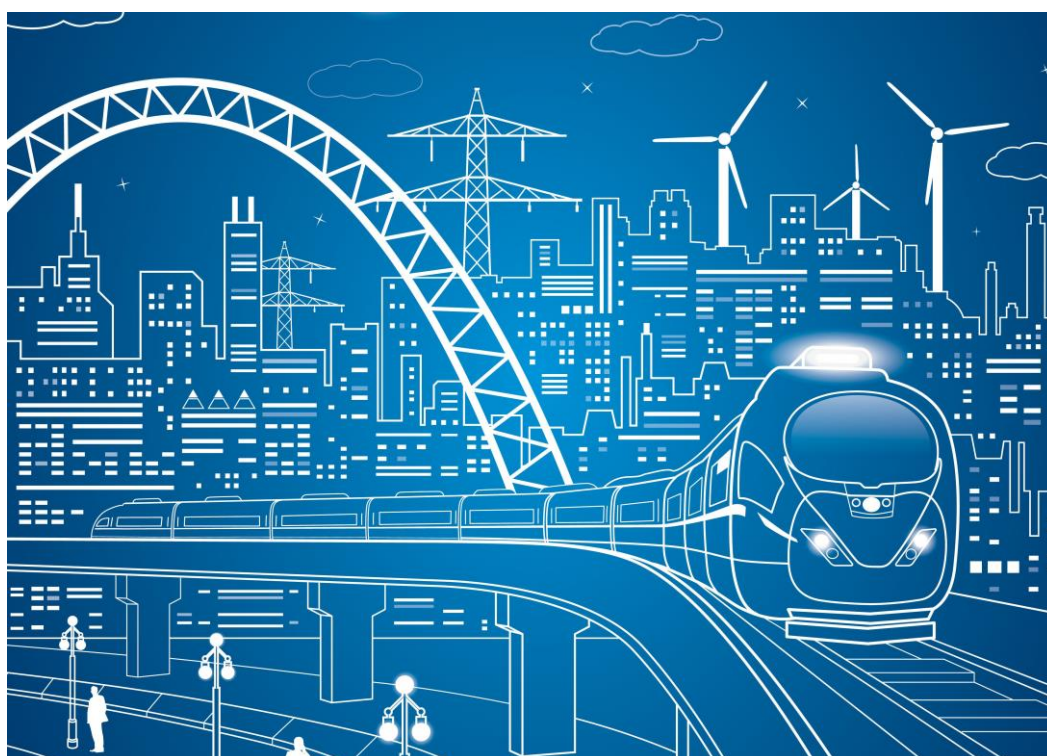


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



***«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» XI ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ***

***СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»***

***PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»***

Астана, 2023

**УДК 656+620.9**  
**ББК 39+31**  
**А43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Курмангалиева Ж.Д. Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации; Заместитель председателя – Кокаев У.Ш. декан транспортно-энергетического факультета, к.т.н., доцент; Султанов Т.Т. – заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н., профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н., профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н., профессор; Сакипов К.Е.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Электроэнергетика», к.т.н., доцент.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: XI Международная научно – практическая конференция, г. Астана, 16 марта 2023/Подгот. Ж.Д. Курмангалиева, У.Ш. Кокаев, Т.Т. Султанов – Астана, 2023. – 709с.

**ISBN 978-601-337-844-2**

В сборник включены материалы XI Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Астана 16 марта 2023 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего и ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



## ЖАҢА ТҰТЫНУШЫЛАРДЫ ҚОСУ ҮШІН ЖЫЛУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ

**Шарипова Ажар Оспановна**

*azhar\_sharipova@mail.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ М098 Жылуэнергетика магистранты, Астана, Қазақстан

**Саттинова Замира Канаевна**

ф.-м.ғ.к., қауымдастырылған профессор, «Электр энергетикасы» кафедрасының профессор м.а.

**Ибраева Айгуль Утегенқызы**

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ МТЭ-11 Жылуэнергетика магистранты, Астана, Қазақстан

### 1. Кіріспе

Үздіксіз және сапалы жылумен қамтамасыз ету тек экономикалық [1] ғана емес, сонымен қатар мемлекеттің әлеуметтік қауіпсіздігін [2] анықтайтындықтан, тұтынушыларды жылу энергиясымен қамтамасыз ету республиканың энергетика саласы үшін де маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Қазақстан және бүкіл ел үшін.

Орталықтандырылған жылумен қамтуды дамыту перспективалары жылу көздерін, жүйелер мен жылу тұтынушылардың таратушы жылу желілерін салу және пайдалану тиімділігін арттыру міндеттерімен анықталады [3-4]. Ірі қалалардағы орталықтандырылған жылумен қамтуды заманауи дамытудың маңызды қадамы, әсіресе көпқабатты үйлердің құрылысына байланысты жылумен жабдықтау сенімділігін арттыру болып табылады.

Осылайша, жыл сайын тұтынушылар жылу желілеріне қосылады немесе ажыратылады, құбырлар реконструкцияланады, қазандықтар іске қосылады немесе істен шығарылады. Алайда, су жылыту жүйелеріндегі жылумен жабдықтауды реттеудің қолданыстағы әдістері тұтынушыларды бүкіл жылу беру маусымында жылу энергиясының қажетті көлемімен қамтамасыз ете алмайды. Мұның бәрі тұтынушыларға салқындатқыштың нақты және есептелген ағынының арасындағы сәйкессіздікке әкеледі. [2]. Нәтижесінде жылу желісінің

### 2. Зерттеудің негізгі бөлігі

Бұл мәселені шешу үшін бүкіл жылыту маусымында тұрақты гидравликалық режимге немесе жылу желісінің гидравликалық тұрақтылығының максималды көрсеткішіне қол жеткізу қажет [6-7].

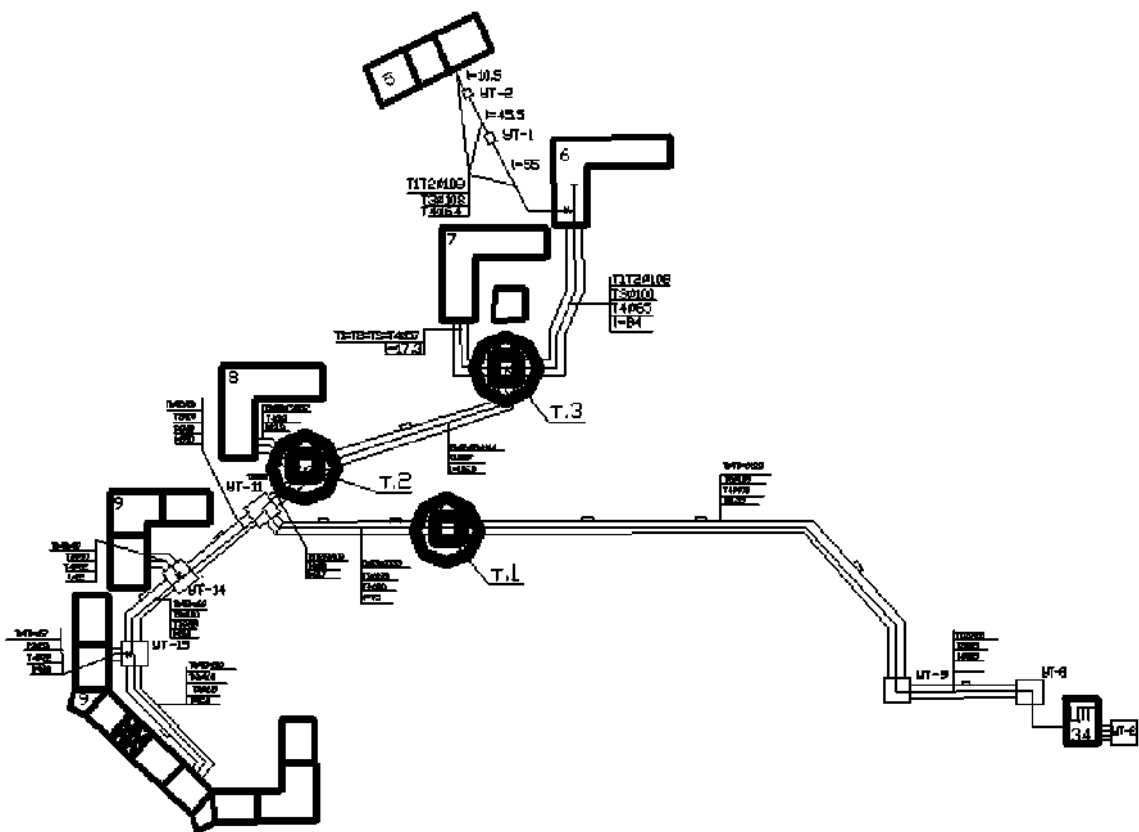
Гидравликалық тұрақтылық коэффициенті жүйенің басқа тұтынушылардың жұмыс жағдайлары өзгерген кезде тұтынушылардың кірістерінде тұрақты салқындатқыш ағынын сақтау қабілеті ретінде түсініледі.

Гидравликалық тұрақтылық коэффициенті мына формуламен анықталады:

$$K_s = G_{\text{факт}} / G_{\text{расч}}, \quad (1)$$

мұндағы  $G_{\text{факт}}$  – абоненттік кірісте желілік судың нақты тұтынуы;  $G_{\text{расч}}$  – абоненттің кірісіндегі желілік судың есептелген (максималды) шығыны.

Тұтынушыларды қосудың жылу желілерінің гидравликалық тұрақтылығына әсерін зерттеу үшін авторлар қарсылық сипаттамалары бойынша гидравликалық есептеу әдісі негізінде берілген шағын ауданның жылу желісінің ағынын бөлу үлгісін жасады [8-10]. 1 суретте жаңа тұтынушыларды кейіннен қосу үшін үш тармақпен осы шағын ауданның жылумен жабдықтау жүйесінің схемасы көрсетілген. Қарсылық сипаттамалары әдісі бойынша шағын ауданның гидравликалық есебі Microsoft Excel бағдарламасында жүргізілді.



1 сурет - Жаңа тұтынушыларды кейіннен қосу нүктелерімен осы шағын ауданның жылумен жабдықтау жүйесінің схемасы

Әрбір секцияның және бүкіл желінің қарсылық сипаттамаларын тапқан авторлар толық факторлық эксперимент теориясына негізделген эксперименттердің қажетті санын (гидравликалық сипаттамаларды қайта есептеу) анықтады. [11]

Толық факторлық эксперимент – фактор деңгейлерінің барлық мүмкін комбинациялары жүзеге асырылатын эксперимент. Тәжірибелердің қажетті саны  $n$  мына формуламен анықталады:

$$n = N^k = 3^2 = 9, \quad (2)$$

мұндағы  $N$  – фактор деңгейлерінің саны,  $k$  – факторлардың саны.

Бұл жағдайда факторлар жаңа тұтынушының қосылу нүктесі және оның жылу жүктемесі болып табылады. Осылайша, факторлардың саны  $k = 2$ , факторлар деңгейінің саны  $N = 3$ . Осылайша, тоғыз гидравликалық сипаттамаларды қайта есептеу толық факторлы эксперименттің талаптарын қанағаттандырады.

Microsoft Excel бағдарламасының көмегімен жылу желісінің гидравликалық сипаттамалары есептелгеннен 10, 50 және 90% тең жылу жүктемесі бар жаңа тұтынушының 1, 2 және 3 пункттеріндегі балама қосылымын ескере отырып, қайта есептелді. бір. салалық жүктеме.

(1) формула бойынша тұрғын үйлердің гидравликалық тұрақтылық коэффициенті анықталды. № 6 тұрғын үйдің гидравликалық тұрақтылық коэффициентін есептеу нәтижелері кестеде келтірілген. 1.

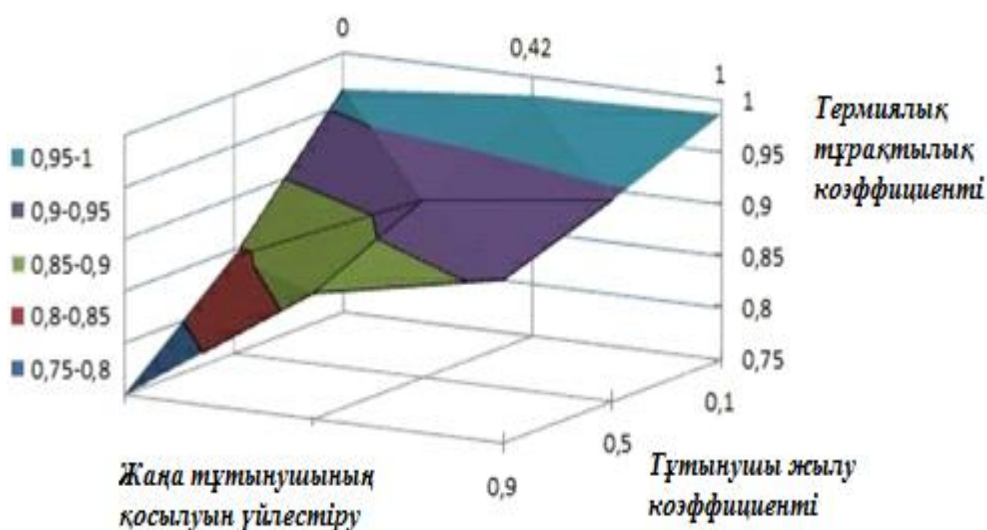
Кесте 1 - № 6 тұрғын үйдің гидравликалық тұрақтылық коэффициентін есептеу нәтижелері

$\frac{Q_i}{Q_{total}}$	0	0,42	1
0,1	0,965	0,982	0,987
0,5	0,843	0,921	0,944
0,9	0,750	0,871	0,907

мұндағы  $Q^i$  жаңа тұтынушының қосылу нүктесінен кейінгі жылу жүктемесі, Гкал/сағ;

$Q_{total}$  - тармақтағы жалпы жылу жүктемесі, Гкал/сағ;  $Q_i$  - қосылған тұтынушының жылу жүктемесі, Гкал/сағ.

$\frac{Q^i}{Q}$  қатынасы тұтынушының қосылу нүктесінің координатасын шартты түрде өрнектейді.



2 сурет - № 6 тұрғын үйдің гидравликалық тұрақтылық коэффициентінің жылу жүктемесіне және жаңа тұтынушының қосылу нүктесіне тәуелділігі

№ 6 тұрғын үйдің гидравликалық тұрақтылық коэффициентін есептеу нәтижелерін талдау гидравликалық тұрақтылық коэффициентінің өзгеру шамасы 1%-дан 25%-ға дейінгі аралықта екенін көрсетті. Гидравликалық тұрақтылық коэффициентінің төмендеуі бүкіл жылумен жабдықтау жүйесінің сенімділігіне теріс әсер етеді. [6-7] Осылайша, кестеде. 2 жылумен жабдықтау жүйесінің сенімділік көрсеткішінің гидравликалық тұрақтылық коэффициентіне тәуелділігін көрсетеді.

124.13330.2012 ЕЖ «Жылу желілері» (ҚНЖЕ 41-02-2003 жаңартылған нұсқасы) сәйкес, тұтастай алғанда орталықтандырылған жылу жүйесінің (ОЖЖ) ақаусыз жұмыс істеуінің ең төменгі қолайлы ықтималдығы  $P_{цтп} = 0,86$  тең қабылдануы керек. Ал орталықтандырылған жылу орталығының пайдалану әзірлігінің ең төменгі рұқсат етілген көрсеткіші  $K_p = 0,97$  [9]. Осылайша, орталықтандырылған жылу жүйесінің сенімділігінің минималды рұқсат етілген көрсеткіші мына формула бойынша табылады:

$$N_{цтп} = P_{цтп} K_p = 0,86 \cdot 0,97 = 0,83, (3)$$

Сенімділік индексі  $N_{цтп}=0,83$  2-кестеге сәйкес жүйенің гидравликалық тұрақтылығының өзгерісінің 0,11 бөлшек бірлігіне сәйкес келеді. Сондықтан гидравликалық тұрақтылық осы мәннен төмен түссе, жылумен жабдықтау жүйесі сенімді болмайды.

Кесте 2 - Жылумен жабдықтау жүйесінің сенімділік көрсеткішінің гидравликалық тұрақтылық коэффициентіне тәуелділігі

Гидравликалық тұрақтылықтың өзгеруі	Максималды сенімділік шегі, бірліктердің үлесі
0,05 дейін	0,93-0,91
0,060-0,10	0,90-0,84
0,11-0,15	0,83-0,79
0,16-0,20	0,78-0,71
0,21-0,25	0,70-0,66
0,26-0,30	0,65-0,61
0,31-0,35	0,60-0,56

Осылайша, 1-кестеге сәйкес тұтынушы әрбір қарастырылатын нүктеге тармақтық жүктеменің 10% тең жылу жүктемесі қосылған кезде жылумен жабдықтау жүйесінің сенімділігін қамтамасыз ету үшін гидравликалық тұрақтылық өзгерісінің шамасы әрқашан қолайлы шектерде қалатынын көрсетеді. Ал тұтынушы барлық қарастырылатын нүктелерде тармақтық жүктемесінің 90% тең жылу жүктемесі қосылған кезде гидравликалық тұрақтылықтың өзгеру шамасы жылумен жабдықтау жүйесінің сенімділік деңгейін қанағаттандырмайды. Тұтынушы тармақтық жүктеменің 50% тең жылу жүктемесі бар 1 және 2 нүктелерде қосылған кезде, гидравликалық тұрақтылықтың өзгеру шамасы жылумен жабдықтау жүйесінің сенімділігін қамтамасыз ету үшін рұқсат етілген шектерде қалады, ал нүктеде қосылған кезде 3, сенімділік талаптарына сай емес.

### 3. Қорытындылар

Осылайша, қосылған тұтынушының жылу жүктемесі неғұрлым жоғары болса және ол соңғы тұтынушыға неғұрлым жақын орналасса, оның гидравликалық кедергі коэффициентіне соғұрлым көп әсер етеді. Сәйкессіздіктерді жою үшін ағынды бөлу есептеулерін орындау қажет, ал нақты ағынның есептелген мәндерден ауытқуы жағдайында түзету шаралары қажет. Реттеу шараларының мәні жылуды тұтынатын қондырғылардың гидравликалық кедергілерін желі жабдығының жұмыс режиміне [5, 14] және салқындатқыштың қажетті ағынының жылдамдығына сәйкес байланыстыру болып табылады.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Огаркова Т.Г., Елистратова Ю.В. 2013 Определение проектного расхода тепла на отопление. Современные наукоемкие технологии. 8-1 44-48
2. Парамонова Е.Ю., Елистратова Ю.В. 2013 Проблема повышенного и недостаточного тепла в отопительный сезон. Современные наукоемкие технологии. 8-1 48-50
3. Balaman Ş Y, Selim H 2016 Sustainable design of renewable energy supply chains integrated with district heating systems: A fuzzy optimization approach. Journal of Cleaner Production. 133 863-885
4. Башмаков И.А. 2010 Энергоэффективность в системах теплоснабжения: проблемы систем теплоснабжения России. Энергосбережение. АВОК 2 46-54
5. Стерлигов В.А., Мануковская Т.Г., Крамченко Е.М. 2012 Системы водяного теплоснабжения и отпуск теплоты. Сантехника, отопление, кондиционирование. 12 (132) 60-63
6. Абдулаев Д.А., Маркелова Э.А., Сабирзянов А.Р., Миронов Н.Ю. 2017 Гидравлическая устойчивость тепловой сети. Строительство уникальных зданий и сооружений. 1 (52) 67-85
7. Пашенцева Л.В. 2012 Влияние нарушения гидравлической устойчивости на надежность теплоснабжения. Строительство и промышленная безопасность. 44 85-88
8. Minko V A, Seminenko A S, Alifanova A I, Elistratova J V, Tkach L V 2015 Assumptions and premises of heating systems hydraulic calculation methods. Ecology, Environment and

Conservation Paper. 21-2 1075–1080

9. Брянская Ю.В. Совершенствование методов гидравлического расчета характеристик течения и сопротивления в трубах (Москва: Московский национальный исследовательский университет) стр. 24

10. Minko V A, Semenenko A S, Elistratova J V 2014 Assumptions and preconditions of methods of hydraulic calculations of heating systems. Modern high technologies. 4 114-118

11. Горленко О.А., Можая Т.П., Проскурин А.С. 2009 Метод анализа полных факторных экспериментов. Методы менеджмента качества. 3 44-48

12. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Обновленная редакция СНиП 41-02-2003. вступление 2013-01-01

13. Ананьина Л.И., Первак Г.И. 2015 Гидравлическая устойчивость абонентских установок. стр. 12-14

14. Скрипченко А.С. 2016 Оптимизация гидравлических режимов тепловых сетей. XI Международная научно-педагогическая конференция. Трубопроводный транспорт (Уфа: УГНТУ) С. 377-379

УДК 631.544.4

## ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ НА ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕПЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Шеръязов Сакен Койшыбаевич<sup>1</sup>, Омирова Назгуль Имангалиевна<sup>2</sup>, Тынышбаева Кымбат Муратжановна<sup>2</sup>, Конысбекова Гульбаршин Куатбековна<sup>2</sup>

*E-mail: sakenu@yandex.ru*

<sup>1</sup>Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск, РФ

<sup>2</sup>Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, РК

В работе приведен анализ основных фотохимических процессов, динамики потока и спектральной структуры фотосинтетической активной радиации, в основе этого алгоритма должны лежать два главных фактора: динамика спектрального состава солнечной радиации и динамика плотности потока солнечной радиации и экономический анализ применения системы наблюдения. В статье обоснован принцип разработки системы досвечивания тепличных растений. Для определения необходимых качественных и количественных характеристик, свойств и параметров досветки и доли излучения из разных участков спектра источников важно знать характеристики поступающей солнечной энергии в зависимости времени года и погодных условий.

**Ключевые слова.** тепличные растения, источники света, досвечивание, LED-облучатели, спектр излучения, солнечная радиация, управление досвечиванием.

Для выращивания тепличных растений необходимо их досвечивание. При этом важную роль играет управление процессом досвечивания, поскольку требуется облучение растений заданным спектром и мощностью излучения [1].

Для управления параметрами излучения по заданному алгоритму в ходе досвечивания тепличных растений необходимо создать математическую модель, которая связывает параметры и характеристики излучения с показателями роста растений. Математические модели можно и нужно применять для управления технологическими процессами. Эта особенность автоматических систем управления позволяет правильно соотнести потребляемые ресурсы для получения качественной продукции.

При облучении тепличных растений необходимо учитывать вклад естественного освещения за счет солнечной энергии. Тогда LED облучение должен быть адаптивным к сезонным, ежедневным, ежечасным и постоянным изменениям параметров солнечной радиации, а также к изменениям количества и качества излучения, необходимого для развития