



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

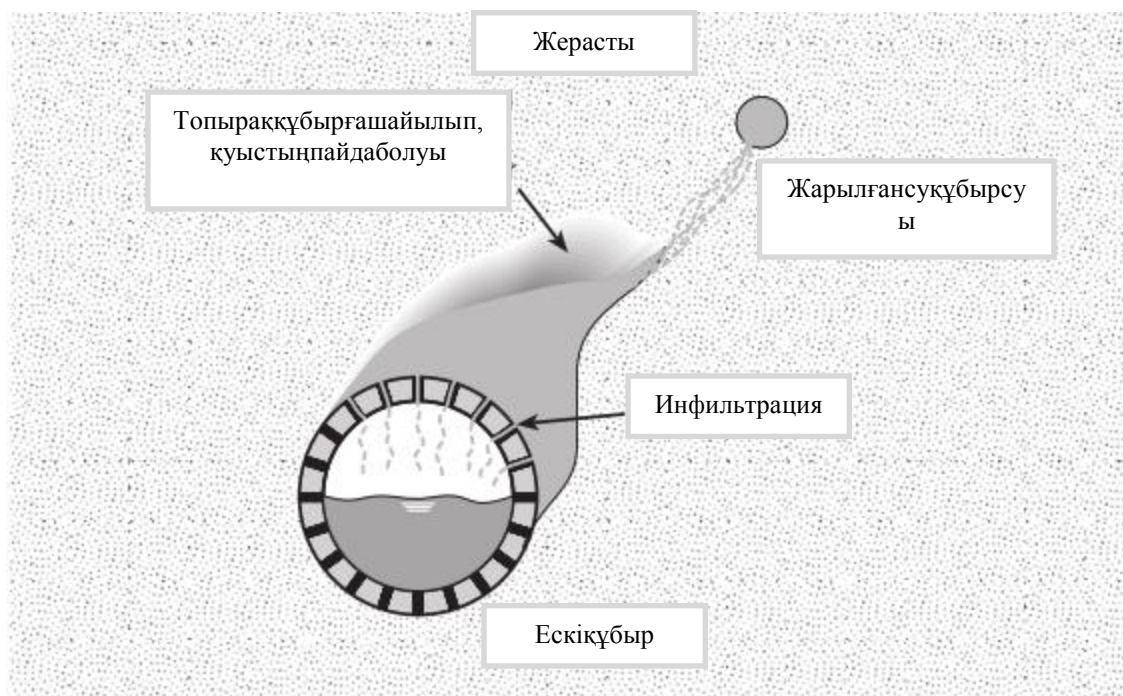
ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

болдырмас үшін келесі белгілерге назар аудару қажет:

- топырақтың шөгуі;
- жол бетін су шаю;
- нөсерлік сарқынды сулардың ластануының ұлғаюы;
- желінің бітелуі;
- инфильтрацияның жоғарылауы.



#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. D. Butler, J.W. Davies. Urban drainage. 2010, P.453-457
2. Чупин В., Мелехов Е., Нгуен Т. Оптимизация параметров систем ливневой канализации // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость № 1 (6), №1(6), 2014, С. 74-80.
3. А. Шнееров. Ливневая канализация. –М: 1953, 324 с.
4. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. М.: ФГУП «НИИВОДГЕО», 2006.
5. Малевская М.Б. Развитие методики поверочных гидравлических расчетов. М.: Стройиздат, 1985, 278с.

УДК 628.165

#### ЖАҢАРТЫЛМАЛЫ ЭНЕРГИЯ КӨЗІН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ТЕҢІЗ СУЫН ТҮЩЫЛАНДЫРУ

Жұмағалиев Жәнібек Болатұлы  
[zhanibekzhumagaliyev@gmail.com](mailto:zhanibekzhumagaliyev@gmail.com)

Л.Н.Гумилев атындағы Евразия ұлттық университетінің Сәулет-құрылыс факультеті,

### **Кіріспе**

Адамзаттың пайда болуы мен жалғасуы суға негізделген. Су жердегі ең мол ресурстардың бірі болып табылады, яғни Жердің төрттен үш бөлігі. Дегенмен, жердегі судың шамамен 97% мұхиттардағы тұзды су болып табылады, ал кішкене 3% ғана таза су. Адамның және жануарлардың көпшілігін қамтамасыз ететін Жердегі судың аз пайызы жер асты сулары, өзендер мен көлдер. Судың таусылмайтын көзі мұхит суы болып табылады, алайда олардың тұздылығы жоғары. Теңіз суын тұщыландыру арқылы тұщы су тапшылығы проблемасын шешуге болады, алайда тұздардың теңіз суынан бөлінуі үлкен көлемді энергияны қажет етеді, ал қазба отындарын өндіру қоршаған ортаға зиян келтіру мүмкін. Сондықтан теңіз суын тұщыландыру үшін таза жаңартылмалы энергия көздерін пайдалану қажет [1-2].

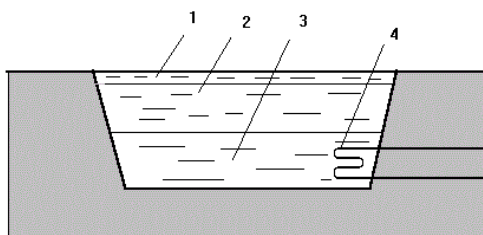
### **Жаңартылмалы энергия көздері**

Энергияны тұтынудың әлем бойынша артуы, әрине, энергия көзінің потенциалына, нақтылай түссек, дәстүрлі жерасты қазбаларынан алынатын отын қорына тәуелді. Ал ол жыл сайын кемуде. Ғалымдардың зерттеуі бойынша жерасты отын қорын сақтаудың бірден бір жолы – жаңартылмалы (кейінгі кездері – баламалы деген термин қолдануда) энергия көздері – күн, жел, жер-асты жылы суы, мұхит суларының тасуы және қайтуы, биомасса қуаттарын пайдалану болып саналады. Жаңартылмалы энергия көздерін кеңінен қолдану, әртүрлі өндірістік және ауылшаруашылық өнімдерін шығаруда жылу-энергетикалық және материалдық қорлардың тиімділігін арттырады. Көмір мен газ, мұнай болашақта адам қажеттілігін қанағаттандыратын қуат көзі ретінде, сөзсіз екінші кезеңге ығысады. Бұл туралы Елбасы Нұрсұлтан Назарбаев әр кез айтып жүр. Жаңартылмалы энергия көздерін пайдалануды басты мақсат етіп қоюдың себептері қандай? Енді осыған тоқталып көрелік. Біріншіден, барлық энергия түрлерін тұтынатын өндіріс үздіксіз артуда. Екіншіден, жаңа кен көздерін барлау ғана айтарлықтай қаржылай шығынды қажет етеді. Өйткені, соңғы кездері отын қорын жер астынан гөрі, үлкен тереңдіктегі теңіз түбінен бұрғылау кең орын алуда. Оның тиімділігі дәйектелуде. Үшіншіден, жерасты кендерін өндіруде кездесетін экологиялық проблемалар, тағы басқа мәселелер көп. Жаңартылмалы энергия көздерін өнді-ріске, халық шаруашылығына қолдануды жеделдетудегі басты, төртінші мақсат, әрі себеп – дүниежүзі бойынша құрлықтағы температураның артуы [3].

### **Күн тоғаны**

Күн электр станцияларының күн су тоғандарымен қоса әрекет ету немесе қарапайым күн тоғандары принципі 20 ғасырдың басында Венгрия физигі Кирсинский тапқан табиғи әсерге негізделеді. Егер тұздың әртүрлі концентрациясы бар бірнеше сұйықтық қабаты жабық тоғанға құйылса (тұз концентрациясы жоғары қабаттарда – минималды деңгейде, ең жоғарғы деңгейде - төменгі қабаттарда), онда тоғанға күн сәулесі түскен уақытта төменгі қабаттар жоғарғы қабатқа қарағанда әлдеқайда жоғары температураға дейін қызады. Күн тоғанының және тұзды қабаттың құрамына байланысты су тоғанының төменгі қабатында 60-900°С және одан да жоғары температурадағы ыстық сұйықтық алынуы мүмкін. Сұйықтықты ғимараттарды жылытуға немесе электр энергиясын өндіруге қолдануға болады.





Сурет 1 Күн тоғанының құрылымы.

- 1 – тұщы су;
- 2 – тұз концентрациясы астыға қарай өзгертін оқшаулағыш қабат;
- 3 – ыстық сұйықтық қабаты;
- 4 – жылуалмастырғыш.

Осылайша, күн тоғанында тігінен температуралық градиент қалыптасады, оның энергиясын дәстүрлі жылу электр станцияларында адамзат ұзақ уақыт бойы қолданып келген. Төменгі қабаттардағы ыстық сұйықтық сораптар арқылы жылуалмастырғыштарға жіберіледі және одан әрі төмен қайнау нүктесі бар заттарды (аммиак, пропан, фреон және т.б.) буландыру үшін қолданылады.

Жылу алмастырғыштан шығарылатын бу – бір білікте болатын бу турбинасы мен турбогенераторды қозғалысқа келтіреді. Пайдаланылып болған бу төменгі қабаттарға қарағандағы температурасы төмен беткі қабаттың көмегімен конденсаторда салқындатылады.

Табиғи конвекцияны болдырмау мақсатында күн тоғанындағы сұйықтықтың түрлі қабаттарындағы тұз ерітінділерін таңдау қажет. Қазіргі кезде қыздырған кезде тығыздығы артатын түрлі ерітінділер бар, бұл күн тоғандарының жұмысын тұрақтандырады.

Күн тоғанының қабатты толтырылуы – өте ұзақ процесс. Күн тоғанында агрессивті тұзды орталардың болуына байланысты қоршаған ортаны зиянды заттардан қорғау проблемасы туындайды. Сондай-ақ жоғарғы қабаттардың булануына байланысты оларды толтырып отыратын су көзі болу керек және оны ластанудан қорғайтын шаралар орындалу қажет.

### **Жел энергиясы**

Жел энергетикасы – жел энергиясын механикалық, жылу немесе электр энергиясына түрлендірудің теориялық негіздерін, әдістері мен техникалық құралдарын жасаумен айналысатын жаңартылатын энергетиканың саласы. Ол жел энергиясын халық шаруашылығына ұтымды пайдалану мүмкіндіктерін қарастырады. Елімізде арзан электр энергия көздерін іздеу мақсатында, “Қазақстанда 2030 жылға дейін электр энергиясын өндіруді дамыту туралы” мемлекеттік бағдарламаға сәйкес, жел күшімен өндіретін электр энергиясы қуатын халық шаруашылығына қолданудың тиімді жолдары қарастырылуда. Қазақстанда жел күшімен алынатын электр энергиясы қуатын кеңінен және мол өндіруге болады.

Жел энергиясының басқа энергия көздерінен экологиялық және экономикалық артықшылықтары көп. Жел энергетикасы қондырғыларының технологиясын жетілдіру арқылы оның тиімділігін арттыруға болады. Жел энергиясын тұрақты пайдалану үшін жел энергетикасы қондырғыларын басқа энергия көздерімен кешенді түрде ұштастыру қажет. Республиканың шығыс, оңтүстік-шығыс, оңтүстік аймақтарында су электр станциялары мен жел электр станцияларын біріктіріп электр энергиясын өндіру өте тиімді. Қыс айларында жел күші көбейсе, жаз айларында азаяды, ал су керісінше, қыс айларында азайса, жаз айларында көбейеді. Сөйтіп, энергия өндіруді біршама тұрақтандыруға болады. Алматы облысының Қытаймен шекаралас аймағындағы 40-ендікте Еуразия мегабассейніндегі орасан зор ауа массасының көлемі ауысатын Орталық Азиядағы “жел полюсі” деп аталатын Жетісу қақпасындағы желдің қуаты мол. Ол екі таудың ең тар жеріндегі (ені 10 — 12 км, ұзындығы

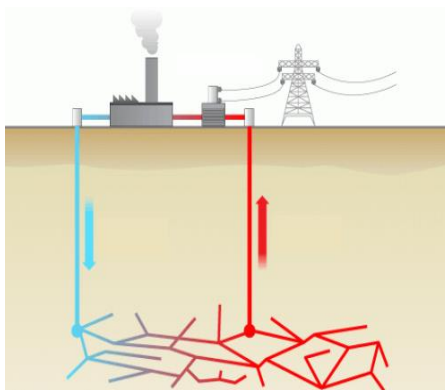
80 км) табиғи “аэродинамикалық құбыр” болып табылады. Қақпа Қазақстанның Балқаш — Алакөл ойпатын Қытайдың Ебінұр ойпатымен жалғастырады. Осы жердегі жел ерекшеліктерін зерттеу нәтижесінде оның электр энергиясын өндіруге өте тиімді екені анықталды. Қыс кезінде желдің соғатын бағыты оңтүстік, оңтүстік-шығыстан болса, жаз айларында солтүстік, солтүстік-батыстан соғады. Желдің орташа жылдамдығы 6,8 — 7,8 м/с, ал жел электр станциялары 4 — 5 м/с-тан бастап энергия бере бастайды. Желдің қарама-қарсы бағытқа өзгеруі сирек болуына байланысты мұнда турбиналы ротор типті жел қондырғысын орнату тиімді. Желдің жалпы қуаты 5000 МВт-тан астам деп болжануда. Бұл өте зор энергия көзі, әрі көмір мен мұнайды, газды үнемдеуге және, әсіресе, қоршаған ортаны ластанудан сақтап қалуға мүмкіндік береді.



Сурет 2 Германиядағы жел турбиналары.

### **Геотермальды энергия**

Геотермальды энергетика — энергияны Жердің ішкі жылуынан алу. Геотермальды энергея табиғи және жасанды болып бөлінеді. Алғашқысы табиғи жылы көздерден алынса, екіншісі жер қабатына суды және басқа сұйықтарды және газ тәрізді заттарды айдап сіңіруден алынады. Геотермальды энергия тұрмыстық қажетте және жылыту қондырғыларында кең қолданылады. Геотермальдық энергетиканың басымдылығы қоршаған орта үшін оның толық қауіпсіздігі болып табылады. Жоғары температуралы геотермалдық көздерден 1 кВт электр энергиясын өндіру кезінде бөлінетін CO<sub>2</sub> саны 13-тен 380 г-ға дейін құрайды (мысалы, көмір үшін ол 1 кВт сағ. 1042 г. тең).



Сурет 3 Геотермальдық электростанция.

Сондай-ақ, ыстық тас түрлерінен геотермалдық энергия алудың да әлеуеті бар. Ол үшін тереңдігі 3 км. канал қазу қажет. Мұндай каналдардың кейбіреуі суды жерге ағызып тартады, кейбірі сыртқа ағызып тартады. Жылу ресурсы мынадан тұрады: жер астында ыстық, радиогендік граниттік қазба түрлері бар, олар қазба түрлері мен жер беті арасында тұнбаның жеткілікті қабаты болғанда қызады. Бүгінде кейбір компаниялар Австралияда осы технологияны зерттеуде.

### **Тұщыландыру жүйелеріне шолу**

Бұл жерде тұщыландыру жүйелерінің жұмыс істеуі екі кіші жүйелерді: жаңартылмалы энергия көзін жинақтаушы (күн тоғаны, жел энергиясы, геотермальды энергия және т.б.) және осы энергияны пайдалану арқылы жұмыс жасайтын тұщыландыру қондырғыларын қамтиды. Жаңартылмалы энергия көздерінің сипаты алдыңғы бөлімде келтірілген, алайда жаңартылмалы энергияны тұщыландыру қондырғыларымен пайдаланудың кейбір мысалдары осы бөлімде ұсынылады.

### **Кері осмос**

Кері осмос су ерітінділерін осмотикалықтан жоғары қысымның әсерімен жартылай өткізгіш мембраналар арқылы сүзгіден өткізу әдісімен бөлу процесі болып табылады. Бұл әдіс тұщыландырудың басқа әдістерімен салыстырғанда елеулі артықшылықтарға ие: аз энергия шығындары, қондырғыларды жасап шығарудың, монтаждаудың және пайдаланудың қарапайымдылығы, олардың кіші көлемдері және т.б.



Сурет 4 Кері осмос қондырғысы

Кері осмос процесінде су мен онда ерітілген заттар молекулярлық деңгейде бөлінеді, бұл кезде мембрананың бір жағында іс жүзінде тұзсыздандырылған су жиналады, ал барлық ластар оның екінші жағында қалады. Осылай, бастапқы тұздың мөлшері 3000 мг/л және одан да көп тұщы су кері осмосның бір сатысында 10–200 мг/л тұзсыздандырылуы мүмкін.

Теңіз суын тұщыландыру кезінде жұмыс қысымы 40–60 бар жоғары іріктемелі мембраналар қолданылады. Осы процестерде кері осмос мембраналарының үлесті өнімділігі және пермеаттың шығуы төмен және, сәйкесінше олар энергияның мол шығындарын қажет етеді.

Әлсіз минералданған суды тұщыландыру үшін наносүзгілеуді қолданады, онда іріктемелігі төмен (50 - 80%) мембраналық элементтер пайдаланылады. Мембраналық элементтерді салуға арналған корпусстар эпоксидті шайырдан және шыныталшықтан, сонымен қатар тот баспайтын болаттан жасалынады.

Күн энергиясы кері осмос жүйесімен бірге қозғалтқыш ретінде, негізгі сораптардың басқарушысы ретінде қолданылуы мүмкін [4] немесе фотогальваникалық панельдер көмегімен тікелей энергия өндіру мүмкін [5]. Жел энергиясын да бастапқы қозғалтқыштың көзі ретінде пайдалануға болады. Фотогальваникалық элементтердің өндіретін энергиясының құны жоғары болғандықтан кері осмос қондырғыларын энергия үнемдейтін турбиналармен жабдықтаған жөн. Кері осмос жүйелерінің өнімділігі тәулігіне мембрананың бір шаршы метріне 500-1500 литрды құрайды, ал ол тұщы судағы тұздың мөлшеріне және мембраналардың жағдайына тікелей байланысты.

### **Электродиализ**

Электродиализ тұрақты электр өрістің және іріктемелі ионалмасу мембраналарының көмегімен құрамында ионды түрдегі қоспалар бар су мен басқа сұйықтықтарды минералсыздандыру процесі болып табылады. Тұрақты электр өрістегі тұз иондары өрістің бағдарына сәйкес бағытталған қозғалысқа ие болады. Бұл кезде ерітіндінің кез келген



нүктесінде оның электр бейтараптығы қағидасы сақталынады. Полимер үлдірі болып табылатын ионалмасу мембраналары иондарды ұстайтын және алмастыратын белгіленген ионогенді топтарға (ионға қарсылар) ие. Электролит ерітінділеріндегі мембраналар электронды өткізгіштіктен болса, яғни қос полярлы электродтар ретінде емес, таза электролиттік өткізгіштер ретінде жұмыс істейді.

Электродиализ процесінде пайдаланылатын мембраналардың тиімділігі мен сапасы үлкен мәнге ие. Ионалмасу мембранасы ерітінділердің құрамдары мен концентрацияларының диапазонында химиялық төзімділіктен, механикалық бейімділіктен және көлемдердің тұрақтылығынан басқа жоғары іріктелімдікке, жақсы электр өткізгіштікке, кері диффузияның төмен жылдамдығына және төмен осмотикалық өткізгіштікке ие болуы керек.

Электродиализ әдісін өнеркәсіптік қолдану тұзды суларды тұщыландыру және теңіз суынан ас тұзын және басқа да химиялық өнімдерді өндіру мақсатымен пайдаланылады. Соңғы жылдары ағынды тұздықтардан тұзсыздандырылған таза суды және концентрацияланған тұздарды алумен өнеркәсіптік ағын суларды қайта өңдеу кезінде су ерітінділерін бөлу үшін электродиализді қолдану мүмкіндігі қарқынды түрде зерттелуде.

Процесс тұрақты қуатпен жұмыс жасайтын болғандықтан, күн энергиясы электродиализбен бірге қолдануға болады. Фотогальваникалық панельдер үшін қажетті кернеу айырмасын тікелей генерациялау мүмкіндігі бар.

### **Процесті таңдау**

Тұщыландыру жүйесінің жаңартылмалы энергия көздерін жобалау кезеңінде нақты қолдану үшін қолайлы әдісті таңдау қажет. Ол үшін ескерілетін факторлар:

- жаңартылмалы энергия көздерінің процеске қолдану тиімділігін анықтау;
- энергияны тұтыну бойынша процестің тиімділігі;
- әртүрлі тұщыландыру процестерінің қолданылу диапазонымен бірге нақты қолдану үшін қажетті тұщы судың мөлшерін анықтау;
- теңіз суын тазалауға қойылатын талаптар;
- жабдықтарға капиталды шығындар;
- жабдықтарды орналастыруға арналған жердің болуы.

Кез келген процесті бастамас бұрын зерттелуі қажет бірнеше негізгі параметрлерді ескерге жөн. Біріншісі – жалпы су ресурстарын бағалау. Бұл сапасы мен сандық тұрғысынан жасалуы қажет. Жаңартылмалы энергия көздерінің көмегімен жұмыс істейтін тұщыландыру жүйесін іске асыру үшін қажетті негізгі параметрлердің қатарын жаңартылмалы энергия көздерін анықтау және бағалау болып саналады.

### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Gary Amy, Noredine Ghaffour, Zhenyu Li, LijoFrancis, Rodrigo Valladares Linares, Thomas Missimer, Sabine Lattemann Membrane-based seawater desalination: Present and future prospects //ScienceDirect. № 401. 2 қаңтар 2017. 16-21 б.
2. Soteris A. Kalogirou Seawater desalination using renewable energy sources // ScienceDirect. №31. 17 наурыз 2005. 242-281 б.
3. Бектенов Л. Жаңартылмалы энергия көздері //Егемен Қазақстан. 19 наурыз 2015. <https://egemen.kz/article/zhanartylmaly-energiya-kozderi>
4. Luft W. Five so lar energy desalination systems. Int J Solar Energy 1982. 1:21.
5. Grutcher J. Desalination a PV oasis. Photovolt Int 1983. Маусым/Шілде: 24.