{ или } 1 \quad (6)$$



Решение вспомогательной задачи (3)-(6) при  $\alpha < 0$ ,  $c = 0$  либо  $\alpha = 0$ ,  $c = 1$  и достаточно малом  $\varepsilon$  близко к решению задачи (1), (2).

По поводу построения вспомогательной задачи (1)-(6) и доказательства оценок близости  $u^\varepsilon$  и  $u$  приводятся в [1, 3].

Решение разностного аналога вспомогательной задачи сводится к решению систем линейных алгебраических уравнений с большим числом неизвестных, возрастающих при измельчении шага сетки  $h$ . Применение итерационных методов усложняется еще тем, что обусловленность матрицы системы уравнения наряду с шагом сетки  $h$  зависит так же от значения коэффициентов задачи в фиктивной области, т.е. от  $\varepsilon$ . Поэтому нужно попытаться построить итерационные схемы, скорость сходимости которых не зависела бы от малого параметра фиктивной области  $\varepsilon$ .

Разностный аналог вспомогательной задачи (3)-(6) запишем в операторном виде

$$A^{sh} u^{sh} = f^{sh} \tag{7}$$

где  $A^{sh}$  – линейный, самосопряженный оператор, действующий в конечномерном гильбертовом пространстве  $H$  сеточных функций, равных нулю на  $\Gamma^h$  – сеточной границе области  $D = D_0 + D_1$ . Здесь и далее подразумевается, что  $D$  – единичный квадрат,  $\omega$  – равномерная сетка в  $D$  с шагом  $h$  по  $x_1$  и  $x_2$ ,  $\omega_0, \omega_1$  – узлы сеток, лежащих в  $D_0$  и  $D_1$  соответственно.

В  $H$  введено скалярное произведение

$$(u, v)_\omega = \sum_{x \in \omega} u_{ij} v_{ij} h^2, \quad x = (ih, jh) \in \omega,$$

при этом

$$(A^\varepsilon u, u) = k \|u\|_{2, \omega_0}^2 + \varepsilon^\alpha \|u\|_{2, \omega_1}^2 + \frac{c}{\varepsilon^\beta} \|u\|_{\omega_1}^2,$$

где

$$\|u\|_{\omega_1}^2 = (u, u)_{\omega_1}, \quad \|u\|_{2, \omega_0}^2 = \sum_{x \in \omega_0} (u_{x_1 x_1}^2 + u_{x_1 x_2}^2 + u_{x_1 x_2}^2 + u_{x_2 x_2}^2) h^2$$

Продолжение исходной задачи в фиктивную область при  $\alpha = 0$ ,  $c = 1$ ,  $\beta = 1$  в (6) называется продолжением по младшим коэффициентам. В этом случае вопрос построения итерационных схем, скорость сходи-

мости которых не зависит от  $\varepsilon$ , упирается к коэффициентам энергетической эквивалентности двух операторов.

При продолжении по младшим коэффициентам (7) примет вид

$$\left( A + \frac{1}{\varepsilon} p \right) u = f, \quad (8)$$

где  $A$  – самосопряженный оператор, а  $p$  – какой-либо проектор на фиктивную сеточную область  $\omega_1$ .

**Лемма 1.** Если граница самосопряженного оператора  $A$  равны  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$ , то диагональный оператор

$$D^\varepsilon = E + \frac{1}{\varepsilon \gamma_1} p \quad (9)$$

эквивалентен оператору  $A + \frac{1}{\varepsilon} p$  с постоянными энергетической эквивалентности, не зависящими от  $\varepsilon$ .

Доказательство. Так как  $\gamma_1, \gamma_2$  граница оператора  $A$  то имеем

$$\gamma_1(x, x) \leq (Ax, x) \leq \gamma_2(x, x) \quad (10)$$

Запишем очевидное неравенство для проектора  $p$  из (8)

$$\frac{\gamma_1}{\gamma_1} \frac{1}{\varepsilon} p \leq \frac{1}{\varepsilon} p \leq \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \frac{1}{\varepsilon} p \quad (11)$$

Далее складывая (1.1.10) и (1.1.11) получим, что

$$\gamma_1 \left( E + \frac{1}{\varepsilon \gamma_1} p \right) \leq A + \frac{1}{\varepsilon} p \leq \gamma_2 \left( E + \frac{1}{\varepsilon \gamma_1} p \right) \quad (12)$$

так как  $E, p$  диагональные операторы, то оператор

$D^\varepsilon = E + \frac{1}{\varepsilon \gamma_1} p$  является диагональным эквивалентным энергетически оператору  $A + \frac{1}{\varepsilon} p$  с постоянными не зависящими от  $\varepsilon$ .

Лемма 1 доказана.

Для приближенного решения (7) рассмотрим схему

$$D^\varepsilon \frac{y^{k+1} - y^k}{\tau_{k+1}} + \left( A^h + \frac{1}{\varepsilon} p \right) y^k = f^{\varepsilon h}, \quad k = 0, 1, \dots, y_0 \in H \quad (13)$$

где оператор  $D^\varepsilon$  из (9).

Из основной теоремы о стационарных итерационных схемах [4], следует, что для (13) при  $D^\varepsilon = E + \frac{1}{\varepsilon} p$  и

$$\tau_k = \tau_0 / (1 + \rho_0 \mu_k), \quad \mu_k \in m_k = \left\{ -\cos \frac{2i-1}{2n} \pi, \quad i = \overline{1, n} \right\}$$

верна оценка

$$\| y^k - u \|_B \leq q_n \| y^0 - u \|_B \quad (14)$$

где  $u$  – решение (1.1.7),  $B = A + \frac{1}{\varepsilon} p$  или  $E + \frac{1}{\varepsilon} p$ ,

$$q_n = \frac{2\rho_1^n}{1 + \rho_1^{2n}}, \quad \tau_0 = \frac{2}{\gamma_1 + \gamma_2}, \quad \rho_1 = \frac{1 - \sqrt{\xi}}{1 + \sqrt{\xi}}, \quad \xi = \frac{\gamma_1}{\gamma_2}$$

Для гарантии устойчивости схемы (13) в качестве итерационных параметров следует взять оптимальный чебышевский набор параметров в порядке, установленном в [5].

При  $\alpha > 0$ ,  $c = 0$  в (6) называется продолжением исходной задачи в фиктивную область по старшим коэффициентам.

Введем в квадрате  $[0,1] \times [0,1]$  сетку с полуцелыми точками

$$\tilde{\omega}_h = \left\{ x_{ij} = (x_1^i, x_2^j) = ((i-1/2)h, (j-1/2)h), \quad i, j = \overline{0, N}, \quad h = \frac{1}{N-1} \right\}.$$

На множестве сеточных функций определенных на сетке  $\tilde{\omega}_h$  и равных нулю в точках при  $i = 0, 1, N-1, N$  или  $j = 0, 1, N-1, N$ , рассмотрим оператор

$$A^{\varepsilon h} = A_{11} + 2A_{12} + A_{22} \quad (15)$$

где

$$A_{11}y = (a^\varepsilon y_{\bar{x}_1 x_1})_{\bar{x}_1, x_1}, \quad A_{22}y = (a^\varepsilon y_{\bar{x}_2 x_2})_{\bar{x}_2, x_2},$$

$$A_{12}y = \frac{1}{2}((a^\varepsilon y_{x_1 \bar{x}_2})_{x_1, \bar{x}_2} + (a^\varepsilon y_{x_1 x_2})_{\bar{x}_1, \bar{x}_2})$$

Коэффициенты операторов определены следующим образом:

$$a_{ij} = \frac{1}{h^2} \int_{x_1^i - \frac{h}{2}}^{x_1^i + \frac{h}{2}} \int_{x_2^i - \frac{h}{2}}^{x_2^i + \frac{h}{2}} a^\varepsilon(x_1, x_2) dx_1 dx_2, \quad i, j = \overline{1, N-1} \quad (16)$$

Пусть  $x_0$  такое, что  $x_1^0 = Mh$ ,  $x_2^0 = \overline{M}h$ , где  $M, \overline{M}$  – целые. Для  $1 \leq i \leq M$  и  $1 \leq j \leq \overline{M}$  по условию  $0 < C_0 \leq a_{ij} \leq C_1$ , а для остальных  $i, j$   $a_{ij} = \varepsilon^\alpha$ , т.е. начиная с  $i = M + 1$  и для  $1 \leq j \leq N - 1$  или начиная с  $j = \overline{M} + 1$  и для  $1 \leq i \leq N - 1$ .

### Заключение

Теория численных методов решения эллиптических уравнений четвертого порядка разработаны в значительно меньшей степени, чем для уравнений второго порядка. Для наиболее интересных задач, которые не допускают расщепления на две самостоятельные эллиптические задачи для уравнений второго порядка, используются итерационные методы введения малого параметра в граничные условия. Это позволяет рассматривать расщепленные задачи второго порядка и последующего решения расщепленных задач на каждой итерации. Таким образом, для рассматриваемой задачи в нерегулярных областях применили метод фиктивных областей.

### Литература:

1. Бугров А.Н. Метод фиктивных областей в задаче о поперечном изгибе тонкой пластины // В сб.: Численные методы механики сплошной среды. Новосибирск, 1997, т. 8, № 4, С.45-58. – В надзаг.: Сиб. отд-ние АН СССР, ВЦ, ИТПМ.
2. Аманжолова Н.И., Тукенова Л.М. О существовании обобщенного решения модели неоднородной жидкости а магнитном поле // Труды XI Международной Азиатской школы-семинара: Проблемы оптимизации сложных систем. – 2015. – С. 716-729.
3. Смагулов Ш. Метод фиктивных областей для краевой задачи уравнений Навье-Стокса: Препринт № 68. – Новосибирск, 1979. – 22 с.
4. Бугров А.Н., Коновалов А.Н., Щербак В.А. Метод фиктивных областей в плоских статических задачах теории упругости // Численные методы механики сплошной среды. – Новосибирск, 1974. – Т. 5. – № 1. – С. 20-29. – В надзаг.: Сиб. отд-ние АН СССР, ВЦ.
5. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. – М.: Наука, 1978. – 590 с.

УДК 332.83

Адилова Д.А., к.э.н., академический профессор КазГАСА  
Тулебаев С.С., магистрант КазГАСА

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

*В данной статье рассматривается современное состояние индустриально-инновационного развития строительства в Республике Казахстан. Автор сделал краткий обзор и рассмотрел статистические показатели строительной индустрии Республики Казахстан.*

**Ключевые слова:** *строительство, строительная индустрия, отрасль, развитие экономики, жилищное строительство, стратегия.*

*Бұл мақалада Қазақстан Республикасының индустриалды-инновациялық құрылысының дамуының қазіргі таңдағы жағдайы мен дамуының мәнін ашады. Автор құрылыс индустриясына қысқа шолу жасап, статистикалық көрсеткіштерді қарастырды.*

**Түйін сөздер:** *құрылыс, құрылыс индустриясы, саласы, экономиканың дамуы, тұрғын үй құрылысы, стратегия.*

*This article reveals the industrial-innovative development construction of the Republic of Kazakhstan. The author disclosed a brief overview and statistics construction industry of Kazakhstan.*

**Keywords:** *construction, building industry, branch, development of economics, house construction, strategy.*

В настоящее время жилищно-гражданское строительство является основным потребителем строительной продукции в Республике Казахстан. По последним данным статистики, именно возведение объектов жилья имеет самые высокие темпы развития, чем другие отрасли индустрии Казахстана.

Строительство жилья в Казахстане с каждым годом набирает темпы развития. Если сопоставить периоды ввода в эксплуатацию жилья январь-май прошлого года с периодом январь-май 2016 года, то можно увидеть рост в 14%. Из вложенных 200 млрд тенге в эту отрасль 10 млрд тенге были вложены республиканским бюджетом. Благодаря большим инвестициям, столица нашей Родины каждым днем меняет свой облик, при этом сохраняя свои исторические здания и объекты. С начала года в Астане сданы более 8000 квар-



тир, что в сравнении аналогичным периодом прошлого года превышает на 12,3%. Темп роста строительства жилья наблюдается во всех больших и малых регионах Казахстана. В строительстве жилья не уступает Астане город Алматы и Алматинская область. В связи с тем, что города Астана и Алматы являются экономическим и культурным центром Казахстана, больше половины всех инвестиций в строительство жилья приходятся на их совместную долю, которые показаны в таблице 1 [1].

Таблица 1. Инвестиции в жилищное строительство за 1 период по регионам РК. Январь – май 2016 (млрд тг.)

№		Всего		Рост к итогу	
1	Казахстан	259,5	227,1	114,2668	32,4
2	Астана	53,3	53,1	100,3766	0,2
3	Алматинская обл.	52,1	35,6	146,3483	16,5
4	Алматы	48,3	45,4	106,3877	2,9
5	Мангистауская обл.	17,7	7,1	249,2958	10,6
6	Карагандинская обл.	14,7	6,6	222,7273	8,1
7	Акмолинская обл.	13,7	6,9	198,5507	6,8
8	Кызылординская обл.	9,3	5,8	160,3448	3,5
9	ЮКО	9,3	13,3	69,92481	-4
10	Атырауская обл.	9	8,5	105,8824	0,5
11	Актюбинская обл.	8,1	7,6	106,5789	0,5
12	ВКО	7,8	7,6	102,6316	0,2
13	Костанайская обл.	6,7	8,1	82,71605	-1,4
14	Жамбылская обл.	4,7	4,1	114,6341	0,6
15	ЗКО	4,5	14	32,14286	-9,5
16	СКО	2,7	2,1	128,5714	0,6
17	Павлодарская обл.	2,7	1,3	207,6923	1,4

Примечание: [1]

22 января 2016 года был проведен семинар по обсуждению особенностей системы технического регулирования и состояние строительной отрасли Республики Казахстан. Национальная Ассоциация строительной отрасли Республики Казахстан выступила инициатором большой представительской встречи, в ходе которой были обсуждены совместные планы действий на 2016 год. На этой встрече также были затронуты вопросы по улучшению строительного-монтажных работ, проектно-изыскательных работ, культуре строительства и внедрению инновационных технологий.

В данный момент производство строительных материалов в нашей стране не в состоянии удовлетворить потребителей ни широким ассортиментом, ни высоким качеством выпускаемой продукции. Если рассмотреть данные агентства по статистике, то доля отечественного производства в общем объеме ресурсов в строительной отрасли выросла на 50%. График показан на рисунке 1.

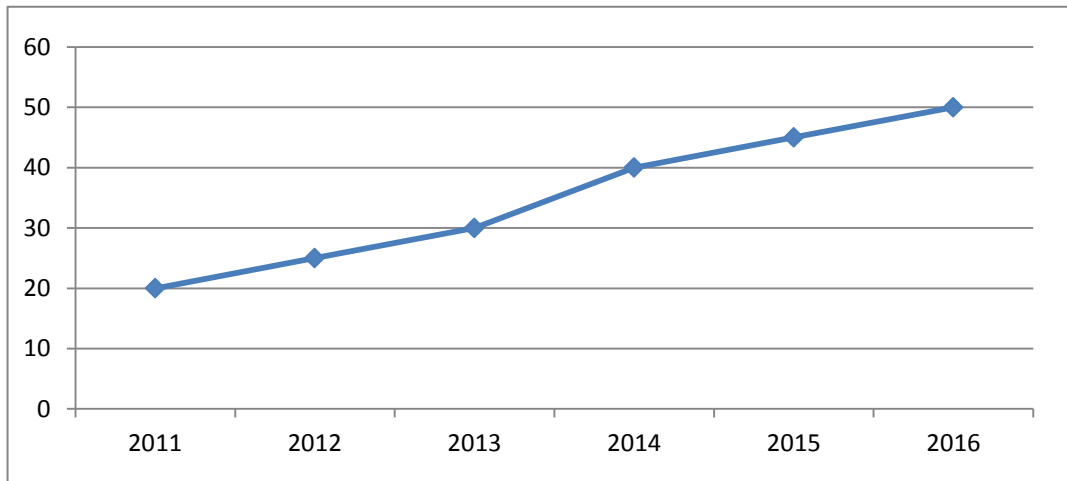


Рис. 1. Доля отечественного производства в общем объеме ресурсов в строительной отрасли

Основной объем государственных закупок составляет продукция строительной отрасли, а развитие казахстанской продукции повлияло бы на положительную динамику не только в строительной индустрии, но и на экономику в целом [2].

После выполнения стратегических задач Правительством РК были достигнуты следующие результаты, которые показаны в таблице 2.

Таблица 2. Итоги развития производства строительных материалов за 2016 год

	Экспорт	Импорт
Портландцемент – 6,1 млн тонн	61,4 тыс. тонн	763,2 тыс. тонн
Ваты минеральной, силикатной, шлаковаты – 25 186 тонн	25 186 тонн	30,8 тыс. тонн
Гипсокартона – 18,4 млн кв.м	2,8 тыс. тонн	3,7 тыс. тонн
Прочая неметаллическая продукция	28,7 млн долларов	365,0 млн долларов

Примечание: Составлено автором

Инвестиции, направленные на развитие производства строительных материалов, выросли до 44,3 млрд тенге за январь-август 2016 года.

На сегодняшний день казахстанский строительный рынок в полном объеме обеспечен бетоном и бетонными изделиями, железобетонными конструкциями, изделиями из гипса, гипсокартоном и сухими строительными смесями отечественного производства.

По итогам развития стройиндустрии в 2016 году достигнуты следующие результаты:

- 19 предприятий были введены в рамках Карты индустриализации;
- сумма инвестиций составила 86,9 млрд тенге;
- создано дополнительных 1 236 рабочих мест.

*В настоящее время все строительные и реконструируемые объекты по программам «НұрлыЖол», «Развитие регионов-2020», «EXPO-2017» и финансируемые за счет государства строятся с применением отечественных строительных материалов, что оказывает большую поддержку в развитии малого и среднего бизнеса. Стабильный рост строительной отрасли в основном связан с государственной поддержкой, выраженной в реализации программы по строительству жилья. Наблюдается рост ввода в эксплуатацию жилых метров на 14% больше за январь-ноябрь текущего года, чем за прошлый год, в последние месяцы данный показатель повысился в 1,2 раза.*

Планируется устройство цементобетонного покрытия на более 7,4 тыс. км автомобильных дорог для реализации послания «НұрлыЖол – Путь в будущее», в период с 2015 по 2020 годы. На строительство 12 автодорожных проектов будет выделено 2,4 трлн тенге. *Казахстанские производители поставили около 130 тыс. тонн битума, свыше 500 тыс. тонн цемента.*

В связи с импортом дешевого российского цемента казахстанские производители (ТОО «Жамбылская производственная цементная компания», ТОО «Казахцемент», ТОО «Стандартцемент», ТОО «АСIG», АО «Карцемент» и ТОО «Каспийцемент») выпускают свою продукцию, используя менее энергозатратный и более экономичный «сухой» способ производства, что делает продукцию этих заводов конкурентоспособной даже в условиях столь сложной экономической ситуации. *Запущенные проекты в Республике Казахстан за 2016 г. приведены в таблице 3.*

Таблица 3. Запущенные проекты в РК за 2016 г.

<b>Производственная мощность</b>	
ТОО «Aluminium of Kazakhstan» Завод по производству алюминиевого профиля	12 тыс. тонн изделий
ТОО «Color International Technologies» Организация выпуска лакокрасочной продукции	2 000 тонн
ТОО «Стандарт Цемент» завода по производству клинкера и цемента	1 млн тонн
ТОО «Алаугаз СК» завод по производству керамического кирпича	3,6 млн штук

Примечание: Составлено автором.

*Также завершается мегапроект по строительству складов Кызылординского стекольного завода, охватывающий 50 гектаров индустриальной зоны. Строительство складов будет завершено в апреле, а в мае 2017 года начнется поставка оборудования. Первая продукция завода ожидается в первом полугодии 2017 года. Общая стоимость строительства – 36,8 млрд тенге. 80% средств на строительство выделяет Казахстанский банк развития, остальные – совместные инвестиции компании «StewardEngineers» и АО «Инвестиционный фонд Казахстана». Будут созданы 350-400 новых рабочих мест [3].*

Разработано 453 нормативно-технических документа, в том числе 58 новых строительных норм. Строительная отрасль переходит на новые стандарты, на замену СНиПам приходят Еврокоды. Это поможет развитию строительной отрасли и ее интеграции в международную систему. Разработаны новые учебные программы, организованы курсы переподготовки и повышения квалификации в соответствии с новыми требованиями, которые позволили подготовить более 1 200 специалистов. Для учета рыночных цен на стройматериалы, рабочую силу, машинные механизмы введен ресурсный метод определения сметной стоимости.

В рамках реализации государственной программы планируется увеличение объемов ввода жилья, что положительно повлияет на рост и стабильность строительной отрасли Казахстана. Мы считаем, что строительство больших предприятий, жилья и разных объектов будет благоприятно влиять в создании и развитии других отраслей промышленности (металлургия, производство стройматериалов, деревообработка и т.д.). Будут создаваться новые рабочие места, новые возможности в бизнесе, появятся молодые высококвалифицированные предприниматели [4].

Таким образом, анализируя развитие строительной отрасли и современного программно-целевого управления формированием рынка доступного жилья в Республике Казахстан показал, что в нашей стране данному вопросу уделяется достаточно много внимания. Реализуется достаточное количество жилищных программ. Наблюдается положительная динамика роста объемов ввода жилья. Однако в проанализированных программах и статистической информации отсутствует один из важнейших показателей, характеризующих уровень доступности жилья, – это коэффициенты доступности жилья. Кроме того, для более точного анализа происходящих в республике процессов в сфере жилищного строительства необходимо сопоставить ее показатели с динамикой аналогичных показателей других стран Евразийского и Таможенного союза, а также европейских стран.

#### ***Литература:***

1. Махамбетова А.М., Байгалиева А.С., Мусагалиева Г.М. Роль и состояние строительной индустрии в экономике Республики Казахстан на современном этапе Республики Казахстан //Электронный научный журнал «Scientific conference». – 2014. – № 3. – С. 15-19.
2. Кешубаева З.А., Аюпов А.А. Анализ строительной отрасли Республики Казахстан //Аналитическая служба Рейтингового Агентства РФЦА. – 2014. – С. 1-43.
3. Куатбекова А.А. Строительство в Республике Казахстан //Электронный научный журнал «G-Global». – 2013. – № 2. – С. 1-6.
4. Постановление Правительства Республики Казахстан от 21 июня 2012 года № 821 Об утверждении Программы «Доступное жилье-2020».

УДК 656.7.022:338.46(574)

**Гармаш О.В., Тайсарина А.С.**, Казахстанско-Немецкий Университет,  
г. Алматы, Казахстан

## **КАК ЭКОНОМИКА СТРАНЫ ВЛИЯЕТ НА РЫНОК АВИАПЕРЕВОЗОК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*В статье изложены основные тренды мирового развития рынка авиатransпорта до 2020 года. Раскрыт вопрос влияния ВВП на сегмент пассажирских перевозок. Приведены основные этапы и возможные сценарии к дальнейшему развитию рынка в Республике Казахстан.*

**Ключевые слова:** валовой внутренний продукт, авиатransпорты, развитие авиаотрасли.

*Бұл мақалада әуе көлігінде тасымалдаудың әлемдік дамуын негізгі трендтері қарастырылған. Жалпы ұлттық өнімнің жолаушылар тасымалдау нарығына әсері ашық түрде көрсетілген. Сонымен қатар, ҚРның нарығының даму жолдарының негізгі кезеңдері жайлы айтылған.*

**Түйін сөздер:** жалпы ішкі өнім, әуе, авиация өнеркәсібін дамыту.

*The article describes basic trends development on the world aircraft market until 2020. Has been revealed the issue of GDP influence on passenger traffic segment. Were presented the main stages and was shown possible scenarios of passenger transport market development in Kazakh Republic.*

**Keywords:** gross domestic product, aircraft, aviation industry development.

Согласно прогнозу Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA) спрос на авиатransпорты в ближайшие 20 лет удвоится, что даст определенное преимущество странам открывать новые рынки и развивать торговые связи, интегрироваться во всемирную цепь. IATA ожидает, что к 2035 году в мире будет насчитываться 7,2 млрд пассажиров в год, что почти в двое больше показателей 2016 года (3,7%) [1].

Чтобы достичь таких результатов мировой гражданской авиации, потребовалось более ста лет. Предпосылками к ее развитию стала потребность населения к мобильности, не только в рамках одной страны, но и в пределах региона. Одним из примеров можно привести перенос центра страны из Алматы в Астану 10 декабря 1997 года [3]. Расстояние между городами 1100 км, каждые 2 часа летает самолет. Налажено железнодорожное сообщение, но время в пути даже при использовании экспресс сообщения составляет 12 часов по сравнению с авиасообщением 2 часа. После перенесения столицы изменилась мобильность граждан региона и страны в целом.

Для оценки экономического состояния страны используется такой экономический показатель, как валовой внутренний продукт (ВВП) на душу населения, который характеризует деловую активность в регионах, влияет на



уровень мобильности населения, что напрямую отражается и на динамике рынка авиаперевозок. Кроме того, политическая и социально-экономическая ситуация в стране также отражаются на объемах авиаперевозок. Например, положение на Ближнем Востоке и в Центральной Африке, экономический кризис в Евроне, санкции в отношении России, проблемы авиационной безопасности (теракт в аэропорту Брюсселя), проблемы здравоохранения (распространение вируса Зика) – все это оказывает негативное влияние на авиаперевозки в регионе, или по всему миру в целом, замедляя темпы их развития.

По прогнозам Всемирного банка, рост развитых стран, в число которых входят США, страны Евроне и Япония, составит в 2017 и 2018 году до 1,8%, с небольшим замедлением до 1,7% в 2019 году. При этом развивающиеся страны, по оценке Всемирного банка, покажут рост совокупного ВВП в 2017 году до 4,2%, с последующим ускорением до 4,6% в 2018 году и до 4,7% в 2019 году [2].

Экономический рост оказывает благоприятное воздействие на авиаперевозки и в развивающихся странах. Так, хорошие перспективы развития структуры авиационного рынка и роста авиаперевозок на ближайшие годы имеют страны Азии.

В таблице 1 представлены данные рейтинга стран с учетом валового внутреннего продукта, рассчитанного по методике Всемирного банка [2].

Таблица 1. Список некоторых стран по уровню ВВП в миллиардах долларах США (2016 год) [3]

Место	Страна	млрд долл. США
1	Китай	20853.33
2	США	18558.13
3	Индия	8642.76
4	Япония	4901.1
5	Германия	3934.66
6	Россия	3684.64
7	Бразилия	3101.25
8	Индонезия	3010.75
9	Великобритания	2756.75
10...	Франция	2703.38
43...	Казахстан	433.91
63...	Узбекистан	199.34
190	Тувалу	0.04

Для того чтобы определить, как влияют социально-экономические факторы на развитие авиаперевозок в Республике Казахстан, рассмотрим такие показатели, как ВВП на душу населения, среднедушевой номинальный денежный доход населения и объем пассажирооборота.

На рисунке 1 представлены данные показателя ВВП на душу населения в Республике Казахстан с 2000 по 2015 годы.



Рис. 1. ВВП на душу населения в Республике Казахстан

На рисунке 2 представлены данные показателя среднедушевого номинального денежного дохода населения.

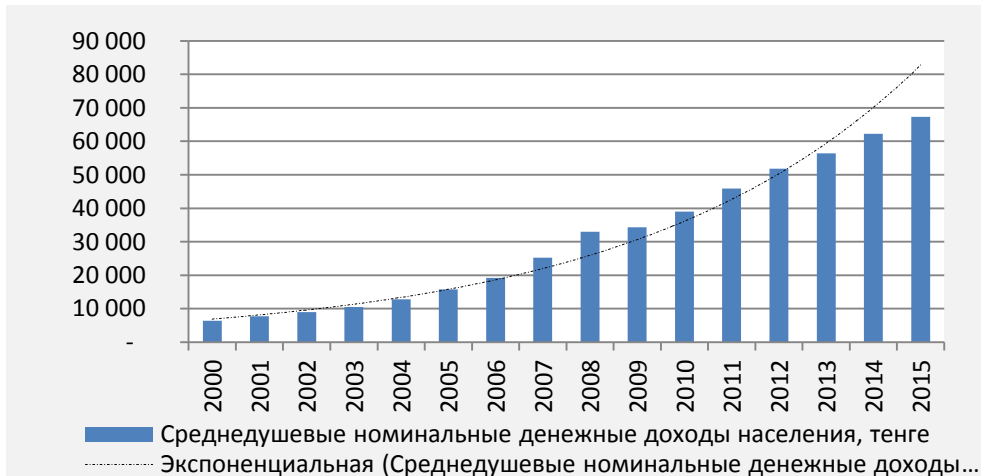


Рис. 2. Среднедушевые номинальные денежные доходы населения

На рисунке 3 представлены данные объема пассажирооборота воздушного транспорта Республики Казахстан.

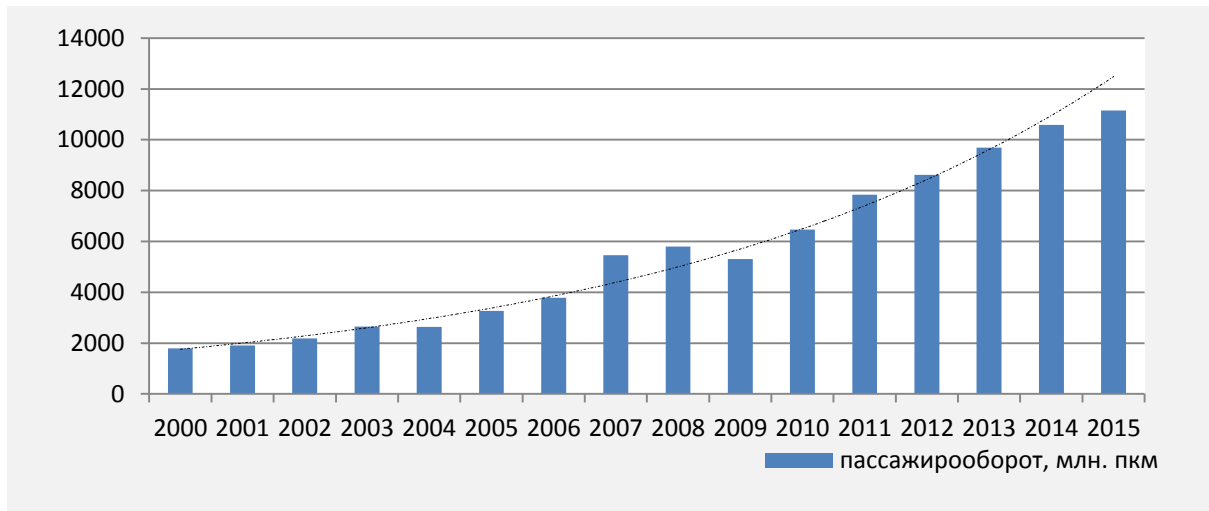


Рис. 3. Динамика пассажирооборота на воздушном транспорте

На рисунке 4 представлены показатели ВВП на душу населения, среднедушевой номинальный денежный доход населения и объем пассажирооборота на одном графике.

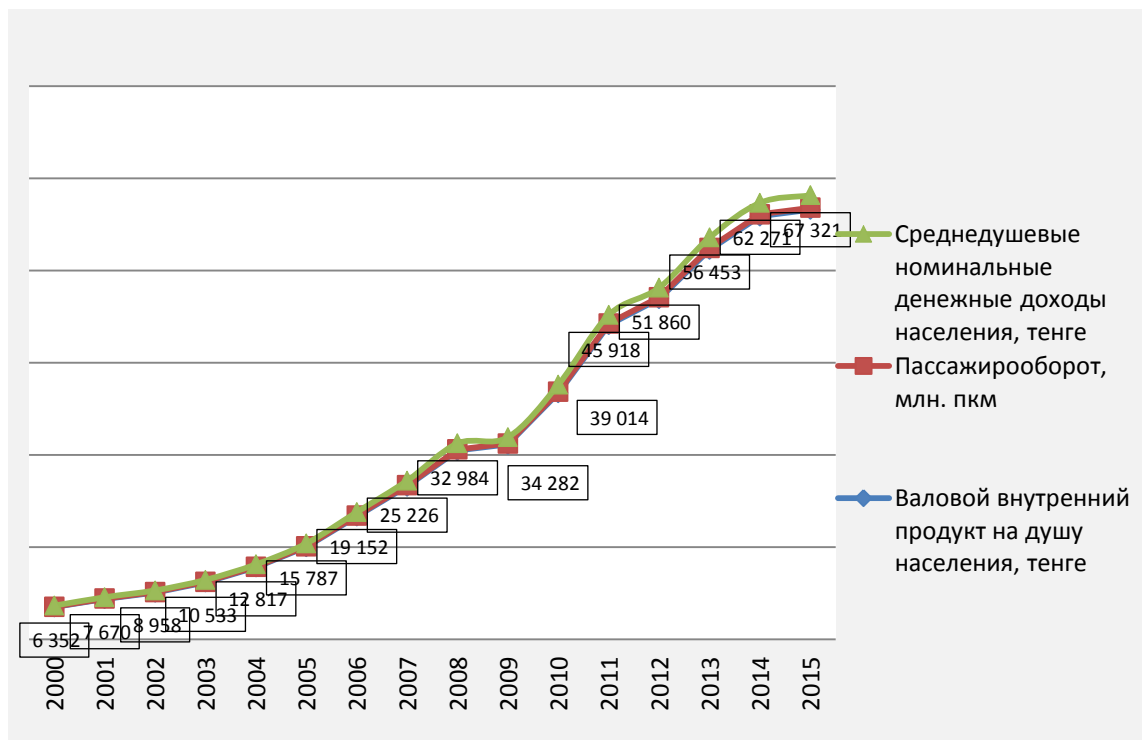


Рис. 4. Взаимозависимость показателей ВВП на душу населения, среднедушевой номинальный денежный доход населения и объем пассажирооборота

С ростом пассажиропотока увеличивается потребность и в качестве предлагаемых услуг. Согласно исследованиям IATA, уже через три года аэропорты и авиакомпании будут общаться с пассажирами через мобильные устройства, а аэровокзальные комплексы превратятся в огромные торговоразвлекательные центры.

Рассмотрим пять основных тенденций развития авиаотрасли:

1) лоукост-авиакомпания. Данные авиакомпании имеют широкий тарифный ряд, который позволяет пассажиру выбрать наиболее дешевый тариф с минимумом сервисных услуг;

2) IT-технологии. По оценке SITA (Международная компания воздушных телекоммуникаций), 55% путешественников в мире применяли технологии самообслуживания при авиаперевозках. Но им также хотелось бы в будущем получать уведомления на свои мобильные телефоны о выдаче багажа (76%), об изменениях в расписании (74%);

3) «тихий аэропорт» предполагает не использовать громкоговорящую связь для оповещения пассажиров, а использовать только в чрезвычайных ситуациях. Такое нововведение уже используют аэропорты Хельсинки, Мюнхена, городской аэропорт Лондона, авиахаб в Мумбае;

4) аэропорт, как торгово-развлекательный центр. В таких аэропортах в ожидании своего рейса можно воспользоваться услугами парикмахера, сходить в кинотеатр или ресторан, поиграть в гольф и т.д.;

5) узкофюзеляжные и дальнемагистральные лайнеры. В ближайшие 20 лет большинство авиакомпаний планируют закупить узкофюзеляжные лайнеры (90-230 пассажиров). По оценке Airbus, мировая потребность в таких лайнерах составит 24 тыс. самолетов в период с 2016 по 2035 год. По оценке Boeing, спрос на такие воздушные суда достигнет 28 140 единиц. Лидером по покупкам новых самолетов в ближайшие 20 лет станет Азиатско-Тихоокеанский регион [1].

Относительно грузовых воздушных перевозок, то наиболее интенсивно сегодня развиваются направления перевозок между Европой и Азией, Северной Америкой и Азией, Европой и Латинской Америкой, Северной Америкой и Латинской Америкой (рис. 5).

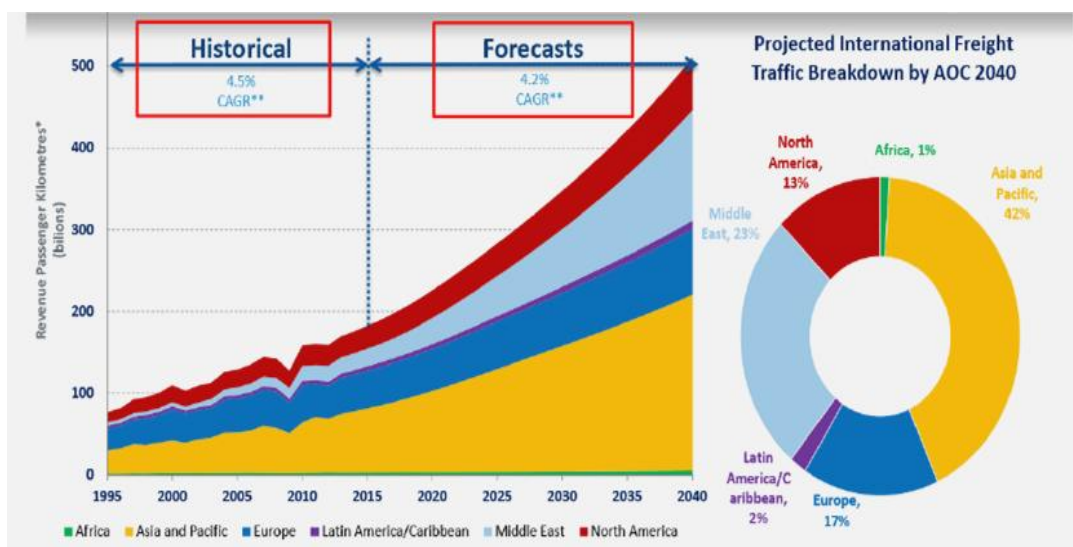


Рис. 5. Данные об объеме грузовых авиаперевозок и их прогноз до 2040 года

По данным Международной ассоциации воздушного транспорта, рост мирового рынка грузовых авиаперевозок в 2015 году составил 2,2%, а в 2014 году уровень его достигал 5,0%. Причиной снижения динамики стало замедление развития торговли в Европе и Азиатско-Тихоокеанском регионе. Лучшие за год результаты показали ближневосточные перевозчики, чей грузооборот возрос на 11,3%. Второе место заняли авиакомпании из Азиатско-Тихоокеанского региона, увеличившие объем грузовых перевозок на 2,3%. На третьем месте расположились африканские операторы с 1,2%. Грузооборот североамериканских и европейских перевозчиков почти не изменился: в первом случае он поднялся на 0,1%, во втором – на столько же опустился. В Латинской Америке рынок грузовых перевозок сократился на 6,0% [1].

Проведенный анализ показал, что до 2020 года прогнозируется стабильный рост пассажирских перевозок с ориентацией на узкофюзеляжные и дальнемагистральные лайнеры. Причиной снижения роста перемещений пассажиров может стать снижение ВВП, или изменение политической ситуации. Наиболее интенсивно сегодня развиваются направления перевозок между Европой и Азией.

Правильная оценка ситуации, четкий контроль изменений рынка авиаперевозок, прогнозирование будущих тенденций являются ключевыми задачами для всех участников рынка, в том числе Республики Казахстан. На региональном рынке прослеживается стратегия использования лоукост-авиакомпаний.

Данные авиакомпании имеют широкий тарифный ряд, который позволяет пассажиру выбрать наиболее дешевый тариф с минимумом сервисных услуг. Для авиакомпаний подобные знания – как инструмент, необходимый для управления бизнесом, повышения его эффективности, направленный на оптимизацию маршрутной сети, парка самолетов, расписания, формирования своевременных конкурентных стратегий.

#### *Литература:*

1. *Прогноз на 20 лет вперед: что ждет мировой рынок авиаперевозок. [ACAS, ASCEND, OAG, Global Insight, ТКП, Росстат, US Energy Information Administration (EIA)]*
2. *Годовой отчет Всемирного банка 2016г.*
3. *Постановление Верховного Совета Республики Казахстан № 106 от 6 июля 1994 г.*



УДК 338.2

Даурбекова С.Ж., к.э.н., ассоц. проф. КазГАСА  
Сұлтанғазина А.А., магистрант гр. МСтр(ЭМС)-16

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ КОНКУРЕНТНОГО ИНДУСТРИАЛЬНО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ МИРОВОЙ И КАЗАХСТАНСКОЙ ЭКОНОМИКИ

*Проведен сравнительный анализ инновационного развития ряда стран и выявлены конкурентные факторы успешного развития инновационной системы. Повышение позиции Казахстана в рейтинге конкурентоспособности связано не только с улучшением отдельных показателей, а в целом с экономической политикой государства за последние годы.*

**Ключевые слова:** инновация, конкурентоспособность, международный опыт, инвестиционный потенциал.

*Талдау бірқатар елдердің инновациялық дамуы және табысты инновациялық жүйенің бәсекелестік факторлары анықталды. Бәсекеге қабілеттілік рейтингінде Қазақстанның позициясын жоғарылату жекелеген көрсеткіштердің жақсаруына ғана байланысты емес, ол жалпы алғанда, соңғы жылдарындағы мемлекеттің экономикалық саясатына байланысты.*

**Түйін сөздер:** инновация, бәсекеге қабілеттік, халықаралық тәжірибе, инвестициялық әлуе.

*The comparative analysis of innovative development of row of countries is conducted and the competition factors of successful development of the innovative system are educed. The increase of position of Kazakhstan in rating of competitiveness is related not only to the improvement of separate indexes, and on the whole with economic politics of the state in the last few years.*

**Keywords:** innovation, competitiveness, international experience, investment potential.

Современная мировая экономика находится на пороге развития шестого технологического уклада. Как следует из сложившегося ритма долгосрочного технического экономического развития, предел устойчивого роста доминирующего сегодня пятого технологического уклада будет достигнут во втором десятилетии XXI века. К этому времени сформируются общие контуры уже нового, шестого технологического уклада, зарождение которого происходит в настоящее время, когда идет конкурентная борьба между странами в завоевании и удержании позиций на мировых рынках. Это касается, прежде всего, инновационной деятельности стран. Для получения ясной картины инновационной активности стран составим карту показателей инновационной активности (табл. 1).

Таблица 1. Карта показателей инновационности экономики зарубежных стран и Казахстана

Страны**	Показатели инновационной активности Казахстана и зарубежных стран					Рейтинг по количеству патентов
	Инновационные затраты	Инновационная эффективность	Инновационный потенциал страны, место	Технологическая готовность, место	Глобальный индекс инноваций, место	
США	1,28	2,16	10	5	10 (57,7)	2
Япония	1,79	1,16	5	16	25 (51,7)	3
Китай	0,73	0,07	45	34	34 (45,4)	1
Германия	1,12	1,05	7	15	15 (56,2)	5
Великобритания	1,42	1,33	3	8	5 (61,2)	11
Республика Корея	2,26	1,75	16	18	21 (53,9)	4
Италия	0,21	0,16	36	40	36 (44,5)	16
Чехия	0,88	-0,1	34	31	27 (49,7)	50
Сингапур	2,74	1,92	8	5	3 (63,5)	15
Швейцария	1,51	2,74	1	1	1 (68,2)	36
Украина	-0,13	-0,73	63	81	63 (36,1)	23
Турция	0,15	-0,55	55	53	73 (34,1)	26
Россия	-0,02	-0,16	65	68	51 (37,9)	7
Казахстан	-0,51	0,07	103	55	84 (32,73)	42

Примечание: Составлено авторами на основе данных источников [1, 2]

Как показано в таблице, самый высокий инновационный потенциал в 2016 году был у Швейцарии, а Казахстан по этому показателю занимает лишь 103 место. Этот показатель является составляющим глобального индекса конкурентоспособности. По глобальному индексу инноваций 1-е

место занимает опять же Швейцария. Место Казахстана же определяет 84-позиция, при этом наш сосед Россия опережает нас на 33 строчки, а Украина – на 19. Самый высокий балл инновационных затрат приходится на Сингапур, при этом его инновационная эффективность не является самым высоким и составляет 1,92 балла. В то же время в Швейцарии общий балл инновационных затрат меньше, чем в Сингапуре, но ее инновационная эффективность намного выше и составляет 2,74 балла.

Таким образом, анализируя карту инновационной активности различных стран, можно сделать вывод, что эффективность инновационной деятельности не всегда в большей степени зависит от величины инновационных затрат, а зачастую от проводимой инновационной политики, конкурентной среды, конкурентоспособной инфраструктуры и т.д. [4].

По показателям Глобального инновационного индекса (ГИИ) 2016 года, Республика Казахстан занимает самую высокую ступень из стран Центрально-Азиатского региона. Из 142 мест в рейтинге самых инновационных государств Казахстану досталась 84 позиция. Место Казахстана в этом рейтинге можно наглядно представить методом «квазикоромысла».

Таким образом, Казахстан расположился в группе стран на переходной позиции от второй стадии эффективного развития к высшей, третьей стадии инновационного развития. Это стало возможным благодаря снижению доли сырьевого экспорта страны за последние 5 лет до установленного уровня в 70%, а также повышению уровня ВВП на душу населения. Так, ВВП на душу населения в 2016 году составил 12,1 тыс. долларов, увеличившись по сравнению с прошлым годом на 6,7%.

Повышение позиции Казахстана в рейтинге конкурентоспособности связано не только с улучшением отдельных показателей, а в целом с экономической политикой государства за последние годы, в частности, благодаря антикризисным мерам, а также программам ГПФИИР, «Дорожная карта бизнеса – 2020», «Карта индустриализации Казахстана», «Стратегический план развития до 2020 года».

При сравнении общих показателей инноваций и уровня ВВП на душу населения обнаруживается прямая корреляционная зависимость. Чем выше уровень дохода на душу населения, тем выше уровень инновационности экономики по всем возможным показателям.

В целом, Казахстан улучшает свои позиции в международных рейтингах, при этом успехи Казахстана определяются не просто количественными показателями, но и уверенными темпами роста.

Признавая важность опыта таких стран, как США, Канада, Великобритания, Германия, Австралия, Япония в наращивании своих конкурентных преимуществ инновационного развития, мы сочли необходимым уделить основное внимание опыту Финляндии и Турции, причем не только в позитивном, но и в негативном контексте, с точки зрения извлечения уроков и из-

бежания ошибок и промахов. Сравнительный анализ этих национальных инновационных систем позволяет выявить стратегические направления и основные конкурентные факторы их развития для их использования применительно к Казахстану с учетом отечественной специфики.

Традиционно Республика Казахстан отличается от Финляндии слабостью государственного сектора, что подтверждается многими исследованиями. Это наиболее ярко проявляется в отсутствии стабильных и «прозрачных» общественных институтов, сохранении высокого уровня коррумпированности бюрократии и неэффективности проведения государственной политики. В настоящее время ни промышленная, ни инновационная политика не будут эффективными, пока в стране не созданы стабильные и прозрачные государственные институты. По показателю коррумпированности, в отличие от Финляндии, Казахстан занимает крайне неблагоприятное положение в международных рейтингах. Борьба с коррупцией является наиболее важной задачей для создания целостного и эффективно функционирующего общественного сектора.

Опыт Финляндии крайне полезен для Казахстана с точки зрения формирования эффективной инновационной инфраструктуры, создания стимулов поиска и освоения новых технологий. Правительству РК необходимо всячески способствовать выстраиванию тесного взаимодействия науки и производственной сферы, содействовать эффективному государственно-частному партнерству.

Финляндия может стать одним из основных экономических партнеров Казахстана в ЕС, так как для нас ее экономика может рассматриваться как дополняющая. Благодаря сотрудничеству с Финляндией Казахстана в наибольшей степени сможет реализовать свои естественные конкурентные преимущества как минимум по трем из пяти приоритетных направлений развития нашей страны: энергоэффективность и ресурсосбережение, технологии в области медицины, а также стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение.

Серьезные усилия по созданию национальной инновационной системы могут представлять особый интерес как с точки зрения выбранных Турцией приоритетов экономического развития, так и как пример довольно эффективной структуризации инновационной системы. За последние десять лет Турция проделала путь становления из «низкотехнологичной» в «среднетехнологичные» страны. Однако, доля технологичной продукции в турецком экспорте составляет всего 5%.

По сравнению с другими странами, НИОКР в Турции страдают от недофинансирования. Приоритетное развитие образования по сравнению с развитием научных исследований – особенность формирования инновационной системы Турции. Турция не обладает значительным научным потенциалом, вследствие чего в ее национальной инновационной системе практически отсутствует блок фундаментальных и прикладных наук.

Сегодня Турция активно пытается трансформировать свою систему НИОКР в полноценную инновационную систему. Для этого предполагается сделать акцент на развитии компьютерных программ и разработке образовательных программ, а также на развитии информатики и обучении специалистов в области информационных технологий. В Турции существует технологическая база в виде Факультета Открытого образования, специализирующегося на дистанционном образовании, очень развитой внутренней Интернет-сети научного взаимодействия и развитых технологий в области телекоммуникаций. Приоритетными областями являются биотехнологии, технологии коммуникации и цифровые телекоммуникации, где Турции уже удалось добиться значительных успехов в 1990-х гг., а также индустрия отдыха и туризма.

Развивая сферу туризма и являясь крупнейшим экспортером текстиля и сельскохозяйственной продукции, Турция при формировании инновационной системы делает упор на развитие инновационного менеджмента этих отраслей, а также на заимствование новых технологий, а не их разработку.

На основании сравнительного анализа инновационных систем ряда стран можно сделать вывод, что в современных условиях успешная конкуренция с ведущими игроками мирового рынка без создания и постоянного совершенствования национальной инновационной системы невозможна. В большинстве моделей национальных инновационных систем либо основным, либо одним из ключевых игроков является государство [3].

К факторам, препятствующим развитию инновационных систем, в частности, можно отнести следующие:

- низкая доля бизнеса в финансировании НИОКР (Турция);
- слабое вовлечение малого бизнеса в инновационную деятельность (Турция);
- быстрое старение населения (Финляндия);
- проблемы коммерциализации инноваций (Турция).

Проведенный анализ отдельных мер государственной политики по формированию и использованию инновационных конкурентных факторов некоторых стран мира, с учетом указанных недостатков инновационных систем, позволил выделить несколько компонентов государственной инновационной политики, используемые для развития многих национальных инновационных систем, которые могли бы применяться в нашей практике:

- действенная работа органов, ответственных за реализацию инновационной политики;
- активное взаимодействие с другими странами в части обмена технологиями;
- создание инновационных кластеров;
- осуществление основных инноваций в крупных ТНК;
- обеспечение бесплатного образования;



– значительное прямое бюджетное финансирование НИОКР в различных формах.

На сегодняшний день Казахстан обладает целым рядом конкурентных преимуществ относительно других стран. Это крупные и экономически привлекательные недорогие для внутренних потребителей запасы энергии и других полезных ископаемых. Хотя правительство стремится развивать не сырьевые секторы экономики, нефтегазовая промышленность остается локомотивом отечественной экономики. К тому же, значительный экологический и геоэкономический, в том числе транзитный потенциал территории являются дополнительными преимуществами национальной экономики [5]. К недостаткам можно отнести теневой бизнес, малое использование технологий, недостаточное количество и качество квалифицированных кадров.

Мы считаем, что в недостатках скрыт потенциал инновационного развития Казахстана, это направления, по которым следует двигаться дальше. На наш взгляд, постепенные темпы роста инновационного процесса в Казахстане способствуют эволюционному развитию эффективной инновационной системы [6].

В заключение сравнительного анализа в кратком изложении получены следующие результаты:

1. Анализ современного этапа развития мировой экономики наглядно и абсолютно точно подтверждает озвученный Лидером нации, Президентом РК Н.А. Назарбаевым в Послании народу Казахстана от 18.11.2016г. десятый глобальный вызов XXI века о том, что мировая экономика еще не вышла из кризиса 2007-2009 годов.

2. Анализ мировых инновационных систем подтверждает утверждение Главы нашего государства о седьмом глобальном вызове XXI века о том, что «человечество находится на пороге Третьей индустриальной революции», когда дальнейшее успешное, эффективное развитие возможно лишь на базе использования в производстве таких экономических ресурсов, как научные знания и инновации. В условиях глобальной гиперконкуренции в мировой экономике инновационная деятельность выступает как конкурентный фактор развития национальных экономик.

3. Намечились два направления в мировом инновационном развитии: 1) продиктованное стремление развитых стран уменьшить сырьевую зависимость от стран, обладающих природными ресурсами, приоритетное развитие инновационных энергетических и экологических технологий; 2) с целью повышения глобальной конкурентоспособности разработка и применения нано-, био-, ИКТ и когнитивных технологий XXI в. современная мировая экономика находится на пороге шестого технологического уклада.

4. Определено место Казахстана, который по показателям ГИИ в 2016 году находится на 84 позиции, занимая срединное положение между лидером Швейцарией (1 место) и аутсайдером Йеменом (142-место). По показате-

лям ГИК (ВЭФ) наша страна вышла на 50-место. За 2 года (2014-2016гг.) улучшив положение на 22 позиции. В результате РК расположился в группе стран на переходной позиции от второй стадии к третьей, высшей стадии инновационного развития. В международных рейтингах улучшается положение страны количественными показателями, но и качественными, и в первую очередь уверенными темпами роста.

5. Изучение опыта и сравнительный анализ с Финляндией (с самой некорруптированной госорганами страной) убеждает об отсутствии в Казахстане самого главного элемента инновационной системы – конкурентоспособных компаний, способных крупномасштабно коммерциализировать научно-технические и технологические разработки и использовать их в производстве товаров, пользующихся массовым спросом, с высокой добавленной стоимостью с последующей реализацией на мировом конкурентном рынке.

6. Факторами успешного развития конкурентоспособной инновационной системы страны являются:

- последовательная и долгосрочная инновационная политика;
- эффективное использование инновационного потенциала;
- укрепление сотрудничества между частным, исследовательским и образовательными секторами;
- выявление и целевая поддержка важных для инновационно-технического потенциала направлений;
- предоставление государственной поддержки потенциально инновационным фирмам;
- изучение и внедрение лучшего международного опыта;
- разумное привлечение иностранных инвестиций ТНК;
- развитие программы коммерциализации инноваций.

### **Выводы и предложения**

Из вышеизложенного можно констатировать низкую активность частного сектора в инновационном процессе страны и особенно отстраненность МСП. Реализация инновационных проектов в Казахстане обусловлена препятствиями, добросовестная конкуренция нарушается монополией доминантов, а многие хозяйствующие субъекты, считая отечественную инновационную среду низкоконкурентной, довольствуются трансфертом технологий, оборудования и т.д.

Препятствиями развития отечественной инновационной системы являются: низкий уровень оплаты научно-исследовательского труда, слабая конкурентность сферы распределения финансовых средств и научно-технической среды: отсутствие комплексного, системного инновационного менеджмента, как следствие, «утечка мозгов», ничтожно малая доля венчурного капитала, отсутствие системы коммерциализации инноваций; бюрократия и коррупция в государственных структурах; низкая патентная активность со стороны ученых, изобретателей и рационализаторов.

**Литература:**

1. Галиева А.Х. «Новая экономическая реальность: диверсификация, инновации и экономика знаний» на IX Астанинском экономическом форуме. Астана 24 мая 2016г.
2. Жанбозова А.Б. Моноқалалардың бүгінгі жайы қандай? // Қазақстан РТА «Алаң» бағдарламасы, 16.03.2016г.
3. Наука и инновационная деятельность Казахстана: Статистический сборник. – Астана, 2015.
4. Портер М. Конкурентное преимущество. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2012.
5. Жакупова Ш.Ш. Конкурентоспособность экономики Республики Казахстан: методология, оценка, механизм. – Кызылорда: КГУ, 2014.
6. Шильдибеков Е.Ж. Развитие инновации как фактор повышения конкурентоспособности Казахстана // Вестник Национальной инженерной академии РК. – 2014. – № 1. – С. 138.

УДК 657:69.003

**Корвяков В.А.**, д.п.н., профессор ААЭиС, г. Алматы

**Зейнулла А.С.**, магистрант ААЭиС, г. Алматы

**Жумагулова Р.Е.**, к.т.н., ассоц. профессор КазГАСА, г. Алматы

### **АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МАТЕРИАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И ИСТОЧНИКАМИ ИНФОРМАЦИИ ТОО «ДУИТ-ТЕЛЕКОМ»**

*В статье представлен анализ структуры и динамики, оборачиваемости материальных затрат, позволяющий определить резервы уменьшения потребности в оборотных средствах путем оптимизации запасов, их снижения по сравнению с ростом производства. Структура себестоимости продукции уровень материальных затрат влияет на величину финансового результата организации. Снижение материальных затрат является одним из важнейших факторов роста прибыли.*

**Ключевые слова:** анализ, материальные ресурсы, материальные затраты, экономическая эффективность.

*Бұл мақалада өндірістің өсу қарқынымен салыстырғанда қорды оңтайландыру жолымен қаражат айналымының қажеттіліктерін азақ резервтерін анықтауға мүмкіндік беретін материалдық шығындар айналымының құрылымы және динамикасы көрсетілген. Материалдық шығындар деңгейі өнімнің өзіндік құнының құрылымы ұйымның қаржылық нәтижелерінің шамасына әсер етеді. Материалдық шығындарды төмендету пайданың өсуінде ең маңызды факторлардың бірі болып табылады.*

**Түйін сөздер:** сәулелендіру, изотоп, плутоний, қарқындылық, эксперименттік зерттеу, аралас отын, реактордың апаты.

*The article presents an analysis of the structure and dynamics, turnover material costs, allowing to define reserves reduce the need for working capital by optimizing inventory, reducing them in comparison with the growth of production. Structure of production cost level of material costs affect the value of the financial results of the organization. Reducing material costs is one of the most important factors in the profit growth.*

**Keywords:** *irradiation, isotope, plutonium, intensity, experimental study, mixed fuel, accident at the reactor.*

При организации учета использования в производстве материалов, строительных конструкций, изделий и деталей, топливно-энергетических и других видов материальных ресурсов важной задачей является обеспечение контроля за их экономным и рациональным использованием, а также соблюдением установленных норм и нормативов их расхода.

В соответствии с положениями бухгалтерского учета подрядчики при выполнении договоров на строительство должны обеспечить формирование информации по объектам бухгалтерского учета по следующим показателям:

1. Затраты по выполнению подрядных работ по объектам учета в отчетном периоде и начала выполнения работ по договору;

2. Незавершенное производство в разрезе объектов учета, в том числе по оплаченным или принятым к оплате работам, выполненным привлеченными организациями по договору на строительство;

3. Доходы, полученные от заказчика за сданные им объекты по договору на строительство;

4. Финансовый результат по работам, выполненным по договору на строительство.

Материалы отпускаются в производство на основании надлежаще оформленных первичных учетных документов по весу, объему, площади или счету с указанием кодов заказов, объектов, видов работ, для производства которых они отпущены, в строгом соответствии с разрабатываемыми непосредственно строительной организацией и утверждаемыми ежегодно ее руководителем нормами расхода ресурсов. Под расходом материалов понимается их потребление непосредственно в процессе производства строительных работ [1].

Отпуск материалов с центральных складов на приобъектные в учете должен отражаться не как списание материалов на производство, а как их перемещение внутри строительной организации.

Отнесение материальных затрат на соответствующие производства, объекты, виды работ и статьи затрат осуществляется на основании кода затрат в первичных документах на отпуск материальных ценностей.

В элементе «Материальные затраты» отражается:

1. Стоимость приобретенных материалов, строительных конструкций, деталей, запасных частей и других материалов, которые используются при

производстве строительно-монтажных работ, потребляются в процессе монтажа оборудования, линий связи и т.п., расходуются на проведение испытаний, на содержание, ремонт и эксплуатацию строительных машин и механизмов, зданий, сооружений и других объектов основных фондов, малоценных и быстроизнашивающихся предметов, на административно-хозяйственные и прочие производственные нужды, в том числе расходуемые подсобными и вспомогательными производствами и хозяйствами (подразделениями), находящимися на балансе строительной организации;

2. Износ инструментов, приспособлений, инвентаря, приборов, лабораторного оборудования, средств индивидуальной защиты и других средств труда, относящихся к малоценным предметам, включая и износ временных (не титульных) сооружений, приспособлений и устройств;

3. Стоимость работ и услуг производственного характера, выполняемых сторонними организациями или производствами и хозяйствами самой строительной организации, не относящимися к основному виду деятельности, а также предпринимателями без образования юридического лица. При этом к работам и услугам производственного характера относятся: выполнение отдельных видов этапов, комплексов, работ на объектах строительства и монтажа; проведение испытаний для определения качества потребляемых материалов, строительных конструкций, деталей; контроль за соблюдением технологии строительно-монтажных работ; ремонт основных производственных фондов; оплата научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с подготовкой и освоением новых технологических процессов выполнения строительно-монтажных работ, относимых на себестоимость; транспортные услуги по перевозке строительных материалов и конструкций от центральных (базисных) до приобъектных складов и т.п.;

4. Стоимость покупных топлива и энергии всех видов, расходуемых на технологические, энергетические, двигательные и другие производственные и хозяйственные нужды строительной организации;

5. Недостачи материальных ценностей в производстве и на складах в пределах норм естественной убыли;

6. Стоимость воды, забираемой из водохозяйственных систем в пределах установленных лимитов;

7. Платежи строительных организаций за добычу природных ресурсов и выбросы (сбросы) в окружающую среду в пределах установленных лимитов, плата, взимаемая за древесину, отпускаемую на корню, а также за другие природные ресурсы, используемые строительными организациями, в пределах норм, установленных законодательством [2].

С целью организации правильного учета, анализа и обобщения причин отклонений в расходе материалов от норм разрабатываются группировки причин этих отклонений. Руководитель (или лицо, им уполномоченное) строительной организации (структурного подразделения) с участием соответствующих служб ежемесячно рассматривает отклонения и



обеспечивает принятие мер по их ликвидации в следующем месяце. Под стоимостью материалов понимаются затраты по приобретению или себестоимость их изготовления, с учетом косвенных расходов и затрат по доведению материалов до состояния готовности их к применению.

Повышение эффективности использования материальных ресурсов обуславливает сокращение материальных затрат на производство продукции, снижение ее себестоимости и рост прибыли [3].

Все материальные затраты на производство складываются из прямых материальных затрат и материальных издержек в комплексных статьях расходов, то есть в общепроизводственных и общехозяйственных расходах.

Таблица 1. Анализ основных поставщиков материальных ресурсов

№	Наименование материального ресурса	Наименование поставщиков	
		2015 год	2016 год
1	кирпич	ТОО «SBS Trade»	ИП Сыдыков Т.К.
2	сухие смеси	ТОО «Курылыс Сервис»	ТОО «Курылыс Сервис»
3	товарный бетон	ИП Мадбеков С.К.	ТОО «Pro Line»
4	железобетонные изделия	ИП Логачева	ТОО «Алатау-Алем»
5	металлопрокат, профиль и арматура и т.д.	ТОО «СТМС»	ТОО «Стройснаб»

Эффективность производства в значительной степени зависит от управления материальными ресурсами – планирования, нормирования, обеспеченности и использования, а также организации их хранения. Это обусловлено такими факторами значимости материальных ресурсов в производстве:

1. Затраты на материальные ресурсы – основная часть себестоимости продукции;

2. Производственные запасы состоят из основной суммы собственных оборотных средств, поэтому ускорение их оборачиваемости – большой резерв повышения эффективности;

3. Правильная организация управления материальными ресурсами – условие ритмичности производства;

4. Ужесточение нормирования потребления материальных ресурсов и лимитирование требуют усиления режима экономии.

Создание и хранение запасов сопряжено с большими затратами, ежегодная сумма этих затрат, по оценкам зарубежной статистики, обычно превышает четвертую часть стоимости самих запасов [4].

В анализируемой организации все материальные ресурсы поставляются на строительные площадки по мере появления потребности в них, запасов

материальных ресурсов нет, что исключает возможность анализа запасов материальных ресурсов ТОО «Дуит-Телеком».

Анализ использования материалов в производстве осуществляется путем сравнения фактического полезного использования материалов к плановому или к фактическому использованию в базисном или предыдущем периодах (табл. 2).

Таблица 2. Анализ расхода материальных ресурсов в 2015-2016 гг.

Ресурсы	Отчет		Темп роста, %	Изменения (+, -)	
	предыдущий период, тыс. тнг.	текущий период, тыс. тнг.		сумма, тыс. тнг.	темп прироста, %
Сырье и материалы	271,9	1817,6	668,48	+1545,7	568,48
Покупные полуфабрикаты	5224,4	4075,3	78,01	-1149,1	-21,99
Прочие материалы	1885,7	1992,8	105,68	+107,1	5,68
Строительные материалы	49378,3	87165,9	176,53	+37787,6	76,53
Энергия	452,0	936,8	207,26	+484,8	107,26
Итого	57212,3	95988,4	167,78	38776,1	67,78

Темп прироста потребления материалов – 67,78%, в текущем периоде говорит о наращивании объема строительно-монтажных работ, основной вес в структуре материалов составляют строительные материалы, прирост расхода, которых составил в 2014 г. 76,53%. Также в связи с увеличением объемов строительства растет и потребление остальных материалов, снижение наблюдается только в расходе покупных полуфабрикатов – 21,99% (рис. 1).

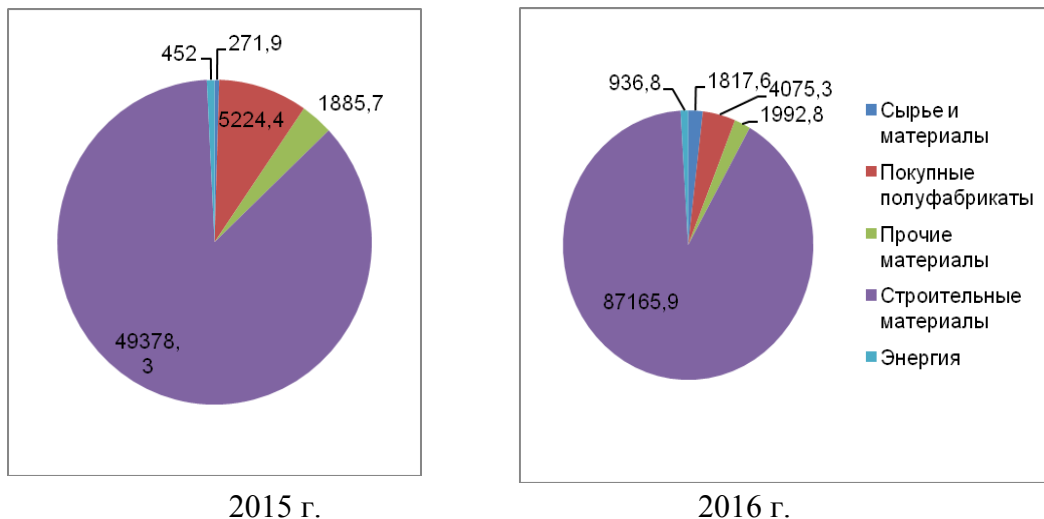


Рис. 1. Структура материальных ресурсов в 2015-2016 гг. (тыс. тнг.)

Очень важно в условиях рынка определить оптимальную величину этих расходов, которая обеспечивала бы эффективное функционирование

производства при минимальном объеме затрат на его материально-техническое обеспечение.

Общим направлением улучшения эффективности использования материальных ресурсов организации можно считать рациональную организацию работ [5].

Без правильной организации учета и контроля за использованием материалов невозможно обеспечить контроль за остатками, поступлением и расходами запасов на складах.

#### *Литература:*

1. Проскурина В.П. Учет в строительстве. – Алматы, 2016.
2. Назарова В.Л. Бухгалтерский учет. – Алматы, 2013.
3. Проскурина В.П. Бухгалтерский учет от азов до баланса. – Алматы, 2012.
4. Нурсеитов Э.О. Бухгалтерский учет в организациях. – Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2011.
5. Одинцов А. Аудит материальных ресурсов //Бюллетень бухгалтера. - Аудит №12. – Алматы: ИД БИКО, 2015.

UDK 338.2

**Manizha Paktin**, Assistant Professor at Balkh University–Afghanistan, Master student of the «International Educational Corporation», Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering - *Almaty*

**Prof. Adilova Dinar**. «International Educational Corporation», Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering – *Almay*

### **MANAGEMENT, PLANNING AND PROJECT CONTROL**

*Take a look at four stages of a project cycle, before the real needs of a project management system ideal, At each stage, the general comment about the nature of that stage, and discuss some critical issues (based on the specific features that stage) and have tried to focus on the three critical time, cost and quality, The material presented is based on the responsibility of planning and control of public welfare projects, experience with the application of scientific articles and books, and has been prepared.*

*Notably, the proposed content experience based on responsible planning and project control plan for construction of a public building in the application of scientific articles and books have been prepared.*

**Keywords:** *In this research emphasis on three critical element of time, cost and quality, point in order to develop a proper system for planning and project control.*

**Ключевые слова:** *В этом исследовании акцент на трех критических элементах времени, стоимости и качестве указывает на то, чтобы разработать надлежащую систему планирования и управления проектом.*

*Түйін сөздер:* Бұл мақалада үш қауіпті фактордың сапасын, бағасын, уақытын меңгеруді жоспарлауды қарастырады.

## INTRODUCTION

Half a century of planning and project control using techniques passed, however, it seems that in our country to achieve an optimal project planning and control system, is a long way off. Because most of the needed prerequisites and requirements, not based and sometimes forgotten.

There is increasing evidence that effective project controls are one of the most important conditions for project success.

In this article there are solutions for review the lifecycle of a project discussion about project status, shortcomings and ways.

## PHASES OF THE PROJECT

The definition of a project or set of activities to achieve the purpose of the project including specific dates with activities that run certain costs and quality.

Success of every project, achieving both the three factors of time, cost and quality is determined and departure of each of the three factors mentioned limit could lead to project failure and non-economic.

The employers, contractors and consultants, the main role in the control of time, cost and quality [1].

Stages of the project: Usually, projects are divided into four or five. In this article, we define four stages in each project:

- 1 - Theoretical stage;
- 2 - Design and planning stage;
- 3 - Implementations;
- 4 - Final stage.

Management, planning and project control:

Project management: project management application of knowledge, skills, tools and techniques to manage the flow of executing activities in order to meet the needs and expectations of the custodians of the implementation of the project.

The realization of two important parts to be used for project is project management and project control. In fact, the first step in the plan, the full knowledge and understanding of the most economical mode set three times, cost and quality [2].

Plan: planning, sequencing and parallel actions required to implement a project, taking into account the time needed for implementation of each activity and quality specified for that activity.

In fact, the first step in the plan, the full knowledge and understanding of the most economical mode set three times, cost and quality [1].

Project control: a process in order to keep track of projects to achieve a good economic balance between three factors: time, cost and quality during project implementation, which has its own tools and techniques help in doing is important.

Control project in this way takes advantage of the following three factors: Determine the actual status of the project compared to the actual situation with regard to corrective measures [3]. Reminder: The order of the operating cost, the cost of procurement of resources (manpower, equipment, raw materials and materials) is [3].

Client, consultant and contractor: Based on the definition of Budget and Planning Organization:

The employer, legal person which is a party to the treaty, and the treaty issue on the basis of the documents Treaty, has been outsourced. Representatives and legal successors of the employer, the employer's judgment;

Consulting engineer is a legal or natural person to monitor the implementation of the work, within the framework of the powers specified in documents Treaty, introduced by the employer to the contractor;

Contractor, legal or natural person who signed the contract and the execution of the contract is based on the documents that are being taken. Representatives and legal successor's of contract is contractor [4].

The planning and project control: by three operant costumers, consultant and contractor and other factors of time, cost and quality, the role of planning and project control was defined:

Planning and project control unit, it must, resources and contacts client, consultant and contractor separately and identified, planned and controlled so that the best and most economical mode combined the three factors (time, cost and quality) is achieved, and in order to accomplish this task, you must have sufficient authority and thus in return for the correct, complete and accurate it is responsible [5].

## **STAGES OF A PROJECT**

The idea being proposed economically viable, taking into account all economic, technical, financial, political, social, cultural, environmental and approved. The correct method of economic evaluation and consideration of all aspects of work is very important and the use of modern methods, such as using in the analysis of investment projects that can assess the qualitative data with quantitative data (for numbers) provides can be impressive.

Therefore, data plans, according to information on agricultural raw materials, forest products, livestock, fisheries, mineral resources, human skills and new technological developments are identified. If the assessment result is positive, the possible options for the project as a whole is explained by the consultant, the pros and cons of each are listed and presented to the client to choose the best option. The managers and consultants are experienced and professional are choose for project. [6].

Presence of active planning and project control: It is important that planning and project control unit, the beginning and the first step, seriously and actively put



into action. In addition, the active participation of management in this phase of the project, the motivation and sense of responsibility is in this unit [7].

In current situation: One of the important points in the theoretical stage, the need for regular and defined a system of identification, feasibility and implementation plan, because it ensures the efficient allocation of capital as the most important limiting factor for a country's economic is [7]. It is now widely feasibility and identifies projects according to the procedure (1) as:

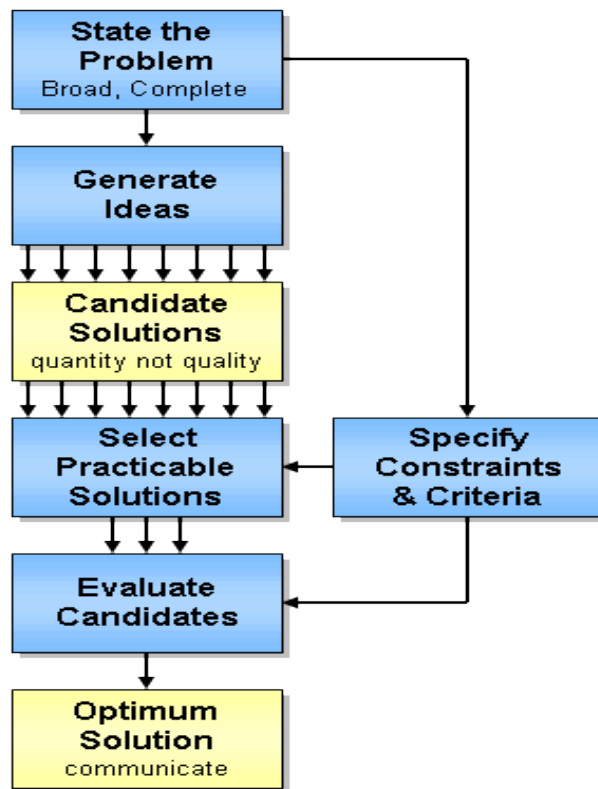


Figure 1. System identification, feasibility and implementation of industrial projects

Another problem that occurs from time to time, lack of attention to some of the parameters that are not comparable with numbers, such as environmental or social impacts. In this case more carefully considered good and even techniques such as the use of logic is used. The theoretical justification of the many ways one of the most important factors that makes even thinking of using them be dropped.

Another important point, the feasibility of projects which, according to Afghanistan current position in the world, need to be considered, this is an economic system based on national income investments as agriculture and livestock, minerals and natural resources left. Most of the investments in long-term yields are not necessary. It does not appear that the evaluation presented by the Ministry of Industry and even banks and credit institutions have paid little attention to this issue.

The project and planning stage: At this stage, the design and planning of the first stage, with greater accuracy and are more fully detailed. At this stage, the basic project activities, scheduling and budgeting, to determine the terms and com-

position of contracts, detailed planning and activities that must be performed by a contractor is determined. At this stage of planning, operations and resources devoted to the details of the plan, these goals a reality. The time factor (what must be done and at what time) until the identification process is not good, cannot enter the process. Before the program are steps in tandem, are overlapping. At this stage in the development of a realistic schedule should be careful, to paraphrase (If the plan were defeated, to defeat, have planned) [7].

Importantly, network planning, network planning techniques. However, these techniques are never an excuse that the complex and theoretical, in the side. Now In addition, the use of the network compels you to discuss the project logically and far more thought and this means that:

Lower risk for lack of activities and considering the restrictions will be considered;

Better understand and more deeply, about the project, key activities, and critical, you will find difficulties and constraints;

More explicit and more precise definitions of responsibility, Updated communication activities and organizational structure are obtained;

Better data on which to base them about ways to solve problems, financial problems, relationship with other projects, the beginning and end of the project, and so it will have a decision;

Better data on the results that must be achieved, resources should be provided and maturity dates for contracts (internal/external) to work, you have. Adequate documentation on how to achieve project goals, responsibilities and resources provided input;

Updated planning framework and a model for effective communication, inquiries, check status and control activities or have changes.

Notably issue, at this stage should be adequately Quality planning, which means that the quality and standard suitable for the realization of the project are identified and how satisfying it is to be determined.

Two other important things at this stage to estimate the resources required and how to choose [7].

Accurate estimation of required resources: resource estimate is based on anticipated activities are carried out, so far as possible, comprehensive and detailed activities should be defined. Lack of resources estimates, in various stages of the project and even after the completion of the project, various problems and heavy costs will follow. Resource estimate, cost estimation and budgeting is based. Principles and criteria for recruitment rent or buy equipment and material suppliers and other enterprise policies should be considered in planning work resources. In the case of manpower required, would need a kidney, with the expertise to determine the individual / group needs to be specified duration.

How to select the contractors: the explanation of each activity, key factors, time, cost and quality. When the activity is outsourced, these three factors need to choose the contractor, accurately assessed and taken into account. Records show

contractor can greatly be his ability. Mistake in choosing a contractor can project at different levels, bring irreparable damage. Furthermore, if the contractor wishes to use subcontractor, client approval is necessary.

Project management: project management, system design, fits into the project, one of the issues that should be considered in this phase of the project and be developed. Be sure you carefully practice and spend time in this phase of the project, its desired outcome during the planning and control of the project at a later stage, will be obtained.

Project management system, must be planned perfectly fits into the project. Never looking design very complex systems very early or not. The system should be designed to its simplest form and using innovative methods and clever; the user needs to be held accountable. Of course, the use of such systems, before the start of the project, project management easier, and prevent the occurrence of serious crises during project implementation.

Project management system should cover the following main aspects:

The exact definitions and terminology used in the project;

The project includes the organizational structure of the units involved in the project or projects are affected; how to get involved, responsibilities and duties of each of the units;

The project management process includes:

1 - The exchange of information, collection and use of feedback;

2 - Program specifications and information flow processes;

3 - Personal planning and how it is being;

4 - The status of the project information system, program and monitoring the progress of the project.

Recommendations, regulations and administrative activities;

Forms and documentation necessary for project management, including the introduction of forms, usage, content description, the complementary and different versions of Forms authentication and finally flow;

System files for storage and retrieval of documents and information, including the introduction of a variety of files, the contents of each, usage, storage and related responsibility. Your project management system every six months, reviewing and do not allow to be diminished effectiveness over time. This not only leads to initial expectations remind you of the system, but according to the experience obtained, also obtained ideas of improving the system.

The main causes of this problem are as follows:

Lack of attention to proper tender and discrimination among the participants. The wise sage asked: What is the best law, said the law that applied. According to this theory, if we want our assessment, we concluded that the laws and regulations governing the tender, particularly when it comes to state-owned companies. Rules and regulations are not good.

Lack of proper attention to the ability of private sector contractors;

The lack of precise knowledge of the quality of work and the employer and the contractor Planning Organization rules when drafting the contract; Lack of attention to this issue to the contractor, in fact, the executive arm of both employer and trying to achieve a goal. Rules and regulations issued by the PBO only include building and construction operations are still no regulations codified in other fields there. This could be due back to the time of preparing this legislation. It seems that at that time was not significant due to industrial projects focus on development projects and programs; legislation is limited only to these activities.

There is a regular system of reporting that is accepted by all groups and projects to be implemented, at this stage, is essential. Such a system should have the following features:

- Project status information is accurate, complete and regular deadlines given time;
- Acceptable for employees;
- Before it's too late, let's take corrective action;
- Anyone can easily read and understand it.

Time control: time control process (SCHEDULE CONTROL) depends on many factors. The impacts causes schedule changes and ensure that the benefits of these changes pinpoint the changes and apply them efficient and effective management, including the factors are considered.

➤ The process of monitoring the status of the project to update project progress and managing changes to the schedule baseline

Inputs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Project management plan</li> <li>• Project schedule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Work performance information</li> <li>• Organizational process assets</li> </ul>
Tools & Techniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Performance reviews</li> <li>• Variance analysis</li> <li>• Project management software</li> <li>• Resource leveling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Whatlif scenario analysis</li> <li>• Adjusting leads and lags</li> <li>• Schedule compression</li> <li>• Scheduling tool</li> </ul>
Outputs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Work performance measurements</li> <li>• Organizational process assets updates</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Change requests</li> <li>• Project management plan updates</li> <li>• Project document updates</li> </ul>

Figure 2. Process Control Time

Project scheduling, convenient and efficient basis for measuring, evaluating and reporting performance. Performance reports are presented in a detailed performance schedule.

In compiling performance reports, according to the terms of a variety of reports can be provided, such as: According to the current period cumulative report a case report.

These reports can be input for deviations reporting tool that shows the difference between the actual state of the program EVA = (EARNED VALUE ANALYSIS) Timing change request, either verbally or in writing and may directly or in-

directly by the project is led authorities to the control unit. Schedule change control system (SCHEDULE CHANGE CONTROL SYSTEM), project schedule and how it changed tack has and includes the paperwork, tracking systems, and approval levels required for activities scheduling changes. Activities that lead to greater compliance with the scheduling of project activities implemented corrective measures referred to in the future. Causes of deviations in timing, how to choose corrective actions and other considerations related to the timing control during the project execution has taken place, should be documented. The documents, especially when the employer is a joint project, are very useful for future projects.

**Cost Control:** at different times, always regarded the question is whether the cost of the project officials spent, compared to the volume of work performed, the amount that has been predicted in the budget, exceeded or in this case, there necessary adjustments, obviously cannot be hoped that moderation is always accurate and there is no contradiction in this regard. Factors such as excessive inflation in the price of materials or manpower, but also unforeseen events that planned projects are on the run before, may raise the cost (or possibly cost reduction) are. Abnormalities of weakness that may result in technical management, HR management, financial management or supervision of the implementation of the project.

This index should clearly define that reflect the real situation on the basis of their project so that management can make correct decisions at every stage. Some of the proposed measures are as follows:

Each of the above criteria should be reported Manage. Check the status of work in progress, with meetings with relevant technical experts, are the basis for performance analysis.

**Quality Management:** Project Quality Management includes all activities required management to determine the objectives, policies and guarantees project quality. These activities within an integrated system of quality and in terms of quality planning, quality control, quality assurance and quality improvement, they charged.

In this research paper, an overview of the lifecycle of the project under the construction and shall have at any stage. In addition, some administrative problems that have been facing more domestic projects with them were also mentioned. This is not merely to criticize, but this is another reminder that for all officials and eminent doctor who can solve them, have an important role. In addition to reducing costs and increasing effectiveness of a project, planning and project control system will give these plans a different sense.

#### **References:**

1. *Infragat, Project Management and Construction Supervision, 2017-03-05*
2. *LeejKrajewski, Historical Evolution of Operations and Supply Chain Management, 2017*
3. *Johns Hopkins and the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Management, 3th edition 2012*
4. *Mansfield Community Education Center, Introduction to Project Management, 2016*



5. Paul Brough, Vice President of Warner's Scheduling Group, "Scheduling Best Practices", Warner Construction Consultants, Inc. 2275 Research Boulevard Suite 100-2014
6. Project Quality Management, Project Management for Development Organizations, PM4DEV 2016
7. S. Modesto Tichapondwa, Preparing your Dissertation at a Distance: A Research Guide – 2013.

УДК 005:69

**Нухаева Б.О.**, к.т.н., доцент ВКГТУ, г. Усть-Каменогорк  
**Карпова Н.А.**, магистрант ВКГТУ, г. Усть-Каменогорск

## **О НЕОБХОДИМОСТИ ИНТЕГРИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

*В статье рассмотрены особенности интегрирования системы менеджмента качества и приведена методика оценки ее результативности на примере строительной организации ТОО «Ремдор», деятельность, которая позволила улучшить процессы, связанные с качеством выпускаемой продукции, удовлетворением потребностей потребителей и укрепить свои позиции на внутреннем рынке страны.*

**Ключевые слова:** интегрированная система менеджмента, качество, подходы, эффективность.

*Мақалада өнімнің сапасына байланысты процестерді жақсартуға тұтынушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыру және ішкі нарықта өз позициясын нығайту үшін болады құрылыс компаниясы ЖШС «Ремдор» іс-мысалында оның тиімділігін көрсетеді бағалау сапа менеджменті жүйесін және әдісін интеграция мүмкіндіктерін сипаттайды.*

**Түйін сөздер:** интеграцияланған менеджмент жүйесі, сапа, тәсілдер, тиімділігі.

*The article describes the features of the integration of the quality management system and method of estimation shows its effectiveness on the example of a construction company LLP «Remdor» activities that will improve the processes related to the quality of products, satisfaction of the needs of consumers and to strengthen its position in the domestic market.*

**Keywords:** integrated management system, quality, approaches, efficiency.

Современные темпы развития строительства в Казахстане определяют эту отрасль как одну из основополагающих в экономике нашей страны. Строительство позволяет решать многие задачи государственного и социального характера – возведение жилья, больниц, детских садов, объектов тор-

говли, транспортных сооружений, в том числе автомобильных дорог, железнодорожных путей и тоннелей, мостов, плотин и других значимых сооружений.

Постоянная потребность в строительной продукции делает эту отрасль одной из наиболее высокодоходных и рентабельных секторов национальной экономики, эффективность функционирования которой обеспечивается за счет внедрения на отечественных предприятиях и в организациях интегрированной системы менеджмента (далее – ИСМ).

ИСМ на предприятии снижает внутренние издержки, себестоимость, нерациональное использование времени, риски возникновения аварийных ситуаций, сокращение производственных и эксплуатационных затрат, позволяя тем самым увеличить прибыль и повысить эффективность работы предприятия.

Совершенствование процессов управления предприятием, повышение качества конкретной производимой продукции и удовлетворение потребностей потребителя составляют организационную основу современных строительных предприятий [1, 2].

В данной статье будет рассмотрена деятельность строительного предприятия ТОО «Ремдор», с учетом существующих подходов ИСМ, на основе организационно-распорядительной, нормативной документации и предложена методика оценки ее результативности [3].

На основании соответствующей лицензии предприятие выполняет работы в области архитектуры, градостроительства и строительства, включая строительство и монтаж в сейсмических районах и районах с сейсмичностью не более 8 баллов, строительство, реконструкцию и ремонт автомобильных дорог, а также производство асфальтобетонных смесей различных марок. Организационная структура предприятия приведена на рисунке 1.

Управление организацией осуществляет генеральный директор. Контроль выполнения функциональных обязанностей осуществляют заместитель директора по производству и главный инженер, согласно должностным инструкциям. Основными структурными подразделениями являются: отдел кадров, бухгалтерия, отдел производства, в состав которого входят производственно-технический отдел, отдел технического контроля и служба механики.

Для разработки и подготовки производственных процессов своевременно создаются и корректируются технологические карты, схемы, рецептуры асфальтобетонной смеси, что определяет жизненный цикл производимой продукции, включающий: проектирование, производство, транспортирование, хранение, реализацию, эксплуатацию и утилизацию.

Изначально необходимо подобрать состав асфальтобетонной смеси, вяжущих веществ и других компонентов. Оптимально подобранное количественное соотношение материалов отвечает проектным и эксплуатационным требованиям.



Рис. 1. Организационная структура предприятия ТОО «Ремдор»

Технологический процесс производства по получению горячего и холодного асфальтобетона начинается с добычи песчано-гравийной смеси на месторождении «Уваровское» Восточно-Казахстанской области. Соответствующую фракцию получают на дробильно-сортировочной установке и доставляют на завод автосамосвалами, где складировать в отдельные конусы. Каменные материалы (песок, щебень) и активированный минеральный порошок просушиваются в сушильном барабане с последующей сортировкой на четыре фракции и при помощи ленточного транспортера подаются в смеситель. Битум нагревается до рабочей температуры и смешивается с компонентами, которые затем подаются в автомашины, доставляя смесь на технологический участок.

Хранение холодных смесей в летний период осуществляется на открытых площадках с постоянным окучиванием, в зимний период – в закрытых складах или под навесом в штабелях [4].

Утилизацию фрезерованного асфальтобетона осуществляет ТОО «СпецКоммуТранс».

Мощность асфальтобетонного завода (ТОО «Ремдор») составляет 144 тысячи тонн в год. Рассмотренная технология производства предприятия позволяет обеспечить регион достаточным количеством асфальтобетонной смеси.

Слаженная работа данного предприятия обеспечивается за счет наличия документированных процедур в соответствии с СТ РК ИСО 9001-2009, который состоит из шести уровней.

К первому уровню относится политика, цели в области качества и экологическая безопасность. Высшее руководство установило, что полная удовлетворенность потребителей, стремление оправдать и превзойти их ожидания – это главный критерий качества всей деятельности предприятия.

Руководство по качеству, содержащее основные требования к СМК и системе экологического менеджмента, которые являются обязательными для всего персонала предприятия – составляет второй уровень документации.

К третьему уровню относятся обязательные процедуры, касающиеся управления документацией и несоответствующей продукцией, записями о качестве, проведения внутренних аудитов, разработки корректирующих и предупреждающих действий.

Процедура управления документацией включает: разработку, согласование и утверждение, распространение, идентификацию; хранение, введение в действие, регистрацию, учет, внесение изменений, пересмотр, актуализацию, в том числе изъятие устаревшей документации.

Управление записями включает: идентификацию, сбор и обработку данных, регистрацию, ведение; актуализацию, хранение, восстановление, изъятие и уничтожение.

Формы записей (журналы, бланки, перечни) и их ведение регламентируются законодательством Республики Казахстан, нормативной внешней и внутренней документацией на соответствующие виды работ.

Несоответствие продукции, выпускаемой на предприятии, выявляется при проведении входного контроля, процессе производства, сдаче объектов заказчику, хранении товарно-материальных ценностей, складировании холодной асфальтобетонной смеси и при отгрузке.

На предприятии проводится внешний аудит с привлечением консалтинговых услуг.

Разработка и проведение корректирующих и предупреждающих действий включает выявленные несоответствия и установление их причины возникновения.

При этом ответственность за организацию и проведение распределена следующим образом: по продукции возложена на заместителя директора по производству, главного инженера, прорабов и мастеров, по технологическим процессам – на инженера по качеству, по качеству поставок сырья и материалов – на генерального директора и заместителя директора по производству.

Разработанные карты процессов и методические инструкции, содержащие правила выполнения конкретных видов работ и операций составляют четвертый уровень документации.

Пятый уровень включает в себя организационно-распорядительные документы, включая информационно-справочные материалы, определяющие правовой статус структурных подразделений и ключевые направления деятельности предприятия.

Шестой уровень составляют документы, содержащие правила и примеры оформления (формы, бланки, образцы).

Для анализа исходного состояния ИСМ, а также для сравнительной оценки системы менеджмента качества и системы экологического менеджмента требованиям стандартов СТ РК ИСО 9001-2009 и СТ РК ИСО 14001-

2006 для данного предприятия был использован экспертный метод (метод непосредственного оценивания).

Реализация данного метода состоит из следующих этапов.

Первый этап – получение зависимости результатов экспертной оценки в соответствии с показателями разделов стандартов СТ РК ИСО 9001-2009 и СТ РК ИСО 14001-2006 с использованием оценочной шкалы от 0 до 10 баллов. Критериями применения баллов являются следующие условия: соблюдение требований по каждому пункту стандарта оценивается максимум в 10 баллов; нарушение или несоблюдение одного требования пункта стандарта оценивается в 0,5 баллов; несоответствие требованию пункта стандарта не оценивается.

Полученные зависимости приведены на рисунках 2 и 3 соответственно.

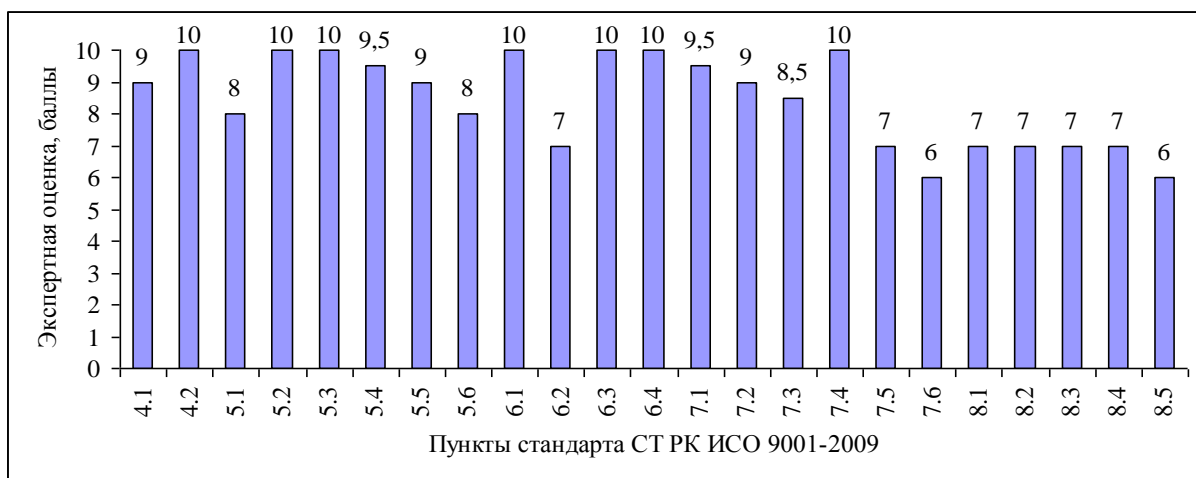


Рис. 2. Степень соответствия СМК требованиям стандарта СТ РК ИСО 9001-2009 на предприятии ТОО «Ремдор»



Рис. 3. Степень соответствия СЭМ требованиям стандарта СТ РК ИСО 14001-2006 на предприятии ТОО «Ремдор»

Второй этап – определение коэффициентов весомости. Для определения значений групповых нормированных коэффициентов весомости свойств  $M'$ ,



каждым экспертом были определены групповые ненормированные коэффициенты весомости свойств  $M''$ .

Групповые ненормированные коэффициенты весомости  $M''$ , по мнению экспертов, назначались с учетом его влияния на оцениваемый показатель. Значение группового ненормированного коэффициента весомости  $M''$  для каждого свойства может изменяться от 0 (свойство абсолютно не имеет значения) до 100% (свойство самое важное).

По окончании экспертного определения групповых ненормированных коэффициентов весомости  $M''$  проводилось вычисление значений групповых нормированных коэффициентов весомости  $M'$ . Общая сумма групповых нормированных коэффициентов  $M'$  с учетом всех свойств данной группы принята равной 1.

Установлена следующая последовательность вычислений.

Вначале вычислили средние арифметические (по всем экспертам) значения групповых ненормированных коэффициентов весомости  $M''$ .

Затем получаем сумму всех средних групповых ненормированных коэффициентов весомости  $M''$  в группе.

Далее определили групповые нормированные коэффициенты весомости  $M'$  по формуле:

$$M' = \frac{M''}{\sum M''}, \quad (1)$$

Полученные значение коэффициентов весомости для СМК и СЭМ приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Коэффициенты весомости для показателей СМК

№ пункта стандарта	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	6.1	6.2	6.3	6.4
Нормированный вес	0,004	0,043	0,072	0,083	0,080	0,076	0,069	0,033	0,065	0,062	0,029	0,025
№ пункта стандарта	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	
Нормированный вес	0,022	0,058	0,011	0,047	0,040	0,054	0,007	0,051	0,036	0,014	0,018	

Таблица 2. Коэффициенты весомости для показателей СЭМ

№ пункта стандарта	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
Нормированный вес	0,048	0,095	0,286	0,238	0,143	0,190

Третий этап – определение степени результативности системы менеджмента качества (СМК) и системы экологического менеджмента (СЭМ) по формуле:

$$I_i = \sum_{i=1}^n \alpha_i \delta_i, \tag{2}$$

где  $\alpha_i$  – единичный относительный  $i$ -й показатель;  $\delta_i$  – весовой коэффициент;  $n$  – количество показателей.

Четвертый этап – определение результативности интегрированной системы менеджмента качества. Результативность ИСМ рассчитана по формуле:

$$I_{ИСМ} = \sum_{i=1}^n I_i k_i, \tag{3}$$

где  $I_i$  – результативность  $i$ -й системы менеджмента;  $k_i$  – критериальный показатель системы;  $n$  – количество систем менеджмента.

Критериальный показатель для системы менеджмента качества был принят 0,05, для системы экологического менеджмента 0,03. Показатели результативности СМК, СЭМ и ИСМ приведены в таблице 3.

Таблица 3. Показатели результативности СМК, СЭМ и ИСМ предприятия ТОО «Ремдор»

Показатель результативности СМК	Показатель результативности СЭМ	Показатель результативности ИСМ
$I_{СМК} = 8,67$	$I_{СЭМ} = 5,43$	$I_{ИСМ} = 0,65$

При значении результативности ИСМ, равного 0,65 для предприятия ТОО «Ремдор» по шкале оценки результативности управления ИСМ установлено, что система функционирует удовлетворительно [5].

Предложенный метод экспертной оценки (метод непосредственного оценивания) позволяет получить суммарный итоговый показатель результативности ИСМ. Особенностью метода является определение степени устойчивости развития ИСМ и взаимосвязи с показателями результативности, что позволяет проводить подробный анализ совершенствования ИСМ.

Данный метод рекомендуется использовать на строительных предприятиях для успешного функционирования ИСМ и ее оценки.

**Литература:**

1. Мосталыгин А.Г., Мосталыгина Л.В. Создание интегрированных систем менеджмента качества – гарантия успешного современного производства // *Материалы региональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы менеджмента и систем качества» – Курган, 2016. – С. 33-35.*
2. Ильясова К.И. Управление качеством как эффективность развития строительной продукции // *Вестник КазГАСА. – 2015. – № 5. – С. 243-248.*
3. Соболева Е.И. Интегрированные системы менеджмента – философия // *Методы менеджмента качества. – 2012. – № 3. – С. 24-26.*
4. СТ РК 1225-2013 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия».
5. Меркушова Н.И. Оценка результативности интегрированной системы менеджмента // *Экономика, управление и учет на предприятии. – 2012. – № 1. – С. 124-127.*

УДК 65.01:620.9(574)

Тулебаев С.С., магистрант КазГАСА

Адилова Д.А., к.э.н., академический профессор КазГАСА

**«ЗЕЛЕНое СТРОИТЕЛЬСТВО» И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ  
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

*Данная статья раскрывает сущность понятия «зеленое строительство», мировой опыт развития этого направления строительства. Автором раскрыты особенности реализации данной концепции в Республике Казахстан.*

**Ключевые слова:** зеленое строительство, энергоэффективность, стандарт, сертификат, концепция, мировой опыт.

*Бұл мақала «жасыл құрылыс» түсінігінің, құрылыстың осы тәсілінің дамуының әлемдік тәжірибесінің мәнін ашады. Автор осы тұжырымдаманың Қазақстан Республикасындағы даму ерекшеліктерін ашқан.*

**Түйін сөздер:** жасыл құрылыс, энергия үнемдеу, стандарт, сертификат, концепция, әлемдік тәжірибе.

*This article reveals the essence of the concept of «green building», international experience of the construction of this type. The author disclosed features of the implementation of this concept in the Republic of Kazakhstan.*

**Keywords:** green building, energy efficiency, standard, certificate, conception, world experience.

В современном мире во всех сферах нашей повседневной жизни применяется тенденция экологически безопасных технологий. Эти изменения за-

тронули и сферу строительства. В специальной литературе часто стал использоваться термин «зеленое строительство».

«Зеленое строительство» – это практика строительства и эксплуатации зданий, целью которой является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания. В последнее время повысился спрос на экологические дома и офисные здания по всем миру. В связи с этим возник вопрос о разработке стандартов экологического строительства. Такие направления стандартов впервые появились в Великобритании в 1990 г. В этой стране появился стандарт «зеленых» зданий BREEAM. В Европе BREEAM является универсальным методом оценки соответствия объектов недвижимости принципам устойчивого развития [1].

Другим всемирно признанным «зеленым» стандартом считается LEED the (Leadership in Energy & Environmental Design). Эта система была разработана в 1993 году как Зеленый строительный стандарт измерения энергоэффективности и экологичности проектов и зданий. Система LEED разработана Американским Советом по зеленым зданиям – United States Green Building Council (USGBC) как стандарт измерения проектов энергоэффективных, экологически чистых и устойчивых зданий для осуществления перехода строительной индустрии к проектированию, строительству и эксплуатации таких зданий [2].

Зданиям присваивают квалификацию LEED по 4-м стандартам:

- дипломированный (если система оценки позволяет набрать 40-49 баллов);
- серебряный (если система оценки позволяет набрать 50-59 баллов);
- золотой (если система оценки позволяет набрать 60-79 баллов);
- платиновый (если система оценки позволяет набрать 80 баллов и более).

Каждой версии LEED сертификата соответствует своя система подсчета баллов, которая базируется на определенных условиях и на нескольких показателях. В рамках стандарта LEED предъявляются требования касательно выбора строительной площадки, логистика, повторное использование земельных участков, использование альтернативных видов транспорта, восстановление местности от последствий ведения строительных работ, возможности сбора ливневой воды и создание условий для контроля за их эксплуатацией (объем водосбора и качество очистки); способы проникновения света в помещения. А также учитывается эффективное использование воды (снижение использования), условия энергосбережения и оценка влияния на окружающую среду [3].

Еще одна система сертификации DGNB была разработана в Германии Советом по экологическому строительству для использования в качестве инструмента при проектировании и оценке качества зданий. Здания оцениваются по шести категориям: экологическое качество, экономическое качество,

социально-культурные и функциональные качества, техническое качество, качество процесса, качество расположения [4].

В Европейском Союзе (ЕС) используют такие программы, как «PromiseE», «Passivhaus» и «EU Green Building Program».

Страны Европейского Союза в последнее время активно распространяют идею энергоэкономичных «зелёных зданий», которые ввели в стандарты на правительственном уровне. Стандарт «PromiseE» был принят в Финляндии в 2003 году. Этот стандарт применяется для оценки новых и давно существующих жилых, офисных и торговых зданий. Главные критерии стандарта: качество воздуха, освещения, влажности – для обеспечения здоровья людей. Также эффективно-экономическое использование электроэнергии, воды, земли и строительных материалов, что обеспечивает рациональное использование природных ресурсов.

А в 1990 году в Германии приняли стандарт «Passivhaus». Главным критерием стандарта является эффективное использование электроэнергии, применение экологически чистой энергии и снижение транспортных загрязнений, также дал направление по разработке проектов, потребляющих минимальный объем электроэнергии.

Италия на опыте соседней Германии интегрировала стандарт «Passivhaus» в свой стандарт «Casaclima-Klimahause». Этот стандарт акцентирован на проблемах возобновляемых источников энергии, «зелёных технологиях» и экологически чистых строительных материалах.

Еще один стандарт, который обращает внимание на энергоэкономичное строительство, а также на энергоэкономичных реновациях уже существующих нежилых зданиях «EU Green Building Program». По его требованиям владельцы недвижимости должны уменьшить потребление электроэнергии на 25-30 процентов по сравнению с существующими нормативами.

США. «Model Green Homebuilding Guidelines», «Standard 189P», «Green Globes».

В США году организацией «Green Building Initiative» в 2004 году был создан стандарт «Green Globes». Но за маленький период в 4 года по этому стандарту было сертифицировано менее десяти зданий. Однако он повлиял на решение организации «USGBC» об адаптации критерия «LCA» к будущим версиям стандарта «LEED».

Национальная ассоциация жилищного строительства в конце 2005 года обнародовала стандарт «Model Green Homebuilding Guidelines». Он содержал такие критерии, как эффективное использование электроэнергии, ресурсов и воды, также внутренний комфорт, дизайн, техническое обслуживание здания, качество внутреннего микроклимата. Этот стандарт создал большую конкуренцию между организациями «NAHB» и «USGBC», которые в свою очередь положительно воздействовали на жилищное строительство по всей территории Северной Америки.

Основным стандартом для оценки новых коммерческих «зелёных зданий» и крупных реновационных проектов стал «Standard 189P», который был



создан в результате совместной работы организациями Американский институт архитектуры «AIA», Американское общество инженеров систем обогрева и кондиционирования «ASHRAE», Общество специалистов по иллюминации «IESNA» и «USGBC». Основными критериями этого стандарта были основы системы «LEED» такие, как экономное использование воды и электроэнергии, качество внутреннего микроклимата, экологическое состояние земельного участка. Стандарт «Standard 189P» будет включен в строительный кодекс США в 2007 году [6].

В Республике Казахстан разработка «зеленых» стандартов пока только на начальном этапе. Ключевой организацией в этом процессе является ПРООН, которая совместно с ГЭФ (Глобальным экологическим фондом) реализует проект «Энергоэффективное проектирование и строительство жилых домов». В рамках проекта предусмотрена разработка новых добровольных стандартов для повышения энергоэффективности и строительства «зеленых» зданий. Намечается создание организации, ответственной за продвижение и развитие такого стандарта, так называемого Совета по экологическому строительству Казахстана.

В целом экспертами страны разработана пошаговая «Программа внедрения экологических («зеленых») стандартов строительства в Казахстане, в которой один из этапов реализации включает разработку собственного национального стандарта с учетом международного опыта [2].

Помимо регламентирующих вопросов, динамичному развитию идеи «зеленого» строительства препятствует ряд проблем. При строительстве подобных зданий в нашей стране будут использоваться импортные материалы и оборудование, которые отличаются высокой стоимостью. Это будет отражаться на цене жилья в таких зданиях и аренде в подобных офисах. Таким образом, и застройщик, и клиент-покупатель должны быть готовы инвестировать больше, учитывая экологическую безопасность и энергоэффективность такого помещения. Опыт зарубежных стран показывает, что снизить себестоимость экологического здания можно, наладив собственное производство оборудования и материалов, применяемых при «зеленом» строительстве.

В Казахстане создаются институциональные основы для развития концепции «зеленого» строительства. В республике уже действует Совет по «зеленому» строительству KazGBC, который призван развивать эту индустрию в республике. KazGBC установил сотрудничество со своими зарубежными коллегами: подписаны меморандумы о сотрудничестве с Советом по «зеленому» строительству США (USGC) и Советом по экологическому строительству России (RuGBC).

Началась реализация нескольких «зеленых» проектов в Алматы: возводится коттеджный городок «Greenville», новый учебный корпус Казахстанско-британского технического университета, соломенные дома ErgoGroup. В Астане строится многофункциональный комплекс TalanTowers, зеленый квартал к «ЭКСПО 2017». В Караганде при поддержке ПРООН строится пи-

лотный энергоэффективный дом [5]. Одно из приоритетных направлений государственного управления данной отрасли – это поддержка отечественных производителей экологичных материалов.

Особое место в реализации концепции «зеленого» строительства занимает проект «TalanTowers» в Астане. Комплекс станет первым в Казахстане «зеленым» зданием, использующим энергосберегающие технологии и отвечающим стандартам LEED. Проект здания был разработан архитекторами американской компании SOM (Skidmore, Owings&Merrill LLP). Общая площадь комплекса составит 120 тыс. кв. м. Это вложение крупных инвестиций в коммерческую недвижимость, объем которой составит около 350 млн долларов. Проект TalanTowers предлагает торговые, жилые, гостиничные и офисные помещения в Астане качественно нового уровня. Завершить комплекс планируется в 2016 году.

Стоит заметить, что строительство «зеленых» зданий является эффективным вложением инвестиций. Поскольку известно, что такое здание за 20 лет эксплуатации экономит значительное количество ресурсов, электроэнергии, воды, а, следовательно, денежных средств. По расчетам американских специалистов, экономия средств за весь жизненный цикл такого здания, на текущий момент, составляет 500 дол. США на квадратный метр [5].

Итак, можно сделать вывод, что для динамичного развития «зеленого» строительства в нашей стране необходима нормативно-правовая база, институциональная база, государственная поддержка местной строительной индустрии экологичных материалов.

Как показывает опыт зарубежных стран, необходимо выработать культуру и понимание бережного отношения к своим ресурсам, а также осознать, что энергосбережение не только выгодно, но экономически просто необходимо. С одной стороны, это повышает конкурентоспособность отечественного бизнеса, снижая его издержки, с другой – огромный потенциал для развития новых энергосберегающих технологий. Однако для достижения такого результата необходимы совместные усилия ученых, архитекторов, проектировщиков, специалистов по теплоснабжению, энергетиков, специалистов строительной индустрии, руководителей строительных комплексов.

#### *Литература:*

1. *Green Building Council – Russia. Proposal for Legislation to Stimulate Green Building. – Moscow, 2012. – С. 7-9.*
2. *Кошкина С.Ю., Корчагина О.А., Воронкова Е.С. «Зеленое строительство» как главный фактор повышения качества окружающей среды и здоровья человека //«Вопросы современной науки и практики». – 2013. – № 3(47). – С. 151-157.*
3. *Положение по совершенствованию законодательства, направленного на стимулирование «зеленого» строительства. Доклад Рабочей группы по совершенствованию законодательства в области экологического строительства, 2014.*
4. *Программа развития Организации Объединенных Наций. Глобальный Экологический Фонд. Проект «Зеленое Строительство». – Астана, 2013.*

## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

1. Научная работа должна быть оформлена следующим образом:
  - индекс УДК (нежирным шрифтом);
  - фамилия, инициалы (полужирным шрифтом), ученая степень, звание, занимаемая должность автора (-ов), наименование организации (аббревиатура), город;
  - название статьи – прописными буквами (жирным шрифтом);
  - резюме – краткая аннотация с изложением основных результатов исследования (в курсиве, не более 8 строк, выравнивание по ширине) на русском и казахском языках, если статья на английском, то резюме на казахском языке.
2. Текст статьи:
  - формат страницы – А4, книжная ориентация. Поля – 2 см со всех сторон;
  - шрифт – Times New Roman, цвет шрифта – чёрный, размер – 14 пунктов, междустрочный интервал – одинарный.
3. Форматирование текста: запрещены любые действия над текстом («красные строки», центрирование, отступы, переносы в словах, уплотнение интервалов).
4. Возможно использование только вертикальных таблиц и рисунков. Запрещены рисунки, имеющие залитые цветом области, все объекты должны быть черно-белыми, без оттенков, в исключительных случаях при внесении автором дополнительной оплаты, рисунки возможно включение цветных рисунков. Изображения должны быть высокого качества. Формат рисунка должен обеспечивать ясность передачи всех деталей (минимальный размер рисунка – 90-120 мм, максимальный – 130-200 мм). Иллюстрации и таблицы нумеруются, если их количество больше одной. Все формулы должны быть созданы с использованием компонента Microsoft Equation или в виде чётких картинок.
5. Список использованной литературы под заголовком «Литература» располагается в конце статьи (строчными буквами, нежирным шрифтом, выравнивание по левому краю).
6. Список литературы должен оформляться в следующем порядке (Ф.И.О. автора (-ов), название статьи, книги, журнала, год, том, номер, первая и последняя страницы через дефис).
7. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках. В список литературы не включаются неопубликованные работы и учебники. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы.

## **ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ В НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК» КазГАСА**

1. Материал, предлагаемый для публикации, должен являться оригинальным, неопубликованным ранее в других печатных изданиях.
2. К рассмотрению принимаются научно-теоретические и экспериментальные работы по проблемам архитектуры, дизайна, строительства, общественных и гуманитарных наук.
3. Статья должна являться законченной научной работой, содержащей научную новизну и/или практическую значимость, обоснование выдвинутых положений.
4. Магистрантами КазГАСА и КАУ могут быть опубликованы статьи в научном журнале «ВЕСТНИК КазГАСА» совместно с научным руководителем или научным консультантом, ответственность за достоверность и качество статьи несет руководитель/консультант.
5. Объем научной работы – не более 5–7 страниц.
6. Принимаются к рассмотрению статьи на русском, казахском и английском языках.
7. Допускается публикация в журнале только одной статьи одного автора и одной в соавторстве.
8. Статья (за исключением обзоров) должна содержать новые научные результаты.
9. Статья должна соответствовать тематике и научному уровню журнала.
10. Публикации в журнале бесплатные для ППС КазГАСА и КАУ и платные для сторонних авторов, согласно тарифов «основных и дополнительных образовательных и сопутствующих услуг, оказываемых в КазГАСА».
11. На рукописи должна быть подпись члена Редакционного совета по направлению и директора Научного центра.
12. Наш сайт в Интернете: [www.vestnik-kazgasa.kz](http://www.vestnik-kazgasa.kz).  
Статьи присылайте по адресу: [nauka\\_kazgasa@mail.ru](mailto:nauka_kazgasa@mail.ru)

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ  
КАЗАХСКАЯ ГОЛОВНАЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ  
АКАДЕМИЯ (КазГАСА)



(Государственная лицензия АБ №0137440)

Наш адрес: 050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28.

Контактные телефоны: (8-727) 309-61-62, 309-61-53 (факс)

E-mail: kazgasa@mail.ru, info@kazgasa.kz, nauka\_kazgasa@mail.ru

В 2007 г. первой среди архитектурных школ мира специальность «Архитектура» КазГАСА удостоена международной аккредитации ЮНЕСКО - Международного союза архитекторов.

**СПЕЦИАЛЬНОСТИ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ:**

**5B042000 – Архитектура (2 творческих экзамена):**

5B042002 – Архитектура жилых и общественных зданий;

5B042001 – Градостроительство;

5B042003 – Реставрация и реконструкция;

5B042004 – Ландшафтная архитектура.

**5B042100 – Дизайн (2 творческих экзамена):**

5B042101 – Архитектурный дизайн;

5B042102 – Графический дизайн;

5B042103 – Промышленный дизайн;

5B042104 – Дизайн костюма;

5B042105 – Телевизионный и постановочный дизайн.

**5B072900 – Строительство (4-й предмет - физика):**

5B072901 – Расчет и проектирование зданий и сооружений;

5B072902 – Технология промышленного и гражданского строительства;

5B072903 – Гидротехническое строительство;

5B072904 – Строительство газонефтепроводов и газонефтехранилищ;

5B072905 – Строительство тепловых и атомных электростанций;

5B072906 – Механизация, электроснабжение и автоматизация строительства;

5B072907 – Экономика и менеджмент в строительстве;

5B072908 – Инженерные изыскания в строительстве;

5B072909 – Информационные системы в строительстве;

5B072910 – Проектирование и монтаж металлических конструкций;

5B072911 – Технический надзор и безопасность в строительстве;

5B072912 – Строительство дорог и аэродромов;

5B072913 – Мосты и тоннели.

**5B073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций (4-й предмет - физика)**

5B075200 – Инженерные системы и сети (предмет по выбору – физика).

5B072500 – Технология деревообработки (предмет по выбору – физика).

5B071100 – Геодезия и картография (предмет по выбору – география).

5B050600 – Экономика (предмет по выбору – география).

5B050800 – Учет и аудит (предмет по выбору – география).

**МАГИСТРАТУРА**

6M042000 – Архитектура

6M042100 – Дизайн

6M050600 – Экономика

6M050700 – Менеджмент

6M071000 – Материаловедение и технология новых материалов

6M071100 – Геодезия

6M072500 – Технология деревообработки и изделий из дерева (по областям применения)

6M072900 – Строительство

6M073000 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций

6M073100 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

При академии существуют:

**КОЛЛЕДЖ** при КазГАСА ведет подготовку по специальностям:

1412000 - Архитектура (очная форма обучения);

0402000 - Дизайн (по профилю), (очная форма обучения);

1401000 - Строительство и эксплуатация зданий и сооружений;

**ЛИЦЕЙ** по профильным направлениям: Архитектура и дизайн; Естественно-техническое; Строительные технологии и экономика; Инженерно-экологическое





## ҚазБСҚА ХАБАРШЫСЫ 1(63) 2017

Ғылыми журнал  
2001 жылдан шыға бастады.  
Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркеліп,  
2000 жылдың 14 тамызында №1438-Ж куәлігі берілген.

## ВЕСТНИК КазГАСА 1(63) 2017

Научный журнал  
Издается с 2001 г.  
Зарегистрирован Министерством информации и общественного согласия  
Республики Казахстан. Свидетельство №1438-Ж от 14 августа 2000 г.

---

Редактор – *Есимханова А.Е.*

Материалды компьютерде беттеген –  
Верстка оригинал-макета  
*Есимханова А.Е.*

Басылымды Riso-да беттеп шығарған – Печать на Riso  
*Рахымсеит Б.Р.*

---

Басуға 11.04.2017 ж. қол қойылды.  
Форматы 70x100/16. Офсет қағазы.  
Есептік баспа табағы 29.2. Шартты баспа табағы 28.8.  
Таралымы 250 дана. Тапсырыс № 1271.  
Бағасы келісім бойынша.

Подписано 11.04.2017 г. в печать.  
Формат 70x100/16. Бумага офсетная.  
Уч.-изд. л. 29.2. Усл. печ. л. 28.8.  
Заказ № 1271. Тираж 250 экз.  
Цена договорная.

---

Қазақ бас сәулет-құрылыс академиясы, 2017  
050043, Алматы қ-сы, Қ. Рысқұлбеков к-сі, 28  
«Сәулет және құрылыс» Баспа үйінде басылып шықты  
050043, Алматы қ-сы, Қ. Рысқұлбеков к-сі, 28

Казахская головная архитектурно-строительная академия, 2017  
050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28  
Отпечатано в Издательском доме «Строительство и Архитектура»  
050043, г. Алматы, ул. К. Рыскулбекова, 28  
Тел. 8 (727) 309 61 62  
kazgasa@mail.ru, nauka\_kazgasa@mail.ru