

ӘОЖ 621.31;728

Н.В. Воронова\*, Т.А. Базарбаева, Г.А. Мұқанова, А. Нурсанқызы

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

\*E-mail: slovonline@mail.ru

### Жаңа ғасырдың тұрғын үй ғимараттарының энерготімділігі

Энергияны игеру тиімділігі, қоғамның ғылыми-техникалық және экономикалық әлуетінің даму деңгейінің индикаторы болып табылады. Қазақстан Республикасы көп мөлшерде отын-энергетикалық қорын жарататыны белгілі. 70% астам энергия қала ғимараттарының жылуына бөлінеді. Еуроодақ қатарындағы дамыған мемлекеттердің ғимараттарының жылуына тек 50% ғана республикамыздың барлық пайдаланған энергиясы болып келеді. Еуроостандарт бойынша салынған ғимараттарды жай ғимараттармен салыстырғанда 50-70% тиімдірек болып келеді. Мамандардың есебі бойынша Еуропаның ауа райы төмен мемлекеттерімен және жоғары энерго жарақтанған, материалдық өндірісімен, қызмет атқару және тұрмыс жағдайы биік АҚШ елімен салыстырғанда Қазақстан бір шаршы метрге төрт есе көп энергия шығындайды. Қазақстандағы электроэнергияны пайдалану деңгейі ЖІП бірлігі бойынша АҚШ-тан 2,5 есе, Германия және Жапон елдерінен 3,6 есе көп болып есептеледі.

**Түйін сөздер:** энергосақтау, энергия, энерготімділік, энерготімді ғимараттар, жылу сақтайтын технологиялар, тұрғын үй секторы.

N.V. Voronova., T.A. Bazarbaeva, G. A. Mukanova, A.Nursankyzy

#### Residential building energy new generation

Energy efficiency is an indicator of scientific, technical and economic potential of a society that allows to assess the level of development. Economy of the Republic of Kazakhstan is characterized by high consumption of fuel and energy resources. More than 70% of the total takes the heating of buildings. In the developed countries of the European Union on home heating accounts for only 50% of all energy used. Energy efficient buildings constructed on European standards reduce energy consumption by 50-70% compared with conventional buildings. So, experts estimated that on heating one square meter in Kazakhstan consumes four times more energy than in other cold countries of Europe and in the United States - a country with a high thrust-material production, services and life. Electricity consumption per unit of GDP in Kazakhstan comparable to USA is higher 2.5 times. Germany and Japan 3.6 times.

**Key words:** energy saving, energy efficiency, energy-efficient buildings, alternative technologies, and the housing sector.

Н.В. Воронова, Т.А. Базарбаева, Г.А. Муканова, А. Нурсанқызы

#### Энергоэффективность жилых зданий нового поколения

Эффективность использования энергии является своего рода индикатором научно-технического и экономического потенциала общества, позволяющим оценивать уровень его развития. Экономика Республики Казахстан характеризуется высоким потреблением топливно-энергетических ресурсов. Более 70% от общего объема занимает отопление зданий. В развитых странах Евросоюза на отопление жилья приходится только 50% всей используемой энергии. Энергоэффективные здания, построенные по евростандартам, сокращают потребление энергии на 50-70%, по сравнению с обычными зданиями. Так, специалистами подсчитано, что на обогрев одного квадратного метра в Казахстане расходуется в четыре раза больше энергии, чем в других холодных странах Европы и в США – стране с высокой энерговооруженностью материального производства, сферы услуг и быта. Уровень потребления электроэнергии в расчете на единицу сопоставимого ВВП в Казахстане выше, чем в США в 2,5 раза, Германии и Японии – в 3,6 раза.

**Ключевые слова:** энергосбережение, энергия, энергоэффективность, энергоэффективные здания, ресурсосберегающие технологии, жилищный сектор.

Энерготииімді ғимарат бұл – жаңа ғасырдың ғимараты. Қазақстанда тұрғын үй секторы жылу және электр қуатын тұтыну бойынша энергетика мен өндіріс салаларынан кейінгі үшінші ірі сектор болып табылады. Қазақстан ғимараттары, Батыс Еуропаның Солтүстік елдеріндегі ғимараттармен салыстырғанда текше метрге шаққанда орта есеппен 2-3 есеге энергияны артық тұтынады.

Тұрғын үй қорының көп бөлігі орталықтандырылған жылу және электр қуатымен қамтылған көп пәтерлі ғимараттан тұрады. Қазақстанда тұрғын үй қорларын электр қуатымен және жылумен қамту секторларында, парникті газдардың шығарындыларының жартысынан көбі бөлмені жылу жүйесімен қамтамасыз еткенде шығарылады. Көпшілік жағдайда инженерлік энергосақтаушы құрал – жабдықтардың, жылуды есептейтін және автоматтанған құралдың болмауы, жылуды қорғайтын құрылымның төмен деңгейде қамтамасыз етілгенін көрсетеді. Елімізде қуатты тұтыну бойынша жеке ғимараттар мен басқа да көрсеткіштер жөнінен кеңінен қолданылған бір жүйеге келтірілген әдістемелік мәліметтер жиынтығы жоқтың қасы [1].

ҚР Энергоресурстарына бағаның тұрақты өсуі жағдайында, жаңа, жоғары талаптағы қоғамдық және тұрғын үй ғимараттарының құрылымдарының жылу физикалық сипатын қорғауды енгізу, энергияны сақтаушы жүйеде біздің мемлекетіміздің тұрғын үй коммуналды секторында энергоресурстарды тиімді пайдаланудың өзекті қажеттілігін қалыптастыратын стратегиялық сұрақ болып табылады.

ҚР қазіргі кездегі тұрғын үй қорларының жағдайында, қоғамдық ғимараттармен тұрғын үйлерді құрылымдық қоршау арқылы жылуды жоғалту деңгейі жоғары мәнге ие. Қалалық тұрғын үй қорларының және қоғамдық ғимараттардың көп бөлігі жылуды ұстайтын тиімсіз құрылымдармен қоршалып, жылуды жабдықтайтын жүйемен тиімсіз қамтамасыз етілген [2].

Тұрғын үй құрылысын салу барысында сырт қабырғаларда ауыр энергोकөлемді керамзит фракциялары, арматуралық болаттан жасалған металл қаңқасы бар түрлі бетондар қолданылса тұрғын үй қоры ғимараттың жылу тиімділігін едәуір дәрежеде төмендетеді. Арзан құрылыс материалдарын пайдалану ғимарат құрылысының жылу қорғау қабілетінің төмен деңгейде екенін көрсетеді, ал жылу қуатының, табиғи газдың, суық және ыстық судың шығынын есептеп, реттеп тұрақтандырып отыратын құрал жабдықтың болмауы, оларды ысыраппен игеруге жағдай жасап отыр [3, 4].

Осы байланыста тұрғын үй ғимараттарының жылу тиімділігін жоғарылатуға бағытталған энергияны сақтайтын іс шараларды іске асыруға арналған зерттемелер негізгі өзекті мәнге ие болды, мұндай іс шаралар отын және энергетикалық ресурстарды тиімді пайдаланып қана қоймай, сонымен қатар аймақтарда әлеуметтік және экологиялық нәтиже көрсетуге жағдай жасайды. Жылу және энерготииімділікті жоғарылату бойынша пәрменді іс шаралар негізінде энергетикалық аудит жүйесі төмендегі іс шараларды қамтиды:

– энергоаудит және ғимараттың энергетикалық теңгерімін құрастыру;

– ғимаратты қорғап тұратын құрылымға жылу ұстайтын талдау жасау және оның реконструкциясын жасау [5].

Құрылыста ресурстарды сақтау ұстанымының іске асуы жаңа энерготииімді жылуды өткізбейтін құрылыс материалдары мен технологияларын қолданысқа енгізеді, сонымен қатар инженерлік инфрақұрылым саласында құрылымдық шешім болып табылады. Ресурстарды сақтауды жоғарылату үшін осы немесе өзге де әдістерді қолдану ғимараттың энерготииімді сыныбымен анықталады.

Аймақтық климаттық, технико-экономикалық, әлеуметтік және экологиялық ерекшеліктерді ескере отырып, сәулеттік-жоспарлық және құрылымдық шешімдердің, сондай-ақ инженерлік жабдықтар есебінен энергияны тиімді кешенді көзқарас арқылы ғана жанармай-энергетикалық ресурстардың шығынын төмендетуге болады. Энергияны үнемді пайдаланудың маңызды кезеңдерінің бірі – тұрғын ғимараттардың сыртқы қабырғаларын қосымша жылылау [6].

Жылу және энерготииімділігі тұрғысынан жеңіл жылу сақтаушы материалдарды қолдан отырып, вентильденген және вентильденбеген фасадты, әрі сыртқы жылу оқшаулағышы бар ғимараттардың құрылысына көшу тиімді. Тиімді жылытқыш ретінде пенополиуретан, пенополистирол, пеноизолдан жасалған тақталар, минералды, шлақты және әйнек мақталар мен талшықтарды ұялы және жеңіл бетондарды, гипсті жиналмалы термоішпек пен моноклит түріндегі арболит пайдаланылуы мүмкін [7].

Салмақ түсетін құрылымдардың жылу шығыны шамасын төмендету үшін құмдақ бетондарды, сонымен қатар шлак негізді, жеңіл бетондарды және кремний өндірісінің қалдықтарынан жасалған жаңа жылытқыштарды қолданған жөн.

Соңғы 10-12 жылда ерте салынған ғимараттардың әлеуметтік көркін бір мезгілде жаңғыруы сыртқы қабырғаның қосымша жылу қорғанысы

қондырғысының түрлі тәсілін әзірлеу және енгізу құрылыстың әлемдік тәжірибесінде кең орын алды. Көптеген шетелдік құрылыс фирмалары сәйкес бұйымдар мен құрылымдардың кешенді түрлерін шығаруға мамандандырылған. Құрылыстың бұл ішкі саланың дамуы бірінші кезекте тұрғын және басқа ғимаратқа жұмсалатын жанармай-энергетикалық ресурстарды үнемдеудің қажеттілігімен байланысты [8].

Біздің ел үшін ғимараттың жылу жүйесіне жұмсалатын шығынды үнемдеу аса маңызды. Қазақстан Республикасында құрылыс және тұрғын үй коммуналдық шаруашылығында энергия үнемдеудің әзірленген концепциялары мен бағдарламалары осы мақсатқа жетуге бағытталған.

Дегенмен, әсіресе ірі панельді және ірі блокты ғимараттардың қосымша жылытылуы мен гидроқорғанысты қажетсінуі осы ғимараттардың едәуір бөлігінің сырт қабырғаларының төмен, қанағатсыз әрі қойылған талапқа жауап бермейтін жылу-техникалық сипаттамаларымен жиі түсіндіріледі. Ғимараттардың бұл кемшіліктері бірқатар себептерге байланысты: типтік жобалардың, әсіресе қатал климатты аудандардағы жергілікті жағдайларға қанағатсыз байланысы; жобада қарастырылған жылу-техникалық көрсеткіштері төмен керамзобетонды пайдалану, панель жіктерін бітеуге арналған сенімді герметикалық материалдың жоқтығы, құрылымдардың төменгі сапада жасалуы және монтаждалуы [9].

Жоғарыда көрсетілгендей көптеген ерте тұрғызылған ғимараттарда сыртқы қоршаулардың термикалық кедергісінің толық шамасы қамтамасыз етілмейді. Мұндай ғимараттардың жылыту жүйесі жанармайдың артық шығындалуын талап етеді, алайда бұл шара да тұрғын үйдің микроклиматын, қалыпты жағдайын қамтамасыз ете алмайды. Осы байланыста заманауи материалдарды, жабдықтарды және аспаптық-өлшеу қондырғыларын пайдалану арқылы ресурс үнемдеуші технологияларды ендіру негізінде тұрғын үй ғимараттардың жылулық қорғанысының тиімділігін арттыратын физико-техникалық және құрылымдық-технологиялық негіздерді әзірлеу өзекті міндеттердің бірі болып табылады [10].

Энергетикалық тиімді үйлердің құрылысы – үйге барлық қажетті қасиеттерді беретін шаралардың бүтін бір кешені.

Дұрыс таңдалған және дұрыс құрастырылған жылу оқшаулау жүйесі үйдің қожайынның жылу жүйесіне жұмсалатын шығынын 3-4 есеге төмендетуге мүмкіндік береді. Жеткіліксіз,

тиімділігі аз жылу қорғанысын қолдану немесе оның қате орналасуы ғимараттың микроклиматының сөзсіз нашарлауына алып келеді.

Құрылыс технологияларының сапа мәселесі өзіне инженерлік-технологиялық, эстетикалық, эксплуатациялық және экономикалық факторлардың түрлі сипатты қырларын біріктіреді. Құрылыс өндірісінің негізгі мақсаты – адамның табысты тіршілігі үшін сапалы ғимараттарды құру. Құрылыс өнімдерінің сапасы эксплуатациялық сенімділікті, экологиялық тазалықты және өмірдің қауіпсіз қолайлы шарттарына кепіл беруі тиіс [11].

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың 2011 жылдың 28 қаңтарындағы «Болашақтың іргесін бірге қалаймыз» атты Жолдауына сәйкес су, жылу, электр және газбен жабдықтау жүйесін ауқымды жаңартуға мән беріліп, азаматтардың өз мүлкін сақтау жауапкершілігін көтеруді талап етуші тұрғын үй қатынастарының ұтымды моделін құру және қамтамасыз етудің қажеттілігі көрсетілген. Осы байланыста тұрғын ғимараттардың жылу тиімділігін көтеруге бағытталған энергия үнемдеу шараларын әзірлеу және жүзеге асыру ерекше өзектілікке ие. Бұл шаралар тек жанармай-энергетикалық ресурстарды үнемдеп қана қоймай, сондай-ақ аймақтарда әлеуметтік және экологиялық тиімділікке қол жеткізеді.

Бүгінде экологияны және энергия көзі қорларын сақтау бүкіл әлемде, соның ішінде Қазақстан үшін басым бағыттардың бірі болып табылады. Сондықтан соңғы онжылдықта көптеген елдерде тек энергетикалық тиімді, бейтарап және экологиялық ғимараттар салынууда.

Қазір Қазақстанда, ҚР «энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру» заңына сәйкес энергетикалық тиімді ғимараттар құрылысына қарқынды көшу үрдісі жүріп жатыр. Мұндай ғимараттар пайдалану барысында құралдардың жоғары деңгейде үнемделуін қамтамасыз етеді, әрі қоршаған ортаға CO<sub>2</sub> шығарындыларын қысқарту есебінен экологиялық мәселелерді шешіп береді. Жаңа буынды үйлерде, арнайы сәулеттік-жоспарлы және құрылымдық шешімдер мен есептеулердің, сондай-ақ инновациялық технологияларды қолданудың көмегімен өмір сүруге барынша қолайлы микроклимат пен сауықтыру шарттары туындайды.

Күн сәулесін, температураны, таза ауа ылғалдылығы мен ауаның түсу және қозғалыс жылдамдығын дұрыс пайдаланудың нәтижесінде адам денсаулығына жағымды әсер ететін қолайлы орта қалыптасады.

Заманауи энергетикалық тиімді ғимараттар техникалық тәртіп пен Еурокодтарға сәйкес келесі негізгі талаптарға сәйкес келуі тиіс:

1. Сәулеттік-жоспарлы шешімдерге сай энергияны ұтымды үнемдеу.
2. Құрылымдық және механикалық қауіпсіздік.
3. Өрт қауіпсіздігі.
4. Адамдарды сауықтыруға және қоршаған ортаны қорғауға бағытталған экологиялық тазалық.
5. Энергияны үнемдеу және жылу шығынын қысқарту.

6. Табиғи ресурстарды орынды пайдалану [12].

Болашақта біздің еліміздегі құрылыс жобаларын ұйымдастыру еуропалық стандарттар негізінде құрастырылған мемлекетаралық және құрылыс нормалары мен стандарттар бойынша жүзеге асырылады. Қазірдің өзінде Қазақстанда энергетикалық тиімді үйлердің бірнеше пилотты жобалары жүзеге асырылуда. Жаңа құқықтық актілерге сәйкес энергетикалық тиімділік сыныбы пайдалану кезеңінде ғимараттың жылуды қаншалықты үнемді тұтынатынын көрсететін негізгі көрсеткіш болып табылады.

Жаңа заңнамаға сәйкес, жобаланатын және құрылатын ғимараттардың келесі сыныптары – А (өте жоғары), В (жоғары) және С (қалыпты) энергетикалық тиімділік сыныптары болып саналады [13].

Энергетикалық саясат пен климат саласындағы саясат тұрғысынан энергия тиімділігін көтеру онтайлы нәтиже беруде. Энергия тиімділігі барлық елдер үшін парниктік газдар (ПГ) шығарындысын азайтуға, әрі баспана қожайындарының электр және жылу энергиясы шоттарын азайта отырып, экономикалық пайдаға жетуге және экологиялық бағыттағы технологиялар мен қызметтер саласында жаңа жұмыс орындарының құрылуына жағдай туғызады, сондай-ақ бұл елдердің климат өзгерісімен байланысты мақсаттық міндеттерін орындауына мүмкіндік береді [14].

Мәселен, Еуропалық климаттың өзгеруі мен айналысатын бағдарламаның бағалауы бойынша, ғимараттың энергетикалық тиімділігі жөніндегі директива CO<sub>2</sub> эквивалентінің 220 мегатон шығарындысына, соның ішіне 2010 жылы 35-45 мегатоннаға қысқаруына мүмкіндік берді және бұл қысқартудың негізгі бөлігі теріс шығындар барысының есебінен туындайды (яғни шығындарды төмендету есебінен қаржыландырылуы мүмкін).

Алайда, энерготииімділікті көтеру шараларының өте жоғары үнемділік көрсеткішіне қарамастан, экономикалық және экологиялық әлеует

әлемнің түрлі елдерінде көбінесе пайдаланылмаған және жүзеге асырылмаған күйде қалуда.

Барлық тосқауылдарды еңсеру үшін көптеген елдер үкіметі бюджеттік ресурстарды жиі пайдаланып, энерготииімділікті ұстанатын капиталдың салынуын ынталандырушы бағдарламаларды жүзеге асыруда [15,16].

Қазақстанның Қоршаған ортаны қорғау министрлігі тұрғын үй шаруашылығының энерготииімділігін климаттың өзгерісін жұмсартудың мемлекеттік бюджеті есебінен қаржыландыру арқылы көтерудің басым бағыттарын анықтады. Мұндай таңдау экономикалық, әлеуметтік және экологиялық фактор кешенінде берілген бағадан шығып отыр.

Экономикалық оңды нәтижеге қатысты айтатын болсақ, энерготииімділікті көтеру энергияның үнемделуіне алып келеді, осылайша шығындардың азаюы Қазақстанның халықаралық энерготииімділік рейтингінде төменгі қатардан көтерілуге жәрдемдеседі.

Әлеуметтік жағдайы төмен отбасы үшін баспананың жылулық оқшаулануын жетілдірудің оңды нәтижесі, оның құнының төмендеуі соншалықты жоғары деңгейде, себебі басты тірек әлеуметтік баспанаға қойылады.

Сонымен, қазіргі таңда экологиялық тиімді өнімдердің маңызы зор, себебі энерготииімділікті көтеру нәтижесінде көмірқышқыл газы шығарындысын қысқартудың экономикалық тәсілдері енгізілуде.

Шығарындылардың қысқаруы Қазақстанға өз еркімен қабылдаған мақсаттық міндеттемелерінің орындалуына және парниктік газдардың жалпы шығарындыларының 1990 ж. базалық деңгейінен артпауына жәрдемдесті [17].

2010 жылы Қазақстанда алғаш жүргізілген ғимараттардың энергетикалық аудитінің көрсетуінше елдің тұрғын үй шаруашылығында жылу энергиясының қолданысы кейде батыс елдерінің жылу энергиясының қолданысынан асып түседі.

Біздің елімізде бұрынғы ұсынылған көрсеткіштер 1 шаршы метрдегі 240 кВт/с орнына жылу энергиясын орташа меншікті тұтыну 1 шаршы метріне 273 кВт/с құрады. Салыстыратын болсақ, Швецияда бұл көрсеткіш 1 шаршы метріне 82 кВт/с, Германияда – 120 кВт/с, Францияда – 126 кВт/с, ал Англияда – 130 кВт/с құрады. Тұрғын үй шаруашылығының энерготииімділігін көтерудің нәтижесінде парниктік газдар шығарындысының едәуір қысқаруы мүмкін [18].

Мәселен бастапқы жағдайдағы CO<sub>2</sub> эквивалентінің 4,61 миллион тонна құраған тұрғын үй

шаруашылығы шығарындыларымен салыстырғанда бұл шама 2024 жылға 7,03 миллион тоннаға өсуі мүмкін.

Энергия үнемдеу технологияларын үнемдеу барысында бұл өсімді 5,37 миллион тонна CO<sub>2</sub> эквивалент шығарындысына шектеуге болады [19].

Сонымен қатар, Біріккен Ұлттар Ұйымының даму бағдарламасы (БҰҰДБ) аясында Қазақстанда екі жоба жүзеге асырылуда: «Тұрғын ғимараттардың энерготімді жобалануы мен құрылысы» және «Коммуналды жылу қамтамасыз

етудің энерготімділігін көтеру жолында тосқауылдарды жою».

Бұл жобалар пилотты жобалардың жүзеге асырылуына және сәйкес тақырыптық бағыттар бойынша үздік тәжірибенің заңнамасы, стандарттары мен үлгілерінің енуіне қолдау көрсетуге бағытталған. Екі жоба да Жаһандық экологиялық (ЖЭҚ) қормен қаржыландырылады [20].

Энергияны пайдаланудың тиімділігі өз кезегінде қоғамның ғылыми-техникалық және экономикалық әлеуетінің даму деңгейін бағалауға мүмкіндік беретін көрсеткіші болып табылады.

### Әдебиеттер

- 1 Иншеков Е. Проект Правительства Республики Казахстан Программы развития ООН и Глобального Экологического Фонда «Энергоэффективное проектирование и строительство жилых зданий». – Киев, 2011. – 79 с.
- 2 Юрманов Б.Н., Дерюгин В.В. Энерго- и ресурсосберегающие направления в решении отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: Сб. докл. VI съезда АВОК. – СПб., 1998. – С. 193-198.
- 3 Энергосберегающие технологии в современном строительстве. – М.: Стройиздат, 1990.
- 4 <http://www.newregion.kz/?Action=ReadDNew&N=801>
- 5 Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий // АВОК. – 1998. – № 1.
- 6 Аверьянов В.К., Минин В.Е., Тютюнников А.И. и др. Эффективные системы отопления зданий. – М.: Стройиздат, 1988. – 214 с.
- 7 Дашевский Ю., Жузе В. Энергосбережение в квартире // Сб. ЦЭНЭФ. – № 14. – 1977.
- 8 Аверьянов В.К., Зарецкий Р.Ю., Подолян Л.А., Тютюнников А.И. Энергоэффективный дом Информационный бюллетень «Теплоэнергетические технологии». – 2002. – №3.
- 9 Ананьев А.И. Состояние нормативной базы по проектированию долговечных энергоэкономичных зданий // Жилищное строительство. – 1998. – №3.
- 10 Самарин О.Д. О совершенствовании нормирования теплозащитных свойств зданий: в кн. Актуальные проблемы строительной физики Сборник докладов VII научно-практической конференции 18-20 апреля 2002 года (Академические чтения) – М.: НИИСФ, 2002. – С. 94-102.
- 11 Энергоэффективные здания «О том, как повысить энергосбережение и повысить энергоэффективность экономики, сегодня не говорит разве что ленивый» // Строительный вестник. – 2013.
- 12 Энергоэффективный дом. Принципы проектирования // ИБ «Энергоэффективные технологии». – 1998. – № 3.
- 13 Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»: от 13 января, 2012 года. – № 541-IV.
- 14 <http://kz.beeca.net/novosti/ee-v-zdaniyah/341>
- 15 [http://ines-ur.ru/enersave\\_1006.html](http://ines-ur.ru/enersave_1006.html) CentralAsiaMonitor, 19 ноября 2010
- 16 Иванов Г.С., Подолян Л.А. Энергосбережение в зданиях // Энергия: экономика, техника, экология». – 1999. – №12.
- 17 Энергоэффективный дом. Принципы проектирования // ИБ «Энергоэффективные технологии». – 1998. – № 3.
- 18 Коган Ю.М. Современные проблемы прогнозирования потребности в электроэнергии // Материалы заседания №59 семинара «Экономические проблемы энергетического комплекса». – М.: ИНП, 2006.
- 19 Богословский В.Н. Три аспекта создания здания с эффективным использованием энергии. Журнал АВОК. – СПб., 1998.
- 20 [http://www.oecd.org/environment/outreach/KAZ20report\\_programme20design\\_RUS\\_for20web.pdf](http://www.oecd.org/environment/outreach/KAZ20report_programme20design_RUS_for20web.pdf) Повышение энергоэффективности жилищного хозяйства в Казахстане: Пилотная разработка государственной инвестиционной программы. – 2012. – С. 7-14.

### References

- 1 Inshhekov E. Proekt Pravitel'stva Respubliki Kazahstan Programmy razvitiya OON i Global'nogo Jekologicheskogo Fonda «Jenergojefektivnoe proektirovanie i stroitel'stvo zhilyh zdaniy». – Kiev, 2011. – 79 s.
- 2 Jurmanov B.N., Derjugin V.V. Jenergo- i resursosbergajushhie napravlenija v reshenii otoplenija, ventiljacii i kondicionirovanija vozduha: Sb. dokl. VI s#ezda AVOK. – Spb., 1998. – S. 193-198.
- 3 Jenergosbergajushhie tehnologii v sovremennom stroitel'stve. – M.: Strojizdat, 1990.
- 4 <http://www.newregion.kz/?Action=ReadDNew&N=801>
- 5 Tabunshnikov Ju.A., Brodach M.M. Nauchnye osnovy proektirovanija jenergojefektivnyh zdaniy // AVOK. – 1998. – № 1.

- 6 Aver'janov V.K., Minin V.E., Tjutjunnikov A.I. i dr. Jefferktivnye sistemy otopenija zdanij. – M.: Strojizdat, 1988. – 214 s.
- 7 Dashevskij Ju., Zhuze V. Jenergosberezhenie v kvartire // Sb. CJeNJeF. – № 14. – 1977.
- 8 Aver'janov V.K., Zareckij R.Ju., Podoljan L.A. Tjutjunnikov A.I. Jenergojefferktivnyj dom Informacionnyj bjulleten' «Teplo-jenergeticheskie tehnologii». – 2002. – №3.
- 9 Anan'ev A.I. Sostojanie normativnoj bazy po proektirovaniju dolgovechnyh jenergojekonomichnyh zdanij // Zhilishhnoe stroitel'stvo. – 1998. – №3.
- 10 Samarin O.D. O sovershenstvovanii normirovanija teplozashhitnyh svojstv zdanij: v kn. Aktual'nye problemy stroitel'noj fiziki Sbornik dokladov VII nauchno-prakticheskoy konferencii 18-20 aprelja 2002 goda (Akademicheskie chtenija) – M.: NIISF, 2002. – S. 94-102.
- 11 Jenergojefferktivnye zdanija «O tom, kak povysit' jenergosberezhenie i povysit' jenergojefferktivnost' jekonomiki, segodnja ne govorit razve chto lenivyj» // Stroitel'nyj vestnik. – 2013.
- 12 Jenergojefferktivnyj dom. Principy proektirovanija // IB «Jenergojefferktivnye tehnologii». – 1998. – № 3.
- 13 Zakon Respubliki Kazahstan «Ob jenergosberezhenii i povyshenii jenergojefferktivnosti»: ot 13 janvarja, 2012 goda. – №541-IV.
- 14 <http://kz.beeca.net/novosti/ee-v-zdaniyah/341>
- 15 [http://ines-ur.ru/enersave\\_1006.html](http://ines-ur.ru/enersave_1006.html) CentralAsiaMonitor, 19 nojabrja 2010
- 16 Ivanov G.S., Podoljan J.I.A. Jenergosberezhenie v zdanijah // Jenergija: jekonomika, tehnika, jekologija». – 1999. – №12.
- 17 Jenergojefferktivnyj dom. Principy proektirovanija // IB «Jenergojefferktivnye tehnologii». – 1998. – № 3.
- 18 Kogan Ju.M. Sovremennye problemy prognozirovanija potrebnosti v jelektrojenergii // Materialy zasedanija №59 seminarja «Jekonomicheskie problemy jenergeticheskogo kompleksa». – M.: INP, 2006.
- 19 Bogoslovskij B.N. Tri aspekta sozdanija zdanija s jefferktivnym ispol'zovaniem jenerгии. Zhurnal AVOK. – SPb., 1998.
- 20 [http://www.oecd.org/environment/outreach/KAZ20report\\_programme20design\\_RUS\\_for20web.pdf](http://www.oecd.org/environment/outreach/KAZ20report_programme20design_RUS_for20web.pdf) Povyshenie jenergojefferktivnosti zhilishhnogo hozjajstva v Kazahstane: Pilotnaja razrabotka gosudarstvennoj investicionnoj programmy. – 2012. – S. 7-14.